

Buku Ajar Mata Kuliah

# Konservasi Tumbuhan Obat Hutan Tropika Indonesia



Ervizal A.M. Zuhud (AMZU),  
Siswoyo, Agus Hikmat, Edhi Sandra,  
Rita Kartika Sari



Buku Ajar Mata Kuliah

# **Konservasi Tumbuhan Obat Hutan Tropika Indonesia**



Buku Ajar Mata Kuliah

# Konservasi Tumbuhan Obat Hutan Tropika Indonesia

Ervizal A.M. Zuhud (AMZU)

Siswoyo

Agus Hikmat

Edhi Sandra

Rita Kartika Sari



**Penerbit IPB Press**  
Jalan Taman Kencana, No. 3  
Kota Bogor - Indonesia

C.1/9.2018

**Judul Buku:**

Buku Ajar Mata Kuliah Konservasi Tumbuhan Obat  
Hutan Tropika Indonesia

**Penulis:**

Ervizal A.M Zuhud  
Siswoyo  
Agus Hikmat  
Edhi Sandra  
Rita Kartika Sari

**Penyunting Bahasa:**

Aditya Dwi Gumelar  
My Diah Roro

**Penata Isi & Desain Sampul:**

Army Trihandi Putra

**Sumber Foto Sampul:**

<https://www.freepik.com>  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Pasak\\_bumi](https://id.wikipedia.org/wiki/Pasak_bumi)  
<http://laman-seri.blogspot.com/2011/10/rahsia-mas-cotek.html>

**Korektor:**

Nopionna Dwi Andari

**Jumlah Halaman:**

274 + 12 halaman romawi

**Edisi/Cetakan:**

Cetakan Pertama, September 2018

**PT Penerbit IPB Press**

Anggota IKAPI  
Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128  
Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: [ipbpress@ymail.com](mailto:ipbpress@ymail.com)

ISBN: 978-602-440-502-1

Dicetak oleh IPB Press Printing, Bogor - Indonesia  
Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2018, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh  
isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

# Kata Pengantar

---

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas kurnia dan rahmat-Nya sehingga penyusunan Buku Ajar Mata Kuliah Konservasi Tumbuhan Obat Hutan Tropika ini dapat diselesaikan sesuai rencana. Pentingnya para mahasiswa memahami dan terampil dalam memahami Iptek dan melakukan kegiatan konservasi tumbuhan obat, khususnya yang hidup dan berasal dari hutan tropika Indonesia, tidak dapat terbantahkan lagi. Masyarakat Indonesia dan dunia telah menyadari bahwa hutan terkait erat dan sangat berpengaruh terhadap kesehatan manusia, antara lain sebagai penghasil keanekaragaman tumbuhan yang berkhasiat obat.

Mata kuliah ini memberikan ilmu pengetahuan dan teknologi kepada mahasiswa untuk mampu menjelaskan ruang lingkup konservasi tumbuhan obat dengan pokok bahasan: Pendahuluan, Potensi keanekaragaman jenis tumbuhan obat hutan tropika Indonesia, Kelangkaan dan kepunahan spesies tumbuhan, Penentuan spesies prioritas konservasi, Pengenalan berbagai spesies tumbuhan obat penting, Teknologi konservasi tumbuhan obat secara *in-situ*, Teknik pendugaan potensi dan pemungutan tumbuhan obat secara lestari di hutan alam tropika, Teknologi konservasi tumbuhan obat secara *ex-situ*, Teknologi budidaya tumbuhan obat hutan tropika, Teknologi pascapanen tumbuhan obat, Tinjauan kelompok bahan bioaktif yang utama dalam tumbuhan obat dan teknik ekstraksi tumbuhan obat, Pemanfaatan tumbuhan obat, serta Contoh-contoh ramuan tumbuhan obat untuk berbagai penyakit

Ibarat pepatah mengatakan “tiada gading yang tak retak”, kritik dan sumbang saran sangat Penulis harapkan untuk kesempurnaan buku ini di masa yang akan datang. Terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada rekan sesama pengajar, para asisten, para mahasiswa, serta semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu-persatu di sini atas peran dan kontribusinya secara langsung maupun tak langsung dalam penyusunan buku ajar ini.

Akhir kata, semoga buku ajar ini dapat menjadi pegangan bagi para pengajar dan mahasiswa dalam pelaksanaan proses pendidikan/pengajaran khususnya mata kuliah Konservasi Tumbuhan Obat Hutan Tropika.

Penulis

# Daftar Isi

---

Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar .....	xi
I. Pendahuluan .....	1
II. Makna Konservasi.....	5
III. Permasalahan dan Prospek Konservasi Tumbuhan Obat.....	17
IV. Potensi Tumbuhan Obat Indonesia .....	33
V. Strategi Konservasi Tumbuhan Obat Hutan Tropika.....	49
VI. Pemanfaatan Tumbuhan Obat.....	93
VII. Mengenal Lebih Dalam Berbagai Produk Herbal Tradisional .....	99
VIII. Pengembangan Tumbuhan Obat Berbasis Konsep Bioregional .....	111
IX. Pengembangan Beberapa Macam Contoh Resep Ramuan Tumbuhan Obat.....	129
X. Kedaulatan Kampung Konservasi Biodiversitas Hutan dan Kesehatan Manusia Indonesia .....	149
XI. Pemungutan Secara Lestari Sumber Daya Tumbuhan Non-Kayu dalam Hutan Tropika .....	187
XII. Kultur Jaringan .....	211
XIII. Tinjauan Kelompok Bahan Aktif Utama dalam Tumbuhan Obat...	235
XIV. Teknologi Pascapanen Tumbuhan Obat.....	249
Daftar Pustaka.....	265



# Daftar Tabel

---

Tabel 1	Perusakan habitat di beberapa provinsi di Indonesia .....	20
Tabel 2	Nilai penting ancaman kelangkaan jenis tumbuhan obat yang tinggi.....	23
Tabel 3	Daftar keilmuan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan program konservasi tumbuhan obat.....	29
Tabel 4	Jumlah jenis tumbuhan obat berdasarkan kelompok familiinya .....	35
Tabel 5	Jumlah dan persentase jenis tumbuhan obat berdasarkan formasi hutannya .....	36
Tabel 6	Jumlah dan persentase jenis tumbuhan obat berdasarkan habitusnya .....	37
Tabel 7	Jumlah dan persentase jenis tumbuhan obat berdasarkan bagian tumbuhan yang digunakan .....	38
Tabel 8	Macam penyakit dan jumlah jenis tumbuhan obat yang digunakan pada masing-masing kelompok penyakit/ penggunaannya.....	39
Tabel 9	Jumlah jenis tumbuhan obat pada berbagai kawasan hutan di beberapa provinsi di Indonesia .....	42
Tabel 10	Jumlah jenis tumbuhan obat yang digunakan oleh berbagai etnis di Indonesia dalam mengobati 8 kelompok besar penyakit .....	44
Tabel 11	Jenis-jenis tumbuhan obat yang tergolong langka di Indonesia .....	45
Tabel 12	Matriks peranan masing-masing pihak yang terlibat dalam kemitraan.....	66
Tabel 13	Keanekaragaman jenis penyakit yang dapat diobati dengan jenis tumbuhan obat di TN Meru Betiri.....	114
Tabel 14	Produk jamu lokal yang diproduksi di Malang .....	115

Tabel 15 Beberapa produk jamu lokal yang diproduksi di Jember .....	117
Tabel 16 Beberapa produk jamu lokal yang diproduksi di Banyuwangi ..	119
Tabel 17 Jenis tumbuhan obat unggulan .....	120
Tabel 18 Matriks peranan masing-masing pihak yang terlibat dalam kemitraan .....	126
Tabel 19 Patogen dan parasit yang diidentifikasi pada satwa liar di Indonesia .....	165
Tabel 20 Jumlah jenis tumbuhan pangan liar yang tercatat pada setiap tipe habitat .....	171
Tabel 21 Jumlah spesies tumbuhan obat dengan berbagai macam khasiat yang telah ditemukan di berbagai kawasan hutan taman nasional di Indonesia .....	174
Tabel 22 Macam penyakit dan jumlah jenis tumbuhan obat yang digunakan pada masing-masing kelompok penyakit/ penggunaannya .....	175
Tabel 23 Fakta macam kanker yang sembuh dengan terapi sirsak .....	177
Tabel 24 Jumlah spesies pohon dengan diameter lebih dari 10,0 cm (DBH) dalam plot-plot kecil pada hutan tropis di Asia Tenggara .....	188
Tabel 25 Satwa penyerbuk untuk sejumlah sumber daya tumbuhan tertentu; satwa yang terdaftar menunjukkan penyerbuk utama; bunga-bunga setiap spesies mungkin juga dikunjungi oleh satwa-satwa lain .....	191
Tabel 26 Sifat-sifat ekologis utama spesies hutan tropis pionir, sekunder akhir dan primer .....	196
Tabel 27 Contoh-contoh terpilih hasil-hasil hutan tropis non-kayu dikelompokkan atas kategori sumber daya dan bagian tumbuhan .....	200
Tabel 28 Potensi pengelolaan keseluruhan sumber-sumber daya hutan non-kayu berdasarkan sifat-sifat botani, strategi kehidupan, produktivitas, dan struktur populasinya ....	207
Tabel 29 Komposisi unsur hara makro elemen, MS .....	217
Tabel 30 Perbedaan metabolit primer dan metabolit sekunder .....	235

## Daftar Gambar

---

Gambar 1	Konservasi hutan akhirnya adalah menjadi “faktor penentu” tingkat kesejahteraan masyarakat .....	7
Gambar 2	Diagram alir “tri-stimulus amar pro-konservasi”: stimulus, sikap dan perilaku aksi konservasi (Zuhud <i>et al.</i> 2007) .....	9
Gambar 3	Hubungan bolak-balik antara hutan dan kesehatan manusia....	150
Gambar 4	Penyebaran lokasi Taman Nasional di Indonesia .....	173
Gambar 5	Nilai omset penjualan obat modern farmasi impor di Indonesia.....	179
Gambar 6	Membangkitkan produktivitas Kampung Konservasi Biodiversitas Hutan untuk kedaulatan pangan dan obat keluarga-rakyat Indonesia .....	185
Gambar 7	Bagan strategi dasar untuk mengeksplorasi sumber-sumber daya hutan tropis non-kayu secara lestari ....	203
Gambar 8	Desain Laboratorium Kultur Jaringan .....	215
Gambar 9	Fenil propana sebagai struktur dasar penyusun senyawa fenolik .....	236
Gambar 10	Contoh senyawa dari kemompok senyawa fenol monoaryl (fenol sederhana) .....	237
Gambar 11	Klasifikasi flavonoid berdasarkan kerangka dasar: flavonoid, isoflavonoid, dan neoflavonoid.....	238
Gambar 12	Struktur dasar penyusun senyawa terpenoid.....	240
Gambar 13	Skema uji analisis fitokimia kualitatif untuk mendeteksi kelompok senyawa utama dalam tumbuhan obat.....	243

Gambar 14 Pengolahan tumbuhan obat.....	253
Gambar 15 Jenis metode penyulingan minyak atsiri.....	259

# I. Pendahuluan

---

## A. Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan spesies tumbuhan obat dan pengetahuan tradisional masyarakat yang sangat potensial, terutama berasal dari ratusan etnis (kelompok masyarakat lokal, seperti Suku Dayak dan Suku Anak Dalam) yang hidup di berbagai tipe ekosistem hutan yang luasnya mencapai 119 juta hektare. Jumlah spesies tumbuhan obat yang telah berhasil diidentifikasi tidak kurang dari 1260 spesies tumbuhan obat (Zuhud, Ekarelawan dan Riswan 1994). Dari jumlah tersebut, 180 spesies di antaranya merupakan tumbuhan obat yang saat ini dieksplorasi dalam jumlah besar dari hutan sebagai bahan baku industri obat tradisional di Indonesia.

Memperhatikan potensi sumber daya alam hayati Indonesia yang besar, maka prospek untuk menemukan obat-obat baru sangat berpeluang besar, seperti untuk penyakit AIDS, malaria, anti kanker, anti virus, dan lain-lain. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan oleh NCI (*National Cancer Institute*) dari Amerika Serikat telah menemukan senyawa aktif *calanolides* yang dapat mematikan virus HIV, di mana senyawa ini diperoleh dari spesies bintangur (*Calophyllum lanigerum*) yang tumbuh di hutan Serawak.

Namun potensi tumbuhan obat yang tinggi tersebut terancam keberadaannya sebagai akibat adanya beberapa permasalahan yang dihadapi. Permasalahan yang mengancam kelestarian tumbuhan obat Indonesia adalah sebagai berikut: (1) sebagian besar bahan baku obat berasal dari tumbuhan yang dipanen secara langsung dari hutan alam, (2) kerusakan habitat, (3) konversi hutan, (eksploitasi kayu/pohon yang sekaligus merupakan spesies tumbuhan obat), (4) kurangnya perhatian terhadap pengelolaan dan budidayanya, dan (5) hilangnya budaya dan pengetahuan tradisional dari penduduk lokal/adat.

Di samping itu permintaan akan simplisia (bahan baku tumbuhan obat) obat-obatan tradisional yang sangat tinggi juga akan mengancam kelestarian tumbuhan obat tersebut. Sebagai gambaran pada tahun 2000, permintaan

bahan baku tanaman obat mencapai 150.000 ton berat kering (Sandra dan Kemala 1999 *dalam* Zuhud 1999). Permintaan bahan baku tumbuhan obat akan terus meningkat sejalan dengan: (1) meningkatnya jumlah penduduk yang dari dulu sampai sekarang banyak memanfaatkan tumbuhan sebagai sumber obat-obatan, (2) meningkatnya harga obat-obat modern yang kebanyakan berbahan baku impor, (3) meningkatnya jumlah industri dan perusahaan obat tradisional, dan (4) adanya kecenderungan masyarakat dunia untuk *back to nature*. Apabila tidak segera dilakukan tindakan budidayanya, maka dikhawatirkan akan terjadi kekurangan bahan baku dan juga akan mengancam kelestarian tumbuhan-tumbuhan obat tersebut karena sebagian besar masih mengandalkan dari alam.

Berkaitan dengan hal tersebut dan dengan adanya krisis moneter telah menyadarkan pemerintah bahwa kebijakan yang ditempuh selama ini salah dan membahayakan ketahanan bangsa dan negara. Pemerintah melalui Menteri Kesehatan (sekarang Menteri Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial) telah merubah sebutan obat tradisional atau jamu menjadi "Obat Indonesia". Saat ini pemerintah sedang menggalakan dan menganjurkan pengembangan dan penggunaan obat-obat asli Indonesia, di mana sebagian besar bahan bakunya berasal dari tumbuhan. Kondisi ini membuka peluang yang sangat besar akan pengembangan dan penggunaan obat Indonesia yang jika ditangani dengan serius akan dapat menghemat devisa negara yang sangat besar. Keberhasilan dari kebijakan ini akan sangat ditentukan oleh ketersediaan bahan baku tumbuhan obat yang cukup dan berkelanjutan sehingga konservasi tumbuhan obat Indonesia menjadi sangat penting.

Kelestarian tumbuhan obat di Indonesia sangat ditentukan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang mengancam kelestarian tumbuhan obat Indonesia antara lain disebabkan oleh: (1) sebagian besar bahan baku obat berasal dari tumbuhan yang dipanen secara langsung dari hutan alam, (2) kerusakan habitat, (3) konversi hutan (eksploitasi kayu/pohon yang sekaligus merupakan spesies tumbuhan obat), (4) kurangnya perhatian terhadap pengelolaan dan budidayanya, dan (5) hilangnya budaya dan pengetahuan tradisional dari penduduk lokal/adat.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, dan untuk menghindari terjadinya kelangkaan dan kepunahan spesies maupun pengetahuan tradisional tentang tumbuhan obat di Indonesia, maka harus disusun dan diterapkan strategi nasional maupun strategi regional tentang konservasi tumbuhan obat. Selain itu dukungan suatu kebijakan yang tepat dan terarah juga sangat diperlukan dalam melaksanakan konservasi tumbuhan obat.

Buku Strategi Konservasi Tumbuhan Obat Indonesia diharapkan dapat memberi pengetahuan dan wawasan bagi mahasiswa untuk dapat menerapkan konservasi tumbuhan obat, terutama pencegahan kerusakan dan upaya perlindungan berbagai tumbuhan obat yang ada di Indonesia melalui pemanfaatan secara lestari dan berkelanjutan.



## II. Makna Konservasi

---

Selama ini makna konservasi banyak dipahami orang hanya sebatas perlindungan dan pengawetan, tidak boleh untuk pemanfaatan sehingga kata “konservasi” banyak tidak disukai masyarakat karena salah dimaknai dan diterapkan di dunia nyata. Makna kata “konservasi” berdasarkan kamus ekologi adalah “*Management of natural resources to provide maximum benefit over a sustained period of time. Conservation includes preservation and forms of wise use, including reducing waste, balanced multiple use, and recycling*” (Art 1993).

Jadi jelaslah bahwa kata “konservasi” itu adalah kata kerja yang maknanya harus memayungi semua bentuk kerja pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan yang bertanggung-jawab, berkelanjutan dan berkeseimbangan. Kita bangsa Indonesia yang Bhinneka Tunggal Ika patut bersyukur kepada Tuhan, bahwa kita mempunyai nilai-nilai falsafah hidup yang bersifat universal yang berpotensi untuk bisa diterima oleh semua orang, bahkan di seluruh dunia, yaitu nilai-nilai universal falsafah Pancasila: Ketuhanan Yang Maha Esa, Kemanusiaan yang Adil dan Beradab, Persatuan Indonesia, Kerakyatan yang Dipimpin oleh Hikmat Kebijaksanaan dalam Permusyawaratan Perwakilan dan Keadilan Sosial bagi Seluruh Rakyat Indonesia. Lima sila ini harus menjadi pedoman dan tujuan “konservasi”. Nilai-nilai ini belum banyak dan belum berkesinambungan kita implementasikan dan perjuangkan, khususnya dalam pengembangan di bidang Ipteks. Selama ini kita manusia sering terbelenggu dengan hal yang hanya terkait dengan kebendaan. Kita belum banyak menjadikan Pancasila sebagai pedoman kebijakan implementasi dan tujuan dalam keseharian pengelolaan sumber daya alam kita. Berdasarkan pengalaman Indonesia selama 40 tahun terakhir ini dalam konservasi hutan, dapat dipastikan kebijakan konservasi yang dirumuskan dan dilakukan pemerintah yang juga tidak lepas dari dukungan akademisi, masih banyak kekurangannya. Refleksinya di Indonesia antara lain dapat terlihat pada angka kerusakan lingkungan hidup dan hutan alam di Indonesia dari 1,3 juta ha per tahun sampai dengan 2,4 juta ha per tahun (World Bank 1995, Walhi 1999 dalam Faisal dan Siti Maskanah 2000).

Makna konservasi adalah pemanfaatan yang optimal secara berkelanjutan, yang prasyaratnya bisa terwujud tidak lain adalah harus menerapkan dan memenuhi nilai-nilai Pancasila, yaitu terutama **berkeadilan, beradab** (beretika, berakhhlak, bermoral), **dan berdaulat** (bermartabat dan mandiri) dalam rangka melaksanakan tugas dan amanah dari Tuhan Yang Maha Esa, Sang Pencipta untuk mengelola sumber daya keanekaragaman hayati.

*Ekosistem hutan dan manusia* tak dapat dipisahkan satu sama lain sebagai *satu kesatuan utuh kehidupan manusia* sejak awal keberadaannya di muka bumi. Sangat terlihat jelas dalam wujud persekutuan hidup dan kemandirian suatu “*masyarakat kecil*” hutan yang berkelanjutan. Hal ini dapat dilihat contohnya, seperti pada etnis *Badui* di hutan Banten, etnis *Suku Anak Dalam* di hutan Jambi, etnis *Dayak* di hutan Kalimantan dan ratusan etnis masyarakat tradisional lainnya yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia (Zuhud *et.al.* 2007). Juga hal ini sejalan dengan pendapat Barber, Johnson dan Hafild (1999), bahwa masyarakat dengan hubungan yang *beragam, ganda* dan *dalam waktu panjang* dengan hutan lebih cenderung menghargai keutuhan jangka panjang seluruh ekosistem dibanding dengan masyarakat yang hubungannya terbatas pada satu atau dua sasaran sempit, seperti pengambilan kayu atau penambangan.

Begini juga Leopold (1933), seorang akademisi konservasi alam berkebangsaan Amerika menyatakan: “*Bila kehidupan alam semesta selama jutaan tahun telah membentuk suatu yang kita sukai, namun tidak kita pahami, lalu siapa lagi kalau bukan orang tolok yang malah mencopot bagian-bagian (merusak hutan) yang seakan-akan tidak ada gunanya*”.

Konservasi hutan mutlak diperlukan sebagai prasyarat terwujudnya kesejahteraan masyarakat karena tanpa hutan tiada kehidupan di muka bumi ini! Konservasi hutan adalah pekerjaan yang mulia bagi kehidupan dan kemanusiaan, merupakan tugas dan amanah dari Tuhan Yang Maha Esa, Sang Pencipta untuk mengelola sumber daya keanekaragaman hayati bagi kesejahteraan semua. Sektor konservasi hutan dibanding dengan sektor fisik lain dalam pembangunan suatu negara menduduki posisi yang terendah, sekaligus sebagai faktor penentu bagi tingkat kesejahteraan masyarakat, seperti tergambar pada sisi tong dari teori Liebig yang sangat terkenal dengan “teori minimum” atau “teori *constraint*” (Gambar 1).



Gambar 1 Konservasi hutan akhirnya adalah menjadi “faktor penentu” tingkat kesejahteraan masyarakat

## Konsep Tri-Stimulus Amar Pro-Konservasi

Konsep “**tri-stimulus amar pro-konservasi**” merupakan hasil pengalaman dan penelitian Zuhud (2007) selama 10 tahun di Taman Nasional Meru Betiri melakukan kegiatan konservasi hutan bersama masyarakat, di mana hasil ini dapat digunakan sebagai alternatif alat untuk mengimplementasikan pengelolaan lingkungan hidup, kawasan hutan atau taman nasional, khususnya untuk membangun sikap masyarakat yang pro-konservasi.

Konservasi hutan itu tidak lain adalah wujud menyatunya hati, pikiran, dan sikap yang direfleksikan pada perilaku pro-konservasi setiap individu masyarakat. Konservasi gagal dan sukarnya tujuan konservasi terwujud memuaskan dalam kenyataan hari ini, terutama karena terjadi bias pemahaman dan pengalaman dalam *masyarakat non-tradisional* (terutama masyarakat yang sudah terpengaruh informasi dan budaya globalisasi) antara konteks *nilai-nilai alamiah* (bio-ekologi dan kelangkaan), *nilai-nilai manfaat* (ekonomi) dan *nilai-nilai religius-rela* (agama, pahala, dosa, keikhlasan, moral, dan sosio-budaya, dan lain-lain).

Sintesis penyelesaian akar masalah konservasi hutan dan lingkungan antara lain mendidik dan membangun sikap dan perilaku setiap individu manusia yang pro-konservasi, secara sistematis berkesinambungan, baik melalui pendidikan formal maupun informal.

Menurut Zuhud *et al.* (2007), membangun sikap masyarakat pro konservasi, sepatutnya dilakukan melalui integrasi tiga pendekatan yaitu, (1) membangun sikap “**tri-stimulus amar pro-konservasi**”; (2) menyambungkan dan mengembangkan pengetahuan tradisional masyarakat menjadi pengetahuan modern, yang bersifat adaptif terhadap perkembangan terkini. (3) mengaktifkan nilai-nilai religius sebagai stimulus rela dan kuat untuk membangun sikap dan perilaku konservasi. Berikut ini dijelaskan ketiga pendekatan tersebut.

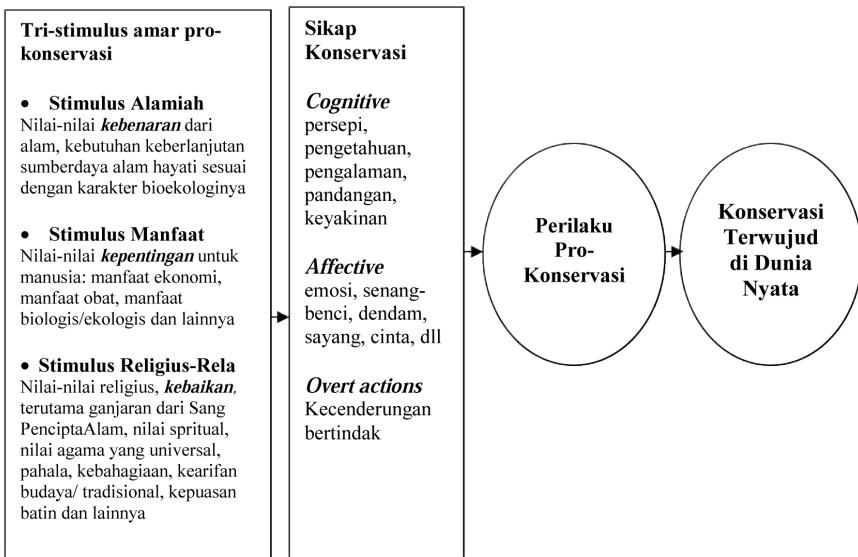
#### Membangun Sikap “Tri-Stimulus Amar Pro-Konservasi”

Dalam konteks sistem nilai ada 3 kelompok stimulus pro-konservasi, yaitu “*Alamiah*”, “*Manfaat*”, dan “*Religius-Rela*” yang telah dirumuskan pada tulisan ini dan tidak lain adalah kristalisasi dari nilai-nilai “*kebenaran*”, “*kepentingan*” dan “*kebaikan*”. Hal ini sesuai dengan teori yang diungkapkan oleh Ndraha (2005) tentang sistem nilai dalam bukunya “Teori Budaya Organisasi”. Kristalisasi atau *resultant* atau paduan dari nilai-nilai inilah yang dapat menjadi penggerak, penyeimbang, dan pengendali terwujudnya sikap dan perilaku untuk aksi konservasi yang berkelanjutan secara konkret.

Sikap konservasi masyarakat harus dibangun dan merupakan wujud dari kristalisasi “**tri-stimulus amar pro-konservasi**”. Sikap masyarakat yang seperti ini merupakan prasyarat terwujudnya aksi konservasi secara nyata di lapangan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Erasmus (1963) dan Rachman (2000), bahwa bicara *economic* sekaligus adalah bicara *culture* dan bicara *believe*, tidak bisa dipisah-pisahkan.

Terwujudnya sikap dan perilaku pro-konservasi hutan di dunia nyata terutama pada masyarakat-masyarakat kecil tradisional, tidak lain adalah terjadinya dorongan kuat dari kristalisasi ketiga kelompok stimulus Amar (Alamiah, Manfaat, dan Religius) yang disebutkan di atas. Jadi *tri-stimulus amar pro-konservasi* merupakan sudah menjadi sikap dan perilaku pro-konservasi masyarakat tradisional Indonesia yang hidup sehari-hari banyak berinteraksi dengan hutan alam, seperti hasil penelitian penulis pada individu masyarakat *pendarung* (pengambil buah kedawung) dari generasi tua di Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur.

Gambar 2 berikut menunjukkan bagan alir tiga kelompok stimulus yang mengkristal sebagai pendorong sikap pro-konservasi masyarakat yang dimodifikasi dari Rosenberg MJ dan GI Hovland (1960):



Gambar 2. Diagram alir “*tri-stimulus amar pro-konservasi*”: stimulus, sikap dan perilaku aksi konservasi (Zuhud *et al.* 2007)

Kebijakan pemerintah dalam pengelolaan hutan konservasi yang umum berlaku selama ini sepatutnya disesuaikan dengan konsep *tri-stimulus amar pro-konservasi*, terutama aspek legalitas akses masyarakat lokal kepada pemanfaatan sumber daya hayati taman nasional secara lestari, yang dapat melemahkan ketiga kelompok stimulus (*alamiah, manfaat* dan *religius-rela*). Terbukti dari pengalaman pendekatan “pelarangan” dan “perlindungan” yang lazim dipakai selama ini dalam mengelola taman nasional serta hutan-hutan negara, *cenderung kontra-produktif yang mengakibatkan konflik-konflik sumber daya yang tidak terelakkan*, terutama dengan masyarakat lokal.

## 1. Menyambungkan dan Mengembangkan Pengetahuan Tradisional Menjadi Pengetahuan Modern

Sesuai dengan pendapat Rachman (2000), sepatutnya pengetahuan masyarakat tradisional dahulu dapat bersambung dan dikembangkan bagi penyempurnaan dan melengkapi ilmu pengetahuan dan teknologi konservasi bagi masyarakat saat ini. Hal ini amat penting karena proses pembelajaran terhadap kehidupan organisme hidup dengan segala sifatnya yang dipandang dari sisi ekologi dan perilaku di habitat hutan, dialami oleh seluruh hidup generasi tua hingga kepada generasi berikutnya secara estafet. Nilai-nilai kehidupan “masyarakat kecil” masa lalu, sepatutnya berkelanjutan hingga “masyarakat kecil” masa kini, termasuk tukar-menukar informasi, pengalaman atau *sharing knowledge and experience* antar “masyarakat kecil” dari berbagai lokasi.

Peran perguruan tinggi sangat penting sebagai pelaku yang dapat menyambungkan pengetahuan lokal masyarakat yang sudah terputus saat ini kepada pengetahuan modern dan sekaligus mengembangkannya dengan tetap berbasis kepada karakteristik sumber daya keanekaragaman alam hayati lokal. Dengan demikian *tri-stimulus amar pro-konservasi* dan *sikap* merupakan gabungan dari komponen *cognitive*, *affective*, dan *overt actions* dalam setiap individu masyarakat dapat terpelihara, berlanjut dan berkembang-seimbang menjadi perilaku konservasi sumber daya alam hayati. Akhirnya sekaligus tuntutan kebutuhan hidup dan kesejahteraan masyarakat yang berkepatutan dapat terpenuhi secara berkelanjutan.

Peran dan fungsi para akademisi perguruan tinggi, di masa sekarang dan masa depan sangatlah diharapkan dan sangat menentukan keberhasilan untuk meminimalkan dampak negatif serta mengoptimalkan dampak positif dari arus globalisasi dunia. Sependapat dengan Rachman (2000), terutama berkaitan dengan:

- (1) penyambungan keberlanjutan pengetahuan masyarakat tradisional (semua tingkat evolusi sosiobudaya) dengan ilmu pengetahuan modern, atas dasar kearifan dan perpaduan saling menguatkan antara keduanya;
- (2) terpeliharanya keberlanjutan asli genetik dalam bentuk dinamika sistem bagi kesejahteraan manusia;
- (3) sebagai kesatuan utuh dalam keseimbangan sistem ekologi;

- 
- (4) untuk kesejahteraan dan perdamaian manusia serta masyarakat seutuhnya dan seluruhnya.

Masyarakat dan perguruan tinggi sepatutnya bersama-sama melanjutkan proses pembelajaran dengan tidak melupakan pengalaman masyarakat yang telah bertungkus lumus dengan hutan dan sumber daya alam hayati di habitat mereka. Kemitraan antara perguruan tinggi dan masyarakat perlu, tanpa hal itu konservasi sulit dapat berlanjut dengan memuaskan. Namun pada akhirnya bahwa kelestarian atau *sustainability* hutan itu sepenuhnya ada pada tangan masyarakat. Setiap laboratorium di perguruan tinggi dituntut proaktif mendidik dirinya sendiri, meneliti dan berkecimpung dengan permasalahan lapangan yang berkaitan dengan pengembangan bidang keilmuan yang dimandat. Setiap laboratorium hendaknya berperan maksimal mendarmabaktikan peranan “tri dharma perguruan tinggi” kepada masyarakat.

## 2. Mengaktifkan Stimulus Religius untuk Membangun Sikap Pro-Konservasi

Pada akhirnya konservasi itu baru dapat diwujudkan di kehidupan nyata, apabila pada setiap diri individu manusia memiliki *keikhlasan* dan *kerelaan berkorban* untuk konservasi. Dengan demikian saat ini dan di masa mendatang teori tentang keikhlasan merupakan sesuatu yang sangat penting dan *up to date* digali serta ditumbuh-kembangkan untuk dijadikan teknologi kuantum konservasi sumber daya alam hayati dan lingkungan.

Sejarah masyarakat masa lalu, terutama dalam masyarakat tradisional *stimulus religius* sangat berpengaruh dan efektif mendorong terwujudnya sikap dan perilaku untuk aksi konservasi. Masyarakat berinteraksi dengan alam hendaknya tidak ditinjau hanya secara mekanistik dan materialistik saja, melainkan juga mengikat interaksi tersebut dengan nilai-nilai religius yang universal, nilai-nilai kearifan budaya, etika, dosa, dan pahala.

Nilai-nilai *religius* menempati peringkat yang sangat tinggi dalam kehidupan seorang yang beradab. Dikatakan demikian karena nilai-nilai *religius* berkaitan dengan **kebenaran Ilahi** yang bersifat *absolut* dan *universal* yang berangkat dari dan bermuara pada hak asasi manusia yang paling asasi, yaitu hubungan seseorang dengan Penciptanya.

Sesungguhnya nilai *religius* tidak semata berkaitan dengan kehidupan ritual keagamaan seseorang, tetapi tercermin juga dalam kehidupan sehari-hari seperti menjunjung tinggi nilai-nilai luhur tertentu, di antaranya *kejujuran*,

*keikhlasan, kesediaan berkorban, kesetiaan*, dan lain sebagainya. Nilai-nilai *religius* telah terbukti menjadi motivator utama dan kuat dalam sejarah umat manusia yang hidup di masa nabi-nabi, telah menjadi energi *stimulus* dan sangat kuat dalam membangun sikap dan perilaku individu manusia di zaman itu sampai zaman sekarang.

Konsep religius tentang masalah lingkungan hendaknya terfokus pada pemikiran bahwa masalah lingkungan adalah masalah penyimpangan perilaku manusia dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Pada zaman modern ini ada kecenderungan manusia berinteraksi dengan lingkungan secara materi, tanpa mengikat interaksi tersebut dengan aturan-aturan hukum dan etika. Pemecahan masalah adalah meluruskan pandangan, pola pikir, sikap dan perilaku manusia terhadap lingkungan dengan aturan-aturan dan dasar-dasar akhlak mulia berdasarkan nilai-nilai religius yang berlaku (Zuhud 2007).

Hilangnya nilai-nilai religius sebagai pengendali dan pendorong stimulus rela dalam sikap dan perilaku manusia untuk konservasi, analog hilangnya fungsi gen/DNA di dalam sel.

Kerancuan sistem pendidikan bermula dari kerancuan ilmu pengetahuan, berhenti sampai di DNA, subjek pengatur DNA (ALLAH) diabaikan dan belum menjadi sumber nilai yang hakiki.

Contoh sabda Nabi Muhammad SAW yang berkaitan dengan konservasi tumbuhan yang bernilai *religius* dan dapat menjadi energi *stimulus* setiap individu manusia pada waktu itu dan masa setelahnya yang telah diamalkan oleh para sahabat Nabi dan orang-orang tua terdahulu, yaitu (artinya): *Barang siapa yang telah menanam pohon, dan pohnnya berbuah, lalu buahnya dimakan oleh orang atau binatang, maka Tuhan memberinya pahala yang tiada putus-putusnya*. Dalam pesan Nabi SAW. lainnya yang sangat relevan dengan kondisi dan permasalahan saat ini untuk mendorong dan menjadi stimulus bagi sikap konservasi, yaitu artinya: *Apabila kiamat sedang terjadi dan ditanganmu menggenggam benih kurma, sekiranya kamu mampu menanamkannya, maka tanamkanlah, niscaya kamu akan memetik hasilnya di akhirat kelak*.

Allah memerintahkan manusia menggunakan semua pancaindra dan nuraninya, serta pengetahuan-pengetahuan dari manusia pendahulunya yang Allah telah berikan untuk mengenal dan membaca fenomena kehidupan alam, yang harus meresap ke setiap diri sanubari menjadi *stimulus* yang kuat dan kenyal untuk bersikap dan berperilaku konservasi. Kerusakan lingkungan hutan yang berdampak buruk kepada kehidupan manusia yang tidak

memahami atau tidak mau memahami atau bahkan yang memahami tapi tidak peduli dengan *stimulus* keinginan dan tuntutan hutan sebagai makhluk ciptaan Allah. Allah mengingatkan agar kembali ke jalan yang benar, kembali memahami dan meresapi fenomena alam untuk *stimulus* aksi konservasi. Hal inilah yang pernah dimiliki oleh nenek, buyut, dan moyang kita terdahulu karena mereka banyak belajar dari sinyal-sinyal atau fenomena-fenomena yang diberikan oleh alam.

Fenomena alam adalah firman Tuhan tak tertulis, pasti benar, pastilah sangat ilmiah, secara global mengingatkan setiap individu manusia agar mau mengoreksi kesalahannya terhadap lingkungan alam hidupnya. Kalau manusia mengingkarinya, maka individu manusia tersebut dapat sanksi kesusahan di masa hidupnya, di dunia berupa rusaknya alam dan sanksi siksaan azab kubur dan neraka di alam akhirat sebagai wujud pertanggungjawaban secara *individual*. Inilah sistem hukum yang diciptakan Allah yang harus diyakini (*believe*), pasti terlaksana dengan sangat adil. Nilai-nilai dan norma-norma inilah yang selayaknya kita jadikan dan tumbuh-kembangkan sebagai *stimulus utama* dalam melakukan keberlanjutan konservasi alam, khususnya konservasi hutan di Indonesia. Akhirnya konservasi itu baru dapat diwujudkan di dunia nyata, apabila pada setiap diri individu manusia memiliki *keikhlasan* dan *kerelaan berkorban* untuk konservasi.

Umar bin Al-Khatab ra. sangat memperhatikan konservasi alam di masa pemerintahannya di tanah Arab pada abad ke-7, yang memerintahkan untuk menjaga dan mengembangiakkan tumbuhan dan hewan. Bukti empiris tentang perhatiannya terhadap perilaku konservasi, diriwayatkan oleh Ammarah bin Khuza'ah bin Tsabit:

*Aku mendengar Umar bin Al-Khatab berkata kepada ayahku, apa yang menghalangimu menanami tanahmu? Ayahku berkata, aku adalah orang yang sudah tua, aku akan mati besok!. Maka Umar ra. berkata, aku mendorongmu untuk menanam pohon!. Umar ra. terlihat menanami pohon dengan tangannya sendiri bersama ayahku!*

Pengalaman Kaswinto, seorang sarjana kehutanan lulusan IPB yang telah melakukan pendampingan masyarakat di Taman Nasional Meru Betiri selama 10 tahun lebih, telah banyak dapat merubah motivasi dan sikap masyarakat ke arah konservasi, yang dulunya mereka sebagai pelaku penebang pohon di hutan taman nasional. Inilah pengalamannya yang pernah penulis wawancarai pada tahun 2006:

*“Mengaitkan setiap kegiatan dengan agama merupakan salah satu cara yang paling ampuh dalam memotivasi masyarakat untuk mendukung program konservasi. Menyandarkan kepada kekuasaan dan kemurahan Allah memiliki andil yang paling besar dalam suksesnya kegiatan pendampingan masyarakat. Berprinsip bahwa keberhasilan atau kegagalan kegiatan konservasi tidak hanya dinilai berdasarkan kacamata dunia, tetapi juga akhirat. Selalu berdoa dan minta kepada Allah untuk kesuksesan dan selalu berbuat kepada masyarakat dan kepada alam dengan hati yang ikhlas dan bertawakal kepada Allah”.*

Secara empiris berdasarkan pengalaman pribadi penulis waktu kecil di kampung Tilatang Kamang (pinggiran kota Bukittinggi), bahwa kakek penulis dahulu sewaktu menanam pohon durian di parak (istilah kebun campuran di daerah minang) dengan niat agar cucunya dapat memanen dan memakan buah durian “kamang” yang terkenal lezat itu.

*Stimulus religius* sangat berpengaruh dalam mendorong sikap konservasi, hal ini dapat divalidasi dengan berbagai contoh dalam masyarakat tradisional. Secara empiris dalam kehidupan masyarakat tradisional *stimulus religius* terbukti efektif mendorong sikap masyarakat untuk rela berkorban bagi konservasi. Bukti empiris ini contohnya dapat dilihat antara lain pada sikap dan kerelaan berkorban untuk konservasi pada:

- (1) *Masyarakat tradisional muslim Afrika Barat, ditemukan berbagai legenda, anekdot dan peribahasa tentang P. biglobosa yang berkaitan dengan nilai-nilai religius, menjadi dasar pengetahuan dan terbukti sangat berpengaruh menjadi stimulus sikap bagi perlindungan dan pelestarian spesies ini sampai hari ini (Quedraogo, 1995);*
- (2) *Masyarakat adat Toro meyakini tiga pilar utama kehidupan, yaitu Tuhan Pencipta, manusia dan alam. Masyarakat Toro percaya bahwa hutan adalah milik Sang Pencipta yang dititipkan kepada masyarakat sekarang untuk generasi mendatang. Nilai-nilai religius dalam masyarakat adat Toro terbukti telah sangat kuat memotivasi dan mengontrol sikap dan perilaku individu anggota masyarakatnya untuk tetap menjaga keberlanjutan konservasi ekosistem alami yang merupakan habitat tempat hidup mereka (Shohibuddin 2003; Golar 2006; dan Nainggolan 2007);*
- (3) Hasil penelitian mahasiswa S-1 Inama yang penulis bimbing diawal tahun 2008 pada masyarakat tradisional di Taman Nasional Wasur, Papua pada saat memanen sagu, mereka melakukan upacara syukuran

“pohon sagu sebagai pohon kehidupan”. Masyarakat yang banyak disebut orang “primitif” ini ternyata menanam 10 anak pohon sagu untuk setiap menebang 1 pohon sagu tua, dan mereka sangat menyadari akan dosa-dosa kepada alam kalau tidak melakukan ini.

Emosi religius bila ditinjau dalam teori komponen sikap adalah termasuk komponen *affective*, di mana emosi religius merupakan suatu getaran yang menggerakkan jiwa dan sikap manusia. Namun teori ini belum banyak digunakan dan diterapkan dalam program konservasi hutan dan sumber daya alam hayati, yang selama ini konservasi terpisah mengkajinya dengan nilai-nilai religius yang dianut oleh masyarakat. Oleh karena itu, *scientist* Indonesia berpeluang besar untuk mengembangkan konsep *tri-stimulus amar pro-konservasi*, khususnya *stimulus religius* sebagai penggerak utama keikhlasan dan kerelaan berkorban untuk aksi konservasi di Indonesia dan bahkan dunia. Hal ini memungkinkan karena Indonesia adalah negara satu-satunya di dunia yang memiliki falsafah Pancasila yang bersifat universal dan konsep ini dapat diterima oleh semua *religius* dari semua suku bangsa di dunia.



### **III. Permasalahan dan Prospek Konservasi Tumbuhan Obat**

---

#### **A. Akar Permasalahan**

Berikut dikemukakan butir-butir akar permasalahan pelestarian aneka jenis tumbuhan obat di Indonesia:

1. Pembangunan pendidikan dan pencerdasan sumber daya anak bangsa yang lambat, tidak merata dan tidak adil ini sangat nyata terlihat dari anggaran pendidikan dan gaji guru yang dialokasikan sangat teramat kecil. Para pengambil keputusan di republik tercinta ini agaknya belum memahami dan menghayati sejarah bangsa-bangsa yang maju di dunia, bahwa suatu perekonomian bangsa itu menjadi kuat dan mandiri, jika dan hanya jika didukung oleh moral dan kecerdasan setiap anak bangsanya!!!. Lihatlah bangsa Israel, padang pasir yang tandus sekalipun, bisa mereka rubah menjadi lahan pertanian yang subur, ini karena pendidikan anak bangsanya yang dibangun terlebih dahulu, bukan proyek-proyek fisik raksasa yang didahulukan dibangun, seperti di Indonesia selama ini, yang menyebabkan anak bangsa hanya menjadi penonton dan pelengkap penderita dari dampak negatif yang ditimbulkannya.
2. Berkembang pesatnya *KKN, kebodohan orang pintar dan kemiskinan orang kaya*, akibat meninggalkan falsafah dan tujuan hidup bernegara dan berbangsa yang telah dirumuskan oleh para bapak bangsa dalam butir-butir sila Pancasila.
3. Distribusi dan pola konsumsi dari hasil sumber daya alam yang tidak adil, bersifat eksplotatif, mubazir/boros, mengambil hak anak cucu dan tidak berkelanjutan. Memperlakukan *standing stock* sebagai pendapatan atau penghasilan bukan sebagai modal yang harus dikelola dengan baik.
4. Hilangnya keteladanan, semangat dan jiwa nasionalisme dan patriotisme, terutama pada para pemimpin anak bangsa, baik di eksekutif, legislatif maupun yudikatif, termasuk juga dunia pendidikan. Hilangnya semangat

nasionalis, terefleksi pada penyempitan terus-menerus spektrum perdagangan produk-produk murni dalam negeri dan banyak produk-produk lokal yang terpinggirkan dan dinilai rendah, meningkatnya konsumsi produk impor sehingga devisa Indonesia termasuk hasil KKN mengalir keras ke negara lain.

5. Sistem ekonomi kapitalis dan kebijakan pembangunan yang telah dipelopori oleh konsep dari ekonom-ekonom tradisional selama 3 dekade ini telah gagal menilai lingkungan dan ekosistem alami sebagai pabrik alam dari berbagai komoditi dan jasa yang sangat mahal biayanya apabila rusak. Dalam hal ini juga termasuk kegagalan perencanaan ekonomi kapitalis akibat globalisasi, internasionalisasi pasar dan penetapan harga komoditi yang terlalu rendah dari negara-negara sedang berkembang, seperti produk kayu dari hutan, beras dan simplisia tumbuhan obat.
6. Ketidakseimbangan pemilikan, manajemen, dan alur manfaat, baik dalam distribusi pemanfaatan maupun pelestarian sumber daya biologi, dalam hal ini termasuk kemiskinan.
7. Kurangnya pengetahuan, informasi dan aplikasinya mengenai ekosistem alam, potensi dan komponen-komponennya.
8. Sistem hukum dan kelembagaan yang merangsang eksplorasi sumber daya biologi secara tidak lestari.
9. Visi dan persepsi yang salah dalam hal keinginan untuk menghasilkan sesuatu secara cepat dan mengabaikan proses dan tujuan jangka panjang. Visi dan persepsi ini serta perbedaan skala waktu antara perkembangan ekonomi kapitalis dan pelestarian, mengakibatkan penghargaan terhadap manfaat pelestarian sangat rendah. Dalam hal ini termasuk tidak berkembangnya etika pelestarian dalam berbagai kelompok masyarakat, tegasnya hak-hak generasi mendatang telah dirampas oleh generasi sekarang.
10. Sikap anthroposentrisme menyebabkan rendahnya penghargaan terhadap sumberdaya yang tidak/belum bermanfaat bagi manusia secara langsung sehingga hutan dibabat dan dibakar, ditanami kelapa sawit. Padahal banyak lahan kosong di kawasan hutan yang bisa ditanami kelapa sawit.
11. Cepatnya perubahan sosial yang serba materialistik dan tidak diimbangi dengan pengembangan kapasitas moral dan spiritual anak bangsa, sangat memegang peranan penting dalam keterpurukan multidimensi sekarang ini dan terefleksi kepada kurang berkembangnya penghargaan terhadap pelestarian alam dan lingkungan.

12. Sebagian besar petani anak bangsa: (a) tidak memiliki lahan pertanian, (b) tidak memiliki modal memadai, (c) kebijakan pemerintah masih banyak tidak memihak kepada petani kecil yang menjadi mayoritas petani Indonesia saat ini, (d) teknologi budidaya yang dimiliki masih sangat terbatas dan tidak berbasis pada pengembangan pengetahuan dan kearifan lokal, (e) teknologi pascapanen yang bisa meningkatkan nilai tambah belum dimiliki petani secara memadai, (f) posisi tawar petani sangat lemah di dalam pemasaran hasil, maupun untuk memperoleh sarana produksi.

## B. Permasalahan Konservasi Tumbuhan Obat Indonesia

### 1. Kerusakan Habitat

Laju kemerosotan keanekaragaman hayati di Indonesia, terutama akibat kerusakan habitat, menunjukkan tingkat rawan yang dapat mengancam keberlanjutan pembangunan di berbagai sektor. Berbagai data tentang laju deforestasi di Indonesia adalah 550.000 ha per tahun pada periode 1976–1980, 600.000 ha per tahun pada periode 1981–1985. Perkiraan lain menyatakan bahwa deforestasi di Indonesia adalah 900.000 ha per tahun pada periode 1979–1984, dan 1 juta ha per tahun pada tahun 1985, serta berkisar antara 700.000 hingga 1,2 juta ha per tahun selama periode 1980-an. Intensitas eksploitasi hutan saat ini sudah sangat mengkhawatirkan, eksploitasi besar-besaran tak terkendali saat ini terjadi di kawasan-kawasan pelestarian, Taman Nasional dan Hutan Lindung di Sumatera dan Kalimantan. Agaknya tidak berlebihan diperkirakan hutan alam tropika Indonesia akan habis dieksploitasi pada 5 tahun mendatang, sekiranya *law enforcement* tidak ditegakkan seperti saat ini.

Permasalahan kelestarian tumbuhan obat di hutan tropika Indonesia saat ini sangat mengkhawatirkan karena status kawasan hutan tempat hidup obat yang terbanyak adalah di areal konsesi HPH (areal eksploitasi kayu) dan areal hutan konversi (areal hutan yang bisa dirubah menjadi areal nonhutan). Ancaman kelestarian plasma nutfah tumbuhan obat hutan tropika saat ini sangat serius karena formasi hutan tropika dataran rendah selama 2 dekade belakangan ini terjadi kerusakan yang sangat parah, akibat eksploitasi kayu, perambahan hutan, konversi hutan, kebakaran hutan, dan lain-lain seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 Perusakan habitat di beberapa provinsi di Indonesia

No.	Provinsi	Habitat yang Tersisa (ha)	Habitat yang Lenyap (ha)
1.	Sumatera	20.000.000	25.300.000
2.	Jawa dan Bali	1.300.000	11.300.000
3.	Kalimantan	24.000.000	20.000.000
4.	Nusa Tenggara	2.300.000	6.700.000
5.	Sulawesi	10.000.000	8.000.000
6.	Maluku	4.300.000	2.000.000
7.	Irian Jaya	36.600.000	3.300.000

Sumber: MacKinnon dan Arina 1981; MacKinnon dan MacKinnon 1986; Petocz dan Raspedo 1989.

Ada beberapa faktor sebagai penyebab terjadinya kerusakan habitat, antara lain:

1. Adanya kegiatan eksploitasi hutan (pembalakan), perambahan hutan, kebakaran hutan, perladangan berpindah, penebangan liar, kegiatan eksploitasi barang tambang, pembukaan jalan-jalan, dan lain-lain. Spesies tumbuhan obat yang terancam punah karena faktor ini terutama kelompok spesies epifit dan spesies yang hidup di lantai hutan yang memerlukan naungan dan kelembapan tinggi. Kebakaran hutan jutaan hektare yang terjadi tahun 1983 dan 1997 merupakan bencana nasional yang pasti telah memusnahkan banyak populasi tumbuhan obat hutan tropika Indonesia.
  2. Konversi hutan menjadi lahan nonhutan, seperti untuk perluasan lahan pertanian/perkebunan, areal transmigrasi, areal industri, dan lain-lain. Kegiatan ini menyebabkan punahnya secara total spesies yang terdapat di areal hutan yang dibuka tersebut.
- 2. Punahnya Budaya dan Pengetahuan Tradisional Penduduk Asli/Lokal di Dalam atau Sekitar Hutan**

Bukan hanya binatang, tumbuhan, jasad renik dan kekhasan ekosistem dari masing-masing tipe hutan yang hilang dan tererosi, tetapi juga budaya dan pengetahuan tradisional dari penduduk asli/lokal yang diam di

dalam atau sekitar hutan-hutan tersebut banyak yang punah. Kenyataan menunjukan bahwa dari beberapa perjalanan dan penelitian ke luar Jawa sangat sulit menjumpai penduduk yang dapat dijadikan narasumber mengenai pengetahuan ini. Biasanya orang-orang yang sudah usia yang mempunyai kemampuan ini. Generasi muda sangat jarang yang menuruni pengetahuan orang tuanya ini. Jadi permasalahan yang dihadapi sekarang tidak hanya hilangnya keanekaragaman hayati dari hutan tropika kita beserta ekosistemnya, tetapi juga budaya dan pengetahuan tradisional masyarakat setempat ikut hilang.

### 3. Pemanenan Tumbuhan Obat yang Berlebihan

Sampai saat ini sebagian bahan baku obat yang berasal dari tumbuhan dipanen secara langsung dari alam/hutan alam, hanya sebagian kecil saja yang diperoleh dari hasil budi daya. Pemanenan langsung dari alam/hutan alam secara berlebihan merupakan faktor penting yang mengancam kelestarian tumbuhan obat. Contoh spesies tumbuhan obat yang telah dikategorikan langka karena faktor ini antara lain: purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb), kayu angin (*Usnea misaminensis* Vain. Not.), pulasari (*Alyxia reinwardtii* Bl.), bidara laut (*Strychnos ligustrina* R.Br.), pule (*Alstonia scholaris* R.Br.), dan pule pandak (*Rauwolfia serpentina* Benth.).

Adanya eksplorasi terhadap kayu yang sekaligus pohon tersebut merupakan spesies tumbuhan obat juga merupakan ancaman terhadap kelestarian tumbuhan obatnya. Tidak kurang dari 49 spesies pohon penghasil kayu komersial merupakan spesies tumbuhan obat antara lain sengal (*Hopea sangal* Korth.), gado (*Bischoffia javanica* Bl.), kapur (*Drypbalannops aromantica* Gaertn.), dan kulim (*Scorodocarpus borneensis* Becc). Sebagian besar areal HPH yang sudah diusahakan saat ini terdapat di tipe hutan hujan dataran rendah, di mana 44% spesies tumbuhan obat penyebarannya terdapat di formasi hutan ini (Zuhud *et al.* 1994). Dengan demikian kelompok spesies tumbuhan obat yang penyebarannya terdapat di formasi hutan hujan dataran rendah, mengalami tekanan ancaman kepunahan yang paling besar.

Permasalahan lain yang dihadapi berkaitan dengan pemanenan tumbuhan obat dari habitat alamnya adalah masih kurangnya data dasar tentang bioekologi dari spesies-spesies tumbuhan obat, produktivitas masing-masing spesies tumbuhan obat, dan dampak pemungutan tumbuhan obat di alam.

## 4. Ketidakseimbangan Penawaran dan Permintaan Tumbuhan Obat

Menurut Purwandari (2001), beberapa industri obat tradisional mengalami kesulitan mendapatkan bahan baku tumbuhan obat di pasaran. Adanya kelangkaan dan penurunan pasokan tumbuhan obat budidaya di pasaran tidak berlangsung terus-menerus, hanya terjadi pada waktu-waktu tertentu. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa hal:

1. Tumbuhan obat tersebut terjadi panen raya pada tahun sebelumnya sehingga harga turun relatif rendah dan petani/pekebun rugi. Akibatnya untuk tahun berikutnya petani tidak mau menanam lagi dan ini akan menyebabkan pasokan turun, harga naik dan barang sulit diperoleh di pasar. Di samping itu produksi tumbuhan obat budidaya tergantung pada teknik budidayanya dan teknik pembasmian hamanya.
2. Beberapa tumbuhan obat merupakan komoditas ekspor misalnya kapulogo, lada, pala, dan kayu manis (BPS 1977) sehingga harga di pasar internasional memengaruhi distribusi di dalam negeri. Jika harga di pasar internasional lebih tinggi maka eksportir lebih suka menjual ke luar negeri (ekspor) daripada ke pasar lokal sehingga menyebabkan sulitnya tumbuhan obat tersebut dijumpai di pasaran.
3. Banyak tumbuhan obat budidaya di samping sebagai bahan baku obat tradisional juga merupakan bumbu untuk memasak dan sayur sehingga dapat memengaruhi sulitnya tumbuhan obat budidaya tersebut didapatkan di pasaran.

Indikator lain yang dapat menggambarkan tingkat kelangkaan adalah harga sumber daya karena harga ini berkaitan dengan meningkatnya permintaan dan kemungkinan persediaan stok. Ada 4 (empat) hal yang mungkin bisa menjelaskan sulitnya tumbuhan obat hutan tersebut diperoleh di pasaran, yaitu:

1. Tumbuhan obat tersebut memang sudah mulai langka keberadaannya di alam sehingga pasokan di pasar juga sudah jauh menurun dan tumbuhan obat tersebut sulit didapatkan di pasaran.
2. Adanya jalur distribusi yang tidak normal.
3. Untuk bahan baku berupa buah/biji yang produksinya hanya pada musim-musim tertentu sehingga pada saat bukan musimnya berbuah akan sulit diperoleh di pasaran.
4. Adanya alih profesi masyarakat di sekitar hutan yang bermata pencaharian pengambil bahan baku tumbuhan obat ke profesi lainnya.

Berikut ini dikemukakan oleh Purwandari (2001) nilai ancaman kelangkaan jenis-jenis tumbuhan obat, yang diperoleh dari perhitungan: Nilai Penting Kelangkaan = Nilai Guna Tumbuhan Obat x Hambatan Regenerasi x Harga simplisia per kg, rupiah; di mana Nilai Guna Tumbuhan Obat = Frekuensi pemakaian masing-masing tumbuhan obat yang dipakai setiap industri obat tradisional x Jumlah Industri pemakai tumbuhan obat dibagi dengan jumlah total industri sampel. Tabel 2 menunjukkan nilai penting terhadap ancaman kelangkaan tumbuhan obat hutan.

Tabel 2 Nilai penting ancaman kelangkaan jenis tumbuhan obat yang tinggi

No.	Tumbuhan Obat		Bag. tanaman yang digunakan	Frek. Pema-kaian	Jumlah Ind. Pe-makai	Nilai Guna TO	Hamb. Rege-nerasi	Harga per Kg	Nilai Kelang-kaan
	Nama Dagang	Nama Latin							
1	Kayu rapet	<i>Parameria laevigata</i>	Kulit kayu	90	16	65,45	10	4.750	3.109,09
2	Pulosari	<i>Alyxia stelata</i> r.	Akar	69	14	43,91	12	2.950	1.554,38
3	Secang	<i>Caesalpinia sappan</i>	Kayu	35	10	15,91	10	6.000	954.545
4	Kedawung	<i>Parkia roxburghii</i>	Biji	51	10	23,18	6	5.975	831.068
5	Mesoyi	<i>Massoia aromatica</i>	Kulit kayu	20	2	1,82	10	40.000	727.273
6	Kermukus	<i>Piper cubeba</i>	Buah	38	13	22,45	6	4.000	538.909
7	Rasuk angin	<i>Usnea misaminensis</i>	Talus daun	36	8	13,09	12	2.975	467.345
8	Jambe	<i>Areca catechu</i>	Sel.bag.tumb	32	8	11,64	12	2.950	411.927
9	Pasak bumi	<i>Eurycoma longifolia</i>	Akar	34	12	18,55	12	1.650	367.200
10	Sidowayah	<i>Woodfordia floribunda</i>	Bunga	38	8	13,82	8	2.500	276.364
11	Kunci pepet	<i>Kaempferia angustifolia</i>	Rimpang	14	1	0,64	12	30.000	229.091
12	Nagasari	<i>Mesua ferrea</i>	Bunga	25	6	6,82	8	3.000	163.636
13	Purwoceng	<i>Pimpinella alpina</i>	Akar	12	3	1,64	12	7.500	147.273
14	Sukmodiluwih	<i>Gunnera macrophylla</i>	Kembang	13	3	1,77	8	10.000	141.818
15	Sintok lekat	<i>Cinnamomum sintoc</i>	Kulit	37	8	13,45	10	1.000	134.545
16	Bidara laut	<i>Strychnos ligustrina</i>	Kayu	26	10	11,82	10	1.000	118.182
17	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	Kulit	25	6	6,82	10	1.700	115.909
18	Kayu ules	<i>Helicteres isora</i>	Daun	25	8	9,09	2	6.250	113.636
19	Joholawé	<i>Terminalia belerica</i>	Buah	15	6	4,09	6	3.900	95.727
20	Asem gelugur	<i>Tamarindus indica</i> L	Umbi	9	4	1,64	12	4.350	85.418
21	Bidara upas	<i>Merremia mammosa</i>	Umbi	15	3	2,05	12	2.500	61.364
22	Patmosari	<i>Rafflesia padma</i>	Bunga	13	3	1,77	8	3.750	53.182

## 5. Lambatnya Pengembangan Budidaya Tumbuhan Obat Indonesia

Lambatnya pengembangan budidaya tumbuhan obat Indonesia, berawal dari belum disorotnya secara sungguh-sungguh nilai ekonomi total dari hutan tropika Indonesia sehingga usaha budidaya atau silvikultur tumbuhan obat hutan tropika belum dilakukan.

Permasalahan lain yang masih dihadapi berkaitan dengan belum dikembangkannya tumbuhan obat Indonesia, antara lain: (1) belum tersedianya informasi tentang sifat-sifat bio-ekologi spesies tumbuhan obat yang merupakan dasar bagi teknologi budidaya, (2) masih banyaknya spesies-spesies tumbuhan obat yang belum diketahui cara pembudidayaannya, (3) masih lemahnya sistem pemasaran tumbuhan obat, (4) belum terampilnya sumber daya manusia yang akan melakukan kegiatan budidaya, (5) Kurangnya dana untuk pengembangan tumbuhan obat, serta (6) kurangnya sarana dan prasarana yang diperlukan.

Kegiatan budidaya tanaman obat umumnya belum dilakukan berdasarkan perencanaan yang baik sehingga antara kebutuhan pasar dan penyediaan simplisia tidak sinkron, menyangkut jenis maupun volumenya. Penyebab utama hal ini belum adanya komunikasi dan kerja sama yang baik antara petani dengan industri obat tradisional. Pembudidayaan tanaman obat memerlukan koordinasi lintas sektoral dan lintas program secara terus-menerus untuk dapat menjaga kontinuitas penyediaan dan keseragaman mutunya (Sampurno 1999).

## 6. Rendahnya Harga Tumbuhan Obat

Menurut Purwandari (2001), harga jual tumbuhan obat sangat rendah. Dari 55 jenis tumbuhan obat hasil budidaya, 22 jenis di antaranya mempunyai harga jual sangat rendah, yaitu di bawah Rp2.500,- per kg, bahkan harga jual 10 jenis tumbuhan obat di bawah Rp1.000,- per kg dan hanya 4 jenis tumbuhan obat yang mempunyai harga jual di atas Rp20.000,-. Sementara dari 48 jenis tumbuhan obat hutan, 22 jenis di antaranya mempunyai harga jual di bawah Rp2.500,- per kg.

Rendahnya harga tumbuhan obat terutama untuk tumbuhan obat hutan yang sangat memprihatinkan ini karena tidak sesuai dengan analisis ekonomi di mana harga barang sama dengan biaya produksi. Para petani hanya memanen langsung tumbuhan obat dari hutan tanpa memperhitungkan biaya produksi tumbuhan obat tersebut sampai dapat dipanen lagi sehingga

harga tumbuhan obat sangat rendah. Walaupun harga tumbuhan obat relatif rendah, meningkatnya permintaan tumbuhan obat tetap mendorong petani sekitar hutan memanen tumbuhan obat secara berlebihan untuk memenuhi permintaan pasar. Hal ini akan mengancam kelestarian persediaan tumbuhan obat maupun pasokan tumbuhan obat sebagai bahan baku obat tradisional yang akan berdampak langsung terhadap kelangsungan produksi industri obat tradisional.

## **7. Kurangnya Kebijakan dan Peraturan Perundangan Pelestarian**

### **a. Kebijakan Pemerintah**

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sudah banyak kebijakan pemerintah di bidang pengembangan jamu, obat tradisional dan kosmetika. Namun kebijakan pemerintah yang berkaitan dengan pelestarian tumbuhan obat sampai saat ini masih sangat sedikit. Kebijakan-kebijakan tersebut, antara lain:

1. Kebijakan pemerintah tentang upaya pelestarian pemanfaatan tumbuhan obat di habitat aslinya.
2. Kebijakan pemerintah tentang pemanenan tumbuhan obat dari alam.
3. Kebijakan pemerintah berkaitan dengan larangan pemanenan spesies tumbuhan obat yang terancam punah.
4. Kebijakan pemerintah berkaitan dengan pengawasan perdagangan tumbuhan obat dan produk-produknya.
5. Kebijakan pemerintah tentang pengawasan peredaran obat tradisional asing dan kebijakan pemerintah lainnya.

### **b. Peraturan Perundangan yang Berkaitan dengan Pelestarian Tumbuhan Obat**

Di Indonesia telah banyak hukum dan peraturan perundangan yang berkaitan dengan upaya pengembangan jamu, obat tradisional, dan kosmetika. Namun peraturan perundangan menyangkut fungsi dan peranannya dalam menjamin kelestarian bahan baku jamu, obat, dan kosmetika yang terdapat di alam hanya sedikit, yang ada hanya sedikit yang mengatur pemanfaatan bahan baku jamu, obat dan kosmetika, terutama yang bahan bakunya hanya tersedia di alam. Ada beberapa permasalahan mengenai peraturan perundangan yang berkaitan dengan pelestarian tumbuhan obat, antara lain:

1. Sampai saat ini telah banyak peraturan perundangan yang berkaitan dengan jamu, obat tradisional dan kosmetika, tetapi ternyata hanya sedikit bahkan belum ada yang secara khusus mengatur pemanfaatan bahan baku (simplisia) yang berasal dari alam (habitat aslinya).
2. Peraturan perundangan pelaksana yang lebih teknis sebagai penjabaran dari UU No. 5/1990, baik berupa peraturan pemerintah maupun Surat Keputusan Presiden ataupun SK Menteri belum ada, khususnya yang berkaitan dengan upaya pelestarian tumbuhan obat. Karena selama ini salah satu kesulitan dalam upaya pelestarian bahan baku tumbuhan obat dan kosmetika adalah tidak adanya peraturan perundangan yang sifatnya operasional.

## 8. Kelembagaan Pelestarian Tumbuhan Obat

Lembaga-lembaga yang terlibat dalam penanganan dan pengelolaan tumbuhan obat sehubungan dengan kegiatan pelestarian tumbuhan obat telah banyak, terdiri atas lembaga pemerintah dan nonpemerintah/swasta. Lembaga-lembaga pemerintah tersebut, antara lain: (1) Lembaga pemerintah, meliputi: Bappenas, Departemen Kesehatan, Badan Pengawasan Makanan dan Obat, Departemen Pertanian, Departemen Kehutanan, Departemen Perdagangan, Departemen Perindustrian, Departemen Penerangan, Departemen Dalam Negeri, Departemen Koperasi dan Pembinaan Usaha Kecil, Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi (Ristek)/BPPT, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, LIPI, Komisi Pelestarian Plasma Nutfah, APINMAP Indonesia, PROSEA, dan Jalinan Nasional Kimia Bahan Alam; sedangkan lembaga nonpemerintah/swasta, meliputi: Lembaga Pendidikan, Organisasi Kemasyarakatan, Lembaga Swadaya Masyarakat, dan Koperasi.

Pada saat ini, pelestarian tumbuhan obat masih dipandang sebagai “tanggung jawab” sektor tertentu, belum berkembang sebagai bagian dari rasa tanggung jawab seluruh sektor pembangunan yang terkait dengan sumber daya tumbuhan obat. Kelembagaan yang secara khusus menangani keterpaduan dalam implementasi pelestarian tumbuhan obat harus dikembangkan, baik di tingkat pusat maupun daerah.

## 9. Belum Tuntasnya Penelitian Tumbuhan Obat dan Standarisasi

Dalam tahun-tahun terakhir ini semakin banyak dilakukan penelitian-penelitian terhadap tumbuhan obat, namun tampaknya cukup banyak pula yang belum terjangkau atau belum tuntas penanganannya dan ada juga

kegiatan penelitian dan pengembangan yang tumpang tindih dilakukan oleh dua atau lebih institusi penelitian yang melakukan kegiatan itu di Indonesia. Hal ini terjadi karena masih lemahnya sistem pengelolaan informasi ilmiah dan kurang koordinasi antar peneliti atau instansi yang mengakibatkan hasil-hasil penelitian belum dapat dimanfaatkan secara efisien/berdaya guna oleh masyarakat luas.

Indonesia banyak memiliki tenaga ahli di bidang obat tradisional yang tersebar pada lembaga penelitian dan lembaga pendidikan. Para peneliti tumbuhan obat bergabung dalam suatu organisasi yang bernama Perhimpunan Peneliti Bahan Obat Alam (PERHIPBA) dan ada pula Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia (POKJANASTOI).

Penelitian tanaman obat yang menyangkut budidaya, khasiat, dan toksisitas sudah banyak dilakukan, namun tindak lanjut dan pemanfaatan hasil penelitian tersebut oleh kalangan industri obat tradisional masih sangat terbatas. Selain itu belum terciptanya jaringan kerja sama penelitian yang sinergis di antara institusi penelitian yang ada, maupun antara institusi penelitian dengan industri obat tradisional di Indonesia.

Seperti halnya negara-negara lain di lingkungan ASEAN, Indonesia belum memiliki standar mutu dan keamanan khusus untuk simplisia dan sediaan galenika. Buku Materia Medika mulai dari volume I sd. VI yang kita miliki lebih menekankan pada spesifikasi simplisia dibanding sebagai standar mutu dan keamanan (Sampurno 1999).

## **C. Prospek Pengembangan Tumbuhan Obat Indonesia**

### **1. Permintaan Bahan Baku Tumbuhan Obat**

Terdapat sekitar 180 spesies tumbuhan obat yang dieksplorasi dalam jumlah besar dari hutan untuk bahan baku industri obat tradisional di Indonesia (Ditjen POM 1992). Diduga kebutuhan simplisia (bahan baku tumbuhan obat) tahun 2000 mencapai 150.000 ton (berat kering). Oleh karena itu, pengadaan untuk memenuhi permintaan bahan baku obat tradisional dari hutan merupakan tantangan di masa depan. Selain itu, untuk mengantisipasi permintaan ini dan mencegah kelangkaan bahan baku, maka harus dikembangkan dan dikelola sentral-sentral produksi tumbuhan obat berbasiskan potensi masing-masing wilayah kawasan hutan alam produksi dengan asas kelestarian dan asas pembagian keuntungan yang proporsional.

Kecenderungan masyarakat dunia “*back to nature*” menyebabkan permintaan akan obat bahan alam akan meningkat terus. Nilai obat modern yang berasal dari ekstrak tumbuhan tropis di dunia pada tahun 1985 mencapai 43 miliar dollar Amerika Serikat (Principe 1989), 25% obat modern tersebut bahan bakunya berasal dari tumbuhan. Sementara nilai jual obat tradisional saat ini di dunia mencapai 8 miliar dollar Amerika Serikat. Menurut WHO (1993), 80% penduduk dunia untuk menjaga kesehatannya tergantung kepada obat tradisional. Sekiranya Indonesia dapat menguasai pasar dunia 20% saja, maka nilai jual yang akan diperoleh Indonesia kurang lebih 1 miliar dollar Amerika Serikat per tahun.

## 2. Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia

Pemanfaatan obat tradisional atau jamu telah berakar kuat dalam masyarakat Indonesia. Pengetahuan tradisional masyarakat tentang ramuan dan jenis tumbuhan obat (etnofarmakologi) merupakan aset nasional dan modal dasar yang nilainya tak terhingga. Fransworth *et al.* (1985) mengemukakan bahwa 74% dari 121 bahan senyawa aktif yang telah menjadi obat-obat modern yang penting di USA seperti digitoxin, reserpin, tubocurarine, dan ephendrin, berasal dari pengetahuan obat tradisional dari tumbuhan di kawasan-kawasan hutan tropika. Tetapi ironisnya tidak satupun masyarakat tradisional di kawasan hutan tropika memperoleh imbalan dari hasil pengembangan dan komersialisasi pengetahuan obat tradisional mereka.

## 3. Perkembangan Jumlah Industri dan Perusahaan Obat Tradisional di Indonesia

Perkembangan jumlah industri dan perusahaan obat tradisional dan keanekaragaman produknya dengan ciri khas masing-masing di Indonesia terus meningkat sepanjang tahun. Pada tahun 1981 jumlah produsen yang terdaftar di Ditjen POM Depkes sebanyak 165, pada tahun 1990 meningkat menjadi 443 produsen, dengan total nilai jual produksi dalam negeri pada tahun 1991 mencapai 95,5 miliar rupiah.

## 4. Ketersediaan Sumber Daya Manusia/Pakar dan Lembaga-lembaga Penelitian

Indonesia saat ini telah memiliki sumber daya manusia/pakar dan lembaga penelitian yang cukup andal dari berbagai bidang/disiplin ilmu

untuk penelitian dan pengembangan tumbuhan obat. Potensi ini belum dimanfaatkan maksimal oleh pemerintah maupun industri/swasta.

WHO, IUCN, dan WWF (1993) telah menyusun daftar keahlian yang dibutuhkan dalam melaksanakan program konservasi tumbuhan obat dan tentu saja masih banyak disiplin ilmu yang lain yang dapat membantu, seperti tersaji pada Tabel 3.

## 5. Ketersediaan Sumber Daya Manusia dalam Pengembangan Tumbuhan Obat

Karakteristik sumber daya tumbuhan obat hutan tropika memiliki (a) keanekaragaman spesies yang tinggi, (b) potensi setiap spesies relatif kecil, dan c) penyebarannya luas dan tidak merata. Strategi pelestarian pemanfaatannya dalam rangka mengoptimalkan nilai tambah potensi hutan bagi masyarakat tradisional harus melalui pendekatan pengusahaan skala kecil, di mana masyarakat tradisional sebagai pelaku utama. Kegiatan produksi obat-obatan hendaknya langsung dilakukan di lokasi sentral-sentral produksi tumbuhan obat dengan ciri khas masing-masing daerah. Hal ini harus menjadi kebijakan pemerintah yang tentunya bimbingan, dukungan, dan masukan teknologi yang tepat guna harus dilakukan, termasuk pemasaran produk. Perusahaan jamu/obat tradisional diharapkan dapat berperan menjadi Bapak Angkat.

Tabel 3 Daftar keilmuan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan program konservasi tumbuhan obat

No.	Keahlian	Rincian tugas
1.	Ahli Agronomi	Mengembangkan dan menyempurnakan teknik-teknik budidaya tumbuhan obat.
2.	Penyuluhan Konservasi	Meyakinkan masyarakat umum akan kebutuhan dan pentingnya untuk konservasi tumbuhan obat.
3.	Ahli Ekologi	Mengetahui dan mengerti akan ekosistem serta habitat dari tumbuhan obat, faktor lingkungan yang memengaruhi tumbuh dan berkembangnya tumbuhan obat.
4.	Ahli Etnobotani	Mengidentifikasi manfaat atau guna setiap jenis tumbuhan untuk obat di dalam masyarakat tradisional.

Tabel 3 Daftar keilmuan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan program konservasi tumbuhan obat (lanjutan)

<b>No.</b>	<b>Keahlian</b>	<b>Rincian tugas</b>
5.	Pembuat Kebijakan Kesehatan	Mengintegrasikan atau memadukan kebijakan dan perencanaan pelestarian dan pemanfaatan tumbuhan obat secara utuh.
6.	Ahli Hortikultura	Membudidayakan tumbuhan obat.
7.	Ahli Hukum & Legalitas	Mengembangkan mekanisme legal yang efektif sehingga terjamin pemungutan tumbuhan obat pada tingkat yang lestari dengan pembagian keuntungan yang adil.
8.	Pengelola Kawasan Lindung	Melestarikan tumbuhan obat di dalam kawasan taman nasional atau kawasan cagar alam.
9.	Ahli Perencanaan Kawasan Lindung	Menjamin sistem taman nasional dan cagar alam memiliki keanekaragaman tumbuhan obat yang maksimum.
10.	Ahli Farmakognosi	Mengkaji aplikasi tumbuhan obat.
11.	Ahli Pemuliaan Tanaman	Memuliakan varietas tumbuhan obat untuk budidaya.
12.	Ahli Genetika Tumbuhan	Menilai dan memetakan variasi genetik di dalam tumbuhan obat dan memelihara bank benih dari tumbuhan obat.
13.	Ahli Hama Penyakit	Melindungi tumbuhan obat budidaya dari hama dan penyakit tanpa menggunakan bahan kimia yang membahayakan.
14.	Pemuka Agama	Mempromosikan rasa kecintaan dan menghargai alam.
15.	Ahli Ekonomi Sumber Daya	Mengevaluasi pola penggunaan dan nilai ekonomi tumbuhan obat.
16.	Ahli Biologi Biji	Mengerti dan menguasai perkembahan dan kebutuhan penyimpanan biji dari jenis tumbuhan yang berbeda.
17.	Ahli Taksonomi	Mengidentifikasi jenis tumbuhan obat secara akurat.
18.	Praktisi Kesehatan Tradisional	Menyediakan informasi tentang penggunaan dan peramuan tumbuhan obat.

## 6. Kemungkinan Adanya Penemuan Obat-obat Baru

Prospek untuk menemukan obat-obat baru untuk penyakit aids, malaria, kanker, anti virus, dan lain-lain sangat berpeluang besar. Menurut penelitian tahun 1995 di Amerika Serikat, jenis bintangur (*Calophyllum lanigerum*) mengandung senyawa aktif *calonoline a* yang dapat mematikan virus HIV penyebab penyakit aids, di mana spesies tumbuhan ini terdapat di pulau Bangka di hutan tropika Indonesia.



## IV. Potensi Tumbuhan Obat Indonesia

---

### A. Identifikasi dan Inventarisasi Tumbuhan Obat

Konservasi tumbuhan obat Indonesia dengan efektif dapat dilakukan apabila diketahui nama yang benar dan di mana mereka tumbuh. Daftar spesies tumbuhan obat Indonesia yang berjumlah tidak kurang dari 1260 spesies (Zuhud *et al.* 1994), tidak akan bisa banyak bicara untuk mendukung pemanfaatan yang lestari karena data potensi dan penyebaran setiap spesies masih sangat minim. Informasi dasar mengenai identifikasi spesies yang akurat, kondisi stok atau populasi, gambaran penyebaran tempat tumbuh, dan taksiran kelangkaan atau kelimpahannya merupakan syarat mutlak untuk melakukan kegiatan konservasi atau pelestarian pemanfaatan tumbuhan obat Indonesia.

Secara nasional, Indonesia harus mempunyai: (a) herbarium nasional khusus tumbuhan obat dengan dilengkapi perpustakaan botani sehingga material tumbuhan obat dapat diidentifikasi secara akurat dan dikumpulkan, dalam hal ini Herbarium Bogoriense dapat dikembangkan untuk tugas ini; (b) kader botani yang terlatih untuk mengidentifikasi tumbuhan obat.

Para ahli botani mengidentifikasi tumbuhan melalui spesimen herbarium kering yang telah diawetkan, kelebihan spesimen ini seperti terbukti di Herbarium Bogoriense adalah menghemat ruangan dan dapat tahan sampai lebih seratus tahun.

Spesimen tumbuhan obat seharusnya dikoleksi dan disiapkan sebagai spesimen herbarium yang lengkap, yaitu harus mengandung semua organ, seperti bunga, buah, biji, akar, dan daun. Spesimen harus diberi label yang mengandung referensi unik terdiri atas nama kolektor, misalnya Koosterman 2345. Material dari koleksi yang sama, seperti slide mikroskop, harus selalu

referensinya sama. Label harus mengandung seluruh detail lokasi, habitat, dan beberapa karakter tumbuhan di mana tidak dapat dilihat pada spesimen kering, seperti tinggi tumbuhan dan warna bunga. LIPI seharusnya membuat standarisasi definisi unsur data sehingga secara nasional, siapapun yang mengoleksi spesimen untuk herbarium harus mengikuti standarisasi nasional. Spesimen seharusnya dapat diidentifikasi dengan nama ilmiah (latin) tumbuhan. Oleh karena itu, determinasi seharusnya dapat dicek dengan komponen taksonomi. Tingginya keanekaragaman spesies tumbuhan obat, maka diperlukan spesialisasi untuk mengidentifikasi tumbuhan, misalnya untuk spesialis berdasarkan kelompok famili (Synge dan Heywood 1991).

Satu persoalan dalam penamaan tumbuhan adalah sinomin, lebih dari satu nama ilmiah untuk tumbuhan yang sama. Nama yang benar adalah salah satu yang menyesuaikan dengan Kode Internasional untuk penamaan botani, tetapi di beberapa kasus ahli botani mungkin lebih tidak setuju dengan nama yang benar, keterkenalan nama mungkin dijadikan alasan teknis dan ahli botani lainnya mungkin tidak tahu mana nama yang benar.

Dari kasus-kasus yang ada walaupun jarang, ada nama ilmiah yang sama digunakan oleh dua penulis yang berbeda untuk dua tumbuhan yang berbeda. Untuk alasan ini, nama ahli botani yang memberi nama spesies tersebut (*author*) dituliskan di belakang nama spesies.

Nama daerah atau lokal digunakan dan penting, tetapi tidak selalu memudahkan hubungan dengan nama ilmiah. Satu tumbuhan dapat terdiri dari banyak nama daerah atau lokal, sebaliknya satu nama daerah atau lokal mungkin untuk spesies tumbuhan yang berbeda di daerah yang berbeda. Walaupun demikian, nama daerah atau lokal sering digunakan petunjuk untuk identifikasi ilmiah tumbuhan dan diperlukan dalam komunikasi yang baik untuk praktisi pengguna tumbuhan.

Meskipun spesies adalah unit normal pada klasifikasi tumbuhan, ahli botani mungkin lebih lanjut membagi spesies dalam subspesies (mayor subdivisi, biasanya pada basis geografi), varietas (kecil, lokal dan variasi lainnya yang jelas) dan bentuk (biasanya genetik individu varian tanpa populasi). Subdivisi ini terdiri atas bagian penting tumbuhan obat, seperti perbedaan kandungan bioaktifnya akan bervariasi dari satu varietas ke varietas lainnya. Banyak spesies yang sama mengandung kisaran bahan bioaktif yang berbeda, di mana tidak dapat dikenali satu dari lainnya melalui karakter morfologi, tetapi mempunyai perbedaan nyata proporsi bahan bioaktifnya (Synge dan Heywood 1991).

## 1. Potensi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat Indonesia

Di hutan tropika Indonesia terdapat sekitar 30.000–40.000 spesies tumbuhan berbunga, jumlah yang melebihi di daerah-daerah tropika lainnya di dunia seperti Amerika Selatan dan Afrika Barat. Berdasarkan hasil kajian yang pernah dilakukan sampai tahun 2000, ditemukan sebanyak 1.845 jenis tumbuhan obat yang tersebar di berbagai formasi hutan dan ekosistem alam lainnya. Keadaan tersebut menjadikan Indonesia sebagai salah satu gudang keanekaragaman hayati penting dunia. Keanekaragaman tumbuhan obat yang terhimpun dalam berbagai formasi hutan Indonesia merupakan aset nasional yang tak terhingga nilainya bagi kesejahteraan umat manusia.

### a. Keanekaragaman Tumbuhan Obat Berdasarkan Familiinya

Berdasarkan kelompok familiinya, jenis-jenis tumbuhan obat yang ada dapat dikelompokkan ke dalam 203 macam famili, di mana jumlah jenis tumbuhan obat yang ada termasuk dalam famili Fabaceae, yaitu sebanyak 110 spesies. Secara umum terdapat 22 macam famili yang memiliki jumlah jenis tumbuhan obat lebih dari 20, sedangkan 181 famili lainnya memiliki jumlah jenis tumbuhan obat yang kurang dari 20, seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Jumlah jenis tumbuhan obat berdasarkan kelompok familiinya

No.	Nama Famili	Jumlah Jenis
1.	Fabaceae	110
2.	Euphorbiaceae	94
3.	Lauraceae	77
4.	Rubiaceae	72
5.	Poaceae	55
6.	Zingiberaceae	49
7.	Moraceae	46
8.	Myrtaceae	45
9.	Annonaceae	43
10.	Asteraceae	40
11.	Apocynaceae	39
12.	Cucurbitaceae	34
13.	Piperaceae	30
14.	Menispermaceae	30
15.	Melastomataceae	26

Tabel 4 Jumlah jenis tumbuhan obat berdasarkan kelompok familiinya (lanjutan)

No.	Nama Famili	Jumlah Jenis
16.	Arecaceae	25
17.	Verbenaceae	23
18.	Rutaceae	23
19.	Acanthaceae	22
20.	Sterculiaceae	21
21.	Myristicaceae	21
22.	Rhizophoraceae	20
23.	Famili lainnya (181 famili)	< 20
24.	Tidak ada data	66

b. Keanekaragaman Tumbuhan Obat Berdasarkan Formasi Hutannya

Berdasarkan formasi hutannya, penyebaran spesies tumbuhan obat tertinggi berada di hutan hujan tropika dataran rendah sebanyak sekitar 772 jenis (45,82%) dari jumlah total spesies tumbuhan obat, sedangkan terendah adalah berada di hutan rawa sebanyak sekitar 8 jenis (0,47%). Untuk lebih jelasnya jumlah jenis dan persentase jumlah spesies tumbuhan obat menurut formasi hutannya tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5 Jumlah dan persentase jenis tumbuhan obat berdasarkan formasi hutannya

No.	Formasi Hutan	Tumbuhan Obat	
		Jumlah Jenis	Persentase (%)
1.	Hutan hujan tropika dataran rendah (< 1000 m dpl)	772	45,82
2.	Hutan hujan tropika pegunungan (> 1000 m dpl)	356	21,13
3.	Hutan musim	291	17,27
4.	Hutan savana	146	8,66
5.	Hutan pantai	65	3,86
6.	Hutan mangrove	47	2,79
7.	Hutan rawa	8	0,47
8.	Tidak ada data	511	-
Jumlah		1845	100,00

### c. Keanekaragaman Tumbuhan Obat Berdasarkan Habitusnya

Dilihat dari segi habitusnya, jenis-jenis tumbuhan obat yang terdapat di berbagai formasi hutan dapat dikelompokkan ke dalam 7 (tujuh) macam, yaitu habitus bambu, herba, liana, pemanjat, perdu, pohon, dan semak. Dari ke tujuh habitus ini, jenis tumbuhan obat yang termasuk ke dalam habitus pohon mempunyai jumlah jenis dan persentase yang lebih tinggi dibandingkan habitus lainnya, yaitu sebanyak 717 jenis (40,58%), seperti tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6 Jumlah dan persentase jenis tumbuhan obat berdasarkan habitusnya

No.	Habitus	Tumbuhan Obat	
		Jumlah Jenis	Persentase (%)
1.	Pohon	717	40,58
2.	Herba	486	27,50
3.	Semak	173	9,79
4.	Pemanjat	138	7,81
5.	Liana	126	7,13
6.	Perdu	120	6,79
7.	Bambu	7	0,40
8.	Tidak ada data	78	-
Jumlah		1.845	100

### d. Keanekaragaman Tumbuhan Obat Berdasarkan Bagian Tumbuhan yang Digunakan

Berdasarkan bagian dari tumbuhan obat yang digunakannya, jenis-jenis tumbuhan obat yang ada dapat dikelompokkan ke dalam 15 macam, yaitu daun, akar, kulit batang, buah, semua bagian, batang/kayu, biji, bunga, getah, pucuk daun/tunas, rimpang, umbi, cabang/ranting, air batang, dan umbut. Dari kelima belas bagian tumbuhan yang digunakannya, daun merupakan bagian tumbuhan yang paling banyak digunakan sebagai obat, yaitu sebesar 749 jenis (33,50%), sedangkan umbut merupakan bagian tumbuhan yang paling sedikit digunakan sebagai obat, yaitu sebanyak 8 jenis (0,18%), seperti tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7 Jumlah dan persentase jenis tumbuhan obat berdasarkan bagian tumbuhan yang digunakan

No.	Bagian Tumbuhan yang Digunakan sebagai Obat	Tumbuhan Obat	
		Jumlah Jenis	Persentase (%)
1.	Daun	749	33,50
2.	Akar	333	14,89
3.	Kulit batang	234	10,47
4.	Buah	186	8,32
5.	Semua bagian	179	8,01
6.	Batang/kayu	152	6,80
7.	Biji	114	5,10
8.	Bunga	67	3,00
9.	Getah	63	2,82
10.	Pucuk daun/tunas	53	2,37
11.	Rimpang	35	1,57
12.	Umbi	24	1,07
13.	Cabang/ranting	22	0,98
14.	Air batang	21	0,94
15.	Umbut	4	0,18
16.	Tidak ada data	394	-

e. Keanekaragaman Tumbuhan Obat Berdasarkan Kelompok Penyakit/Penggunaannya

Berdasarkan data dan informasi, jenis-jenis tumbuhan obat yang ada dapat dikelompokkan ke dalam 25 kelompok penyakit/penggunaan. Dilihat dari jumlah jenis tumbuhan obatnya, kelompok penyakit/penggunaan tertinggi adalah pada penyakit saluran pencernaan (487 jenis tumbuhan obat) dan terendah adalah pada kelompok penyakit/penggunaan patah tulang (11 jenis tumbuhan obat). Sementara dilihat dari macam penyakit yang dapat diobatinya, kelompok penyakit/penggunaan yang memiliki macam penyakit terbanyak yang dapat diobatinya adalah pada kelompok penyakit lain-lain (102 macam penyakit), dan terendah pada kelompok penyakit malaria (2

macam penyakit). Adapun data macam penyakit dan jumlah jenis tumbuhan obat yang dapat digunakannya pada masing-masing kelompok penyakit/penggunaan secara rinci disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Macam penyakit dan jumlah jenis tumbuhan obat yang digunakan pada masing-masing kelompok penyakit/penggunaannya

No.	Kelompok Penyakit/Penggunaan	Macam Penyakit	Jumlah Jenis
1.	Gangguan peredaran darah	9	72
2.	Keluarga Berencana (KB)	3	12
3.	Patah tulang	3	11
4.	Penawar racun	18	119
5.	Pengobatan luka	8	116
6.	Penyakit diabetes	3	17
7.	Penyakit gigi	4	44
8.	Penyakit ginjal	6	27
9.	Penyakit jantung	8	22
10.	Penyakit kelamin	6	61
11.	Penyakit khusus wanita	20	110
12.	Penyakit kulit	23	283
13.	Penyakit kuning	6	24
14.	Penyakit malaria	2	33
15.	Penyakit mata	12	58
16.	Penyakit mulut	10	71
17.	Penyakit otot dan persendian	33	165
18.	Penyakit saluran pembuangan	25	165
19.	Penyakit saluran pencernaan	38	487
20.	Penyakit saluran pernafasan	35	214
21.	Perawatan kehamilan dan persalinan	13	168
22.	Perawatan rambut, muka, dan kulit	14	60
23.	Sakit kepala dan demam	12	311
24.	Tonikum	12	167
25.	Lain-lain	102	384

## 2. Mengkaji Pengetahuan Tradisional Pemanfaatan Tumbuhan Obat

Vegetasi alami di dunia ada yang telah mengalami kepunahan atau telah berkurang dengan kecepatan yang cepat. Banyak budaya masyarakat yang berhubungan dengan kehidupan alam. Masyarakat lokal memiliki pengertian yang dalam akan manfaat berbagai jenis tumbuhan lokal, tetapi saat ini pengetahuan tradisional mereka terancam punah, seiring dengan terjadinya kepunahan ekosistem hutan alam, perubahan dan pengaruh sosial, ekonomi dan budaya dari luar.

Ford (1980) dalam Plotkin (1991) mendefinisikan etnobotani adalah hubungan secara total antara masyarakat dengan tumbuhan, kemudian etnobotani menjadi subjek dari ilmu ekonomi tumbuhan yang menekankan pada kegunaan tumbuhan dan kepotensianal bagi kehidupan masyarakat.

Masyarakat Indonesia secara turun-temurun atau secara tradisional menggunakan tumbuhan untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan hidupnya, seperti pemanfaatan obat tradisional atau jamu telah berakar kuat dalam masyarakat Indonesia. Indonesia memiliki ratusan etnis atau suku bangsa yang hidup masih secara tradisional, tersebar di seluruh wilayah nusantara. Kehidupan mereka sangat erat dengan alam, khususnya dengan pemanfaatan tumbuhan obat dari ekosistem hutan alam. Potensi ini merupakan aset nasional yang bernilai sangat strategis dan sangat tinggi untuk mengembangkan manfaat baru dari berbagai hasil tumbuhan untuk kepentingan manusia di dunia obat-obatan.

Fransworth dan Soejarto (1993) menyatakan bahwa 74% dari 121 bahan senyawa aktif yang telah menjadi obat-obat modern yang penting di USA, seperti digitoxin, reserpin, tubocurarine, dan ephendrin berasal dari pengetahuan obat tradisional dari tumbuhan di kawasan-kawasan hutan tropika. Tetapi ironisnya tidak satupun masyarakat tradisional di kawasan hutan tropika memperoleh imbalan dari hasil pengembangan dan komersialisasi pengetahuan obat tradisional mereka. Begitu juga telah banyak industri obat tradisional yang besar seperti PT Jamu Jago, PT Mustika Ratu, PT Jamu Nyonya Meneer, PT Sari Ayu telah mengeruk keuntungan yang besar dari pengembangan pengetahuan tradisional masyarakat.

Cunningham (1993) mempertanyakan, mengapa pengetahuan penduduk lokal yang menyiapkan suatu kunci terhadap cara penggunaan bahan-bahan dari tumbuhan atau fungi untuk obat, tidak diakui sebagai produk yang

berharga dari suatu proses eksperimen dan intelektual? Mengapa pemanfaatan hak-hak masyarakat lokal berupa pengetahuan tradisional yang diambil untuk mengembangkan obat-obatan menjadi komersial tidak dibagikan sebagian keuntungan kepada mereka? Pertanyaan-pertanyaan ini harus dijawab secara konkret bagaimana mekanisme operasionalnya, yaitu melalui:

1. Pemerintah harus menentukan dan mendukung lembaga di setiap daerah untuk menangani perencanaan, koordinasi dan survei etnofarmakologi lembaga yang telah ditetapkan harus melakukan program survei di wilayah kerja mereka masing-masing untuk mendata penggunaan tumbuhan obat dalam pengobatan tradisional secara lengkap. Untuk itu diperlukan susunan “definisi unsur data” yang baku secara nasional. Daftar rincian untuk survei etnofarmakologi, hendaknya meliputi:
  - mengumpulkan bukti spesimen yang digunakan untuk obat dan mengidentifikasi spesies kepada ahli taksonomi.
  - dokumen bagian tumbuhan yang digunakan dalam penyiapan obat (contoh: apakah akar, daun, segar, kering atau ada proses dan lain-lain).
  - dokumen bahwa obat itu diramu oleh siapa dan digunakan oleh atau untuk siapa.
  - gambaran sejak kapan penyakit tertentu diobati dengan suatu tumbuhan obat, dokumen kelompok etnis, usia, jenis kelamin, dan data historis lainnya yang sesuai dari pasien, hal ini akan membantu dalam penentuan suatu jenis penyakit.
  - di manapun mungkin, dugaan kelimpahan relatif tumbuhan obat di dalam suatu kawasan lahan.
  - dokumen: kapan, bagaimana, dan oleh siapa material tumbuhan dikumpulkan dan bagaimana perdagangannya.
2. Data etnofarmakologi hendaknya didaftarkan (dibuat data dasar) dan dianalisis, serta disimpan secara baik sebagai aset nasional. Data tidak boleh diberikan kepada pihak-pihak dari negara asing tanpa perjanjian yang jelas dengan pembagian keuntungan yang adil. Data hendaknya dikelola sedemikian rupa sehingga masyarakat yang memiliki hak akan pengetahuan tradisional tersebut dapat menerima keuntungan dari penggunaan dan komersialisasi dari informasi tersebut.
3. Pemerintah RI dalam hal ini Menteri Kesehatan, harus memasukkan pengobatan tradisional yang sudah terjamin ke dalam program nasional sebagai pemeliharaan kesehatan primer, dengan menggunakan istilah

“Pengobatan Asli Indonesia”. Begitu juga Pemerintah melalui Menteri Pendidikan dan Kebudayaan mewajibkan Pendidikan Tinggi Kedokteran di Indonesia memuat kurikulum “Pengobatan Indonesia”.

4. Praktisi kesehatan untuk “Pengobatan Indonesia” hendaknya mereka merupakan *person* yang dilegitimasi melalui sertifikat yang dikeluarkan oleh lembaga yang ditentukan oleh pemerintah.

Kekayaan jenis tumbuhan obat yang terdapat di hutan tropis Indonesia berasal dari berbagai tipe ekosistem hutan yang telah berhasil diidentifikasi dan diinventarisasi oleh Program Penelitian Tumbuhan Obat Hutan Indonesia Fahutan IPB tidak kurang dari 1800 jenis tumbuhan obat, di antaranya lebih dari 250 jenis saat ini dieksplorasi dari hutan untuk bahan baku industri obat tradisional di Indonesia. Begitu juga tidak kurang dari 400 etnis masyarakat Indonesia memiliki hubungan yang erat dengan hutan dalam kehidupannya sehari-hari dan mereka memiliki pengetahuan tradisional yang tinggi dalam pemanfaatan tumbuhan obat. Setiap kawasan hutan alam sesungguhnya telah menyediakan keanekaragaman hayati tumbuhan dan hewan yang dapat mendukung kehidupan masyarakat sekitarnya dalam menyediakan materi biologi untuk bermacam ragam manfaat, antara lain berupa keanekaragaman jenis tumbuhan obat untuk mengobati berbagai macam penyakit, keanekaragaman bahan untuk pangan, dan lain-lain. Sebaliknya sudah banyak diketahui bahwa setiap etnis memiliki pengetahuan tradisional dalam pemanfaatan keanekaragaman hayati, antara lain dalam penggunaan keanekaragaman tumbuhan obat untuk mengobati berbagai macam penyakit yang mereka derita. Jumlah jenis tumbuhan obat dari berbagai lokasi di Indonesia, yang tentunya tidak lepas dengan pengetahuan tradisional dari etnis tertentu secara rinci disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Jumlah jenis tumbuhan obat pada berbagai kawasan hutan di beberapa provinsi di Indonesia

No.	Provinsi	Lokasi		Jumlah Spesies Tumbuhan Obat
		No.	Nama	
1.	Sumatera Barat	1.	T.N. Siberut	317
		2.	T.N. Kerinci Seblat	113
		3.	C A. Rimbo Panti	138
		4.	TAHURA Muhammad Hatta	126

Tabel 9 Jumlah jenis tumbuhan obat pada berbagai kawasan hutan di beberapa provinsi di Indonesia (lanjutan)

No.	Provinsi	Lokasi		Jumlah Spesies Tumbuhan Obat
		No.	Nama	
2.	Jambi	1.	T. N. Bukit Tigapuluh	322
		2.	C. Biosfer Bukit Duabelas	101
		3.	T.N. Berbak	51
3.	Jawa Barat	1.	T.N. Gunung Gede Pangrango	152
		2.	T. N. Gunung Halimun	196
		3.	H. L. Gunung Salak	117
		4.	T. N. Ujung Kulon	280
4.	Jawa Tengah	1.	T.N. Karimun Jawa	81
		2.	C.A. Nusa Kambangan	77
		4.	H. L. Gunung Slamet	50
5.	Jawa Timur	1.	T.N. Meru Betiri	291
		2.	T.N. Baluran	283
		3.	T.N. Alas Purwo	119
		4.	T.N. Bromo Tengger	127
6	Riau	1	Hutan Adat Sakai, Bengkalis	76
		2	HPH PT. Siak Raya	91
		3	HPH PT Kulim	123
7	Sumatera Selatan	1	HPHTI PT Musi H. Persada	59
8	Kalimantan Tengah	1	HPH PT Berkat Cahaya T.	80
9	Kalimantan Timur	1	HPH PT Belyan River T.	67

Sumber: Direktorat Pengembangan Aneka Usaha Kehutanan dan Fakultas Kehutanan IPB 2000; La Medi 1998; Leunufna 1997; Wulandari 1997; Nurmawan 1996.

Sebagai contoh berdasarkan hasil pengumpulan informasi mengenai pengetahuan tradisional dari 45 etnis (masyarakat asli Indonesia) dalam menggunakan tumbuhan obat yang digunakan untuk 7 kelompok penyakit tersaji pada Tabel 10.

Tabel 10 Jumlah jenis tumbuhan obat yang digunakan oleh berbagai etnis di Indonesia dalam mengobati 8 kelompok besar penyakit

No.	Kelompok Penyakit	Jumlah Etnis	Jumlah Jenis Tumbuhan Obat yang Digunakan
1.	Malaria	34	78
2.	Demam/sakit panas	30	133
3.	Diare	27	75
4.	Sakit perut	30	110
5.	Sakit kulit	27	98
6.	Bisul	26	79
7.	Sakit kuning	25	63

Sumber: Damayanti (1999)

Pengetahuan tradisional dari berbagai masyarakat Indonesia ini merupakan aset bangsa dalam pengelolaan adaptif pelestarian pemanfaatan plasma nutfah tumbuhan obat untuk pengembangan obat asli Indonesia di masing-masing wilayah, sesuai dengan karakteristik sumber daya tumbuhan obat dan masyarakat di masing-masing wilayah Indonesia.

### 3. Membangun dan Mengembangkan Katalog Tumbuhan Obat Indonesia

Lembaga-lembaga Botani seperti Herbarium Bogoriense, LIPI, dan di setiap wilayah pemerintahan otonomi hendaknya membangun katalog tumbuhan obat Indonesia atau per wilayah otonomi. Data masing-masing spesies tumbuhan obat seharusnya meliputi:

1. Nama ilmiah (latin) dan nama daerah atau lokal
2. Distribusi lokasi geografis
3. Status kelangkaan, kelimpahan/ ukuran populasi, status konservasi
4. Kondisi habitat
5. Deskripsi bagian yang digunakan, contoh: akar, tangkai, daun, buah, biji, dan lain-lain, dan bagaimana mengoleksinya
6. Digunakan untuk pengobatan tradisional atau modern
7. Apa terdapat dalam kawasan konservasi
8. Apakah dibudidaya atau tidak dan bagaimana ketersediaan dan apakah ada lokasi konservasi *ex situ* plasma nutfah

9. Nilai ekonomi
10. Data lain-lain yang penting

#### 4. Pemerintah Bersama Masyarakat Harus Mengidentifikasi Tumbuhan Obat Terancam Punah dan Membuat Prioritas Program Konservasinya

Banyak pemerintah negara maju telah membuat daftar spesies tumbuhan yang terancam punah, sering dalam bentuk “*Red Data Books*”. Tetapi negara sedang berkembang seperti Indonesia sampai saat ini belum mempunyai daftar yang lengkap dan informasi tentang status kelangkaan spesies tumbuhan, serta belum mempunyai program yang konkret di lapangan untuk penyelamatan spesies tumbuhan yang langka sehingga kekayaan spesies tumbuhan tropika sering mengalami kehilangan spesies tumbuhan secara cepat.

Bagaimanapun, kasus ini di mana pemerintah tidak dapat memproduksi daftar semua spesies tumbuhan yang terancam punah, itu seharusnya dapat dideterminasikan tumbuhan obat terancam punah, adalah spesies di lapangan yang lebih banyak diperdagangkan dibanding spesies tumbuhan obat yang lain. Kriteria kelangkaan menurut IUCN (1978), *extinct*, *endangered*, *vulnerable*, *rare*, *indeterminate*, dan *insufficiently known*, dapat digunakan. Rangking spesies berdasarkan kategori kelangkaan dapat disusun prioritas kegiatan untuk melakukan penyelamatan spesies terancam. Jenis-jenis tumbuhan obat Indonesia yang tergolong langka tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11 Jenis-jenis tumbuhan obat yang tergolong langka di Indonesia

No.	Nama jenis	Famili	Status kelangkaan	Penyebaran di Indonesia
1.	Padma ( <i>Rafflesia zollingeri</i> )	Rafflesiaceae	Genting	Jawa Timur
2.	Purwoceng ( <i>Pimpinella pruatjan</i> )	Apiaceae	Genting	Jawa Barat, Jawa Timur
3.	Akar Kuning ( <i>Arcangelicia flava</i> )	Menispermaceae	Rawan	Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Halmahera, Irian Jaya

Tabel 11 Jenis-jenis tumbuhan obat yang tergolong langka di Indonesia (lanjutan)

No.	Nama jenis	Famili	Status kelangkaan	Penyebaran di Indonesia
4.	Padma ( <i>Rafflesia patma</i> )	Rafflesiaceae	Rawan	Jawa Barat, Jawa tengah
5.	Pulasari ( <i>Alyxia reindwarii</i> )	Apocynaceae	Jarang	Sumatera, Jawa Barat, Borneo, Sulawesi Tenggara
6.	Bidara upas ( <i>Merremia mammosa</i> )	Convolvulaceae	Jarang	Jawa, Madura, Bali, Maluku
7.	Kayu pedang ( <i>Oroxylum indicum</i> )	Bignoniaceae	Jarang	Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku
8.	Paku simpai ( <i>Cibotium barometz</i> )	Dicksoniaceae	Jarang	Sumatera, Kalimantan, Sumatera, Jawa
9.	Pranajiwa ( <i>Euchresta horsfieldii</i> )	Fabaceae	Jarang	Sumatera, Jawa, Bali
10.	Kayu rapat ( <i>Parameria laevigata</i> )	Apocynaceae	Jarang	Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali, Sumbawa
11.	Ki lembur ( <i>Kadsura scandens</i> )	Schisandaceae	Jarang	Sumatera, Jawa, Bali, Kalimantan, Sulawesi, Ambon
12.	Gaharu ( <i>Aquilaria malaccensis</i> )	Thymelaeaceae	Terkikis berat	Sumatera, Kalimantan

Tabel 11 Jenis-jenis tumbuhan obat yang tergolong langka di Indonesia (lanjutan)

No.	Nama jenis	Famili	Status kelangkaan	Penyebaran di Indonesia
13.	Sintok ( <i>Cinnamomum sintoc</i> )	Lauraceae	Terkikis	Sumatera, Borneo, Jawa, Bali, Sumbawa, Sumba
14.	Masoi ( <i>Cryptocarya massoi</i> )	Lauraceae	Terkikis	Irian Jaya
15.	Pasak bumi ( <i>Eurycoma longifolia</i> )	Simarubaceae	Terkikis	Sumatera, Borneo

Sumber: Rifai, Rugayah, dan Widjaja (1992)

## 5. Informasi Tumbuhan Obat Seharusnya Didata Berupa Pangkalan Data Secara Komputerisasi

Penyusunan informasi ke dalam *database* komputer mempunyai keunggulan, dan sebaiknya menggunakan standar data internasional sehingga antar lembaga dari dalam maupun luar negeri dapat saling mengakses data dengan pola kerja sama yang saling menguntungkan.



## **V. Strategi Konservasi Tumbuhan Obat Hutan Tropika**

---

### **A. Konservasi Tumbuhan Obat secara *In Situ* (di Habitat Alami)**

Kerusakan habitat alami di berbagai belahan dunia saat ini berada pada tingkat yang mengkhawatirkan. Hutan hujan tropika basah yang merupakan habitat dari setengah spesies tumbuhan dunia, berada dalam kondisi yang sangat berbahaya, pengurangannya diperkirakan 16,8 juta ha/tahun. Salah satu penyebabnya adalah eksplorasi hutan yang berlebihan yang dapat mengakibatkan spesies tumbuhan obat yang berada pada habitat alaminya dalam keadaan berbahaya pada erosi genetik dan terancam kepunahan (UNEP/FAO dalam WHO, IUCN, dan WWF 1993).

Pada era reformasi saat ini setelah pertengahan Mei 1998, masyarakat Indonesia memasuki suasana yang lebih bebas dan kondisi ekonomi masyarakat yang sangat parah telah membawa dampak yang sangat parah pula bagi kelestarian sumber daya alam hutan. Saat ini masyarakat di berbagai daerah hutan di Indonesia (terutama Sumatera, Kalimantan) melakukan perambahan lahan hutan dan penebangan pohon secara besar-besaran dan kegiatan ini sangat diperparah dengan adanya keterlibatan bahkan pelaku utamanya adalah aparat negara, termasuk anggota TNI sangat berperan (Komunikasi pribadi dengan aparat Departemen Kehutanan dan Perkebunan di daerah, 1998 dan informasi dari mahasiswa Fahutan IPB yang praktik di berbagai areal HPH Sumatera dan Kalimantan).

Kegiatan konservasi akan sangat penting artinya dalam melindungi populasi spesies tumbuhan dan satwa untuk tetap hidup bebas pada habitat aslinya. Salah satu kegiatan konservasi alam adalah konservasi *in situ*. Konservasi *in situ* bisa dilakukan dengan penetapan suatu areal sebagai kawasan suaka alam atau kawasan konservasi seperti Taman Nasional, Cagar Alam, Hutan Wisata, dan Taman Hutan Raya dengan melindungi beberapa spesies langka dan endemik.

## 1. Pengelolaan Kawasan Konservasi

Pengelolaan suatu kawasan konservasi alam yang luas merupakan suatu proses yang kompleks dan banyak ancaman dari luar sehingga untuk menjamin kelestarian habitat, harus dijaga kelangsungan dari setiap hubungan yang ada di dalam kawasan dan interaksi positif dengan faktor luar, seperti masyarakat lokal. Faktor lain yang penting adalah pengalaman pengelola kawasan yang bertahun-tahun sangat berguna untuk merancang rencana pengelolaan dan mendefinisikan tujuan dari kawasan yang akan dikelola dan bagaimana dapat mencapai tujuan tersebut.

### a. Kebijakan Pemerintah Mengenai Kawasan Konservasi dan Fungsi dari Kawasan Konservasi

Benteng terakhir ekosistem hutan alam tropika Indonesia sebagai tempat penyimpanan kekayaan keanekaragaman hayati tumbuhan obat adalah di Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam, seperti Kawasan Cagar Alam, Kawasan Suaka Margasatwa, Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam. Jumlah dan luas kawasan konservasi ini pada tahun 2000 mencapai 374 unit dengan luas 17,59 juta hektare. Meliputi 176 Cagar Alam seluas 2,21 juta ha; 48 Suaka Margasatwa seluas 3,48 juta ha; 30 Taman Nasional seluas 10,78 juta ha; 109 Taman Wisata Alam seluas 0,88 juta ha; dan 12 Taman Hutan Raya seluas 0,24 juta ha (Dephutbun 2000).

Kebijakan-kebijakan yang diambil oleh pemerintah harus mencakup:

1. Mengidentifikasi kawasan konservasi di seluruh Indonesia yang lebih dipentingkan untuk kelestarian tumbuhan obat, masyarakat lokal/tradisional, termasuk pelestarian pengetahuan tradisionalnya.
2. Sasaran dan teknik pendataan dan monitoring tumbuhan obat dalam kawasan konservasi.
3. Teknik dan prosedur untuk pengoleksian dari tumbuhan obat dalam kawasan konservasi.
4. Mekanisme legal untuk menjamin masyarakat lokal mendapatkan keuntungan ekonomi.
5. Mengadakan pelatihan untuk pengelola kawasan mengenai tumbuhan obat termasuk penggunaannya.
6. Pendidikan untuk masyarakat mengenai tumbuhan obat dalam kawasan konservasi.

Kawasan konservasi merupakan habitat bagi berbagai spesies tumbuhan obat yang tumbuh secara liar dan juga merupakan laboratorium lapangan dalam program penelitian-penelitian mengenai tumbuhan obat serta pengembangan genetik dari tumbuhan obat. Kegiatan seperti ini sangat berkaitan dengan peranan perguruan tinggi lokal yang akan menggali informasi yang ada mengenai spesies tumbuhan obat ada dalam kawasan.

Sebagai contoh yang baik dapat dilihat di Taman Nasional Meru Betiri di Jawa Timur, di mana sejak tahun 1992 IPB bekerja sama dengan LATIN telah mengembangkan program Pelestarian Pemanfaatan Tumbuhan Obat Hutan Tropika dengan melibatkan masyarakat dan pengelola Taman Nasional. Ruang lingkup program ini meliputi kegiatan: (a) inventarisasi tumbuhan obat di dalam kawasan Taman Nasional, (b) penelitian ekologi tumbuhan obat, (c) penelitian etnofarmakologi, (d) budidaya tumbuhan obat dengan sistem *agroforestry*, (e) pelatihan dan pembinaan partisipasi masyarakat, (f) memproduksi obat tradisional oleh masyarakat binaan, (g) dan lain-lain.

Kebijakan-kebijakan pemerintah yang telah ditetapkan harus dilaksanakan oleh pengelola kawasan konservasi. Kebijakan yang diambil harus ada konsolidasi dan koordinasi dengan pelaku-pelaku pembangunan dari sektor-sektor lain yang ada hubungannya dalam kegiatan ini seperti pihak perguruan tinggi, lembaga swadaya masyarakat, departemen kesehatan, dan lain-lain.

Secara umum tujuan dari konservasi tumbuhan obat dapat dipadukan dengan tujuan-tujuan lain dari pengelolaan kawasan konservasi seperti perlindungan daerah aliran sungai, pelestarian keanekaragaman hayati, pengembangan kegiatan wisata *eco-medicine*, dan lain-lain.

## **b. Penilaian Kawasan Konservasi Tumbuhan Obat dan Pengembangan Kawasan Konservasi Baru**

Langkah awal yang harus dilakukan dalam kegiatan ini adalah mengevaluasi kembali semua kawasan konservasi, mengevaluasi apakah semua tipe ekosistem alam yang menjadi habitat tumbuhan obat Indonesia telah terwakili di dalam kawasan konservasi. Kondisi penutupan vegetasi kawasan konservasi dapat menggunakan fasilitas citra satelit dan potret udara. Ekosistem hutan hujan dataran rendah masih relatif sangat sedikit yang diwakili oleh kawasan konservasi, kalaupun ada saat ini sedang mengalami kerusakan yang parah karena perambahan hutan, padahal sekitar 81% dari total spesies tumbuhan obat Indonesia habitatnya di ekosistem hutan hujan dataran rendah. Dengan

demikian sangat mendesak untuk melindungi kawasan hutan hujan dataran rendah di luar kawasan konservasi yang masih berkualitas baik dan seharusnya dijadikan kawasan konservasi baru.

Setiap kawasan konservasi untuk kepentingan pelestarian tumbuhan obat hendaknya secara periodik dilakukan inventarisasi potensi dan kondisi populasi tumbuhan obat. Kegiatan ini hendaknya menggunakan sistem informasi geografis.

Lahan-lahan milik masyarakat yang merupakan habitat alami tumbuhan obat yang tidak terwakilkan dalam kawasan konservasi, harus diupayakan untuk dipertahankan dan dibangun sistem insentif sedemikian rupa sehingga masyarakat dapat berperan sebagai pelestari keanekaragaman tumbuhan obat di lahan mereka masing-masing.

Habitat dari setiap spesies tumbuhan obat (terutama spesies-spesies yang sudah diketahui nilai dan kegunaannya) hendaknya yang telah diidentifikasi tipe habitat dan penyebarannya di kawasan konservasi. Begitu juga setiap kawasan konservasi hendaknya sudah mempunyai data dasar tentang potensi tumbuhan obatnya sehingga perencanaan kawasan konservasi untuk pelestarian tumbuhan obat dapat disusun dengan baik dan tepat.

Spesies-spesies yang langka, dilindungi atau yang endemik harus diberikan prioritas lebih dahulu dalam merencanakan pengelolaan habitatnya.

Untuk mengelola suatu kawasan yang bisa melindungi tumbuhan obat perlu dilakukan langkah-langkah: (a) mengetahui penyebaran spesies tumbuhan obat dalam kawasan, (b) mengetahui kemampuan hidup, karakteristik ekologi dan morfologi spesies, dan (c) status dan keberadaan kawasan, termasuk bentuk ancaman dari luar.

### c. Kebijakan Pemerintah tentang Masalah Sosial Ekonomi Masyarakat untuk Pelestarian Tumbuhan Obat dan Pemeliharaan Habitat Alaminya

Seharusnya ada kebijakan pemerintah dalam bentuk insentif ekonomi dan insentif sosial kepada masyarakat berpartisipasi dalam memelihara serta melestarikan tumbuhan obat dan habitat alaminya.

Para pakar konservasi mencoba memperlihatkan bagaimana konservasi keanekaragaman hayati dapat membantu untuk menyelamatkan perekonomian masyarakat melalui pemanfaatan dari spesies tumbuhan obat dengan cara-

cara pemanenan secara lestari. Tumbuhan obat sebagai salah satunya dan sebaiknya ditangani bersama dengan komoditi lainnya, seperti pemanenan makanan dan penyediaan air bersih.

Para pengelola kawasan sebaiknya melakukan kerja sama dengan para distributor tumbuhan obat yang menghidupi perekonomian masyarakat lokal, bahkan sampai kepada industri obat. Hendaknya dijalin sistem kerja sama yang bersifat mitra, bukan sistem jual beli yang dikembangkan, melainkan menerapkan sistem bagi hasil. Jika perekonomian atau kegiatan masyarakat lokal tidak dilindungi akan berakibat fatal bagi pengelolaan kawasan. Masyarakat yang kehilangan usahanya akan menyerobot lahan kawasan konservasi yang ada di sekitar mereka karena mereka menganggap bahwa tanah itu milik mereka maka kerusakan kawasan tidak bisa dihindari. Inilah yang banyak terjadi pada kawasan konservasi di Indonesia, pemerintah selama ini kurang memperhatikan pembangunan ekonomi dan sosial masyarakat sekitar hutan.

Pemerintah dan badan-badan bantuan pembangunan harus meningkatkan dan menunjang kondisi-kondisi yang memungkinkan kegiatan pelestarian lingkungan oleh masyarakat, dan pemerintah hendaknya membantu masyarakat mendapatkan dana dengan menjamin pinjaman bunga rendah bagi pencinta lingkungan, baik organisasi, bisnis kecil, atau perorangan. Pengalaman telah membuktikan bahwa pinjaman kecil yang diberikan kepada golongan miskin untuk tujuan usaha konkret dan jelas banyak yang terbukti berhasil (IUCN, UNEP, dan WWF 1991).

#### **d. Pengelolaan Kawasan Konservasi Harus merupakan Integrasi Pelestarian dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat**

Pada waktu mendatang hendaknya para pengelola kawasan konservasi mencari cara-cara untuk memenuhi kebutuhan masyarakat lokal atau pengguna hutan secara tradisional dan sekaligus memelihara keutuhan ekosistem sebagai tujuan pengelolaan kawasan konservasi tersebut (Peters 1995).

Pengelola kawasan hendaknya dapat mengizinkan masyarakat lokal untuk memanen tumbuhan obat secara terbatas dalam wilayah perlindungan. Hal ini dapat merubah citra kawasan konservasi dan bisa mengurangi kegiatan ilegal dan kegiatan pengrusakan, tetapi hal ini diizinkan hanya pada tingkat yang lestari dan persentase dari pendapatan atau keuntungan dari tumbuhan obat hendaknya dikembalikan untuk pengelolaan kawasan yang dilindungi. Perusahaan atau industri komersial yang memanfaatkan tumbuhan obat

dari kawasan konservasi haruslah memberi kontribusi kepada kebutuhan daerah tersebut yaitu kawasan konservasi dan masyarakat lokal (McNeely dan Thorsell 1991).

Pada areal-areal tertentu dalam kawasan, dilakukan kebijakan perlindungan mutlak, kecuali pengumpulan bahan untuk pembiakan. Kandungan bahan aktif farmasi dalam tumbuhan obat dapat bervariasi dalam spesies yang sama. Hal ini tergantung faktor-faktor seperti kimia tanah, tipe vegetasi dan kehadiran predator dari serangga hama. Untuk alasan ini, melestarikan keanekaragaman genetik yang maksimal dari suatu spesies, berarti harus melindungi populasi liarnya secara maksimal, materi ini merupakan sumber plasma nutriment bagi kegiatan budidaya. Pengelola kawasan konservasi dapat juga membantu proses pembudidayaan tumbuhan obat, yaitu melalui penyediaan biji/benih dan semai tumbuhan obat bagi masyarakat lokal. Pusat pembibitan atau nurseri dapat dibangun pada areal yang cocok dalam kawasan, seperti yang telah dikembangkan di Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur.

## 2. Pemanenan Tumbuhan Obat dari Alam secara Lestari

Pelestarian seharusnya menjadi petunjuk yang prinsip bagi penggunaan produk-produk alami oleh masyarakat. Pembangunan yang benar adalah pembangunan yang berkelanjutan. Jika pengumpulan tumbuhan obat mengurangi populasi liarnya di alam, maka secara berlanjut akan mengurangi dan merusak hak-hak generasi yang akan datang (IUCN, WWF, dan UNEP 1991).

Dahulu banyak organisasi mempunyai sistem peraturan yang kompleks, dan tidak tertulis untuk mengontrol eksplorasi sumber daya alam dunia. Tradisi ini sudah tidak cocok, kerangka kerja yang legal dibutuhkan untuk mengganti tradisi lama tersebut. Dasar dari kerangka kerja tersebut lebih disederhanakan (Klemm 1990).

Sampai saat ini banyak negara di dunia telah mempunyai peraturan untuk melindungi tumbuh-tumbuhan, dan hal ini merupakan bagian dari pembangunannya, seperti Eropa dan Amerika Utara (Klemm 1990). Pengambilan secara bebas tumbuhan dari alam untuk keperluan sendiri dapat merusak tumbuhan tersebut dan habitat tempat tumbuhnya. Banyak negara di dunia pada kenyataannya seperti di Indonesia, bahwa tumbuhan alam dapat

dikoleksi oleh hampir setiap orang di mana saja, walaupun sudah ada larangan dan aturannya, tetapi penegakan sanksi dan hukuman oleh pemerintah masih sangat lemah karena aparatur negara banyak melakukan korupsi, kolusi, dan nepotisme.

### **a. Pemerintah Harus Mengatur Pemanenan Tumbuhan Obat dari Alam**

Sistem yang ideal adalah sistem di mana perizinan diperlukan dalam pengumpulan secara komersial untuk setiap tanaman. Selain itu, jika ada manfaat yang baru ditemukan dalam suatu tumbuhan atau jika ada permintaan mendadak dari tumbuhan yang terkenal, populasi liarnya dapat diambil secara besar-besaran sebelum pemerintah mengadakan pengawasan yang ketat pada kegiatan pengumpulan tersebut.

Jika hal ini tidak praktis, undang-undang dapat dijadikan sebagai perizinan bagi pengumpulan secara komersial untuk tumbuh-tumbuhan yang hampir punah. Sebagai contoh, India melarang pengambilan jenis Rauwolfia, kecuali ada izinnya.

Keuntungan dari sistem perizinan kebalikan dari pelarangan kosong adalah sistem tersebut memberikan fleksibilitas yang luas bagi penguasa. Jika suatu tumbuhan pada areal yang terjal, izin dapat ditunda satu tahun atau lebih, tapi jika tumbuhan tersebut bertambah, volume bahan yang diizinkan diambil juga meningkat.

Secara teknis pemanenan tumbuhan obat secara lestari dari alam terdiri atas 6 langkah dasar: (a) seleksi spesies, (b) inventarisasi potensi, (c) kajian produktivitas/hasil, (d) survei permudaan, dan (e) pengaturan pemungutan sesuai kemampuan produktivitas. Urutan-urutan langkah ini tidak bersifat kaku, melainkan disesuaikan dengan kondisi hutan yang beragam (Peters 1994).

### **b. Larangan Pemungutan Spesies Tumbuhan Obat yang Terancam Punah**

Pemerintah harus mengeluarkan peraturan tentang tumbuhan obat dilindungi melalui pelarangan pemungutan spesies tumbuhan obat yang terancam punah dari alam, kecuali hasil dari budidaya. Untuk pelaksanaan program ini harus dilakukan oleh staf yang handal, jujur, dan mempunyai dedikasi yang tinggi.

Peraturan larangan tidak hanya terhadap pemungutan, tetapi juga harus mencakup kegiatan perdagangannya, sampai kepada pengawasan di instansi bea cukai dan imigrasi.

Apabila tumbuhan obat langka digunakan oleh praktisi obat tradisional maka mereka harus diberi penyuluhan dan pengertian, serta diminta ikut aktif melakukan upaya-upaya untuk melestarikan tumbuhan obat langka, untuk kebutuhan akan tumbuhan obat mereka disarankan untuk mencari spesies tumbuhan obat lain yang tidak langka yang dapat bersifat substitusi dengan efek/khasiat yang sama (WHO, IUCN, dan WWF 1993).

### c. Pengontrolan Perdagangan Tumbuhan Obat dan Produk-Produknya

Perdagangan tumbuhan obat seharusnya dikontrol secara ketat, khususnya spesies-spesies tumbuhan obat yang dipanen dari alam. Hendaknya semua komoditi perdagangan tumbuhan obat terutama untuk ekspor menggunakan sistem sertifikasi, seperti sistem *ecolabelling* yang akan diterapkan pada pengusahaan hutan produksi sehingga komoditi yang benar-benar dipanen secara lestari atau hasil budidaya yang diperbolehkan untuk diperdagangkan.

## B. Konservasi Tumbuhan Obat secara *Ex situ*

Idealnya semua tumbuhan obat harus dikonservasi, meliputi semua populasi di alam (konservasi *in situ*) dan penangkaran di luar habitatnya (konservasi *ex situ*). Tujuan konservasi *ex situ* adalah (a) untuk diintroduksikan kembali ke habitat aslinya, (b) untuk pemulian tumbuhan, (c) untuk tujuan penelitian dan pendidikan.

Kerugian konservasi *ex situ* adalah spesies tumbuhan yang dikonservasi memiliki variasi genetik yang lebih sempit dibandingkan genetik aslinya di alam. Spesies yang dikonservasi *ex situ* dapat mengalami erosi genetik dan sangat tergantung pada perawatan yang kontinu dari manusia. Untuk alasan ini konservasi *ex situ* tidak harus dihilangkan, tetapi harus diimbangi dengan konservasi *in situ*. Yang terpenting dari semua itu, konservasi *ex situ* jangan dijadikan alasan bahwa spesies tumbuhan obat yang diwakili dalam konservasi *ex situ* menjadi aman di habitat alamnya atau tegasnya konservasi *in situ* bagi spesies tersebut tetap diperlukan.

Prioritas konservasi *ex situ* diberikan untuk spesies yang habitatnya telah rusak atau tidak bisa diamankan lagi, konservasi *ex situ* juga harus digunakan untuk meningkatkan spesies lokal yang hampir punah menjadi

tersedia kembali di alam. Di beberapa negara hal ini menjadi perhatian untuk melestarikan semua spesies tumbuhan obat secara *ex situ*.

Spesies tumbuhan obat menjadi penting untuk dikonservasi dari segi genetik secara luas dan sebagai material pemuliaan tumbuhan obat pertanian. Jika pengumpulan bahan tumbuhan dari konservasi *ex situ*, kehidupan spesies di populasi alamnya tidak mengalami risiko berat.

## 1. Pembangunan Kebun Botani Tumbuhan Obat

### a. Indonesia Seharusnya Memiliki Kebun Botani Tumbuhan Obat di Setiap Perwakilan Bioregional atau Provinsi

Di banyak negara, kebun-kebun botani diorganisir secara baik untuk melakukan konservasi *in situ* jenis tumbuhan obat. Kebun botani di Eropa pada abad ke-16, seperti Kebun Botani Pisa, Padova dan Florence di Italia merupakan pusat rehabilitasi tumbuhan obat dan sekarang menjadi kebun botani The Giardino dei Semplice (Heywood 1991).

Di Indonesia belum ada kebun botani atau kebun raya yang dikenal khusus untuk mengoleksi tumbuhan obat. Sudah waktunya, walaupun sudah terlambat pemerintah Indonesia membangun dan mengembangkan kebun botani tumbuhan obat di setiap provinsi atau pada setiap perwakilan bioregional Indonesia. Program ini hendaknya dipadukan dengan rencana pemerintah membangun Taman Hutan Raya di setiap provinsi, di mana rencana menjadikan desentralisasi atau otonomi daerah sangat mendukung program ini. Kebun botani juga penting sebagai pusat penelitian dan monitoring tumbuhan liar. Hendaknya setiap kebun botani di setiap wilayah diintegrasikan dengan program penelitian perguruan tinggi atau lembaga penelitian setempat.

### b. Kebun Botani Harus Mempunyai Bank Biji dari Spesies Tumbuhan Obat Asli/Liar maupun Biji dari Budidaya

Bank biji merupakan bentuk yang terbaik dari konservasi tumbuhan secara *ex situ*. Pada suatu bank biji sangat banyak spesies dan individu yang dapat disimpan, walaupun disimpan dalam bagian-bagian yang kecil. Tetapi bank biji sangat rentan akan kehilangan suplai listrik (*electricity supplies*), perlu pengawasan yang ketat serta hati-hati dan pada periode tertentu setiap biji dari spesies tertentu harus diperbaharui untuk tetap menjaga viabilitasnya. (WHO, IUCN, dan WWF 1993).

Menjalankan bank biji memerlukan dedikasi kerja dengan waktu penuh (*full time*) untuk memelihara, menjaga, menguji biji dan mempertahankan daya viabilitas biji. Sangat sedikit diketahui biologi biji dari kebanyakan tumbuhan obat. Banyak kasus penelitian dibutuhkan teknik-teknik standar yang sesuai bagi setiap spesies individu. Walaupun demikian yang lebih penting lagi, bank biji harus mempunyai fasilitas penelitian untuk studi biologi biji dan genetika populasi. Satu permasalahan adalah teknik pengadaan biji tidak dapat disediakan tanpa kehilangan viabilitas, yaitu spesies *recalcitrant* yang tidak dapat disimpan lama dan untuknya memerlukan teknik khusus dan juga beberapa jenis yang lain tidak dapat menghasilkan biji (WHO, IUCN, dan WWF 1993).

### c. Kebun Botani Seharusnya Menyediakan Alternatif Konservasi *Ex situ* untuk Spesies yang Tidak Dapat Disimpan dalam Bank Biji

Untuk tumbuhan obat yang penyediaan bijinya tidak memungkinkan, jika tumbuhan itu merupakan spesies yang berumur panjang seperti pohon, untuk tujuan konservasi *ex situ* yang terbaik adalah *lahan bank gen*. Jadi secara sederhana ada satu plot lahan yang tumbuhannya ditanam dalam baris dan diberi label secara khusus. Kerugian dari lahan bank gen ini adalah memerlukan lahan yang luas, tidak dapat mengkonservasi variasi sebanyak bank biji dan lebih rentan terhadap penyakit.

Kenyataannya, banyak sampel tumbuhan obat yang segera tumbuh dalam kebun-kebun botani. Dalam beberapa kasus, koleksi ini tumbuh di areal kebun. Tetapi banyak kasus, bahan-bahan itu hanya tumbuh dalam tempat-tempat dingin dan rumah kaca. Penyediaan ini merupakan pengukuran temporal yang baik bagi konservasi eksitu, seperti juga bahan-bahan yang disediakan untuk berbagai tujuan. Budidaya konvensional dalam persemaian adalah cara yang ideal dan penting untuk tumbuhan obat di masyarakat. Tetapi nilainya sangat kecil dari segi konservasi genetik. Sebab sedikit dari spesimen masing-masing spesies yang biasanya ada.

Teknik lain yang efektif dari konservasi eksitu dibandingkan baik biji atau bahan bank gen yaitu yang dalam kondisi masih muda dan memerlukan penelitian lanjutan sebelum dapat direkomendasikan secara umum penggunaannya. Pendekatan utama dengan studi adalah (*Cryopreservation* - yang menyediakan kultur jaringan dan sel dalam temperatur yang rendah) (WHO, IUCN dan WWF, 1993).

## 2. Pengembangan/Budidaya Tumbuhan Obat

Karakteristik sumber daya tumbuhan obat liar di hutan tropika Indonesia, memiliki (a) keanekaragaman spesies yang tinggi, (b) potensi setiap spesies relatif kecil atau populasi di alam kecil, dan (c) penyebarannya luas dan umumnya tidak merata (Zuhud 1997). Dengan demikian strategi pelestarian pemanfaatan tumbuhan obat hutan tropika Indonesia hendaklah diarahkan melalui pendekatan pengusahaan skala kecil dan menengah, dengan memberdayakan masyarakat lokal sebagai pelaku utama.

Undang-Undang RI Nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya pada pasal 36 ayat 1 butir g menyatakan bahwa: pemanfaatan jenis tumbuhan liar dapat dilaksanakan dalam bentuk *budidaya tanaman obat-obatan*.

Mengacu pada undang-undang tersebut, cara paling baik untuk memenuhi kebutuhan tumbuhan obat sebagai bahan baku obat adalah dengan cara budidaya. Cara ini jauh lebih baik dibandingkan dengan mengumpulkan langsung dari alam, tetapi ada juga spesies tumbuhan obat dari alam yang belum berhasil dibudidayakan karena belum menemukan teknologi budidaya yang sesuai atau spesifiknya habitat yang diperlukan, seperti *Rafflesia* spp. dan *Usnea* spp. Banyak kasus, penurunan habitat alami bagi tumbuhan obat dapat mengurangi suplai pasar untuk hasil tumbuhan obat. Untuk spesies yang jarang, langka atau *over-exploitation*, penanaman (budidaya) adalah jalan untuk memenuhi kebutuhan tanpa lebih jauh membahayakan spesies tersebut, contoh dari spesies ini antara lain: purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb.), kayu angin (*Usnea misaminensis* Vain.Not.), pulasari (*Alyxia reinwardtii* Bl.), bidara laut (*Strychnos ligustrina* R.Br.), pule (*Alstonia scholaris* R.Br.), dan pule pandak (*Rauwolfia serpentina* Benth.) (Zuhud *et al.* 1994).

Budidaya memiliki keuntungan dibanding mengumpulkan langsung. Tumbuhan yang dikumpulkan langsung dari alam umumnya berbeda kualitas dan komposisinya karena lingkungan dan genetik yang berbeda. Dalam budidaya variasi yang tidak dibutuhkan untuk pengobatan dapat dikurangi. Tumbuhan dapat tumbuh di lahan yang iklim dan tanah yang sama, dapat dibuat irigasi untuk meningkatkan hasil dan juga dapat dipanen pada saat yang tepat. Budidaya juga dapat mengurangi kemungkinan salah identifikasi dan penurunan mutu akibat pencampuran.

Di Indonesia pada tahun 1980 DITJEN POM memperkenalkan ide “Apotik Hijau” yang kemudian diganti menjadi “Taman/Tumbuhan obat Keluarga (TOGA)” yaitu dianjurkan setiap rumah tangga menanam jenis

herba di sekitar rumah untuk menjaga kesehatan keluarganya, tetapi program ini sampai sekarang belum membudaya. Saat ini masih banyak tumbuhan obat dikumpulkan langsung dari alam, terutama dari kawasan hutan. Dengan pertambahan penduduk, penurunan hutan, dan perlindungan hutan (menjadi taman nasional atau kawasan lindung lainnya), di mana masyarakat tidak dapat atau dibatasi mengambil tumbuhan obat maka budidaya menjadi sangat penting. Pemerintah harus mengembangkan peraturan dan insentif yang sangat dibutuhkan untuk menggalakkan budidaya tumbuhan obat.

### a. Koordinasi Departemen Pertanian, Kehutanan dan Departemen Kesehatan dalam Program Budidaya

Menurut WHO, IUCN, dan WWF (1991) strategi dasar untuk produksi dan pemanfaatan tumbuhan obat yang harus diperhatikan adalah: (a) produksi secara agroindustri dan pemanfaatan tumbuhan obat terstandarisasi unsur aktifnya secara farmakologis, (b) distribusi benih atau anakan tumbuhan obat kepada individu atau kelompok masyarakat untuk ditanam di kebun rumah. Sebagai contoh tumbuhan yang berkhasiat untuk penyakit malaria dapat didistribusikan kepada masyarakat di daerah yang sering berjangkit penyakit malaria. Program ini mengikutsertidakan ahli hortikultur untuk menyumbangkan keahliannya bagaimana menanam serta memberikan pelatihan pada masyarakat. Sebagai contoh yang menarik yang dikemukakan oleh Lokubandara (1991) mengenai budidaya tumbuhan obat di Sri Lanka:

*Pada tahun 1980, dengan bantuan dari WHO dan UNDP, pemerintah Sri Lanka membentuk Kementerian Obat Tradisional dengan mengembangkan nilai tradisional, obat Ayurvedic. Cara ini sangat sukses, tetapi dengan kembalinya masyarakat pada Ayurvedic, terutama untuk menjaga kesehatan mereka, permintaan obat yang berasal dari tumbuhan meningkat tajam sehingga berdampak negatif kepada kelestarian tumbuhan obat. Sejak tahun 1986, dengan bantuan dari WWF dan teknisi dari Royal Botanic Garden, Peradeniya, Kementerian Obat Tradisional mengembangkan kebun bibit untuk budidaya tumbuhan obat yang dibutuhkan untuk obat Ayurvedic. Kebun bibit ini sebagian berada di belakang rumah sakit sehingga pasien dapat melihat tumbuhan obat yang digunakan untuk perawatan mereka. Kementerian Obat Tradisional juga menyiapkan peraturan untuk mencegah pemungutan tumbuhan obat yang berlebihan di alam serta mengatur ekspor tumbuhan obat. Menteri juga mengumumkan paket perlindungan alam untuk melindungi tumbuhan obat di alam serta mengangkat staf untuk mengaturnya.*

Ini merupakan suatu contoh yang unik bagaimana suatu Kementerian Kesehatan dapat berperan dalam mengkonservasi tumbuhan obat, dan juga alam itu sendiri merupakan bagian dari pembangunan di bidang kesehatan di negeri ini.

### **b. Budidaya Tumbuhan Obat yang Belum Pernah Dibudidayakan**

Kualitas dan efektivitas dari teknik budidaya bervariasi luas dan butuh banyak aplikasi metode agronomi modern.

Ada banyak cara ahli agronomi untuk menyumbangkan metode budidaya, misalnya mereka dapat menemukan cara/ide yang lebih baik untuk perbanyak, termasuk teknik baru seperti kultur jaringan, mereka dapat menemukan kombinasi optimal dari berbagai faktor lingkungan, seperti cahaya, suhu, mineral serta supplai air, mereka juga dapat menentukan waktu yang terbaik untuk pemanenan dengan maksimal.

Tahapan domestikasi tumbuhan obat dilakukan seperti langkah-langkah berikut:

Tahapan 1. Mengobservasi dan mengkaji tempat tumbuh alaminya atau habitat, meliputi: (a) pertumbuhan-tumbuhan, (b) karakteristik tanah, (c) kondisi iklim, (d) kondisi pertumbuhan, dan (e) cara pembiakan

Tahapan 2. Mengumpulkan bahan tumbuhan, meliputi (a) biji, (b) bahan vegetatif, (c) seleksi fitokimia, dan (d) memilih lokasi untuk percobaan penanaman

Tahapan 3. Perbanyak tumbuhan yang terpilih, melalui: (a) perbanyak secara generatif (biji), (b) perbanyak secara vegetatif, dan (c) anakan

Tahapan 4. Percobaan budidaya, meliputi: (a) pengaturan pola tanam, (b) kerapatan jarak tanam, (c) metoda tanam, (d) penyiapan lahan, (e) pemupukan, dan (f) tanam campuran

Tahapan 5. Studi pencegahan hama dan penyakit, meliputi (a) gulma, (b) penyakit, dan (c) hama serangga

Tahapan 6. Evaluasi teknik budidaya, meliputi: (a) lama penanaman sampai panen, (b) waktu panen yang tepat, (c) metode panen yang tepat, (d) uji fitokimia, (e) penanganan pascapanen, dan (f) penyimpanan

Tahapan 7. Pertimbangan ekonomis, meliputi: (a) kebutuhan tenaga kerja, (b) kebutuhan peralatan/mesin, (c) bahan kimia, (d) tingkat hasil panen/produktivitas, (e) kontrak produksi, dan (f) faktor pemasaran

#### 1). Pemilihan Lokasi Pengembangan/Budidaya

Keberhasilan dalam budidaya tumbuhan obat agar diperoleh hasil yang memuaskan baik dari segi kuantitas maupun kualitas sangat ditentukan oleh adanya lokasi yang sesuai bagi jenis tumbuhan obat yang dibudidayakan, terutama kondisi ekologisnya. Oleh karena itu, pemilihan lokasi yang tepat merupakan langkah awal dan syarat mutlak yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Apabila pengembangan dilakukan dengan melibatkan partisipasi masyarakat maka pemilihan sumber daya manusia sebagai pelaku pengembangan juga harus dilakukan. Pertimbangan-pertimbangan yang menjadi dasar di dalam memilih desa-desa di sekitar lokasi masing-masing kawasan wanafarma yang menjadi prioritas pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Tingkat tekanan penduduk di sekitar kawasan, diindikasikan dengan rusaknya kawasan/terdegradasinya kawasan hutan di dalam/ di sekitar kawasan.
2. Kedekatan dengan pemukiman/*enclave*.
3. Sebagian besar penduduk desanya bermata pencaharian sebagai petani/petanian.
4. Sebagian besar penduduk desanya memiliki kawasan ladang yang luas.

#### 2). Penentuan Jenis-jenis Tumbuhan Obat Unggulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap data jenis simplisia yang diperdagangkan dan digunakan oleh industri obat tradisional/jamu, serta data deskripsi jenis-jenis tumbuhan yang ada dapat ditentukan jenis tumbuhan obat unggulan yang menjadi prioritas pengembangan. Pertimbangan-pertimbangan yang menjadi dasar di dalam memilih jenis-jenis tumbuhan obat unggulan yang menjadi prioritas pengembangan di masing-masing kawasan wanafarma antara lain:

1. Permintaan/kebutuhan akan bahan baku dari jenis-jenis tumbuhan obat tersebut cukup tinggi, baik untuk memenuhi kebutuhan pasar maupun industri obat tradisional/jamu.
  2. Jenis-jenis tumbuhan tersebut belum banyak dibudidayakan oleh masyarakat dan kondisinya sudah tergolong relatif langka.
  3. Memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama dari segi harga.
  4. Teknik budidayanya sudah diketahui.
- 3). Teknik Pengembangan/Budidaya

Di dalam mengembangkan wanafarma dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu (1) pengembangan secara *in situ* dan (2) pengembangan secara *ex situ*.

Pengembangan secara *in situ* adalah pengembangan yang dilakukan di habitat alaminya (hutan alam produksi, hutan lindung atau pada zona rehabilitasi taman nasional dan cagar alam). Cara seperti ini dapat diterapkan pada lahan-lahan kosong atau lahan-lahan bekas penjarahan/penebangan liar di kawasan taman nasional atau hutan lindung yang termasuk dalam zona rehabilitasi atau zona pemanfaatan lainnya. Sementara pengembangan secara *ex situ* adalah pengembangan yang dilakukan di luar habitat alaminya. Lahan-lahan yang dapat digunakan untuk mengembangkan tumbuhan obat unggulan secara *ex situ* antara lain lahan perkebunan dan pekarangan atau kebun milik masyarakat. Cara ini dapat dilakukan dengan sistem agrowanafarma, sistem Perkebunan Inti Rakyat (PIR), dan lain-lain.

Ada enam kegiatan utama yang harus dilakukan di dalam usaha pengembangan tumbuhan obat melalui sistem “Wanafarma”, baik secara *ex situ* maupun *in situ*, yaitu (1) bimbingan, pendampingan, dan pembinaan kepada masyarakat pemungut/petani tumbuhan obat, (2) pengembangan kemitraan, (3) pengembangan kelembagaan dengan melibatkan semua “*stakeholder*” (4) pelaksanaan budidaya tumbuhan obat, (5) pemanenan dan penanganan pascapanen tumbuhan obat, (6) pemasaran hasil, dan (7) perlindungan serta hak kekayaan intelektual masyarakat lokal/tradisional.

- a). Bimbingan dan Pembinaan kepada Masyarakat

Bimbingan terhadap masyarakat sekitar hutan tentang cara mengembangkan tumbuhan obat merupakan langkah pertama yang harus dilakukan. Tujuan dilaksanakannya bimbingan adalah untuk memberikan pengetahuan tentang cara mengembangkan atau membudidayakan tumbuhan obat.

## b). Pengembangan Kemitraan

Persyaratan pembangunan wanafarmasi agar berhasil adalah pengembangan kemitraan. Kemitraan adalah di mana masyarakat/petani tumbuhan obat melakukan kerja sama dengan industri jamu atau/dan industri fitofarma. Menurut Janis (1997) terdapat banyak keuntungan yang akan diraih dengan cara membangun kemitraan, antara lain: (a) pengusaha dari industri jamu/fitofarma sebagai mitra akan melakukan pembinaan dan pengembangan pengetahuan masyarakat/petani tentang budidaya tumbuhan obat dan keterampilan lain yang diperlukan, (b) pengusaha dari industri jamu/fitofarma sebagai mitra akan menyediakan modal/sarana untuk memproduksi tumbuhan obat sehingga kesulitan modal kerja pada masyarakat untuk memulai usaha dapat teratasi, (c) terdapat jaminan dalam memasarkan hasil panen/pengumpulan tumbuhan obat karena pihak perusahaan mitra akan membeli produk yang dihasilkan, (d) pengusaha industri jamu/fitofarma mendapat jaminan pasokan bahan baku tumbuhan obat, melalui budidaya, pemilihan jenis tumbuhan obat, luas penanaman, waktu panen, dan lain-lain, (e) antara masyarakat pengumpul/petani tumbuhan obat dan pengusaha jamu/fitofarma mempunyai *bargaining power* yang seimbang dan menguntungkan karena keduanya memperhatikan prinsip saling membutuhkan, dan (f) kelestarian keanekaragaman hayati akan lebih terjaga dan terjamin karena ekstraksi yang dilakukan akan memperhitungkan daya dukung kawasan dan relatif lebih terawasi.

Menurut Janis (1997), bentuk kemitraan inti-plasma/PIR merupakan salah satu bentuk kemitraan yang dapat diterapkan guna pengembangan/budidaya tumbuhan obat. Dalam bentuk kemitraan inti plasma/PIR, pengusaha industri jamu/fitofarma bertindak sebagai inti, sedangkan masyarakat pengumpul/petani tumbuhan obat bertindak sebagai plasma. Pihak inti wajib melakukan pembinaan mulai dari penyediaan sarana produksi, bimbingan teknis, sampai dengan pemasaran hasil produksi. Sementara pihak plasma diwajibkan untuk melakukan proses produksi sesuai dengan yang ditetapkan oleh pihak inti dan menjual hasil produksinya hanya kepada pihak inti. Sebaiknya pola kemitraan ini menerapkan cara pembagian keuntungan atau bagi hasil. Dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat saat ini, rendahnya kualitas sarana infrastruktur, transportasi dan komunikasi, pengetahuan dan tingkat keterampilan masyarakat dalam budidaya serta bisnis modern, maka dalam jangka pendek bentuk kemitraan inti plasma/PIR tepat untuk diterapkan dalam pengembangan kelembagaan budidaya tumbuhan obat.

c). Pengembangan Kelembagaan Pengembangan Tumbuhan Obat

Menurut Janis (1997), kemitraan akan dapat berlangsung dengan baik apabila terdapat tiga unsur utama yang sangat berpengaruh, yaitu: (1) adanya unsur kerja sama usaha antara pihak plasma dan inti, (2) adanya unsur pembinaan dan pengembangan terhadap pihak plasma oleh pihak inti dan (3) adanya unsur saling memerlukan, saling memperkuat dan saling menguntungkan antara pihak plasma dan pihak inti.

Agar unsur-unsur tersebut di atas dapat berlangsung dengan baik, diperlukan adanya suatu kelembagaan dalam pelaksanaan kemitraan. Pada dasarnya dalam melaksanakan kemitraan, ada 2 (dua) pihak yang terlibat langsung, yaitu masyarakat pengumpul/petani sebagai plasma dan perusahaan jamu/fitofarma sebagai inti. Namun adanya keterbatasan-keterbatasan yang terdapat dalam masyarakat, agar kemitraan dapat berjalan dengan baik masih diperlukan peran pemerintah sebagai fasilitator. Pihak pemerintah hanya bertindak sebagai fasilitator dan penunjang (*supporting agent*) dalam pelaksanaan kemitraan antara masyarakat pengumpul/petani tumbuhan obat dengan perusahaan jamu/fitofarma tersebut. Dalam hal ini pihak pemerintah dapat bekerja sama dengan perguruan tinggi dan LSM untuk melaksanakan fasilitasi kemitraan ini. Dengan demikian pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kemitraan adalah masyarakat pengumpul/petani tumbuhan obat sebagai plasma, perusahaan jamu/fitofarma sebagai inti dan pemerintah sebagai fasilitator/mediator/penunjang (*supporting agent*).

Secara singkat, peranan masing-masing pihak yang terlibat dalam kemitraan ini disajikan pada Tabel 12.

d). Pelaksanaan Budidaya Tumbuhan Obat Unggulan

Dalam pelaksanaan kegiatan budidaya tumbuhan obat, ada beberapa aspek yang harus dipertimbangkan guna menunjang keberhasilannya, yaitu:

1. Penguasaan di bidang teknologi benih, meliputi daerah sumber benih, pemanenan benih, ekstraksi benih, seleksi benih, penyimpanan benih, dan viabilitas benih.
2. Ketepatan dalam pengadaan dan pengangkutan bibit, meliputi pembangunan persemaian, penggunaan wadah dan media semai, metode perbanyak benih (generatif dan vegetatif), penyapihan benih, pemeliharaan benih di persemaian, dan pengangkutan benih.

3. Ketepatan dalam persiapan lokasi penanaman, meliputi pembersihan lahan dan pengolahan lahan.
4. Ketepatan dalam penanaman, meliputi ukuran lubang tanam, jarak tanam, sistem penanaman.
5. Ketepatan dalam pemeliharaan, meliputi penyulaman, frekuensi penyirangan gulma, pendangiran, macam dan dosis pupuk, pemangkas tanaman inang (khusus tumbuhan obat yang menggunakan tanaman inang), serta pemberantasan hama dan penyakit.

Tabel 12 Matriks peranan masing-masing pihak yang terlibat dalam kemitraan

No.	Kegiatan	Pihak yang Terlibat		
		Masyarakat	Perusahaan	Pemerintah
1.	Membentuk kelompok-kelompok masyarakat pengumpulan/petani budidaya tumbuhan obat	***	***	***
2.	Menetapkan pengumpulan simplisia pada tingkat desa	***		
3.	Musyawarah penetapan jumlah bantuan modal, tingkat harga pembelian simplisia, cara pengembalian bantuan modal, serta hak dan tanggung jawab	***	***	***
4.	Mengumpulkan/melakukan budidaya jenis-jenis tumbuhan obat unggulan	***		
5.	Penanganan pascapanen/pengumpulan	***		
6.	Menjual hasil pengumpulan/panen kepada pihak inti	***		

Tabel 12. Matriks peranan masing-masing pihak yang terlibat dalam kemitraan (lanjutan)

No.	Kegiatan	Pihak yang Terlibat		
		Masyarakat	Perusahaan	Pemerintah
7.	Memberikan pinjaman modal		***	
8.	Menjaga kelestarian tumbuhan obat	***	***	***
9.	Mengembalikan bantuan modal kepada perusahaan (inti)	***		
10.	Melakukan pembinaan, pelatihan, dan pendampingan kepada masyarakat/petani		***	***
11.	Membeli hasil pengumpulan/panen		***	
12.	Meneliti dan mencari jenis-jenis tumbuhan obat baru		***	***
13.	Menyediakan dan menyebarluaskan informasi mengenai bisnis tumbuhan obat			***
14.	Melakukan pembinaan kepada pihak perusahaan			***
15.	Melakukan evaluasi dan monitoring pelaksanaan kemitraan		***	***

Sumber: Janis (1997)

e). Pemanenan dan Penanganan Pascapanen Tumbuhan Obat

Untuk memanen tumbuhan obat perlu dilakukan dengan cara pemanenan yang tepat guna. Di samping itu di dalam melakukan pemanenan harus memperhatikan hal-hal berikut: waktu panen harus tepat, bagian tumbuhan yang dipanen, dan jumlah yang boleh dipanen.

Oleh karena itu, sebelum melakukan pemanenan harus diketahui terlebih dahulu mengenai waktu berbunga dan berbuah, produksi buah dan siklus vegetatif dan generatifnya (akar, batang, daun, bunga, dan buah).

Pascapanen panen perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas hasil panen tumbuhan obat yang akan disalurkan kepada konsumen sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat yang mengembangkannya. Kegiatan-kegiatan yang perlu dilakukan di dalam pascapanen tumbuhan obat, antara lain: (1) pengumpulan bahan simplisia, (2) pencucian, (3) sterilisasi, (3) perajangan, (4) pengeringan, (5) penyimpanan, (6) pengemasan, (7) transportasi, dan (8) pemasaran. Tingkat keberhasilan penanganan pascapanen dapat diukur secara kuantitatif dengan menghitung tingkat penerimaan simplisia oleh pihak perusahaan jamu/fitofarma (inti). Perusahaan akan menerima simplisia, apabila simplisia yang dihasilkan masyarakat pengumpul/petani sesuai dengan standar mutu atau spesifikasi teknis yang ditetapkan oleh perusahaan.

#### f). Pemasaran Hasil

Menurut Janis (1997), cara-cara pemasaran yang dapat diterapkan dalam komersialisasi keanekaragaman tumbuhan obat adalah pemasaran bebas, pemasaran langsung ke industri jamu/fitofarma, dan kemitraan dengan industri jamu/fitofarma. Cara pemasaran tumbuhan obat yang disarankan untuk dikembangkan dalam wanafarmasi adalah dengan cara kemitraan dengan industri jamu/fitofarma.

Cara pemasaran melalui kemitraan adalah di mana masyarakat/petani tumbuhan obat melakukan kerja sama dengan industri jamu/fitofarma. Terdapat banyak keuntungan yang akan diraih dengan cara kemitraan tersebut, antara lain: (a) Pengusaha dari industri jamu/fitofarma sebagai mitra akan melakukan pembinaan dan pengembangan pengetahuan masyarakat/petani tentang teknik budidaya tumbuhan obat dan keterampilan lain yang diperlukan; (b) Pengusaha dari industri jamu/fitofarma sebagai mitra akan menyediakan modal/sarana untuk memproduksi tumbuhan obat sehingga kesulitan modal kerja pada masyarakat untuk memulai usaha dapat teratasi; (c) Pengusaha industri jamu/fitofarma dapat bekerja sama dan berbagi keuntungan dengan masyarakat dalam pengembangan dan komersialisasi pengetahuan obat tradisional yang dimiliki oleh masyarakat; (d) Terdapat jaminan dalam memasarkan hasil panen/pengumpulan tumbuhan obat karena pihak perusahaan mitra akan membeli produk yang dihasilkan; (e) Pengusaha industri jamu/fitofarma mendapat jaminan pasokan bahan

baku tumbuhan obat, melalui budidaya, pengaturan jenis tanaman, luas penanaman, waktu panen dan lain-lain; (f) Antara masyarakat pengumpul/petani tumbuhan obat dan pengusaha industri jamu/fitofarma mempunyai *bargaining power* yang seimbang dan menguntungkan karena keduanya memperhatikan prinsip saling memerlukan; (g) Kelestarian keanekaragaman hayati akan lebih terjaga dan terjamin karena ekstraksi yang dilakukan akan memperhitungkan daya dukung (*carrying capacity*) kawasan dan relatif lebih terawasi.

g). Perlindungan dan Hak Atas Kekayaan Intelektual Masyarakat Lokal

Umumnya jamu/obat tradisional dan bahkan fitofarmaka yang berkembang pesat secara komersial di pasaran Indonesia saat ini merupakan pengembangan dari pengetahuan tradisional dari berbagai etnis masyarakat tradisional Indonesia. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengetahuan tradisional masyarakat lokal telah berperan banyak dalam pengembangan dan komersialisasi obat tradisional Indonesia dan sekaligus kekayaan pengetahuan masyarakat lokal/tradisional merupakan aset bangsa yang bernilai tinggi bagi pengembangan wanafarma. Namun sampai saat ini masyarakat tradisional sebagai pemilik pengetahuan tradisional tersebut belum mendapatkan imbalan secara nyata akan hasil komersialisasi pengetahuan yang mereka miliki. Juga di sisi lain dengan pengaruh modernisasi dan pengaruh budaya luar, banyak juga pengetahuan obat tradisional masyarakat menjadi hilang tidak terekam karena generasi tua tidak menurunkan semua pengetahuan yang mereka miliki kepada generasi muda. Oleh karena itu, "hak atas kekayaan intelektual" (HAKI) yang dimiliki oleh masyarakat tradisional atau masyarakat lokal harus dilindungi, dikonservasi, dan didata dengan baik, bahkan harus dilindungi oleh undang-undang. Semua pihak atau perusahaan jamu/fitofarma yang menggunakan informasi pengetahuan obat tradisional dari masyarakat lokal untuk tujuan komersial, harus membagi keuntungannya kepada masyarakat yang memiliki pengetahuan tradisional tersebut. Pemerintah dan LSM dalam hal ini dapat berperan sebagai fasilitator dan sekaligus menjadi pengawas.

c. Pemuliaan Tumbuhan Obat

Pemuliaan tumbuhan obat berguna untuk memperbaiki hasil tumbuhan kultivar yang cocok untuk budidaya. Namun sejauh ini hanya sedikit pemuliaan tumbuhan obat yang telah dilakukan. Pemuliaan tumbuhan obat tidak hanya memperbaiki karakter agronomi dari tumbuhan obat seperti optimalisasi

bentuk dan ketahanan terhadap hama penyakit, tetapi juga memperbaiki sifat fitokimia, khususnya menghasilkan lebih banyak dan seragam konsentrasi bioaktif penting.

Sebagian besar tumbuhan obat saat pertama dibudidayakan akan tumbuh kurang baik dan hasilnya sangat bervariasi. Pemulia tumbuhan obat dapat mengurangi variasi ini dengan proses seleksi dan juga dapat membantu standarisasi hasil. Juga pemulia tumbuhan dapat mengatur budidaya tumbuhan obat pada iklim dan tanah yang berbeda sehingga tumbuhan obat dapat hidup pada kondisi jauh di bawah normal.

Efektivitas pemuliaan tumbuhan membutuhkan kisaran variasi genetik yang lebar. Ini dapat berasal dari stok alam atau dari areal konservasi *ex situ*. Kebun Botani memegang peranan penting dalam mempertahankan *genpools* dari tumbuhan obat untuk kegiatan pemuliaan. Seharusnya pemuliaan dilakukan dengan pendekatan penyebaran geografis atau pemuliaan berbasis sumber daya bioregional sehingga jenis tumbuhan obat lokal/setempat harus dijadikan unggulan di wilayah penyebaran geografisnya. Misalnya pasak bumi (*Eurycoma longifolia*) dimuliakan di habitat aslinya di Sumatera dan Kalimantan, jenis masoi (*Cryptocarya masoi*) dimuliakan di habitat aslinya di Irian Jaya.

Bagaimanapun juga, biaya yang mahal serta teknik laboratorium yang modern memungkinkan penggunaan tumbuhan obat dalam jumlah tinggi yang dibutuhkan untuk obat modern. Untuk masalah ini, program nasional budidaya dan pemuliaan tumbuhan obat harus menjadi perhatian.

#### d. Budidaya Harus Menggunakan Zat Kimia yang Minimal

Penggunaan herbisida dan pestisida mengundang risiko pada lingkungan, pertumbuhan-tumbuhan dan sebagainya. Oleh karena itu, penggunaan zat kimia harus dikurangi hingga batas maksimal yang dibolehkan, dan di manapun zat kimia tersebut digunakan yang penting pengaturan yang jelas dan tegas.

#### e. Pelatihan Holtikultur yang Efektif dan Penyebaran Informasi

Adanya pelatihan dan informasi sangat penting. Pelatihan merupakan pendekatan terbaik untuk melakukan pekerjaan dalam bidang persemaian budidaya tumbuhan obat. Penyebaran informasi dalam berbagai bentuk dapat lebih membantu dan memotivasi masyarakat.

## C. Membangun Partisipasi Masyarakat semua *Stidakeholders* (Masyarakat)

Membangun dukungan masyarakat untuk konservasi tumbuhan obat adalah hal yang sangat penting dan kunci keberhasilan konservasi tumbuhan obat. Untuk terciptanya dukungan dari masyarakat umum, hal yang pertama kali dibangun adalah pemahaman dari masyarakat umum melalui komunikasi yang efektif bahwa konservasi tumbuhan obat adalah untuk kepentingan masyarakat sendiri.

Beberapa tugas yang berkaitan dengan hal di atas dapat dikemukakan secara ringkas sebagai:

### 1. Mengubah Sikap dan Gaya Hidup Orang per Orang

Menurut IUCN, UNEP, dan WWF (1991), bahwa banyak alasan yang menyebabkan orang tidak hidup dengan pola berkelanjutan karena kemiskinan, tidak tahu, tidak peduli, atau dirangsang untuk menjadi konsumtif. Khusus bagi mereka, yang diperlukan adalah perubahan sikap dan gaya hidup, bukan hanya supaya masyarakat menggunakan sumber daya secara berkelanjutan tetapi juga untuk mendatangkan perubahan dalam kebijakan ekonomi, perdagangan dan bantuan internasional.

Setiap individu masyarakat perlu diimbau dan dibantu untuk mengubah gaya hidup mereka dengan cara-cara yang efektif. Pendidikan akan penting sekali untuk memungkinkan perubahan-perubahan ini. Kebanyakan pendidikan formal dewasa ini belum memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang etika tersebut. Hal ini diperparah dengan kualitas guru dan minimnya dana pendidikan yang dialokasikan oleh pemerintah. Kita sangat memerlukan sebuah pendekatan baru untuk membangun kesadaran tentang hubungan antara manusia dan alam, khususnya mengenai pelestarian pemanfaatan tumbuhan obat Indonesia melalui jalur pendidikan formal. Sistem pendidikan formal dirancang dalam jangka waktu yang panjang sehingga hal ini merupakan suatu kesempatan untuk memberikan pengaruh dengan menggunakan sarana atau media pendidikan yang telah ada, membawa pesan-pesan dan mengajak pendidik/guru dan penerbit-penerbit pendidikan dan lain-lain untuk berbuat.

Kekuatan pendidikan dan komunikasi tidak formal juga harus dimanfaatkan sebesar-besarnya, misalnya melalui peran orangtua, surat kabar dan majalah, televisi dan radio, iklan dan hiburan, serta tempat-tempat rekreasi seperti di kebun raya.

## **2. Memantapkan Suatu Strategi Kampanye dan Penyuluhan**

Para pakar ilmu pengetahuan dan para pemimpin/administrator seharusnya bekerja sama dengan para pakar komunikasi dalam merumuskan dan menyusun strategi penyuluhan yang efisien dan efektif tentang pentingnya konservasi tumbuhan obat.

Strategi ini harus meliputi penyuluhan kepada masyarakat dan kepada para pekerja/praktisi di bidang kesehatan, penyuluhan dan komunikasi ini bersifat eksternal. Juga harus ditujukan kepada pembuat keputusan yang relevan, para pemimpin/administrator dan para ilmuwan, baik dari dalam maupun dari luar pemerintah, penyuluhan dan komunikasi bersifat internal.

Banyak strategi penyuluhan yang dirumuskan dengan baik mengalami kegagalan karena organisasinya tidak melihat yang “praktis apa yang disampaikan” dan hal ini sering terjadi karena dari kegagalan komunikasi internal (WHO, IUCN, dan WWF 1993).

Kegiatan penyuluhan konservasi tumbuhan obat merupakan bagian yang tidak boleh dilepaskan dari program konservasi tumbuhan obat secara total dan harus dilakukan secara berkesinambungan, fasilitas dan dana harus dialokasikan dengan cukup dan secara berkesinambungan.

## **3. Prinsip-prinsip Perencanaan Komunikasi dan Penyuluhan**

Sesungguhnya tidak ada perencanaan yang tunggal untuk suatu strategi penyuluhan, tetapi ada beberapa prinsip yang dapat diidentifikasi (WHO, IUCN, dan WWF 1993):

### **a. Dampak yang Diharapkan**

Identifikasi apa yang diharapkan dari para pendengar untuk berbuat sesuatu sebagai hasil dari menerima pesan atau informasi.

## b. Inti Pesan

Definisikan pesan-pesan dengan istilah dan bahasa yang dapat menarik pendengar secara khusus, untuk mengambil aksi-aksi yang diharapkan. Sampaikanlah hanya satu pesan yang mendasar dalam setiap penyampaian informasi.

## c. Perencanaan

Buatlah satu rencana tertulis untuk aktivitas penyuluhan yang menyatidakan siapa yang melaksanakan dan berapa minggu atau berapa bulan melaksanakannya.

## d. Penetapan Kelompok Target

Gambarkan aktivitas penyuluhan secara rinci beserta materi untuk kelompok target yang berbeda.

## e. Penelitian dan Pemantauan

Jika mungkin nilailah persepsi, tingkat kesadaran dari para pendengar sebelum penyuluhan dimulai dan ulangi setelah penyuluhan dilakukan. Cara ini untuk mengukur hasil pekerjaan secara objektif.

# 4. Penentuan Kelompok Target

Strategi komunikasi dan penyuluhan akan efektif bila mana ditentukan siapa seharusnya yang menjadi kelompok target yang spesifik atau kelompok target tertentu. Dalam kasus konservasi tumbuhan obat ada banyak kelompok yang terkait. Kelompok-kelompok spesifik tersebut dapat diidentifikasi sebagai berikut: (a) pengguna tumbuhan obat; (b) pengumpul tumbuhan obat dari hutan/alam; (c) para profesional kesehatan, termasuk para praktisi kesehatan tradisional; (d) para ahli agronomi dan hortikultura; (e) para ahli farmakologi; (f) pengelola kawasan konservasi dan kebun botani; (g) para pemulia tumbuhan; (h) para ahli hukum; (i) para guru SD, SMP, dan SMA; (j) para pengambil keputusan di pemerintahan, seperti Bappenas, menteri-menteri, gubernur, bupati dan pejabat eselon I, II, dan III; (k) para anggota DPR dan politisi lainnya; (l) dalam perindustrian mereka mencakup pimpinan-pimpinan perusahaan, khususnya mereka dari perusahaan makanan, farmasi dan jamu; (m) dalam media informasi mereka mencakup penerbit koran,

wartawan di bidang lingkungan dan kesehatan serta produser-produser televisi; (n) pimpinan agama dan tokoh masyarakat; (o) staf dari organisasi pelestarian; dan (p) para orangtua.

Metode dan materi komunikasi dan penyuluhan untuk masing-masing kelompok target harus disesuaikan dengan sifat dan karakteristik masing-masing.

## 5. Membangun Kerja Sama Masyarakat dan Industri dengan Sistem Agroindustri-Wanafarma

Krisis moneter yang membawa dampak yang sangat luas kepada semua sektor, termasuk kebutuhan pokok masyarakat akan obat-obatan haruslah dijadikan awal yang sangat strategis untuk mengembangkan obat-obatan Indonesia. Momen ini haruslah dapat membuka lapangan pekerjaan di sektor pertanian, khususnya di bidang **“Agroindustri-Wanafarma”**. Program ini harus dibangun dan dikembangkan melalui kerja sama antara petani dan industri farmasi/obat Indonesia, pola kerja samanya adalah saling menguntung secara langgeng, yaitu dengan pola pendekatan bagi hasil atau bagi keuntungan, bukan pola pendekatan jual beli yang selama ini berlaku pada komoditi pertanian yang banyak merugikan petani. Pemerintah dalam hal ini dapat memfasilitasi, mendorong, dan mengawasi agar program ini dapat berjalan dengan baik, perangkat peraturan perundangan perlu dibuat untuk hal ini. Pendekatan konsep bioregional hendaknya dikembangkan untuk program ini karena setiap wilayah Indonesia sangat beragam kondisi biofisik dan spesies tumbuhan obatnya, setiap wilayah haruslah dicari dan dikembangkan melalui spesies unggulannya masing-masing.

## D. Kerja Sama Internasional

Kerja sama penelitian maupun pengembangan dengan pihak asing haruslah benar-benar membawa keuntungan yang adil dan konkret bagi Indonesia atau Pemerintah Wilayah Otonomi. Belajar dari pengalaman dan sejarah dunia bahwa tidak ada suatu negarapun di dunia ini menjadi maju karena dibantu oleh negara lain, hanya bangsanya sendirilah yang harus membangun dan berdiri dari atas kaki sendiri sehingga menjadi negara yang maju dan tangguh. Bantuan dan kerja sama dari negara asing kepada Indonesia selama ini, banyak merugikan pihak Indonesia, menjadikan ketergantungan Indonesia dengan negara lain menjadi sangat tinggi. Indonesia telah banyak

kehilangan sumber daya hayati yang bernilai komersial sangat tinggi, seperti berbagai plasma nutfah tumbuhan. Bantuan dan kerja sama dengan negara asing, hampir semuanya mengandung muatan politis dan kepentingan yang besar bagi negara maju atau negara donor. Saat ini Indonesia telah dan sedang mengalami pengalaman pahit dan yang paling buruk dalam sejarah dunia. Sangat ironis bahwa sumber daya Indonesia yang sangat kaya telah dijarah besar-besaran oleh sekelompok kecil orang (bangsa Indonesia maupun bangsa asing), sedangkan sebagian besar masyarakatnya hidup dalam kemiskinan.

Pada masa yang akan datang setiap kerja sama yang akan dibuat dengan negara asing haruslah menguntungkan Indonesia secara konkret, baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang dengan spektrum wawasan nasional dan wawasan Pemerintah Wilayah Otonomi, bukan wawasan individu ataupun kelompok. Setiap kerja sama yang dibuat dalam bidang pelestarian pemanfaatan tumbuhan obat Indonesia dengan negara asing, Indonesia harus mempunyai posisi tawar yang seimbang atau lebih kuat, kalau tidak maka kerja sama yang dibuat akan selalu merugikan Indonesia.

Berikut ini digambarkan suatu perspektif internasional dan regional yang dikutip dari Muhtaman dan Zuhud (1997) yang dapat dijadikan bahan acuan dalam membuat kerja sama dengan pihak asing yang dikutip dari buku “Akses Pemanfaatan Sumberdaya Keanekaragaman Hayati Indonesia”:

## 1. Perspektif Internasional

Sebagian besar keanekaragaman hayati dunia, baik yang liar maupun yang sudah dibudidayakan berasal dari daerah tropika. Persentase keanekaragaman hayati liar dunia, dari semua jenis yang tercatat yang terkonsentrasi di daerah tropika, mencapai sekitar 70% (Myers 1979). Sementara itu berjenis-jenis keanekaragaman hayati yang didomestikasi dan dikonsumsi secara luas di dunia saat ini (misalnya, biji-bijian, buah, sayur mayur, kacang-kacangan, rempah-rempah, dan sebagainya) juga berasal dari daerah tropika (Kothari, 1995). Material biologi yang diturunkan dari tumbuh-tumbuhan tersebut menyumbang hampir 92% dari produksi pangan global. Lalu lintas pertukaran sumber daya biologi memang terjadi tidak hanya antarnegara tropika saja tetapi dari negara-negara tropika ke negara-negara maju subtropika. Kothari (1995) mensinyalir bahwa pertukaran yang demikian dramatis menyebabkan negara-negara seperti India yang dikenal merupakan pusat tumbuhan pangan penting justru kini sangat tergantung pada materi biologi dari negara lain.

Ada berbagai cara terjadinya penyebaran sumber daya biologi, misalnya, melalui perdagangan internasional, pengambilan secara ilegal selama dan setelah masa kolonial, hasil dari ekspedisi botani dan zoologi, pertukaran ilmiah dan perpindahan secara alamiah. Proses penyebaran secara demikian masih berlangsung hingga saat ini. Lembaga-lembaga ilmiah internasional dan perusahaan-perusahaan farmasi dan pangan dengan gencar melakukan kegiatan bioprospeksi (*bioprospecting*) yaitu upaya pencarian sumber daya hayati yang mempunyai potensi menguntungkan di masa depan. Sejarah panjang pengumpulan sumber daya hayati yang dilakukan oleh negara-negara maju yang miskin sumber daya hayati. Kini negara-negara maju memiliki koleksi sumber daya hayati yang sangat lengkap bahkan melebihi koleksi yang dimiliki oleh negara-negara asal sumber daya itu. Sampai saat ini status koleksi sumber daya hayati termasuk sumber daya genetika yang diperoleh sebelum adanya Konvensi 1992 tentang Keanekaragaman Hayati ini masih jadi bahan perdebatan.

Pada satu sisi negara-negara maju berpendapat bahwa sumber daya biologi telah “diselamatkan” dari kepunahan. Kenyataannya, negara-negara maju sebetulnya justru banyak berhutang pada negara-negara tropika. Pengambilan dan pengumpulan sumber daya oleh negara maju dilakukan tanpa kompensasi yang memadai. Nilai ekonomi material biologi yang ditransfer itu memang tidak terkirakan secara tepat. Misalnya dari sekitar 100 tumbuhan pangan bernilai ekonomi penting di dunia hanya 16 jenis yang berasal dari Amerika, Kanada dan negara utara lainnya (Kothari 1995). Sebaliknya, negara-negara itulah yang mengambil keuntungan komersial yang berlipat ganda karena didukung oleh sumber daya manusia, ilmu pengetahuan dan teknologi, dan dana yang kuat. Keuntungan yang diperoleh tersebut tidak terbatas pada sektor pertanian saja. Sektor-sektor lain, seperti farmasi, barang-barang rumah tangga, dan bermacam-macam aplikasi bioteknologi yang dihasilkan dari keanekaragaman hayati tropika juga mengalami perlakuan yang serupa yaitu negara-negara asal sumber daya hayati tidak mendapat kompensasi dari keuntungan yang diperoleh negara-negara maju. Melalui bioprospeksi, perusahaan-perusahaan raksasa secara agresif mengeksplorasi kawasan-kawasan hutan tropika untuk mengambil materi-materi biologi yang kemungkinan bernilai komersial tinggi di masa mendatang. Beberapa contoh penggalian sumber daya hayati oleh perusahaan-perusahaan dari negara maju hasil investigasi (*Southeast Asia Regional Institute for Community Education/ SEARICE 1995*): (1) Pohon “neem”, (*mimba, Azadirachta indica*) misalnya, adalah tumbuhan yang sangat populer di Asia Selatan dan Tenggara untuk

pengobatan dan pembasmi serangga. *Agri-Dyne Technologies* (USA) dan perusahaan rekanannya dari India telah mengembangkan sebuah teknik untuk memproses biji mimba untuk menghasilkan biopestisida. Nilainya dapat mencapai \$50 juta per tahun sampai akhir abad ini. Tidak sedikit keuntunganpun yang diterima oleh masyarakat adat penemu dan pengguna awalnya; (2) Pau D'Arco, sebuah pabrik obat anti-malaria, mematenkan ramuan keanekaragaman hayati yang berasal dari Amerika Latin di mana masyarakat adat setempat memakainya untuk memerangi malaria dan kanker. Nilai ekonomi yang dapat diraup oleh perusahaan itu sebesar US \$200 juta pertahun; (3) Tumbuhan "plau noi" (*Croton subyratus*) tiba-tiba muncul di pasar dengan merek dagang di bawah produksi sebuah perusahaan Jepang. Plau noi telah lama digunakan oleh masyarakat adat dan pedesaan di Thailand selama ratusan tahun sebagai penyembuh sakit lambung; (4) Eli Lilly sebuah perusahaan Amerika yang aktif mengembangkan produk-produk tumbuhan telah menapis lebih dari 1,000 ton periwinkle, tapak dara (*Catarranthus roseus*), untuk menghasilkan senyawa aktif vincristine dan vinblastine yang digunakan sebagai obat leukemia (Laird dalam Reid *et al.* 1993). Demikian juga dengan Allelix, sebuah perusahaan biotek Kanada dan perusahaan farmasi Mitsui telah mengembangkan tumbuhan periwinkle jadi bahan obat yang bernilai US \$20,000 per gram. Lembaga Kanker Nasional dari Amerika (*The National Cancer Institute*) bahkan saat ini tidak hanya eksplorasi untuk obat kanker tetapi juga sangat gencar mengeksplorasi tumbuhan untuk anti AIDS (misalnya tumbuhan *Calophyllum lanigerum* yang ditemukan di Indonesia). Daftar pemanfaatan sumber daya tropika untuk industri farmasi tanpa imbalan yang memadari akan sangat panjang.

SEARICE (1995) juga mengungkapkan bahwa pada awal tahun 1990-an, penjualan produk farmasi dari sumber daya keanekaragaman hayati tropika diperkirakan mencapai lebih dari US \$130 miliar pertahun. Dari jumlah ini, nilai obat-obatan tradisional secara tidaksiran kasar adalah sebesar US\$ 32 miliar pertahun. Di samping itu, sekitar seperempat dari produk farmasi dunia dihasilkan dari tumbuhan obat-obatan. Dan yang mengejutkan adalah sekitar 75% dari obat yang diresepkan di pasaran saat ini dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan yang ditemukan melalui pengetahuan masyarakat adat, yang kesemuanya bernilai US \$43 miliar pertahun. Tetapi kerugian bagi negara-negara kaya keanekaragaman hayati bukan saja secara finansial tetapi juga hilangnya sumber daya hayati itu karena eksplorasi yang berlebihan sehingga merusak daya regenerasinya (Supriatna and Guerin-McManus, Esq, 1996).

Uraian di atas adalah contoh sebagian kecil saja dari begitu banyak perusahaan, termasuk perusahaan-perusahaan multinasional utama yang memanfaatkan hasil-hasil studi keanekaragaman hayati dan materi biokimia yang berasal dari flora fauna termasuk serangga dan mikroorganisme. Antusiasme lembaga-lembaga komersial terhadap bioprospeksi, di samping karena keuntungan yang menjanjikan, juga didorong oleh tidak adanya kebijakan yang jelas baik di tingkat nasional maupun internasional yang mengatur bioprospeksi. Karena pertumbuhan industri bioprospeksi yang sangat cepat akhir-akhir ini banyak negara menyadari betapa pentingnya kebijakan nasional yang mengatur akses ke sumber daya biologi asli (*indigenous*). Pemanfaatan sumber daya keanekaragaman hayati negara-negara Selatan oleh perusahaan-perusahaan negara-negara Utara sangat merugikan negara Selatan. Penetapan sumber daya keanekaragaman hayati masing-masing negara sebagai warisan dunia hanya banyak menguntungkan pihak-pihak yang siap secara teknologi, sumber daya manusia dan dana. Negara-negara Selatan terus-menerus menekankan bahwa sumber daya keanekaragaman hayati suatu negara adalah merupakan kedaulatan penuh negara yang bersangkutan.

Banyak negara berkembang, sebagai negara sumber keanekaragaman hayati, saat ini sedang melakukan penilaian-ulang kebijakan-kebijakan akses biologi dan membuat kebijakan-kebijakan baru yang lebih menjamin kepentingan nasional mereka. Kebijakan nasional ini sangat penting untuk menjamin bahwa kepentingan nasional dilindungi dalam jangka panjang. Demikian juga kebutuhan adanya kebijakan di tingkat internasional yang menyangkut pemanfaatan dan akses ke sumber daya keanekaragaman hayati sangat mendesak. Keinginan negara-negara Selatan banyak tertuang di Konvensi Keanekaragaman Hayati 1992 yang diselenggarakan di Rio de Janeiro, Brazilia.

Di aras internasional, isu akses masyarakat terhadap sumber daya biologi sangat berkaitan dengan konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan dari keanekaragaman hayati, pengembangan ekonomi, hak milik intelektual, dan hak-hak masyarakat adat (*indigenous people rights*). Oleh karena itu, diskusi tentang isu-isu ini seringkali berkaitan dengan tema-tema tersebut.

## 2. Perspektif Regional

Pengaturan dan kebijakan pengelolaan akses sumber daya hayati harus juga dilakukan di tingkat regional. Hal itu penting dilakukan karena keanekaragaman hayati hampir sama dalam suatu wilayah regional.

Kesenjangan dan keragaman kebijakan dalam satu regional akan merugikan negara lain dalam regional tersebut. Dalam lingkup regional ada beberapa kesepakatan-kesepakatan yang diikuti Indonesia, antara lain disebutkan di bawah ini:

**a. Deklarasi Manila tentang Etika Pemanfaatan Sumber Daya Biologi Asia**

Deklarasi ini dibuat pada *Asian Symposium on Medicinal Plants, Spices and Other Natural Products ke 7 (ASOMPS VII)* yang diadakan di Manila, Filipina 2–7 Februari 1992. Pertemuan itu dihadiri oleh 283 ilmuwan dari 31 negara. Untuk pertama kalinya di kawasan Asia, para ilmuwan kawasan ini mengeluarkan sebuah deklarasi (Deklarasi Manila). Deklarasi ini dengan tegas menyebutkan bahwa semua negara mempunyai kedaulatan penuh atas sumber daya hayati yang dimilikinya. Dalam Deklarasi, ada tiga prinsip dasar yang secara luas diterima, yaitu:

1. sumber daya hayati harus dilestarikan secara memadai,
2. sumber daya manusia dan keahlian di kawasan itu dinilai cukup memadai karena itu ilmuwan lokal harus dilibatkan dalam penelitian-penelitian sumber daya hayati negara yang bersangkutan,
3. keuntungan komersial apapun yang diperoleh dari penelitian sumber daya hayati regional harus dibagikan juga pada pemilik sumber daya hayati negara pemilik di kawasan itu. Pengakuan terhadap pengetahuan tradisional yang penting harus disertai dengan penghargaan yang memadai dalam proses identifikasi suatu produk alami.

Meskipun tidak disebutkan secara tersurat, implikasi dari Deklarasi Manila ini adalah terciptanya kebutuhan mendesak untuk membuat kebijakan-kebijakan dan peraturan-peraturan akses terhadap sumber daya hayati bagi negara-negara di kawasan Asia. Di samping itu, hal itu bisa mendorong pemerintah masing-masing untuk memanfaatkan keuntungan dari kegiatan-kegiatan *bioprospeking* sebagai sumber dana konservasi sumber daya hayati. Simposium merekomendasikan kepada pemerintahan nasional masing-masing untuk mengembangkan perangkat-perangkat hukum kebijakan yang memadai untuk melindungi dan mengendalikan pengumpulan dan ekspor materi-materi biologi. Deklarasi juga menekankan pentingnya pembuatan perjanjian-perjanjian resmi yang mencakup berbagai hal termasuk pembagian keuntungan yang adil dan layak bagi negara asal sumber daya jika pemanfaatan sumber daya hayati tersebut menghasilkan keuntungan komersial. Prinsip-

prinsip Deklarasi ini berhasil dimasukkan dalam Konvensi keanekaragaman Hayati yang diselenggarakan di Rio de Janeiro, Juni 1992. Deklarasi Manila ini kemudian dikuatkan pula dengan Deklarasi Bukittinggi yang dibuat di Indonesia 29 Oktober 1992.

Deklarasi Bukittinggi diadakan di Bukittinggi, Sumatra Barat Indonesia pada tanggal 27–29 Oktober. Seminar tersebut dihadiri oleh 339 ilmuwan dari 24 negara, deklarasi tersebut menyebutkan bahwa, pemerintah, organisasi dan industri lain perlu bekerja sama dengan ilmuwan, lembaga-lembaga dan pemerintah di wilayah Regional Asia untuk ikut melestarikan keanekaragaman regional dan meningkatkan pembangunan ekonomi dan penghapusan kemiskinan.

## b. Perjanjian Malaka 1994 dan Pedoman Kuala Lumpur 1996

Perjanjian Malaka dan Deklarasi Kuala Lumpur ini pada dasarnya merupakan kelanjutan dari pertemuan-pertemuan ASOMPS sebelumnya. Perjanjian Malaka menekankan lagi pentingnya kerja sama regional untuk membuat perundang-undangan nasional, prosedur-prosedur dan kebijakan yang relevan dengan akses ke sumber daya keanekaragaman hayati dan konservasinya; untuk melibatkan ilmuwan dari berbagai bangsa di wilayah regional dalam pelatihan, penelitian dan pengembangan yang berhubungan dengan pemanfaatan keanekaragaman hayati; dan untuk menjamin pembagian keuntungan finansial dan pengetahuan yang adil dan memadai dari pemanfaatan sumber daya biologi. Salah satu resolusi penting yang diadopsi secara luas oleh para peserta simposium adalah kewajiban para wakil pemerintahan yang diwakili untuk membawa Perjanjian Malaka dan Pedoman Kuala Lumpur kepada pemerintah masing-masing sebagai bahan untuk dimasukkan dalam strategi nasional yang relevan tentang konservasi sumber daya keanekaragaman hayati. Untuk mencapai itu diusulkan bahwa setiap negara yang diwakili dalam ASOMPS VII akan menyiapkan rancangan perundang-undangan dan pedoman berkenaan dengan akses kepenelitian tentang dan pemanfaatan sumber daya hayati negara masing-masing untuk menjamin pembangunan yang adil dan berkelanjutan. Resolusi itu juga memberi mandat kepada UNESCO untuk memfasilitasi pembahasan usulan peraturan dan pedoman masing-masing negara untuk bersama-sama merumuskan peraturan dan pedoman regional yang bisa disepakati bersama. UNESCO menindaklanjuti Perjanjian Malaka dengan menyelenggarakan

sebuah lokakarya pada tanggal 6–9 April 1996 di Kuala Lumpur, Malaysia. Delegasi Indonesia pada lokakarya ini terdiri atas; Dayar Arbain (UNAND), J.P. Mogea (LIPPI), Ervizal A.M. Zuhud (IPB), Budi Riyanto (DEPHUT). Lokakarya tersebut membahas akses sumber daya Biologi di kawasan Asia Tenggara. Lokakarya ini mengeluarkan, antara lain, sebuah pedoman akses yang bisa dijadikan rujukan oleh negara-negara di kawasan Asia Tenggara dalam upaya mengembangkan kebijakan dan peraturan nasional masing-masing.

Pedoman Kuala Lumpur telah sampai pada usulan spesifik yaitu penyusunan pedoman untuk mengembangkan prosedur dan kebijakan masing-masing pemerintah di Asia Tenggara berkenaan dengan akses keanekaragaman hayati. Masing-masing negara diharapkan menindaklanjutinya. Belum diketahui bagaimana kelanjutan rekomendasi-rekomendasi pertemuan ini di masing-masing negara, khususnya Indonesia dan siapakah yang memonitor perkembangan rekomendasi. Indonesia sendiri dengan diprakarsai oleh Departemen Kehutanan pernah pada tahun 1996 mengadakan rapat dengan mengundang berbagai organisasi pemerintah untuk membicarakan isu akses. Salah satu topik pada pertemuan ini membicarakan adanya praktik yang sangat merugikan Indonesia yang dilakukan oleh PT Bioleads (anak perusahaan salah satu HPH), yang mengekspor spesimen ekstrak tumbuhan hutan ke luar negeri.

Pedoman Kuala Lumpur merupakan kemajuan yang sangat berarti, terutama bagi negara yang belum mempunyai peraturan yang jelas tentang akses. Pedoman ini masih perlu penyempurnaan dan pembahasan yang lebih dalam untuk disesuaikan dengan kondisi masing-masing negara. Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam pedoman itu yang harus dibahas lebih lanjut, misalnya mengenai isu pembagian keuntungan yang perlu diperjelas, pihak-pihak manakah yang berhak untuk mendapatkan bagian keuntungan, apakah hanya antara pihak pemerintah dan prospektor, apakah hanya antara prospektor dan masyarakat lokal, atau kedua-duanya, atau model-model konsesi seperti HPH? Bagaimana mekanisme pembagian keuntungan, apa dan bagaimana peranan masyarakat adat dalam kegiatan penelitian atau bioprospeksi? Bagaimanakah partisipasi pihak-pihak yang terlibat/*stakeholder* (termasuk masyarakat adat dan LSM) dilakukan dalam keseluruhan proses: perancangan/perencanaan perundang-undangan, pengaturan administrasi, lisensi, implementasi, sampai monitoring/evaluasi. Beberapa negara lain bahkan jauh lebih berkembang, misalnya Filipina.

Kesepakatan-kesepakatan dan inisiatif regional sangat penting terutama untuk menjaga harmonisasi regulasi/kebijakan regional. Kesenjangan kebijakan di negara-negara regional akan dimanfaatkan untuk kepentingan pihak asing. Dengan adanya harmonisasi itu diharapkan pihak-pihak luar tidak bisa mengambil keuntungan dari tidak adanya regulasi akses di negara seregional. Sebagai contoh, bila ada satu negara dengan kebijakan akses yang ketat sementara di negara lain dengan potensi sumber daya genetika yang serupa tidak mempunyai kebijakan yang ketat, maka hal ini akan memberi peluang pihak *bioprospector* untuk menanamkan investasinya di negara dengan kebijakan yang longgar. Keadaan seperti ini akan menciptakan persoalan yang serius bagi konservasi sumber daya alam regional. Oleh karena itu, didasari oleh kesamaan sumber daya genetika yang ada di Asia dan atau Asia Tenggara, adalah beralasan jika negara-negara ASEAN mempertimbangkan kemungkinan penyusunan kebijakan umum bersama tentang bioprospeksi dan kerja sama dalam hal pemantauan, pelaksanaan hukum dan pembangunan kapasitas masing-masing.

Meskipun inisiatif regional sangat bermanfaat, tetapi ada beberapa kelemahan. Kesepakatan atau perjanjian regional umumnya tidak mengikat secara hukum. Mereka banyak bersifat sebagai himbauan belaka. Karena itu tidak ada kewajiban hukum bagi negara-negara yang ikut serta dalam kesepakatan tersebut untuk menjalankan komitmen bersama. Pelaksanaan komitmen dan kesepakatan tersebut sepenuhnya tergantung pada kesungguhan dan kepentingan negara masing-masing. Oleh karena itu, perjanjian regional yang mengikat secara hukum perlu di buat agar lebih efektif melindungi kepentingan regional.

### c. Inisiatif dari Filipina

Pada September 1990, sebuah *Memorandum of Understanding (MoU)* yang berisi petunjuk-petunjuk untuk koleksi spesimen biologi oleh kolektor lokal dan asing ditandatangani beberapa departemen pemerintah Filipina, termasuk Departemen Pertanian, Departemen Lingkungan dan Sumberdaya Alam, dan Departemen Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Perjanjian ini meliputi rincian prosedur-prosedur untuk pangajuan izin pengumpulan serta beberapa kondisi-kondisi untuk menghormati masyarakat asli, dan penempatan spesimen di Museum Nasional. Petunjuk tersebut juga berisi Kode Etik Pengumpul Spesimen Biologi dan sebuah bentuk kontrak yang mengikat kolektor dan mitra peneliti Filipina.

Sejak 1994 Pemerintah Filipina merancang sebuah peraturan mengenai akses terhadap keanekaragaman hayati di Filipina. Peraturan itu kemudian menjadi apa yang disebut sebagai *Presidential Executive Order (PEO) on Biological Prospecting* yang dikeluarkan pada tahun 1995. PEO ini dirumuskan dengan sebuah proses konsultasi yang luas yang melibatkan berbagai lembaga pemerintah, pakar-pakar dan lembaga teknik dan ilmiah, dan LSM. Pengembangan PEO ini memang terutama didorong oleh Konvensi Keanekaragaman Hayati dan keprihatinan banyak pihak termasuk para pakar, LSM dan pembuat kebijakan terhadap tidak adanya kerangka peraturan yang memadai untuk mengatur pesatnya kegiatan *bioprospecting* yang tengah berlangsung di Filipina. Meskipun ada pro dan kontra mengenai efektivitas regulasi dalam bentuk *executive order*, tetapi para pembuat kebijakan dan pengamat merasa bahwa adalah sangat penting untuk membuat kerangka regulasi awal melalui proses PEO ini. Itu mengingat sifatnya yang mendesak sementara peraturan yang dibuat kongres umumnya sangat lambat.

PEO menetapkan kerangka untuk mengatur *bioprospecting* dengan tiga elemen dasar. **Pertama**, sebuah sistem mandat Perjanjian Penelitian (*Research Agreements*) antara pengumpul dan pemerintah yang berisi hal-hal minimal yang berkaitan dengan informasi dan contoh, kerja sama teknologi dan *benefit sharing*. **Kedua**, sebuah *Inter-Agency Committee* (IAC) untuk mempertimbangkan, menjamin, memonitor dan memaksa pihak-pihak untuk memenuhi ketentuan dalam *Research Agreements*, termasuk juga mengkoordinasikan pengembangan kelembagaan, kebijakan dan teknologi. **Ketiga**, sebuah persyaratan dan standar proses minimum untuk memperoleh *prior informed consent* dari masyarakat adat dan asli tempat pengambilan material. Lembaga-lembaga akademis dan penelitian Filipina yang diakui bisa memperoleh *Academic Research Agreement* (ARA). Sementara semua penelitian dan pengumpulan yang secara langsung atau tidak langsung berkaitan dengan komersial akan mendapat izin yang lebih rumit yaitu *Commercial Research Agreement* (CRA).

Kedua macam *Research Agreement* mengatur secara eksplisit hal-hal seperti, laporan status penelitian yang menyangkut wilayah dan spesies harus disampaikan ke IAC; pembatasan mengenai jumlah contoh untuk ekspor, semua spesimen yang dikumpulkan harus disimpan oleh kolektor dari Museum Nasional atau pihak yang berwenang; pengumpul harus menginformasikan temuannya ke pemerintah termasuk juga ke penduduk lokal/asli yang terpengaruh; akses terhadap spesimen yang dikumpulkan dan

data yang relevan harus terbuka pada semua warga negara Filipina dan lembaga Pemerintah yang berwenang di manapun spesimen disimpan di luar negeri; harus ada perjanjian yang jelas dan adil mengenai royalti; memberi hak pada pemerintah Filipina untuk menghentikan penelitian jika ada pelanggaran; dan ketentuan tentang batas waktu maksimum penelitian.

PEO telah menempatkan Filipina menjadi perintis dalam pengembangan peraturan dan kebijakan nasional berkaitan dengan Konvensi Keanekaragaman Hayati, khususnya sumber daya genetika, peraturan akses, dan pembagian keuntungan.

### 3. Perspektif Protokol Nagoya: Sebuah Peluang atau Perangkap untuk Negara Pemilik Sumber Daya Genetik ?

Sumber Daya Genetik (SDG) sangat bermanfaat bagi kelangsungan hidup manusia namun, tidak menyebar merata di seluruh wilayah bumi. Kondisi geografi dan ekologi memengaruhi keberadaan keanekaragaman SDG dan lebih banyak ditemukan pada wilayah-wilayah tropis dan subtropis seperti Indonesia, Brazil, India dan negara-negara lainnya yang umumnya merupakan negara berkembang yang belum memiliki kualitas sumber daya manusia (SDM) dan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) yang memadai untuk memanfaatkan SDG-nya. Sebaliknya negara maju seperti, Amerika, negara-negara yang tergabung dalam Uni Eropa, Jepang dan negara maju lainnya memiliki potensi SDG yang relatif rendah namun memiliki SDM, modal dan teknologi. Kesenjangan ini menimbulkan berbagai persoalan mengenai pemanfaatan lestari dan pembagian keuntungan yang adil dari negara-negara pemilik SDG dan negara pemanfaat yang memiliki modal dan teknologinya.

Berbagai negara di seluruh dunia sebenarnya telah menyadari betapa pentingnya melakukan konservasi dan pemanfaatan secara lestari keanekaragaman hayati yang ada di bumi ini. Untuk itulah berbagai negara melakukan pertemuan dalam suatu konvensi yang sering dikenal dengan konvensi keanekaragaman hayati (*Convention on Biological Diversity/CBD*) pada tanggal 5 Juni 1992 di Rio de Janeiro, Brazil. Konvensi ini memiliki 3 tujuan, yang pertama adalah konservasi keanekaragaman hayati dan yang kedua pemanfaatan komponen-komponennya secara berkelanjutan. Yang ketiga dan nantinya akan kita bahas tuntas pada tulisan ini adalah pembagian keuntungan yang dihasilkan dari pemanfaatan SDG secara adil dan merata.

CBD mewajibkan Para Pihak untuk melindungi dan mengakui pengetahuan tradisional masyarakat lokal dan memberikan pembagian keuntungan yang adil. CBD juga mengakui hak berdaulat dari negara atas SDG dan menetapkan bahwa kewenangan untuk menentukan akses terhadap SDG akan berada dalam kendali pemerintah nasional dan tunduk pada undang-undang domestik. Keadilan dan persamaan pembagian keuntungan yang timbul dari pemanfaatan SDG merupakan isu utama sejak CBD diadopsi namun implementasinya menghadapi kendala berhubungan dengan pembagian keuntungan.

Lalu apa hubungannya dengan Bonn, nama sebuah kota di Negara Jerman. Apa pentingnya kota ini bila dipandang dari pengelolaan SDG? Kota ini penting karena di kota inilah dibuat sebuah panduan (*guidelines*) yang diacu dari kegiatan konferensi Para Pihak (*Conference of the Parties/COP*) ke 6 Konvensi Keanekaragaman Hayati (*Convention on Biodiversity/CBD*) yang pelaksanaannya tahun 2004 di Den Haag, Negeri Belanda. Penyusunan *Bonn guideline* merupakan implementasi dari tujuan ke 3 dari CBD. Tujuan dari *Bonn Guidelines* sendiri adalah:

- Memberikan kontribusi pada konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan.
- Memberikan kerangka transparan kepada Para Pihak dan *stakeholder* untuk memfasilitasi akses terhadap sumber daya genetik dan memastikan pembagian keuntungan yang adil dan merata.
- Memberikan bimbingan kepada Para Pihak dalam pengembangan akses dan *benefit sharing*.
- Menginformasikan praktik dan pendekatan *stakeholder* (pengguna dan penyedia) dalam akses dan pengaturan pembagian keuntungan.
- Menyediakan kapasitas untuk menjamin negosiasi yang efektif dan akses pelaksanaan dan pengaturan pembagian keuntungan, terutama negara-negara berkembang.
- Meningkatkan kesadaran tentang pelaksanaan ketentuan yang relevan dari Konvensi Keanekaragaman Hayati.
- Mempromosikan transfer yang memadai dan efektif teknologi tepat guna.

*Bonn guideline* bermaksud untuk membantu Para Pihak dalam mengembangkan akses secara keseluruhan dan strategi pembagian keuntungan, yang mungkin menjadi bagian dari strategi keanekaragaman hayati nasional

dan rencana aksi, dan dalam mengidentifikasi langkah-langkah terkait proses mendapatkan akses terhadap SDG dan *benefit sharing*. Dengan demikian *Bonn Guideline* mengatur mengenai bagaimana mengakses SDG, keadilan dan persamaan pembagian keuntungan atas pemanfaatan.

Kisah dari Bonn selanjutnya berlanjut ke Nagoya, Jepang. Di tempat inilah Para Pihak melakukan konvensi yang dikenal dengan COP (*Conference of the Parties*) 10 tanggal 29 Oktober 2010. COP ini menghasilkan protokol Nagoya yang memberikan landasan hukum internasional dalam akses dan pembagian keuntungan terhadap pemanfaatan SDG dan pengetahuan tradisional terkait SDG, termasuk pemanfaatan atau komersialisasinya serta produk turunannya (*derivative*), akses terhadap SDG mengedepankan kedaulatan negara dan disesuaikan dengan hukum nasional dengan berlandaskan prinsip *prior informed consent* (PIC) dengan pemilik atau penyedia SDG; dan mencegah pencurian SDG (*biopiracy*). Rujukan utama protokol Nagoya ini pada CBD adalah seperti ditunjukkan pada pasal 8(j) (*Traditional Knowledge*), Pasal 15 (Akses ke SDG), Pasal 16 (akses dan alih teknologi) dan yang terakhir Pasal 19 (Biotehnologi dan Pembagian keuntungan). CBD mewajibkan Para Pihak untuk melindungi dan mengakui pengetahuan tradisional masyarakat lokal dan memberikan pembagian keuntungan yang adil. CBD juga mengakui hak berdaulat dari negara atas SDG dan menetapkan bahwa kewenangan untuk menentukan akses terhadap SDG akan berada dalam kendali pemerintah nasional dan tunduk pada undang-undang domestik.

Indonesia menjadi negara ke-16 yang meratifikasinya. Indonesia resmi meratifikasi Nagoya dengan disahkannya Undang Undang (UU) Nomor 11 tahun 2013 tentang Ratifikasi Pengesahan Protokol Nagoya mengenai Akses pada SDG dan Pembagian Keuntungan yang Adil dan Seimbang yang Timbul dari Pemanfaatannya. Indonesia menyadari pentingnya meratifikasi protokol ini karena potensi sumber daya *genetic* yang dimilikinya.

Pengesahan UU ini dianggap penting bagi Indonesia karena terkait dengan komitmen Indonesia untuk melindungi keanekaragaman hayati. Hal ini sesuai dengan pasal 9 Protokol ini yang mendorong pengguna dan penyedia untuk berkontribusi pada konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan keanekaragaman hayati dengan bantuan sumber daya yang dihasilkan melalui pembagian keuntungan. Sampai saat ini baru 19 negara yang telah meratifikasi dari 92 negara yang menandatangani protokol. Seperti halnya dengan *Bonn Guideline*, protokol memiliki tujuan, yaitu:

- Keadilan dan persamaan pembagian keuntungan yang timbul sebagai akibat dari pemanfaatan SDG
- Akses yang layak atas SDG
- Transfer yang layak atas teknologi yang relevan untuk keadilan dan persamaan pembagian keuntungan yang lebih baik
- Mempertimbangkan pada semua hak untuk sehak (persamaan) atas sumber daya dan pada teknologi
- Pembiayaan yang layak
- Memberikan kontribusi pada konservasi keanekaragaman hayati dan pemanfaatan lestari atas komponen-komponen

Protokol Nagoya sebenarnya juga bermaksud mengakhiri kesalahpahaman atas pemanfaatan SDG, misalnya *biopiracy*. *Biopiracy* biasanya ada hubungannya dengan derivat senyawa asli yang dimanfaatkan dan tidak adanya keterangan secara eksplisit pada protokol ini akan memberikan beragam interpretasi. Protokol ini juga bermaksud meningkatkan insentif dan pendanaan untuk melindungi dan pemanfaatan lestari biodiversitas dan melindungi pengetahuan tradisional dan masyarakat lokal (*indigenous knowledge and local community*).

Namun, protokol yang memiliki tujuan yang baik berupa pengakuan terhadap SDG suatu negara ini memiliki beberapa kelemahan. Beberapa kelemahannya adalah penerapannya bersifat sukarela sehingga tidak dapat mengikat seluruh negara di dunia, tidak mempunyai kekuatan hukum internasional, tidak mengatur mengenai kerahasiaan data, *sample* dan informasi, tidak banyak mengatur tentang kepatuhan terhadap pelaksanaan kewajiban dan tanggungjawab negara pengguna dan kepatuhan hanya dilihat dari laporan dan sertifikasi yang bersifat sukarela.

Lalu bagaimana dengan waktu penerapan protokol ini ? Menurut hukum internasional, sesuai dengan Konvensi Wina tentang Hukum Perjanjian 1969, Pasal 28, ketentuan-ketentuan instrumen internasional tidak mengikat untuk setiap tindakan yang terjadi sebelum atau situasi yang tidak lagi ada pada tanggal berlakunya perjanjian. Oleh karena itu, Para Pihak mungkin berpendapat bahwa dalam kasus akses ke materi genetik atau pengetahuan tradisional yang telah terjadi dan manfaat yang telah diakui tidak akan tercakup oleh persyaratan baru dalam hal ini Protokol Nagoya ini.

Pengesahan Protokol Nagoya memang dapat menjadi perlindungan kekayaan hayati dan upaya menyejahterakan masyarakat lokal/tradisional dalam pemanfaatan SDG. Dalam kaitannya dengan masyarakat tradisional yang perlu diperhatikan adalah menurut Pasal 5 protokol ini adalah pada pemanfaatan SDG yang dimiliki oleh masyarakat adat dan lokal, dalam konvensi peran masyarakat adat dan lokal hanya tegas diakui dalam kaitannya dengan pengetahuan tradisional.

Namun protokol ini memiliki manfaat positif yang dapat menegaskan penguasaan negara atas sumber daya alam dan kedaulatan negara atas pengaturan akses terhadap SDG dan pengetahuan tradisional dari masyarakat hukum adat dan komunitas lokal, sejalan dengan Pasal 33 dan Pasal 18 UUD RI 1945. Hal ini karena Protokol Nagoya menyatakan bahwa penggunaan sumber daya genetik juga harus dengan persetujuan terlebih dahulu dari masyarakat adat dan lokal, dalam kasus di mana mereka memiliki hak untuk memberikan akses ke sumber daya tersebut. Juga manfaat yang dihasilkan dari penggunaan sumber daya genetik berhak dimiliki oleh masyarakat adat dan lokal bersama dengan komunitas tersebut. Protokol ini juga mengharuskan negara-negara untuk melestarikan pemanfaatan adat dan pertukaran SDG dan pengetahuan tradisional di antara masyarakat adat dan lokal. Pasal 12 dari Protokol meliputi pengetahuan tradisional yang terkait dengan SDG. Menurut ketentuan ini, Para Pihak dalam hukum nasional mereka mempertimbangkan hukum adat masyarakat adat dan lokal, protokol masyarakat dan prosedur yang berlaku sehubungan dengan pengetahuan tradisional yang terkait dengan sumber daya genetik dalam melaksanakan kewajibannya. Para Pihak wajib membentuk mekanisme untuk menginformasikan pengguna potensial pengetahuan tradisional yang terkait dengan sumber daya genetik tentang kewajiban mereka.

Manfaat lain adalah mencegah *biopiracy* dan pemanfaatan tidak sah (*illegal utilization*) terhadap keanekaragaman hayati serta menjamin pembagian keuntungan (finansial maupun non-finansial) yang adil dan seimbang atas pemanfaatan SDG dan pengetahuan tradisional yang berkaitan dengan SDG kepada pemilik atau penyedia SDG. Keuntungan berikut yang walaupun sangat berisiko dikadali adalah menciptidakan peluang untuk akses alih teknologi pada kegiatan konservasi dan pemanfaatan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan

Protokol Nagoya mengatur akses pada SDG dan pembagian keuntungan yang adil dan seimbang yang timbul dari pemanfaatannya sesuai dengan tujuan ketiga CBD sehingga diharapkan akan semakin menegaskan kepemilikan

Indonesia atas SDGnya. Namun manfaat yang besar ini bisa jadi hanya sebuah mimpi saja bila Indonesia belum menyiapkan beberapa perangkat apabila akan mengimplementasikan Protokol Nagoya ini dalam kebijakan atau regulasi nasional.

Hal pertama yang harus disiapkan peraturan perundang-undangan (Perpu) tentang pengelolaan dan perlindungan SDG, SDM dan manajemen informasi biodiversitas nasional. Konsekuensi meratifikasi Protokol Nagoya bagi Indonesia tentunya adalah negara ini lebih terbuka kepada pihak luar dalam memberikan akses sumber daya hayati nasional. Dalam Pasal 6 Protokol Nagoya memang terdapat aturan bahwa pihak yang ingin mengakses harus mendapat persetujuan dari pemerintah namun aturan harus jelas bagi pihak luar untuk dapat mengakses sumber daya hayati kita perlu untuk disiapkan. Rancangan UU tentang pengelolaan dan perlindungan SDG ini sejak tahun 2002 telah didengungkan tetapi realitanya sampai saat ini belum juga ada pengesahannya padahal RUU ini merupakan pondasi utama apabila ingin mengimplementasikan Protokol Nagoya yang telah diratifikasi. Keanekaragaman hayati nasional merupakan sumber daya yang bersifat lintas sektoral. Pengaturannya perlu melibatkan pemangku kepentingan lintas sektor sehingga harus dibahas intensif.

Selanjutnya adalah pembentukan otoritas nasional pengelolaan dan perlindungan SDG di Indonesia yang bersifat multi-sektor. Kita perlu untuk memiliki *National Focal Point, Competent National Authorities* dan *Check points access and benefit sharing clearing house*. Hal ini perlu untuk dilakukan sosialisasi menyeluruh sampai tataran bawah pada rakyat Indonesia dalam program atau tujuan yang diangkat bersama. Hal ini penting sebagai sebuah wadah nasional yang nantinya bertanggung jawab dan mengatur perihal implementasi Protokol Nagoya. Melalui sebuah otoritas nasional juga nantinya Indonesia dapat memiliki pemetaan yang lengkap atas keanekaragaman sumber daya hayati nasional sehingga tindakan *biopiracy* dapat dicegah sedini mungkin. *Database* dan pemetaan juga perlu untuk pengetahuan tradisional dan bila perlu lengkap dengan pengakuan terhadap keberadaan adatnya sehingga tidak rawan terhadap *biopiracy*. Selanjutnya diharapkan juga dikoordinasikan untuk pembangunan sistem pemantauan yang efektif untuk melindungi sumber daya hayati nasional dari aksi pencurian. Pos-pos pemeriksaan dapat dibentuk pada setiap tahap rantai nilai, penelitian, pengembangan, inovasi, pra-komersialisasi atau komersialisasi.

Yang terakhir adalah pembentukan standar baku atau *Standard Operational Procedure* (SOP) pembuatan naskah akses dan pembagian manfaat SDG (MAT), dan pembuatan naskah perjanjian transfer materi biologik (MTA). SOP, MAT dan MTA merupakan ketentuan operasional yang sangat penting agar implementasi protokol Nagoya dapat dilakukan dengan baik tanpa ada kendala dalam pelaksanaannya. Hal ini perlu dibuat dengan sangat baik dan hati-hati agar dalam implementasi pemanfaatan SDG nantinya kita tidak dikadali oleh negara maju.

Pengamanan SDG juga memerlukan keterlibatan para akademisi. Akademisi sebagai pintu pembuka dalam pemanfaatan biodiversitas Indonesia, seyogyanya tidak hanya menerima kerja sama dengan dalih personal berupa kebanggaan dan materi namun lebih memperhatikan aspek kedaulatan Indonesia secara umum. Akademisi harus berlaku netral artinya berpihak pada kebenaran dan kemakmuran rakyat bukan sebaliknya malah terkungkung pada diplomasi politis yang banyak berpihak bagi keuntungan pihak tertentu serta melakukan pendampingan terhadap masyarakat tradisional. Hal yang sama juga perlu dilakukan oleh Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) nasional dan internasional bergerak di bidang konservasi di Indonesia LSM harus berpihak pada kebenaran dan kesejahteraan rakyat bukan sekadar hanya memenuhi kepentingan pihak donatur untuk keuntungan pihak tertentu dalam memanfaatkan SDG kita.

Protokol Nagoya meningkatkan kepastian hukum dan transparansi untuk kedua belah pihak, baik penyedia maupun pengguna sumber daya genetik. Protokol ini berusaha memastikan terwujudnya pembagian keuntungan, khususnya ketika SDG meninggalkan negara yang menyediakannya, dan mewujudkan kondisi yang lebih mudah diprediksi untuk akses dan pembagian keuntungan. Protokol ini juga berusaha menciptidakan insentif bagi konservasi dan penggunaan genetik yang berkelanjutan, dan dengan demikian meningkatkan kontribusi dari keanekaragaman hayati bagi pembangunan dan kesejahteraan manusia.

Begitu besarnya visi yang diangkat oleh perjanjian ini, membawa harapan besar bagi posisi Indonesia yang sekarang ini berupaya untuk menapaki diri menuju negara maju dari negara berkembang. Protokol ini membawa angin segar dari praktik pencurian sumber daya genetik (*biopiracy*) yang kerap melanda masyarakat tradisional kita. Kita harus lebih mencermati apakah perangkat itu dibuat benar-benar untuk kepentingan pemilik sumber daya atau menjadi *boomerang* karena perangkat ini membuka peluang pihak-pihak

dari luar untuk mengakses SDG. Jangan sampai terjadi bahwa pemilik SDG mendapat kompensasi yang tidak layak, atau bahkan terjadi praktik biopirasi. Akses yang semakin mudah terhadap SDG sangat rawan akan pencurian. Penjagaan SDG ini sangat riskan penggalian potensi biodiversitas belum didukung oleh sumber daya manusia, modal dan teknologi yang memadai sehingga sering kali kita sendiri tidak sadar manfaat dari SDG yang dimiliki. Bahkan mungkin ada beberapa yang sudah punah dan terancam punah.

Bagaimanapun bentuk perjanjian yang diratifikasi oleh Indonesia, belum tentu akan menjamin keamanan atau keberlanjutan kekayaan hayati khususnya SDG yang kita miliki. Paling mendasar dari upaya konservasi kehati ialah terdapat pada peran serta seluruh rakyat tempat SDG itu berada. Kita harus mensyukuri kekayaan hayati yang kita miliki dengan terus menggali informasi, melindungi, mengawetkan serta memanfaatkannya secara berkelanjutan. Bila hal ini yang menjadi dasar maka kita tidak perlu khawatir bahwa SDG kita dieksplorasi atau dicuri orang karena kita sendiri yang akan melindungi itu.

Protokol Nagoya merupakan regulasi yang dapat memperkuat kita dalam tatanan dan peran serta di mata dunia. Kita harus jeli menilai jangan sampai keberadaan protokol justru memberikan legalitas kepada pihak luar, negara pengguna SDG untuk terus mengeruk dan mengeksploitasi. Alih-alih memberi keuntungan pada negara kita malah kita kecolongan dengan dipatenkannya berbagai sumber daya hayati yang kita miliki atas nama pihak lain.

Pemerintah harus benar-benar menyiapkan regulasi penguat sekaligus pelindung terhadap sumber daya hayati kita. Kuncinya adalah regulasi tersebut bersifat netral bukan hasil dari konsolidasi politik atau hasil tarik ulur berbagai kepentingan, namun berpegang pada nilai-nilai kebenaran dan kesejahteraan hidup rakyat Indonesia. Bukan keputusan yang dilahirkan atas gengsi pemerintah di mata dunia, atau juga berbagai kegiatan yang hanya bersifat seremonial atau retorika belaka namun tidak memberi efek nyata terhadap kesejahteraan hidup rakyat Indonesia.

Dari pembahasan kita kali ini dapat disimpulkan bahwa Indonesia telah meratifikasi Protokol Nagoya, dengan konsekuensi harus mematuhi semua ketentuan yang ada dalam protokol ini. Hal dapat dinilai sebagai sebuah peluang dan tantangan bagi Indonesia. Sebagai Peluang ratifikasi Protokol Nagoya memberi manfaat terhadap pembuktian kedaulatan Indonesia dalam bidang kehati, melindungi SDG dan pengetahuan tradisional, menjamin pembagian keuntungan pemanfaatan SDG serta memberikan insentif terhadap

upaya konservasi keanekaragaman hayati Indonesia. Sebagai Tantangan: Indonesia harus membangun peraturan perundang-undangan (Perpu) tentang pengelolaan dan perlindungan SDG yang baik serta kelembagaan yang memadai agar SDG dapat terjaga dan manfaat yang besar didapatkan sesuai yang diharapkan.

Kabar gembira yang kita dapatkan sehubungan dengan pelaksanaan protokol ini adalah adanya ketentuan bahwa protokol ini baru dimulai setelah 50 negara meratifikasi. Saat ini baru 19 negara yang telah meratifikasi sehingga masih belum dapat dijalankan sehingga KITA MASIH PUNYA WAKTU UNTUK SEGERA BERBENAH MEMERSIAPKAN DIRI. Dan akhirnya setelah kita membahas dari Bonn ke Nagoya ada baiknya kita perlu merenungkan sebuah kata-kata bijak berikut ini:

**Sebuah kalimat bijak:** “Apapun kegiatannya, harus dipastikan bahwa kegiatan tersebut berimplikasi pada meningkatnya harkat martabat masyarakat kita karena pondasi utama negara ini bukan sekadar pemerintah atau pengakuan internasional terhadap kita tapi lebih besar dari itu ialah elemen rakyat harus terus dikuatkan sebagai pondasi dasar dan kuat majunya sebuah negara”.

(Tulisan ini disusun oleh: Edhi Sandra, Sofian Iskandar, Elisa Iswandono, Arya Arismaya dan Erviza A.M. Zuhud)

# VI. Pemanfaatan Tumbuhan Obat

---

Dalam penggunaan dan pemanfaatan tumbuhan obat, para pengolah perlu sekali mengetahui bagaimana tata cara pengkomposisiannya dalam memanfaatkan tanaman untuk mengatasi berbagai jenis penyakit secara efektif. Kegiatan hulu sampai hilir pemanfaatan tanaman obat ini mencakup proses pengambilan/pemanenan sampai pemakaianya. Lebih rincinya dijelaskan pada tahapan-tahapan berikut:

## 1. Proses pengambilan/pemanenan

Untuk memperoleh khasiat yang optimal, biasanya ada kondisi khusus pada saat memanen tumbuhan sebagai bahan baku obat. Perhatikan informasi di bawah ini:

- ❑ daun; dipetik pada saat tanaman mulai berbunga.
- ❑ buah dan biji; pada umumnya yang dipakai di dunia pengobatan adalah buah yang sudah masak.
- ❑ bunga; biasanya diambil sebelum mekar atau sebaliknya pada saat mekar secara sempurna.
- ❑ umbi, rimpang, kulit batang dan akar; dapat diambil manakala proses pertumbuhan tanaman telah sempurna.

## 2. Pembersihan dan sterilisasi

Pembersihan merupakan proses pencucian tanaman obat dengan air bersih (lebih baik lagi jika airnya mengalir) dengan tujuan untuk menghasilkan bahan obat yang bebas bakteri, menghilangkan kotoran (debu, pasir, tanah) yang melekat serta meminimalisasi efek toksin yang ada pada tanaman. Sementara sterilisasi dilakukan melalui proses perebusan dan pemasakan.

### 3. Persiapan dan pengeringan

Agar pemanfaatan tumbuhan obat dapat dilakukan dengan efektif dan efisien, pada proses persiapan ada beberapa perlakuan khusus pada bahan obat (simplisia), misalnya:

- a. Pemotongan simplisia setelah dibersihkan bertujuan agar pada saat perebusan zat-zat yang terkandung di dalamnya mudah ke luar dan meresap ke dalam air rebusan.
- b. Perendaman beberapa hari sambil diganti airnya secara kontinu, hal ini bertujuan untuk mengurangi kandungan toksin yang ada.

Sedangkan proses pengeringan bertujuan agar simplisia dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Proses pengeringan dilakukan dengan cara menjemur, diangin-anginkan atau dilakukan dalam ruangan khusus. Terkadang dalam proses pengeringan dicampurkan bahan tertentu seperti madu, cuk beras atau jahe dengan tujuan agar khasiat yang ada lebih efektif serta menetralkan zat toksik yang ada.

### 4. Formulasi, resep dan komposisi

Untuk mencapai efektivitas pengobatan, diperlukan formulasi resep yang sesuai dengan jenis penyakit kemudian dikomposisikan. Formulasi dipilih tanaman yang diketahui banyak mengandung kandungan zat efektif bagi jenis penyakit tertentu sehingga dihasilkan komposisi yang tepat. Sementara komposisi itu sendiri kita mengenalnya ada 2 macam yaitu tunggal (1 jenis tanaman) dan majemuk (lebih dari 1 jenis).

Dalam komposisi majemuk, dipilih beberapa jenis yang mempunyai kinerja yang terintegrasi serta saling menunjang dan mendukung guna menghasilkan daya pengobatan yang efektif.

### 5. Penggunaan air

Air yang digunakan dalam memasak obat berupa air yang berasal dari sumur, mata air, pegunungan, ledeng dan sebagainya yang memenuhi kriteria air tawar bersih, yang tidak berwarna, tidak berbau serta tidak mengandung bahan kimia (racun).

Simplisia kering memerlukan air yang lebih banyak dibanding jumlah simplisia yang direbus karena simplisia kering akan banyak menyerap air.

Jumlah air yang digunakan untuk simplisia kering berkisar 600–1000 ml sedang untuk simplisia segar sekitar 400–600 ml. Mengapa yang segar lebih sedikit ? karena tidak banyak menyerap air.

Perlu diperhatikan, pada air rebusan baik segar maupun kering harus disisakan setengahnya. Misal dari 600 ml yang digunakan, disisakan sebanyak 300 ml. Adapun simplisia yang telah diolah menjadi serbuk dapat diseduh langsung dengan air panas sebanyak 200 ml.

## 6. Tempat merebus

Tempat yang dapat dipakai dalam merebus tanaman obat adalah semua bahan yang terbuat dari keramik, tanah dan email/enamel. Untuk tempat yang terbuat dari logam disarankan agar tidak dipakai, sebab dapat menimbulkan endapan pada air rebusan dan bisa menimbulkan racun sehingga menurunkan efektivitas tanaman obat dalam mengobati penyakit.

## 7. Proses perebusan

Ada 6 tipe dalam merebus tumbuhan obat dengan maksud yang berbeda-beda. Keenam tipe tersebut adalah:

- (i) *cepat*, jika jenis mengandung vitamin C, minyak atsiri, agar tidak mudah hilang.
- (ii) *lama*, jika jenis mengandung zat toksik (racun), agar dapat dihilangkan.
- (iii) *di saat terakhir*, jika jenis mengandung minyak atsiri, agar tetap ada/ lebih efektif.
- (iv) *dilapisi kain*, jika jenis bisa berefek pada tenggorokan.
- (v) *terpisah*, untuk jenis yang mengalami tahapan kristalisasi.
- (vi) *seduh*, semua jenis yang telah mengalami proses pengeringan/ penggilingan.

## 8. Penggunaan api

Api yang digunakan berasal dari api kayu, arang, kompor minyak tanah, atau kompor gas. Berdasarkan jenis tumbuhan dan tujuannya, penggunaan api dibedakan menjadi dua yakni:

- a. api besar; digunakan untuk jenis yang banyak mengandung minyak atsiri.
- b. api kecil; digunakan untuk jenis yang banyak mengandung zat toksik dan jenis yang berkhasiat sebagai tonikum (penambah stamina).

## 9. Penyimpanan

Proses penyimpanan tumbuhan obat terbagi ke dalam 2 bagian:

1. yang belum dimasak; terlebih dahulu dilakukan pengeringan dan pengasapan agar mencegah timbulnya serangan serangga dan jamur.
2. yang sudah dimasak; yang direbus dapat disimpan selama 24 jam sedangkan yang diperas dapat disimpan selama 12 jam, pada saat pemakaian dihangatkan.

## 10. Cara pemakaian

Pemakaian tumbuhan obat dibedakan ke dalam 3 kelompok:

- a. pemakaian dalam; biasanya tumbuhan obat dimasak terlebih dahulu kemudian diminum sebagai obat.
- b. pemakaian luar jangka pendek; biasanya tumbuhan obat diolah dengan diparut, ditumbuk, atau dijus untuk dipakai dengan cara dioleskan atau ditaburkan.
- c. pemakaian luar jangka lama; biasanya tumbuhan obat terlebih dulu direndam dengan arak atau cuka sehingga memiliki khasiat lebih efektif.

Mengenai takaran tumbuhan obat yang digunakan, dosis anak setengah dari dosis dewasa. Pada kondisi kering, suatu jenis tumbuhan obat dipakai sebanyak setengah dari berat saat kondisi segar. Ukuran dosis tidak berlaku bagi penyakit kronis.

## 11. Waktu minum/pemakaian

1. Pada saat perut kosong; untuk pengobatan penyakit kesemutan atau baal.
2. Sebelum makan; untuk jenis tumbuhan obat yang mudah diserap alat pencernaan, untuk pengobatan penyakit di sekitar perut atau lambung.

3. Sesudah makan; untuk pengobatan semua jenis penyakit, kecuali obat yang bersifat tonik dan anthelmintik.
4. Pada saat malam hari; untuk jenis pengobatan terhadap penyakit yang berkaitan dengan sumsum tulang.

## 12. Suhu larutan air rebusan

Setelah mengalami proses perebusan, akan dihasilkan suhu larutan yang berbeda pada saat pemakaian.

- a. Hangat; umumnya dilakukan untuk menghindari kontaminasi bakteri. Kondisi ini digunakan untuk jenis yang berkhasiat diaforetik (peluruh keringat).
- b. Dingin; biasanya dilakukan pada ramuan yang di dalamnya terdapat pinang. Kondisi dingin bertujuan untuk menghindari terjadinya kontraksi dengan lambung yang dapat mengakibatkan muntah, kram perut atau kram lambung.

## 13. Cita rasa dan karakteristik

Pada prinsipnya tumbuhan obat memiliki 5 cita rasa yang masing-masing memiliki manfaat sendiri yaitu:

- ❑ **Asam**, umumnya dikorelasikan dengan meridian hati atau kantung empedu, berkhasiat pengelat dan pengawet.
- ❑ **Manis**, umumnya dikorelasikan dengan meridian perut atau limpa, berkhasiat sebagai tonik dan penyejuk.
- ❑ **Pahit**, umumnya dikorelasikan dengan meridian jantung dan usus kecil, berkhasiat sebagai penurun panas dan melembapkan.
- ❑ **Pedas**, umumnya dikorelasikan dengan meridian paru-paru atau usus besar, berkhasiat sebagai perangsang.
- ❑ **Asin**, umumnya dikorelasikan dengan meridian ginjal atau kandung kemih, berkhasiat sebagai pencahar dan melunakkan.

## 14. Pantangan

Setiap pantangan yang dianjurkan, hendaknya diperhatikan oleh pemakai tumbuhan obat dalam pengobatan, terutama bagi ibu yang sedang hamil.

## 15. Tips

Bagi para pengguna tumbuhan obat yang mengalami kesulitan saat meminum air rebusan tumbuhan, baik karena rasanya yang pahit, bau dan aromanya yang menyengat atau hal lainnya dapat mengatasinya dengan mengoleskan jahe pada lidah. Setelah itu barulah meminum air rebusan tumbuhan berkhasiat obat tersebut.

# VII. Mengenal Lebih Dalam Berbagai Produk Herbal Tradisional

---

## 1. Jamu Instan

Sesuai dengan namanya, jamu ini bersifat *instant* (siap saji); di mana konsumen cukup menambahkan air panas secukupnya, mengaduk dan jamu pun siap untuk dikonsumsi (diminum).

Kandungan yang ada pada jenis produk ini, umumnya adalah sari dari simplisia tumbuhan obat yang dibuat. Sehingga, saat diseduh dengan air panas dan didiamkan sebentar, jamu instan tidak meninggalkan sisa (ampas).

Berbeda dengan jamu serbuk yang ada di pasaran, di mana serbuknya merupakan simplisia tumbuhan obat yang dihaluskan. Ampas dari bubuk pada jamu serbuk non-instan, jika terminum terlalu banyak akan berakibat negatif bagi tubuh. Ukurannya yang relatif halus, terkadang tidak bisa dinetralisasi (disaring) dengan sempurna oleh organ tubuh khususnya ginjal.

Untuk skala *home industry*, jamu instan biasanya berbentuk serbuk yang halus seperti tepung. Kadar air yang relatif rendah dan asumsi penyimpanan yang baik maka jenis jamu ini dapat bertahan disimpan hingga kurang lebih 6 (enam) bulan sejak dikemas.

Jenis ramuan yang dibuat dalam bentuk instan bisa berkomposisi (ramuan) tunggal seperti: instan jahe, temulawak, mengkudu, dan sebagainya; juga bisa berkomposisi majemuk seperti: instan hipertensi, asam urat, kolesterol, dan lain-lain.

## Peralatan yang Dibutuhkan

Untuk membuat jamu instan dibutuhkan peralatan sebagai berikut:

- Alat untuk mengupas kulit luar simplisia (pisau)
- Alat untuk mencuci simplisia (ember, baskom)
- Alat untuk menghaluskan simplisia (lumpang, parutan, blender, saringan)
- Alat untuk memasak (kompor, wajan, sendok panjang)
- Alat untuk pengemasan (*sealer*, toples, plastik).

## Cara Membuat Jamu Instan

Secara garis besar, pembuatan jamu instan melalui tahapan sebagai berikut:

### 1. Penyiapan bahan

Bahan dapat berupa simplisia segar atau kering, untuk simplisia segar bahan dapat dicuci secukupnya sampai bersih. Sementara untuk yang kering, cukup dibersihkan dari kotoran yang menempel (seperti debu, pasir, tanah, dan lain-lain). Siapkan bahan sesuai dengan jumlah instan yang akan dihasilkan. Biasanya perbandingan yang diambil antara bahan dan gula adalah 2:1.

### 2. Pengambilan sari

Sari simplisia segar diambil dengan cara dihaluskan, bisa ditumbuk, diparut atau diblender. Setelah halus, bahan dicampur dengan sedikit air untuk diperas diambil sarinya. Untuk bahan simplisia yang kering atau yang susah dihaluskan, pengambilan sari dapat dilakukan dengan cara merebusnya secara terpisah untuk diambil sari (hasil rebusannya).

### 3. Perebusan (pemanasan)

Sari yang diperoleh direbus tanpa penambahan air lagi. Terlalu banyak air yang ada, akan menyebabkan pembentukan kristal instan berlangsung lama. Penggunaan api disesuaikan dengan karakter simplisia, untuk bahan yang mudah menguap (mengandung minyak atsiri) gunakan api besar, sedangkan bahan yang bersifat agak toksik atau berkhasiat sebagai tonikum gunakan api kecil.

### 4. Pencampuran dengan gula

Gula dimasukkan saat larutan sudah berubah warna dan bentuk. Biasanya dimasukkan saat larutan berwarna agak cokelat dan berbentuk seperti karamel (agak kental). Pencampuran gula di saat yang kurang tepat,

menyebabkan kristal tidak terbentuk secara baik bahkan larutan yang ada menjadi gosong atau seperti gulali. Gula merupakan media yang dapat dipakai untuk mengkristalkan larutan jamu. Gula yang dapat dipakai disini adalah gula pasir atau bisa juga menggunakan gula semut. Gula yang sering dipakai adalah gula pasir karena selain lebih murah juga lebih mudah dalam pembentukan kristal.

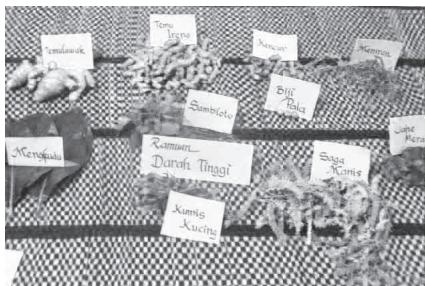
5. Pengkristalan

Setelah gula dimasukkan, larutan terus diaduk sampai mengering dan akhirnya terbentuklah kristal. Terkadang kristal yang terbentuk tidak rata, ada yang besar dan kecil. Sebelum terlanjur mengering dan mengeras, kristal yang besar dapat ditekan (dihancurkan) pada saat masih di tempat masak. Karena jika sudah mengering dan dingin, kristal akan mengeras sehingga agak sukar untuk dihaluskan.

6. *Packaging* (pengemasan)

Pengemasan merupakan *finishing* dari kegiatan pembuatan jamu. Setelah penghalusan, instan ditimbang sesuai dengan ukuran yang dikehendaki. Selanjutnya, dimasukkan ke dalam wadah yang telah disiapkan. Instan dapat disimpan di tempat yang sejuk dan kering. Hindarkan dari sumber panas, udara, serta air, semua itu dapat menyebabkan instan menggumpal dan tidak dapat bertahan lama. Penyimpanan yang baik mampu menjaga kondisi instan hingga kurang lebih 6 (enam) bulan ke depan sejak dikemas.

## Proses Pembuatan Jamu Instan



Menyiapkan bahan-bahan yang akan diolah



Mengupas/membersihkan bahan yang akan diolah



Menghaluskan bahan untuk diambil sarinya



Pemerasan dan penyaringan (pengambilan sari)



Proses perebusan larutan (penambahan gula dilakukan saat larutan sudah mengental membentuk karamel)



Larutan mulai mengkrystal



Kristal yang terbentuk siap dihaluskan kembali



Pengemasan produk

## 2. Sirup

Jenis lain dari bentuk jamu adalah berupa sirup. Ada 2 (dua) macam sirup yang dapat dibentuk, yaitu sirup kental yang mana untuk mengonsumsinya perlu penambahan air (produk setengah jadi) dan sirup encer yang dapat dikonsumsi langsung tanpa melalui pengenceran (produk jadi).

Sirup kental dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama karena adanya tambahan bahan yang bersifat mengawetkan yang ditambahkan seperti gula atau madu. Penambahan zat pengawet sintetis (buatan) tidak dianjurkan. Sementara sirup encer hanya dapat bertahan selama 24 jam terhitung sejak dimasak.

Pada umumnya jenis jamu berbentuk sirup merupakan jamu yang sifatnya jauh dari rasa pahit. Lebih cenderung ke arah minuman ringan pengganti kopi atau teh, namun dibalik itu semua terdapat khasiat yang baik untuk kesehatan. Dalam penyajiannya pun sirup tidak harus dalam kondisi panas (hangat), tetapi juga bisa dalam kondisi dingin.

Seperti layaknya minuman ringan yang dapat disajikan dalam kondisi dingin, pada saat dikonsumsi dalam sirup pun dapat ditambah beberapa jenis bahan herbal lain agar lebih nikmat dan berkhasiat. Bahan lain yang dapat ditambahkan seperti: cendol dari gel daun lidah buaya, biji selasih, gel daun cincau, nata de coco, kayu manis, jeruk nipis, dan lain-lain.

Karena adanya unsur gula yang cukup dominan, jamu berbentuk sirup kurang dianjurkan bagi pasien yang mempunyai penyakit gula. Kalaupun pasien menghendaki, maka pada saat pembuatannya gula dapat digantikan dengan madu.

### Peralatan yang Dibutuhkan

Untuk membuat jamu berbentuk sirup dibutuhkan peralatan sebagai berikut:

- Alat untuk mengupas kulit luar simplisia (pisau)
- Alat untuk mencuci dan merendam simplisia (ember, baskom)
- Alat untuk menghaluskan simplisia (lumpang, parutan, blender, saringan)
- Alat untuk memasak (kompor, wajan, sendok panjang)
- Alat untuk pengemasan (*sealer*, botol).

## Cara Membuat Jamu Berbentuk Sirup Kental

Secara garis besar, pembuatan jamu berbentuk sirup kental melalui tahapan sebagai berikut:

### 1. Penyiapan bahan

Bahan berupa simplisia segar dicuci secukupnya sampai bersih, lalu dikupas dan dipotong-potong seperlunya. Siapkan bahan sesuai dengan jumlah sirup yang akan dihasilkan.

### 2. Perendaman bahan

Sebelum diolah, bahan yang telah dicuci dan dikupas kemudian direndam pada larutan garam 2,5% selama  $\pm 45$  menit. Perendaman ditujukan agar pada saat pengambilan sari pati, bahan masih dalam kondisi yang baik (utuh). Jika bahan yang akan diolah mudah lembek (hancur) akibat perendaman, maka hasil yang diperoleh akan sedikit dan kurang bagus. Larutan garam dapat diganti dengan air kapur atau tawas.

### 3. Pengambilan sari pati

Hancurkan bahan dengan cara diblender dengan tambahan air maksimal 3 kali berat bahan. Kemudian disaring untuk mendapatkan sarinya. Blender dapat diganti dengan parutan kelapa.

### 4. Perebusan (pemanasan) ke-1

Sari yang diperoleh direbus tanpa penambahan air lagi. Rebus pada suhu  $\pm 85^\circ\text{C}$  selama 15 menit. Setelah itu angkat dan dinginkan selama 12 jam. Biasanya akan terjadi pengendapan ampas (serat), pisahkan dari sarinya.

### 5. Penambahan bahan pembuatan sirup

Sari hasil pemisahan dari endapan dicampur gula dengan perbandingan 1 bahan:2 gula. Penambahan bahan pengawet sintetis sebenarnya tidak dianjurkan. Namun jika terpaksa, gunakan bahan pengawet yang diizinkan oleh Badan POM. Pengawet yang dapat ditambahkan adalah asam sitrat sebanyak 2 gr/L dan Natrium Benzoat sebanyak 0,25 gr/L.

### 6. Perebusan (pemanasan) ke-2

Bahan dipanaskan kembali sambil diaduk selama  $\pm 15$  menit. Setelah larutan mendidih dan mengental, angkat lalu tiriskan. Sirup pun sudah terbentuk.

### 7. *Packaging* (pengemasan)

Biasanya sirup dimasukkan dalam wadah berbentuk botol. Gunakan botol yang dapat dipasteurisasi, agar penyimpanan sirup dapat bertahan cukup lama. Tindakan pasteurisasi dilakukan selama 20 menit. Sirup

dimasukkan ke dalam wadah (botol) pada saat sudah dingin. Untuk mengonsumsinya, cukup tambahkan air dengan perbandingan 1:3.

Pembuatan sirup encer, pada dasarnya sama seperti jamu godogan pada umumnya. Hanya saja ada perbedaan yang terletak pada penambahan gula dan bahan yang digunakan umumnya adalah simplisia segar.

### 3. Jamu Seduhan dan Godogan

Jamu seduhan atau godogan merupakan jenis jamu yang banyak dijumpai di pasaran. Hasil pascapanen yang berupa simplisia yang telah diiris/ dipotong dalam kondisi kering merupakan bahan utama jenis jamu ini. Jamu ini bersifat kering sehingga masa penyimpanannya mampu bertahan hingga 2 (dua) tahun lebih. Dilihat dari ukuran simplisianya, jamu seduhan tentunya memiliki ukuran yang lebih kecil dan seragam dibanding jamu godogan.

Jamu godogan biasanya terdiri atas berbagai macam simplisia yang diracik secara kasar dan dikemas berdasarkan kelompok penyakit tertentu. Ukuran massa dan volume yang sering dijumpai di pasaran biasanya untuk ukuran perebusan 1–2 kuali kecil yang menghasilkan beberapa gelas jamu. Terkadang simplisia yang ada masih bisa direbus ulang bilamana rasa, aroma, serta khasiat yang yang dirasakan masih bagus.

Jamu godogan bisa direbus dengan penambahan gula. Hasilnya dikenal dengan sebutan wedang. Salah satu jenis ramuan yang cukup terkenal untuk jamu godogan yang dijadikan wedang adalah ramuan wedang secang.

Sedangkan jamu seduhan dapat berupa simplisia yang telah diiris rapi dan relatif seragam untuk pemakaian seperti layaknya teh, atau disangrai dan dihaluskan untuk dikonsumsi seperti kopi. Industri jamu di Indonesia banyak memproduksi jenis serbuk yang dimasukkan ke dalam *sachet*.

Beberapa jenis simplisia yang dapat dijadikan jamu seduhan seperti teh antara lain mahkota dewa, pegagan, tabat barito, kumis kucing, lampes, dan lain-lain.

Berbeda dengan jamu godogan, komposisi simplisia jamu seduhan bisa bersifat tunggal atau majemuk. Di samping itu pada umumnya, jamu seduhan dikemas untuk pemakaian 1 gelas.

Pemakaian untuk jamu seduhan seperti teh cukup menambahkan air panas, aduk sebentar dan diamkan hingga terjadi perubahan warna pada air.

Setelah dibuang ampasnya, jamu siap dikonsumsi. Sementara untuk jamu seduhan serbuk, setelah diaduk jamu didiamkan sebentar sehingga mengendap. Endapan yang terbentuk nantinya tidak diikutkan pada saat meminumnya.

## Peralatan yang Dibutuhkan

Untuk membuat jamu seduhan/godogan dibutuhkan peralatan sebagai berikut:

- Alat untuk mengupas kulit luar/memotong simplisia (pisau)
- Alat untuk mencuci simplisia (ember, baskom)
- Alat untuk mengeringkan simplisia (nyiru, mesin pengering /oven)
- Alat untuk menghaluskan/pembubuk simplisia (*hammer mill*, saringan/ayakan)
- Alat untuk pengemasan (*sealer*, plastik, kertas).

## Cara Membuat Jamu Seduhan/Godogan

Secara garis besar, pembuatan jamu seduhan/godogan melalui tahapan sebagai berikut:

### 1. Penyiapan bahan

Karena bersifat kering, maka tindakan penyiapan yang dilakukan hanyalah menakar/menimbang simplisia yang ada disesuaikan dengan resep yang akan dibuat. Untuk jenis jamu godogan tidak memerlukan tindakan penghalusan, langsung bisa dikemas.

### 2. Penghalusan/pembubukan

Khusus untuk jamu seduhan bubuk maka setelah melalui tahapan formulasi, simplisia dihaluskan dengan alat. Terkadang untuk memperoleh hasil yang lebih baik, sebelum dihaluskan simplisia disangrai terlebih dahulu. Ukuran serbuk untuk jamu seduhan bubuk ini umumnya berukuran 50–60 mesh. (catatan: mesh adalah jumlah lubang ayakan/inci persegi).

### 3. *Packaging* (pengemasan)

Seperti yang telah diuraikan di atas, untuk jamu godogan umumnya dikemas dalam ukuran besar untuk beberapa kali rebusan. Sementara untuk jamu seduhan biasanya dalam kemasan siap seduh (5–10 gram/*sachet*).

## 4. Keripik Herbal

Terkadang istilah jamu menjadi *phobia* bagi sebagian masyarakat sehingga cukup banyak yang enggan mengonsumsinya. Rasa yang pahit, bau yang kurang enak, bentuk/warna yang kurang menarik merupakan beberapa hal yang menjadi hambatan masyarakat untuk mengonsumsi jamu.

Untuk itu perlu adanya sentuhan modifikasi yang cukup kreatif sehingga rasa enggan tersebut dapat dikikis. Pembuatan keripik ini merupakan salah satu modifikasi makanan agar memiliki khasiat obat.

Keripik adalah sejenis makanan berbahan dasar tepung yang dapat dikonsumsi layaknya makanan ringan biasa atau juga dapat dijadikan sebagai pengganti kerupuk saat menyantap nasi.

Jenis keripik herbal yang dimaksud di sini ada 2 (dua) macam, yaitu keripik yang memakai tepung beras yang lebih dikenal dengan istilah rempeyek dan yang memakai tepung terigu dikenal dengan istilah keripik pangsit. Dinamakan keripik herbal karena di dalam adonannya telah dicampur bahan herbal yang berkhasiat obat.

Tidak semua jenis tumbuhan obat dapat dijadikan bahan campuran dalam keripik herbal. Umumnya yang dipakai adalah simplisia daun segar yang dapat dikonsumsi langsung seperti lalapan. Jenis-jenis yang dapat dimanfaatkan daunnya untuk pembuatan keripik herbal antara lain: daun sendok (*Plantago major*), kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*), mangkokan (*Nothopanax scutellarium*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), pegagan (*Centella asiatica*), bayam (*Amaranthus* sp.), dan lain-lain.

Hal yang perlu diperhatikan adalah pencampuran bahan herbal ke dalam adonan. Untuk keripik rempeyek, herbal dicampurkan saat adonan akan digoreng; sedangkan untuk keripik pangsit, herbal dicampurkan pada adonan sebelum digiling dan akhirnya digoreng.

### Peralatan yang Dibutuhkan

Untuk membuat keripik herbal dibutuhkan peralatan sebagai berikut:

- Alat untuk merajang simplisia/daun (pisau)
- Alat untuk mencuci simplisia (ember, baskom)
- Alat untuk menggiling adonan (botol atau mesin giling)
- Alat untuk memasak (cobek, baskom, sendok, wajan, kompor)
- Alat untuk pengemasan (*sealer*, plastik, kertas).

## Cara Membuat Keripik Herbal

Secara garis besar, pembuatan keripik herbal melalui tahapan sebagai berikut:

### 1. Penyiapan bahan

Kegiatan yang dilakukan adalah penyiapan bahan dasar adonan (rempeyek/pangsit), penyortiran, dan perajangan simplisia. Bahan herbal yang akan dicampur sebaiknya dirajang halus karena (i) lebih cepat kering pada saat digoreng, (ii) tampilan lebih cantik, dan (iii) untuk resep pangsit tidak membuat adonan menjadi pecah/bubar saat digoreng.

### 2. Penggorengan keripik

Rempeyek: setelah adonan siap, ambil sebanyak 1 sendok besar adonan tambahkan sejimpit rajangan herbal. Goreng dalam minyak yang cukup.

Pangsit: rajangan herbal dicampurkan pada saat pembuatan adonan. Selanjutnya, adonan dibuat pipih dengan cara digiling dengan alat/mesin/dengan botol.

### 3. Pengatusan

### 4. *Packaging* (pengemasan)

## 5. Obat Luar

Meski dari segi pemasaran masih kalah dibanding dengan jenis jamu lainnya, obat luar juga memiliki potensi pasar yang cukup besar. Dilihat dari bahan bakunya, proses pembuatan obat luar juga tidak memerlukan biaya yang terlalu tinggi dan proses yang relatif mudah.

Sesuai dengan namanya, produk ini hanya digunakan untuk pemakaian luar saja, bukan untuk diminum/dimakan. Berdasarkan hasil kajian di Sintang, jenis produk obat luar yang bisa dihasilkan antara lain:

### 1. Salep

Jenis ini dapat digunakan untuk pengobatan kulit yang luka (bakar, gatal-gatal, eksim, dan lain-lain), selain itu juga dapat digunakan untuk kosmetika (perawatan kulit dan muka).

Salep secara umum berbahan dasar vaseline (dapat diperoleh di toko bahan kimia) di mana di dalamnya terdapat ekstrak ramuan yang diinginkan.

Proses pembuatan: ekstrak dari ramuan diambil, lalu dipanaskan dengan vaseline. Setelah mencair dan tercampur rata, larutan dituangkan ke dalam wadah khusus. Larutan yang sudah dingin akan membentuk salep yang siap dipakai.

## 2. Bedak dingin

Produk ini termasuk ke dalam produk perawatan kulit dan muka. Biasa dipakai untuk melindungi kulit dari panasnya matahari atau hawa yang terlalu panas, bisa juga dikombinasikan untuk perawatan kulit (menghaluskan dan memutihkan).

Jenis produk ini berbahan dasar tepung beras yang dicampur dengan beraneka rempah-rempah yang sangat bagus untuk kulit. Di pasaran, umumnya dijual berupa serbuk atau bulatan pipih yang sering dikenal dengan sebutan parem.

Pemakaiannya cukup memasukkan bedak dingin ke dalam sedikit air dingin, aduk rata, selanjutnya dilulurkan ke tubuh (kulit dan muka).

Proses pembuatan: ramuan yang terdiri atas berbagai jenis rempah-rempah diambil sarinya, lalu dicampur dengan tepung beras. Selanjutnya dari adonan yang ada, dibuat bulatan-bulatan pipih. Hasilnya kemudian dijemur agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama, atau juga tepung beras yang ada langsung dicampur dengan rempah-rempah yang telah dihaluskan.

Untuk menambah khasiatnya, dapat ditambahkan sari bengkuang sebagai pemutih kulit alami dan air mawar sebagai aroma terapi.

Di daerah Sintang terdapat jenis tumbuhan yang bermanfaat untuk membersihkan dan menghaluskan kulit. Jenis tersebut adalah segarang (*Ilex cissoides* Loes.) yang diambil daunnya yang sudah dikeringkan dan dihaluskan. Pemakaiannya digosokkan ke badan pada saat mandi. Jenis ini dapat dijadikan campuran dalam bedak dingin (parem).

## 3. Minyak gosok/urut

Berbahan dasar minyak kelapa (klentik) atau arak. Produk ini juga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Biasanya dikomposisikan dari berbagai minyak yang disulung. Oleh karena itu, memerlukan biaya yang cukup besar.

Namun, hal tersebut bisa disiasati dengan cara mengolah minyak gosok/urut versi masyarakat lokal. Umumnya masyarakat mencampur ekstrak dari berbagai campuran simplisia lalu dimasak (dipanaskan) dengan

minyak kelapa. Cairan yang terbentuk dipisahkan dari endapan yang ada lalu dikemas. Untuk mempertahankan ketajaman aroma dan rasa, biasanya dimasukkan kulit kayu lawang (*Cinnamomum culicifolium*).

Minyak gosok/urut ini dipakai untuk mengatasi sindrom dingin dan keperluan memijat. Untuk itu komposisi yang dipakai terdiri atas jenis tumbuhan obat yang mempunyai sifat hangat atau panas, seperti jahe, sereh, dringo, bangle, adas, kayu putih, kayu lawang, dan lain-lain.

## **VIII. Pengembangan Tumbuhan Obat Berbasis Konsep Bioregional**

---

### Contoh Kasus Taman Nasional Meru Betiri, di Jawa Timur

Pengelolaan *bioregional* menawarkan suatu bentuk pengelolaan ruang (berikut semua isinya) yang lebih integratif. “*Bioregion*” merupakan unit perencanaan ruang dalam pengelolaan sumber daya alam; yang tidak ditentukan oleh batasan politik dan administratif tetapi dibatasi oleh batasan geografik, komunitas manusia serta sistem ekologi dalam suatu cakupan bioregion, terdapat mozaik lahan dengan fungsi konservasi maupun budidaya yang terikat satu sama lain secara ekologis. Pengelolaan *bioregional*, dengan demikian, merupakan pendekatan integratif dalam pengelolaan keseluruhan bentang alam yang terikat secara ekologis tersebut (Sumardja 1997). Secara ideal, pengelolaan *bioregional* menyandarkan dirinya pada tiga komponen yaitu:

- *Komponen ekologi* yang terdiri atas kawasan-kawasan ekosistem alam yang saling berhubungan satu sama lain melalui koridor, baik habitat alami maupun semi alami
- *Komponen ekonomi* yang mendukung usaha pendayagunaan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan dalam matriks kawasan budidaya, dengan pengembangan budidaya jenis-jenis unggulan setempat
- *Komponen sosial budaya* yang dapat memfasilitasi partisipasi masyarakat lokal dalam perencanaan dan pengambilan keputusan mengenai pemanfaatan sumber daya alam serta memberikan peluang bagi pemenuhan kebutuhan sosial/budaya secara lintas generasi.

Kekayaan jenis tumbuhan obat yang terdapat di ekosistem alami Indonesia berasal dari berbagai tipe ekosistem hutan yang telah berhasil diidentifikasi dan diinventarisasi tidak kurang dari 1845 jenis tumbuhan obat (Zuhud 1997). Tidak kurang dari 400 etnis masyarakat Indonesia memiliki

hubungan yang erat dengan hutan dalam kehidupannya sehari-hari dan mereka memiliki pengetahuan tradisional yang tinggi dalam pemanfaatan tumbuhan obat. Setiap kawasan ekosistem alam sesungguhnya telah menyediakan keanekaragaman hayati tumbuhan dan hewan yang dapat mendukung kehidupan masyarakat sekitarnya dalam menyediakan materi biologi untuk bermacam ragam manfaat, berupa keanekaragaman jenis tumbuhan obat untuk mengobati berbagai macam penyakit, keanekaragaman bahan untuk pangan, dan lain-lain.

Pada masa yang lalu, komponen keanekaragaman hayati cenderung di pecah-pecah menurut bidang-bidang biologi dan ditelaah secara terpisah misalnya gen, populasi, jenis, komunitas dan ekosistem. Alam sering dianggap sebagai hal yang terpisah dari kehidupan manusia, dan hal ini tercermin dalam konsep konservasinya. Sebagai contoh jenis yang terancam, dilindungi di habitat alami aslinya, di daerah terlindung jauh dari campur tangan manusia.

Sejak dekade terakhir ini, banyak pendapat dari kalangan ekologis yang mengemukakan bahwa keanekaragaman hayati hanya dapat dipahami dengan mempelajari setiap tingkatan beserta interaksinya. Pada saat yang bersamaan kemajuan di bidang ekologi, palaeobiologi, dan konservasi biologi mempertanyakan arti sesungguhnya dari ekosistem alami. Hal ini mendorong untuk mengkaji lebih jauh, dan ada yang menyatakan bahwa sasaran pengelolaan ekologi seharusnya adalah untuk memaksimalkan kapasitas manusia (sosial, budaya, intelegensia, dan agama) untuk beradaptasi pada kondisi ekologis setempat yang terus berubah.

## Menyusun Rencana Pengembangan

Kriteria pemilihan lokasi pengembangan didasarkan kepada beberapa pertimbangan yaitu (1) potensi pengembangan tumbuhan obat, diindikasikan dengan besarnya potensi tumbuhan obat dan kayanya pengetahuan tradisional masyarakat akan pemanfaatan tumbuhan obat; (2) berkembangnya pasar simplisia/obat tradisional atau adanya perusahaan jamu di sekitar lokasi; (3) tingkat tekanan penduduk di sekitar kawasan hutan, diindikasikan dengan rusaknya kawasan/terdegradasinya kawasan hutan di dalam/di sekitar kawasan; (4) kedekatan dengan pemukiman/*enclave*; (5) tersedianya lahan yang sesuai baik secara ekologis maupun aksesibilitas untuk pengembangan budidaya tumbuhan obat; (6) dan lain-lain.

Sebagai contoh rekomendasi lokasi pengembangan berdasarkan kriteria tersebut di sekitar kawasan konservasi Taman Nasional Meru Betiri di Jember, Jawa Timur adalah sebagai berikut:

## 1. Potensi Tumbuhan Obat Taman Nasional Meru Betiri

Taman Nasional Meru Betiri mengalami tekanan yang sangat besar berupa pengambilan bambu, tumbuhan obat, kayu jati, dan penyerobotan lahan yang dilakukan oleh penduduk di sekitar kawasan. Di Desa Andong Rejo, Kecamatan Tempur Rejo, Kabupaten Jember, serta Desa Sarongan di Kecamatan Pesanggaran, Kabupaten Banyuwangi, yang mempunyai tingkat aksesibilitas tinggi perlu mendapat prioritas. Di Desa Andong Rejo, Laboratorium Konservasi Tumbuhan, Fakultas Kehutanan, IPB bekerja sama dengan Latin membuat program proyek percontohan Agrowanafarma dengan melibatkan masyarakat di zona rehabilitasi di Taman Nasional Meru Betiri. Usaha ini dinilai berhasil sehingga perlu diperluas di seluruh Zona Rehabilitasi. Luasan lahan di Zona Rehabilitasi, yang perlu direhabilitasi seluas 5000 ha tempat di mana sebagian besar tanaman jati telah dijarah oleh penduduk lokal pada saat krisis ekonomi berlangsung (Zuhud, Siswoyo, Hikmat, dan Sandra 2000).

### a. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat

Hasil identifikasi jenis-jenis tumbuhan sementara berdasarkan data sekunder yang berhasil dikumpulkan, di Taman Nasional Meru Betiri terdapat 355 jenis tumbuhan, terbagi ke dalam 92 famili. Dari total jenis tumbuhan tersebut, sedangkan 291 jenis (81,7%) telah teridentifikasi mempunyai khasiat obat. Jenis-jenis tumbuhan obat ini dapat dikelompokkan ke dalam 7 macam habitus yaitu bambu, memanjang, herba, liana, perdu, semak, dan pohon. Jenis tumbuhan obat yang termasuk ke dalam habitus pohon mempunyai jumlah jenis yang lebih banyak dibandingkan habitus lainnya, yaitu sebanyak 142 jenis dan 47 famili (Zuhud *et al.* 2000).

### b. Manfaat dan Bagian Tumbuhan yang Digunakan

Berdasarkan jenis penyakit yang dapat diobati dengan tumbuhan obat dapat digolongkan secara garis besar ke dalam 25 macam penyakit. Golongan jenis penyakit yang paling banyak ditemukan jenis tumbuhan obatnya adalah

penyakit saluran pencernaan, yaitu sebanyak 135 jenis yang berkhasiat untuk 12 macam penyakit. Data tentang jumlah jenis penyakit dan jenis tumbuhan obat yang dapat digunakan untuk mengobatinya disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13 Keanekaragaman jenis penyakit yang dapat diobati dengan jenis tumbuhan obat di TN Meru Betiri

No.	Kelompok Penyakit	Jumlah	
		Macam Penyakit	Jenis Tumbuhan
1	Gangguan Peredaran Darah	4	19
2	KB	2	8
3	Patah Tulang	1	2
4	Penawar Racun	1	14
5	Pengobatan Luka	1	28
6	Penyakit Diabetes	2	11
7	Penyakit Gigi	3	10
8	Penyakit Ginjal	3	10
9	Penyakit Jantung	4	9
10	Penyakit Kelamin	3	18
11	Penyakit Khusus Wanita	10	39
12	Penyakit Kulit	13	70
13	Penyakit Kuning	2	7
14	Penyakit Malaria	1	16
15	Penyakit Mata	5	12
16	Penyakit Mulut	7	32
17	Penyakit Otot dan Persendian	10	41
18	Penyakit Saluran Pembuangan	9	59
19	Penyakit Saluran Pencernaan	12	135
20	Penyakit Saluran Pernafasan/THT	10	67
21	Perawatan Kehamilan dan Persalinan	7	32

Tabel 13 Keanekaragaman jenis penyakit yang dapat diobati dengan jenis tumbuhan obat di TN Meru Betiri (lanjutan)

No.	Kelompok Penyakit	Jumlah	
		Macam Penyakit	Jenis Tumbuhan
22	Perawatan Rambut, Muka, Kulit	7	28
23	Sakit kepala dan Demam	3	80
24	Tonikum	9	52
25	Penyakit lainnya	31	45

## 2. Potensi Pasar

Untuk mengetahui jenis-jenis simplisia tumbuhan obat dan produk jamu lokal yang dijual di pasar, telah dilakukan survei pasar pada tahun 1999 di berbagai ibu kota kabupaten dan kecamatan, yaitu Malang, Jember, dan Banyuwangi. Di mana lokasi ini terkait dengan keberadaan taman nasional yang merupakan sebagai sumber plasma nutfah bioregional.

### Malang

#### Produk Jamu

Beberapa produk jamu lokal yang diproduksi di Malang antara lain diproduksi secara *home industry* oleh Aliandra Wisma dan perusahaan Jamu Srikandi. Beberapa produk jamu lokal yang dijual di Malang seperti dapat dilihat di dalam Tabel 14.

Tabel 14 Produk jamu lokal yang diproduksi di Malang

No	Jenis Produk	Komposisi	Asal Produk
1	Manisan Kencur	<i>Kaempferiae rhizoma</i> , gula	Aliandra Wisma, Batu, Malang
2	Antik	Kumis kucing, meniran, mesoyi, sintok, jahe, kencur, ngokilo, gula	Aliandra Wisma, Batu, Malang
3	Norpid	Daun sembung, kumis kucing, akar saledri, kencur, doro putih, bunga pala, gula	Aliandra Wisma, Batu, Malang

Tabel 14 Produk jamu lokal yang diproduksi di Malang (lanjutan)

No	Jenis Produk	Komposisi	Asal Produk
4	Masataru	Daun besaran, daun sendok, ngokilo	Aliandra Wisma, Batu, Malang
5	Raputri	<i>Kaempferiae angustii rhizoma, Parameriae cortex, Lingustici bulbus</i> , delima putih, jung rahab, kepuh, cabe jawa, gula	Aliandra Wisma, Batu, Malang
6	Kiat perkasa	<i>Colae semen, Paniculata tuber, Eucrhestae semen, Foenigraechi semen, Gentianae radix, Piper radix, Alyxial cortex.</i>	Aliandra Wisma, Batu, Malang
7	Norten	<i>Blumea folium</i> (daun Sembung), <i>Centelae herba, Rauvolfia radix</i> , kencur, temu hitam, meniran, bunga pala, gula	Aliandra Wisma, Batu, Malang
8	Ramping	<i>Guazumae folium, Murrayae folium, Zingiberis purpurei rhizoma</i> , temu hitam, lempuyang, kembang lawang, jung rahab, gula	Aliandra Wisma, Batu, Malang
9	Semangat	<i>Retrofracti fructus, Curcuma xanthorrhizae, Parkiae semen, Foeniculi fructus</i>	Perusahaan Jamu Srikandi, Sumpil, Malang
10	Tabarito	<i>Fici deltoidae, Retrofracti fructus, Parameriae cortex, galae</i>	Perusahaan Jamu Srikandi, Sumpil, Malang
11	Ma'jun Semangat	<i>Mel depuratum</i> (madu), <i>Cubebae fructus, Retrofracti fructus, Foeniculi fructus</i>	Perusahaan Jamu Srikandi, Sumpil. Malang

Sumber: Zuhud *et al.* (2000)

## Jember

### Produk Jamu

Dari hasil survei lapangan, di Jember tidak ada perusahaan yang memproduksi jamu, tetapi hanya ada dua *home industry*, yaitu kelompok TOGA Sari Hutani di Desa Curahnongko dan kelompok TOGA Sumber Waras di Desa Andongrejo, Kecamatan Tempurejo. Kedua *home industry* ini merupakan binaan Fakultas Kehutanan IPB dan Lembaga Alam Tropika Indonesia serta Balai Taman Nasional Meru Betiri.

Beberapa jenis jamu/minuman tradisional yang diproduksi oleh kedua *home industry* di Jember, seperti dapat dilihat di dalam Tabel 15.

Tabel 15 Beberapa produk jamu lokal yang diproduksi di Jember

No	Jenis Produk	Komposisi	Asal Produk
1	Sari Singset	Kunir putih, bangle, kedawung, jati belanda, kemuning, lempuyang, gula	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember
2	Sari Pepet	Kunci pepet, kunir putih, kunci delima putih, kayu ules, majaan, jungrahap	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember
3	Kunci Sirih	Kunci, sirih, gula	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember
4	Pasga Sari	Kapuk randu, pupus waru, petikan kebo, kapulaga, kencur	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember
5	Cabe Puyang	Kunci pepet, kunir putih, kunci, delims putih, kayu ules, jungrahap	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember
6	Madu Jahe	Madu, jahe, daun pandan, gula	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember
7	Brotowali	Brotowali, temulawak, sambiloto, temu ireng, cabe jawa, dlingu	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember

Tabel 15 Beberapa produk jamu lokal yang diproduksi di Jember (lanjutan)

No	Jenis Produk	Komposisi	Asal Produk
8	Instan Temulawak	Temulawak, patikim, rimpang ganyong, gula	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember
9	ASI	Daun katuk, rimpang temulawak, rimpang kunir, gula	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember
10	Rapet wangi	Temu kunci, sintok, ganthi, jati belanda, gula	Sari Hutani, Curahnongko, Tempurejo, Jember
11	Instan Kunci Sirih	Kunci, jahe, beluntas, sirih, kunci pepet, kencur	Sumber Waras, Andungrejo, Tempurejo, Jember
12	Instan Pegelinu	Beras, kencur, puyang, cabe jawa	Sumber Waras, Andungrejo, Tempurejo, Jember
13	Instan Asam Urat	Jahe, kencur, jati belanda, lidah ayam, akar alang-alang, meniran, kumis kucing, pegagan, sintok, gula	Sumber Waras, Andungrejo, Tempurejo, Jember
14	Instan Cabe Puyang	Puyang, cabe, lengkuas, temu lawak, gula merah	Sumber Waras, Andungrejo, Tempurejo, Jember
15	Instan Maag	Patikan kebo, kunyit, pace, temulawak, jinten, gula	Sumber Waras, Andungrejo, Tempurejo, Jember
16	Instan Kunci Sirih	Kunci, jahe, beluntas, kunci pepet, kencur, sirih, gula	Sumber Waras, Andungrejo, Tempurejo, Jember
17	Instan Asthma	Kencur, temulawak, nanas kerang, saga manis, kemukus, daun sendok, kapulaga, kayu manis, gula	Sumber Waras, Andungrejo, Tempurejo, Jember

Sumber: Zuhud *et al.* (2000)

Beberapa jenis jamu produksi lokal yang beredar/dijual di Banyuwangi di antaranya seperti terlihat di dalam Tabel 16.

Tabel 16 Beberapa produk jamu lokal yang diproduksi di Banyuwangi

No	Jenis Produk	Komposisi	Asal Produk
1	Jamu Pegelinu (cair/botol)	<i>Melaleuca fructus, Langustis rhizoma, Retrofracti fructus, nipagin</i>	UD Akar Daun, Banyuwangi
2	Racik Sewu (cair/botol)	<i>Burmani coetex, Paramariae cortex, Tinosporae caulis, Tamarindi folium</i>	Werkudoro, Banyuwangi
3	Antiloyo (cair/botol)	Ginseng, <i>Piper retrofractum, Zingiber officinale, Languan galanga, Tamarindus indica</i>	Perusahaan Jamu Sumber Waras, Banyuwangi
4	Jamu Antiloyo (cair/botol)	<i>Boesen birgia pandurata, Zingiber officinale, Curcuma xanthoriza, Piper ningrumceae</i>	UD Bhima Jaya Sakti, Banyuwangi
5	Jamu Pegalinu (cair/botol)	<i>Meulaleuca fructus, Languatis rhizomae, Zingiberis rhizomae, Retrofracti fructus, Cyperi rhizoma</i>	Perusahaan Jamu M.W.

Sumber: Zuhud *et al.* (2000)

### Jenis Tumbuhan Obat Unggulan

Berdasarkan potensi bioregional dan analisis pasar, direkomendasikan pengembangan budidaya 13 jenis tumbuhan obat unggulan untuk kawasan bioregional Taman Nasional Meru Betiri, seperti tercantum pada tabel berikut:

Tabel 17 Jenis tumbuhan obat unggulan

No.	Lokasi	Lokasi Pengembangan	Jenis unggulan
1	TN Meru Betiri	Desa Curahnongko Desa Andongrejo Desa Sanenrejo Desa Wonoasri Desa Curahtakir	1. Cabe jawa ( <i>Piper retrofractum</i> ) 2. Pulasari ( <i>Alyxia reinwardtii</i> ) 3. Kapulaga ( <i>Amomum cardamomum</i> ) 4. Kayu sintok ( <i>Cinnamomum sintok</i> ) 5. Kemukus ( <i>Piper cubeba</i> ) 6. Pulepandak ( <i>Rauvolfia serpentina</i> ) 7. Kluwek ( <i>Pangium edule</i> ) 8. Kedawung ( <i>Parkia timoriana</i> ) 9. Joholawe ( <i>Terminalia balerica</i> ) 10. Kemaitan ( <i>Lunasia amara</i> ) 11. Kemiri ( <i>Aleurites moluccana</i> ) 12. Anyang-anyang ( <i>Elaeocarpus grandiflora</i> ) 13. Kemuning ( <i>Murraya paniculata</i> )

Sumber: Zuhud *et al.* (2000)

## Teknologi Pengembangan

Di dalam mengembangkan budidaya tumbuhan obat berbasis pengelolaan bioregional dapat dilakukan (1) di dalam kawasan hutan dan (2) di luar kawasan hutan di lahan masyarakat.

Pengembangan budidaya tanaman obat yang dilakukan di kawasan hutan (hutan produksi, hutan lindung atau pada zona rehabilitasi taman nasional) dapat dilakukan dengan sistem agrowanafarma. Cara seperti ini dapat diterapkan pada lahan-lahan kosong atau lahan-lahan bekas penjarahan atau penebangan liar di kawasan taman nasional atau hutan lindung yang termasuk dalam zona rehabilitasi atau zona pemanfaatan lainnya. Pelaksanaannya dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat di sekitar hutan. Pengembangan agrowanafarma dapat dipadukan dengan pengembangan kegiatan ekowisata. Sementara pengembangan budidaya tanaman obat di luar kawasan hutan dapat dilakukan di lahan perkebunan swasta atau lahan masyarakat. Cara ini dapat dilakukan dengan sistem Perkebunan Inti Rakyat (PIR) dan lain-lain.

Ada enam kegiatan utama yang harus dilakukan di dalam usaha pengembangan budidaya tumbuhan obat yaitu (1) bimbingan, pendampingan dan pembinaan kepada masyarakat pemungut/petani tumbuhan obat, (2) pengembangan kemitraan, (3) pengembangan kelembagaan dengan melibatkan semua “*stakeholder*” (4) pelaksanaan budidaya tumbuhan obat, (5) pemanenan dan penanganan pascapanen tumbuhan obat, (6) pemasaran hasil, dan (7) perlindungan dan hak kekayaan intelektual masyarakat lokal/tradisional. Berikut akan dibahas tiga butir pertama yang menjadi kegiatan utama.

### a. Bimbingan dan Pembinaan Masyarakat

Bimbingan terhadap masyarakat tentang cara pelestarian dan mengembangkan budidaya tumbuhan obat merupakan langkah pertama yang harus dilakukan. Tujuan dilaksanakannya bimbingan adalah untuk memberikan pengetahuan tentang cara mengembangkan atau membudidayakan tumbuhan obat. Sistem bimbingan yang diterapkan adalah bimbingan sambil kerja dengan cara pendampingan. Bimbingan harus dilakukan oleh para praktisi yang sudah berpengalaman dalam usaha pengembangan atau budidaya tumbuhan obat. Bimbingan perlu diberikan dalam bentuk teori dan praktik.

Kegiatan bimbingan umumnya dilakukan dalam periode waktu yang sangat singkat sehingga kurang cukup untuk membangkitkan motivasi dan keterampilan masyarakat sekitar hutan. Oleh karena itu, setelah masyarakat sekitar hutan lindung atau taman nasional memperoleh bimbingan perlu dilakukan pembinaan secara terus-menerus dengan cara melakukan pendampingan. Tenaga pendamping yang perlu dilibatkan adalah yang sudah berpengalaman, memiliki dedikasi dan pengetahuan yang cukup dalam usaha pengembangan atau budidaya tumbuhan obat dan tanaman pertanian.

### b. Pengembangan Kemitraan

Persyaratan pengembangan agrowanafarma agar berhasil adalah pengembangan kemitraan. Kemitraan adalah di mana masyarakat/petani tumbuhan obat melakukan kerja sama dengan industri jamu atau/dan industri fitofarma. Menurut Janis (1997), terdapat banyak keuntungan yang akan diraih dengan cara membangun kemitraan, antara lain (a) pengusaha

dari industri jamu/fitofarma sebagai mitra akan melakukan pembinaan dan pengembangan pengetahuan masyarakat/petani tentang budidaya tumbuhan obat dan keterampilan lain yang diperlukan, (b) pengusaha dari industri jamu/fitofarma sebagai mitra akan menyediakan modal/sarana untuk memproduksi tumbuhan obat sehingga kesulitan modal kerja pada masyarakat untuk memulai usaha dapat teratasi, (c) terdapat jaminan dalam memasarkan hasil panen/pengumpulan tumbuhan obat karena pihak perusahaan mitra akan membeli produk yang dihasilkan, (d) pengusaha industri jamu/fitofarma mendapat jaminan pasokan bahan baku tumbuhan obat, melalui budidaya, pemilihan jenis tumbuhan obat, luas penanaman, waktu panen dan lain-lain, (e) antara masyarakat pengumpul/petani tumbuhan obat dan pengusaha jamu/fitofarma mempunyai *bargaining power* yang seimbang dan menguntungkan karena keduanya memperhatikan prinsip saling membutuhkan, dan (f) kelestarian tumbuhan obat akan lebih terjaga dan terjamin karena dilakukan budidaya atau ekstraksi yang dilakukan akan memperhitungkan daya dukung kawasan dan relatif lebih terawasi.

### c. Pengembangan Kelembagaan

Kemitraan akan dapat berlangsung dengan baik apabila terdapat tiga unsur utama yang sangat berpengaruh, yaitu: (1) adanya unsur kerja sama usaha antara pihak petani dengan industri, (2) adanya unsur pembinaan dan pengembangan terhadap pihak petani oleh pihak industri, dan (3) adanya unsur saling memerlukan, saling memperkuat dan saling menguntungkan antara pihak petani dan pihak industri.

Agar unsur-unsur tersebut dapat berlangsung dengan baik, diperlukan adanya suatu kelembagaan dalam pelaksanaan kemitraan. Pada dasarnya dalam melaksanakan kemitraan ada dua pihak yang terlibat langsung, yaitu masyarakat pengumpul/petani sebagai plasma dan perusahaan jamu/fitofarma sebagai inti. Namun, adanya keterbatasan-keterbatasan yang terdapat dalam masyarakat, agar kemitraan dapat berjalan dengan baik masih diperlukan peran pemerintah sebagai fasilitator. Pihak pemerintah bertindak sebagai fasilitator, wasit, dan penunjang (*supporting agent*) dalam pelaksanaan kemitraan antara masyarakat pengumpul/petani tumbuhan obat dengan perusahaan jamu/fitofarma tersebut. Dalam hal ini pihak pemerintah dapat bekerja sama dengan perguruan tinggi dan LSM untuk melaksanakan fasilitasi kemitraan ini. Dengan demikian, pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kemitraan adalah masyarakat pengumpul/petani tumbuhan obat sebagai plasma, perusahaan jamu/fitofarma sebagai inti dan pemerintah sebagai fasilitator/mediator/penunjang (*supporting agent*).

### ***(1) Peranan pihak-pihak yang terlibat dalam kemitraan***

Untuk mendapatkan hasil kemitraan yang optimal, diperlukan kejelasan peranan dari setiap pihak yang terlibat dalam kegiatan kemitraan tersebut. Untuk itu peranan dari masing-masing pihak yang terlibat dalam kemitraan dalam rangka komersialisasi tumbuhan obat adalah sebagai berikut:

#### **a. Masyarakat pengumpul/petani tumbuhan obat**

- 1) Membentuk kelompok-kelompok masyarakat/petani yang akan melakukan pengumpulan/budidaya tumbuhan obat.
- 2) Menetapkan pengumpulan simplisia pada tingkat desa.
- 3) Melakukan musyawarah dalam penetapan jumlah bantuan modal, tingkat harga pembelian simplisia oleh pihak inti, cara pengembalian bantuan modal, serta hak dan tanggung jawab.
- 4) Melakukan pengumpulan/budidaya jenis-jenis tumbuhan obat sesuai dengan yang diinginkan/ditetapkan oleh pihak inti.
- 5) Melakukan penanganan pasca pengumpulan/panen sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan agar diperoleh simplisia yang sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan oleh pihak inti.
- 6) Menjual hasil pengumpulan/panen kepada pihak inti.
- 7) Mengembalikan bantuan modal kepada inti.
- 8) Menjaga kelestarian tumbuhan obat.

#### **b. Industri jamu/farmasi**

- 1) Memotivasi/membantu masyarakat dalam pembentukan kelompok-kelompok masyarakat/petani yang akan melakukan pengumpulan/budidaya tumbuhan obat.
- 2) Menentapkan jumlah, jenis, standar mutu, spesifikasi teknis, dan harga simplisia.
- 3) Melakukan musyawarah dalam penetapan jumlah bantuan modal, tingkat harga pembelian simplisia, cara pengembalian bantuan modal, serta hak dan tanggung jawab.
- 4) Memberikan pinjaman modal kerja.
- 5) Memberikan pembinaan, pelatihan dan pendampingan kepada pihak plasma, terutama dalam bidang budidaya dan pengolahan pasca pengumpulan/panen.

- 6) Membeli hasil pengumpulan/panen dari plasma.
- 7) Menjaga kelestarian tumbuhan obat.
- 8) Meneliti/mencari jenis-jenis tumbuhan obat baru yang dapat dimanfaatkan oleh pihak perusahaan.

### c. Pemerintah

- 1) Memotivasi/membantu masyarakat dalam pembentukan kelompok-kelompok masyarakat/petani yang akan melakukan pengumpulan/budidaya tumbuhan obat.
- 2) Menetapkan lokasi pengumpulan dan budidaya tumbuhan obat.
- 3) Melakukan penyuluhan-penyuluhan, meliputi budidaya, penanganan pasca pengumpulan/panen, dan pelestarian tumbuhan obat.
- 4) Memberikan pelatihan keterampilan dalam bidang kewirausahaan kepada masyarakat/kelompok petani.
- 5) Menyediakan dan menyebarkan informasi-informasi yang berkaitan dengan bisnis tumbuhan obat.
- 6) Melakukan pembinaan kepada pihak perusahaan.
- 7) Bersama perusahaan, meneliti/mencari jenis-jenis tumbuhan obat baru yang dapat dimanfaatkan.
- 8) Membuat kebijakan dan peraturan yang menguntungkan kedua pihak (inti dan plasma) secara adil.

### d. Perguruan Tinggi/Lembaga Penelitian

- 1) Melakukan penelitian-penelitian
  - 2) Mengadakan pendidikan dan pelatihan
  - 3) Bersama pemerintah melakukan evaluasi dan monitoring program
- Secara singkat, peranan masing-masing pihak yang terlibat dalam kemitraan ini disajikan pada Tabel 18.

#### *(2) Lembaga Fasilitasi*

Komersialisasi tumbuhan obat, memerlukan sumber daya manusia yang berkualitas agar kegiatan komersialisasi ini dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Sumber daya manusia tersebut pada saat ini belum tersedia, hal ini terjadi karena masih rendahnya tingkat pendidikan masyarakat serta belum berkembangnya kegiatan bisnis modern. Untuk itu diperlukan suatu lembaga

fasilitasi yang memiliki sumber daya manusia yang profesional dan berkualitas. Selain itu, lembaga ini diperlukan untuk dapat menjadi penghubung antara masyarakat dengan dunia bisnis modern, terutama industri jamu/fitofarma atau industri lainnya yang memanfaatkan tumbuhan obat sebagai bahan baku industrinya. Pembentukan lembaga ini harus diprakarsai oleh instansi fungsional yang sangat bertanggung jawab terhadap kegiatan komersialisasi ini, yaitu Departemen Kehutanan dan Perkebunan atau instansi daerah yang terkait (seperti Dinas Kehutanan dan Perkebunan provinsi).

### a. Fungsi lembaga fasilitasi

Secara global fungsi dari lembaga ini adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan promosi dan menyediakan informasi yang berkaitan dengan potensi dan komersialisasi keragaman tumbuhan obat.
- 2) Menjadi penghubung antara masyarakat dengan pihak industri/fitofarma atau industri lainnya yang akan memanfaatkan tumbuhan obat yang berasal dari agrowanafarma.
- 3) Menghimpun dan mengelola dana untuk menunjang kegiatan komersialisasi tumbuhan obat.
- 4) Melakukan kerja sama dengan institusi-institusi penelitian, perguruan tinggi, LSM dan atau swasta untuk melakukan penelitian khasiat tumbuhan obat dan mengembangkan ramuan obat masyarakat lokal.
- 5) Memberikan pelatihan dan pendampingan, kepada masyarakat pengumpul/petani, yang berkaitan dengan kegiatan budidaya, komersialisasi, dan peningkatan pengetahuan masyarakat dalam bisnis modern.
- 6) Forum komunikasi untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang timbul sehubungan dengan kegiatan komersialisasi.

### b. Anggota lembaga fasilitasi

Secara umum, anggota-anggota lembaga ini dapat dikelompokkan menjadi

- 1) Instansi Pemerintah: yaitu perwakilan dari Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Departemen Pertanian, Departemen Kesehatan, Departemen Perdagangan dan Perindustrian, Departemen Koperasi dan PPK, Departemen Luar Negeri, dan Pemerintah Daerah

- 2) Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian
- 3) Lembaga Swadaya Masyarakat
- 4) Pihak Swasta

Tabel 18 Matriks peranan masing-masing pihak yang terlibat dalam kemitraan

No.	Kegiatan	Pihak yang Terlibat			
		P. Tinggi	Masyarakat	Perusahaan	Pemerintah
1	Membentuk kelompok-kelompok masyarakat pengumpulan/petani budidaya tumbuhan obat		***	***	***
2	Menetapkan pengumpul simplisia pada tingkat desa		***		
3	Musyawarah penetapan jumlah bantuan modal, tingkat harga pembelian simplisia, cara pengembalian bantuan modal, serta hak dan tanggung jawab		***	***	***
4	Mengumpulkan/melakukan budidaya jenis-jenis tumbuhan obat unggulan		***		
5	Penanganan pasca panen/ pengumpulan		***		
6	Menjual hasil pengumpulan/ panen kepada pihak inti		***		
7	Memberikan pinjaman modal			***	
8	Menjaga kelestarian tumbuhan obat		***	***	***
9	Mengembalikan bantuan modal kepada perusahaan (inti)		***		
10	Melakukan pembinaan, pelatihan, dan pendampingan kepada masyarakat/petani	***		***	***
11	Membeli hasil pengumpulan/ panen			***	

Tabel 18 Matriks peranan masing-masing pihak yang terlibat dalam kemitraan (lanjutan)

No.	Kegiatan	Pihak yang Terlibat			
		P. Tinggi	Masyarakat	Perusahaan	Pemerintah
12	Meneliti tumbuhan obat dari berbagai aspek dan mencari jenis-jenis tumbuhan obat baru	***		***	***
13	Menyediakan dan menyebarluaskan informasi mengenai bisnis tumbuhan obat				***
14	Melakukan pembinaan kepada pihak perusahaan				***
15	Melakukan evaluasi dan monitoring pelaksanaan kemitraan	***		***	***

Sumber: Zuhud *et al.* (2000)

## Penutup

Setiap unit kawasan ekosistem alam sesungguhnya telah menyediakan keanekaragaman hayati tumbuhan dan hewan yang dapat mendukung kehidupan masyarakat sekitarnya dalam menyediakan materi biologi untuk bermacam ragam manfaat, berupa keanekaragaman jenis tumbuhan obat untuk mengobati berbagai macam penyakit, keanekaragaman bahan untuk pangan, dan lain-lain.

Pada masa yang lalu, komponen keanekaragaman hayati cenderung di pecah-pecah menurut bidang-bidang biologi dan ditelaah secara terpisah misalnya gen, populasi, jenis, komunitas, ekosistem, dan manusia. Para perancang pembangunan di Bappenas pada zaman orde baru memandang alam sebagai hal yang terpisah dari kehidupan manusia asli setempat, sering rancangan pembangunan untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat tidak atau jarang menjadi suatu keberhasilan yang nyata karena masyarakat setempat dipandang sebagai objek bukan sebagai subjek pembangunan yang sebenarnya sudah menjadi satu paket dengan sumber daya alam bioregionalnya.

Sejak dekade terakhir ini, banyak pendapat dari kalangan ekologis yang mengemukakan bahwa keanekaragaman hayati bioregional hanya dapat dipahami dengan mempelajari setiap tingkatan beserta interaksinya, yang

memiliki keunikan sistem kendirian masing-masing. Dengan demikian setiap keunikan sistem kendirian berkembang berbasis kapasitas diri yang kokoh, mandiri dan saling bergantungan. Hal ini mendorong untuk mengkaji lebih jauh, bahwa sasaran pengelolaan sumber daya keanekaragaman hayati seharusnya adalah untuk memaksimalkan kapasitas alamiah manusia (sosial, budaya, intelegensia, emosi, dan agama) berdasarkan konstruksi al fitrah dan al khalifah (Nataatmadja 2003).

## **IX. Pengembangan Beberapa Macam Contoh Resep Ramuan Tumbuhan Obat**

---

Telah diuraikan pada halaman sebelumnya mengenai tata cara pembutan berbagai macam jenis produk yang dapat dibuat oleh kelompok pengolah. Berikut ini dijelaskan beberapa contoh resep/ramuan yang dapat diaplikasikan pada kelompok jenis produk yang dimaksud.

Komposisi ramuan yang ada, nantinya akan coba dijelaskan manfaat atau khasiatnya dalam resep jamu yang akan dibuat. Akan tetapi bukan berarti komposisi yang tersaji ini merupakan komposisi yang bersifat standar. Diperlukan inovasi dari pihak pengolah untuk membuat racikan tersendiri disesuaikan dengan pengetahuan herbal lokal yang dimiliki serta sumber daya yang tersedia.

Khusus untuk racikan jamu yang bersifat majemuk untuk penyakit tertentu, beberapa jenis simplisia yang ada dapat diganti dengan jenis lain yang ada asalkan memiliki sifat dan khasiat yang serupa.

### **Jamu Instan**

Hal yang perlu diperhatikan dalam perbandingan antara bahan baku (simplisia) dengan gula sebagai pengkristal. Perbandingan yang baik antara gula dengan simplisia adalah 1:1–1,5. Jika terlalu banyak gula maka hasil akhirnya kurang bagus, baik dari segi rasa maupun khasiat. Sebaliknya, jika gulanya terlalu sedikit hasil akhirnya terlalu sedikit di samping tingkat kegagalannya untuk menjadi instan relatif besar.

## Jamu Malaria

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Pegagan (daun)	200 gr	Menurunkan panas & diuretik
2	Durian (daun)	200 gr	Pereda demam
3	Johar (daun)	100 gr	Melindungi fungsi organ hati
4	Jintan (buah)	50 gr	Tonikum
5	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

### Ramuan 2

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Pulai (kulit batang)	100 gr	Penurun demam malaria
2	Meniran (herba)	2 genggam	Mengeluarkan kotoran/racun
3	Temulawak (rimpang)	1 kg	Menormalkan organ tubuh
4	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Ambeien (Wasir)

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	250 gr	Menormalkan organ tubuh
2	Asam Jawa (buah)	100 gr	Pencahar
3	Meniran (herba)	200 gr	Membersihkan darah
4	Kejibeling (daun)	100 gr	Pencahar
5	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Ramuan 2

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Kunyit (rimpang)	200 gr	Diuretik & menciumkan selaput lendir
2	Lempuyang (rimpang)	200 gr	Menguatkan lambung (pencernaan)
3	Pepaya (daun)	2 genggam	Pencahar
4	Manggis (daun)	1 genggam	Pengempisan wasir
5	Jeruk nipis (buah)	2–3 buah	Menguatkan lambung (pencernaan)
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Disentri

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Jambu batu (daun)	3 genggam	Penghenti diare/disentri
2	Patikan cina (daun)	2 genggam	Penyembuhan luka & penciut selaput lendir
3	Kencur (rimpang)	100 gr	Antinyeri
4	Kunyit (rimpang)	200 gr	Antiseptik (pembunuh kuman)
5	Temulawak (rimpang)	200 gr	Pembersih darah
6	Asam jawa (buah)	50 gr	Membersihkan kotoran darah
7	Madu	1 sendok	Tonikum
8	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Maag

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	1 kg	Menormalkan organ tubuh (memperbaiki fungsi hati)
2	Kunyit (rimpang)	0,5 kg	Menciutkan selaput lendir & antiseptik
3	Kencur (rimpang)	0,5 kg	Menghilangkan nyeri & peluruh angin
4	Mengkudu (buah)	2 buah	Menciutkan selaput lendir & menenangkan
5	Ketumbar (buah)	0,25 kg	Menguatkan lambung
6	Pisang biji (buah)	1 buah	Menciutkan selaput lendir
7	Patikankebo (herba)	1 genggam	Menciutkan selaput lendir
8	Daun jintan (daun)	1 genggam	Menghilangkan nyeri & peluruh angin
9	Daun dewa (umbi)	1 genggam	Mengurangi peradangan
10	Gula	1–1,5 kg	Pengkristal

## Jamu Perut Kembung

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temu kunci (rimpang)	300 gr	Peluruh angin
2	Lempuyang (rimpang)	100 gr	Menguatkan lambung & peluruh angin
3	Lada (buah)	1 sendok	Peluruh angin & keringat
4	Ketumbar (buah)	1 sendok	Peluruh angin & keringat
5	Adas (biji)	1 sendok teh	Peluruh angin & menghangatkan
6	Kunyit (rimpang)	100 gr	Peluruh
7	Poko (daun)	1 genggam	Peluruh angin & pereda kejang
8	Gula	1–1,5 kg	Pengkristal

## Jamu Sakit Usus (Radang Usus)

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Kunyit (rimpang)	500 gr	Penciut lendir & antiseptik
2	Bandotan (daun)	2 genggam	Penyembuh luka
3	Sirih (daun)	10 lembar	Pencuci luka & antiseptik
4	Jeruk nipis (buah)	2 buah	Penguat lambung
5	Madu	2 sendok	Tonikum
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Sariawan

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Kayu manis (kulit)	20 gr	Peluruh angin & keringat
2	Sembung (daun)	200 gr	Peluruh keringat
3	Kunyit (rimpang)	250 gr	Menghilangkan haus
4	Temulawak (rimpang)	500 gr	Membersihkan darah
5	Saga manis (daun)	1 genggam	Antiradang & peluruh kencing
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Rematik

### Ramuan 1

No	Bahan Simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Meniran (herba)	100 gr	Membersihkan darah
2	Kayu legi (batang)	25 gr	Antiradang
3	Jahe (rimpang)	400 gr	Menghangatkan & tonikum
4	Dringo (rimpang)	50 gr	Mencegah penyakit kambuh
5	Kumis kucing (daun)	1 genggam	Peluruh kencing
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Ramuan 2

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Sembung (daun)	100 gr	Antiradang & peluruh kencing
2	Cabe jawa (buah)	5 buah	Menguatkan badan
3	Kumis kucing (daun)	1 genggam	Peluruh kencing
4	Pepaya (akar)	100 gr	Pembersih darah & tonikum
5	Jahe (rimpang)	200 gr	Menghangatkan & tonikum
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Sakit Pinggang

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	1 kg	Membersihkan darah
2	Kumis kucing (daun)	1 genggam	Peluruh kencing
3	Meniran (herba)	1 genggam	Peluruh kencing
4	Jahe (rimpang)	500 gr	Menghangatkan & tonikum
5	Cengkeh (buah)	10 biji	Menghangatkan & peluruh angin
6	Gula	1 kg	Pengkristal

## Jamu Sakit Cacar

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	500 gr	Membersihkan darah
2	Kunyit (rimpang)	500 gr	Menghilangkan haus & antiseptik
3	Asam jawa (buah)	50 gr	Membersihkan darah & pencahar
4	Adas (biji)	1 sendok teh	Antinyeri & melancarkan energi
5	Mengkudu (buah)	2 buah	Penghalus kulit & menenangkan
6	Bratawali (batang)	1 genggam	Penurun panas & antiseptik
7	Gula	1 kg	Pengkristal

## Jamu Sakit Eksim

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	200 gr	Membersihkan darah
2	Pegagan (herba)	50 gr	Penghenti pendarahan & merangsang sel kulit yang baru
3	D. sendok (herba)	20 gr	Penyembuh luka & antiseptik
4	Lengkuas (rimpang)	1 jari	Penyembuh luka
5	Sembung (daun)	1 genggam	Peluruh keringat
6	Kencur (rimpang)	50 gr	Peluruh keringat & stimulan
7	Meniran (herba)	1 genggam	Pembersih darah & diuretik
8	Pepaya (daun)	1 genggam	Menguatkan badan (tonikum)
9	Bidara upas (umbi)	50 gr	Pembersih darah & antiradang
10	Kayu manis (kulit)	50 gr	Peluruh keringat & antiradang
11	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Sakit Jerawat

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	200 gr	Membersihkan darah
2	Kencur (rimpang)	200 gr	Peluruh keringat & stimulan
3	Asam jawa (buah)	1 sendok	Membersihkan darah
4	Jeruk nipis (buah)	3–5 buah	Membersihkan kotoran & lemak
5	Daun jintan (daun)	1 genggam	Penurun panas & antinyeri
6	Adas (biji)	1 sendok	Antinyeri & melancarkan energi
7	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Asam Urat

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Lempuyang (rimpang)	0,5 kg	Membakar lemak (melangsingkan)
2	Temulawak (rimpang)	1 kg	Menormalkan organ tubuh
3	Jahe (rimpang)	0,25 kg	Melancarkan peredaran darah
4	Kencur (rimpang)	0,25 kg	Menghilangkan nyeri
5	Meniran (herba)	1 genggam	Mengeluarkan kotoran melalui keringat/urine
6	Lidah Ayam (herba)	1 genggam	
7	Daun Wungu (daun)	1 genggam	Menggempur darah yang menggumpal pada sendi
8	Murbei (daun)	1 genggam	
9	Pala (biji)	3–4 buah	Menenangkan
10	Gula	1–1,5 kg	Pengkristal

### Ramuan 2

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	1 kg	Menormalkan organ tubuh (memperbaiki fungsi hati)
2	Kencur (rimpang)	0,25 kg	Menghilangkan nyeri
3	Pare (buah)	0,25 kg	Antiradang
4	Pegagan (herba)	1 genggam	Menurunkan panas & diuretik
5	Meniran (herba)	1 genggam	Mengeluarkan kotoran melalui keringat/urine
6	Tempuyung (herba)	1 genggam	
7	Pepaya (akar)	1 genggam	Menguatkan jantung
8	Alang-alang (akar)	1 genggam	Mendinginkan
9	Murbei (daun)	1 genggam	Menggempur darah yang menggumpal pada sendi
10	Gula	1–1,5 kg	Pengkristal

## Jamu Sakit Jantung

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Kemangi (daun)	1 genggam	Perangsang (stimulan)
2	Kemangi (biji)	1 sendok	Penenang
3	Sembung (daun)	1 genggam	Menguatkan jantung
4	Maja (biji)	3 buah	Penenang
5	Tebu hitam (akar)	100 gr	Pereda demam & sakit
6	Nanas (buah)	100 gr	Membersihkan darah
7	Pegagan (herba)	1 genggam	Tonikum
8	Kayu manis (kulit)	50 gr	Penguat lambung & diaforetik
9	Jahe (rimpang)	200 gr	Penambah nafsu makan & tonik
10	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Tekanan Darah Tinggi

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	1 kg	Menormalkan organ tubuh (memperbaiki fungsi hati)
2	Temu hitam (rimpang)	1 kg	Membakar lemak
3	Bangle (rimpang)	0,25 kg	Menghilangkan sakit kepala
4	Kencur (rimpang)	0,25 kg	Menghilangkan nyeri
5	Lidah Ayam (herba)	0,5 kg	Mengeluarkan kotoran melalui keringat/urine
6	Meniran (herba)	1 genggam	
7	Kumiskucing (daun)	1 genggam	
8	Saga Manis (daun)	1 genggam	Menghilangkan panas dalam
9	Sambiloto (herba)	1 genggam	Membersihkan darah & tonikum
10	Pala (biji)	4 buah	Menenangkan
11	Pule Pandak (akar)	5 cm	Menurunkan tekanan darah
12	Mengkudu (daun)	1 genggam	Menurunkan tekanan darah
13	Alang-alang (akar)	1 genggam	Mendinginkan
14	Gula	1–1,5 kg	Pengkristal

## Jamu Sakit Kuning (Liver)

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Bratawali (batang)	50 gr	Anti-kencing manis & penurun panas
2	Inggu (daun)	1 genggam	Antikejang & nafsu makan
3	Kunyit (rimpang)	50 gr	Antiseptik & peluruh kencing
4	Temulawak (rimpang)	200 gr	Menguatkan fungsi organ hati
5	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

### Ramuan 2

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	500 gr	Menguatkan fungsi organ hati
2	Lengkuas (rimpang)	50 gr	Menguatkan lambung
3	Meniran (herba)	1 genggam	Pembersih darah & diuretik
4	Kayumanis (kulit)	50 gr	Menguatkan lambung & pereda nyeri
5	Sirih (daun)	1 genggam	Antiseptik
6	Jeruk nipis (buah)	3–5 buah	Menguatkan lambung
7	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

### Ramuan 3

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Benit (daun)	1 genggam	Anti-diabetes
2	Bratawali (batang)	50 gr	Anti-kencing manis & penurun panas
3	Temuakar (batang)	1 jimpit	Anti-sakit kuning
4	Pinang (akar)	1 genggam	Perangsang (stimulan)
5	Bambu kng (akar)	1 genggam	Anti-sakit kuning
6	Mengkudu (buah)	2–3 buah	Anti-diabetes & pencahar
7	Jahe (rimpang)	200 gr	Nafsu makan & tonikum
8	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Keputihan

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Krisan (bunga)	100 gr	Menciutkan selaput lendir & peluruh keringat
2	Sambiloto (herba)	100 gr	Pembersih darah, antiradang & tonikum
3	Gelinggang (daun)	100 gr	Membunuh parasit & anti-sipilis
4	Beluntas (daun)	100 gr	Peluruh keringat & tonikum
5	Jambu biji (daun)	100 gr	Menciutkan selaput lendir & peluruh haid
6	Jintan (buah)	1 sendok	Pelancar haid
7	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

### Ramuan 2

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Kunyit (rimpang)	300 gr	Peluruh kencing & antiseptik
2	Sembung (daun)	5 lembar	Peluruh keringat & mengharumkan
3	Asam Jawa (daun)	2 genggam	Membersihkan darah
4	Jeruk nipis (buah)	3–5 buah	Membersihkan kotoran
5	Alang-alang (akar)	1 genggam	Mendinginkan
6	Pepaya (daun)	5 tangkai	Peluruh haid & tonikum
7	Pulasari (kulit)	1 genggam	Menciutkan selaput lendir & menghentikan pendarahan
8	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Kencing Nanah (Rajasinha)

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Meniran (herba)	250 gr	Pembersih darah & diuretik
2	Kumis kucing (daun)	250 gr	Anti-sipilis & diuretik
3	Bidara upas (umbi)	150 gr	Pemulih kesehatan & pembersih darah
4	Pegagan (herba)	150 gr	Menurunkan panas & diuretik
5	Pepaya (kulit pohon)	250 gr	Tonikum
6	Adas (biji)	1 sendok	Melancarkan energi & antinyeri
7	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

### Ramuan 2

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Pulai (kulit)	500 gr	Nafsu makan & tonikum
2	Bidara upas (umbi)	250 gr	Pemulih kesehatan & pembersih darah
3	Kumis kucing (daun)	1 genggam	Anti-sipilis & diuretik
4	Pegagan (herba)	100 gr	Menurunkan panas & diuretik
5	Gadung (umbi)	1 jari	Membunuh parasit & antinyeri
6	Temuhitam (rimpang)	100 gr	Pembersih darah & tonikum
7	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Pelancar ASI

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Katuk (daun)	500 gr	Perangsang ASI
2	Temulawak (rimpang)	500 gr	Nafsu makan
3	Kunyit (rimpang)	100 gr	Perangsang ASI
4	Asam Jawa (buah)	1 sendok	Pelancar ASI
5	Pepaya (daun)	5 tangkai	Pelancar ASI
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Demam

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	1 kg	Menormalkan fungsi organ
2	Kumiskucing (daun)	2 genggam	Pelancar air seni
3	Meniran (herba)	1 genggam	Pelancar air seni & peredaran darah
4	Alang-alang (akar)	2 genggam	Pendingin
5	Inggoo (daun)	1 genggam	Antikejang & pemecah darah
6	Jeruk nipis (buah)	3–5 buah	Menguatkan pencernaan
7	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Penambah Nafsu Makan

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Temulawak (rimpang)	500 gr	Penambah nafsu makan
2	Temuhitam (rimpang)	200 gr	Tonikum & membersihkan darah
3	Pepaya (daun)	3 tangkai	Penguat lambung & nafsu makan
4	Pala (buah)	10 buah	Peluruh angin (kembung)
5	Dringo (rimpang)	1 jari	Merangsang nafsu makan
6	Kunyit (rimpang)	100 gr	Merangsang nafsu makan
7	Jeruk nipis (buah)	3–5 buah	Penguat lambung
8	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Typhus

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Bidara upas (umbi)	200 gr	Pembersih darah, pemulih kesehatan, penetral racun
2	Sirih (daun)	1 genggam	Membunuh kuman (antiseptik)
3	Kunyit (rimpang)	200 gr	Penghilang haus & antiseptik
4	Labu air (buah)	500 gr	Mendinginkan
5	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Diabetes (Kencing Manis)

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Murbei (daun)	150 gr	Tonikum & restoratif
2	Meniran (herba)	150 gr	Pelancar air seni
3	Kumis kucing (daun)	150 gr	Pelancar air seni
4	Petai cina (biji)	1 genggam	Menurunkan kadar gula
5	Pegagan (herba)	150 gr	Menurunkan panas & diuretik
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

### Ramuan 2

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Belimbing wuluh (buah)	300 gr	Penghilang haus
2	Mentimun (buah)	100 gr	Penghilang haus & restoratif
3	Sambiloto (daun)	100 gr	Anti-diabetes & depuratif
4	Ciplukan (herba)	100 gr	Peluruh kencing & antinyeri
5	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Kanker

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Alang-alang (akar)	100 gr	Pembersih darah & nafsu makan
2	Tapakdara (daun)	100 gr	Anti-kanker
3	Benalu (herba)	200 gr	Anti-kanker
4	Bidara upas (umbi)	200 gr	Penetral racun & antinyeri
5	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Ramuan 2

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Pepaya (daun)	200 gr	Penguat jantung & lambung
2	Ceremai (daun)	1 genggam	Anti-kanker
3	Bayam merah (daun)	1 genggam	Penambah darah
4	Wortel (umbi)	200 gr	Tonik jantung
5	Belimbing (daun)	1 genggam	Antinyeri & diuretik
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Peluruh Lemak (Pelangsing)

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Mengkudu (buah)	500 gr	Menciutkan selaput lendir & menghaluskan kulit
2	Bangle (rimpang)	100 gr	Pembersih darah & penenang
3	Kemuning (daun)	1 genggam	Menciutkan selaput lendir & pelancar aliran darah
4	Asam Jawa (buah)	100 gr	Pencahar
5	Lempuyang (rimpang)	100 gr	Menguatkan lambung
6	Jati Belanda (daun)	1 genggam	Peluruh lemak
7	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Susah Tidur (Insomnia)

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Kangkung (herba)	500 gr	Pelelap tidur
2	Pegagan (herba)	100 gr	Menenangkan
3	Ketumbar (biji)	1 sendok	Peluruh angin & penguat lambung
4	Jintan (biji)	1 sendok	Menghangatkan
5	Pala (buah)	200 gr	Menenangkan & pelelap tidur
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Jamu Sakit Ginjal

### Ramuan 1

No	Bahan simplisia	Jumlah	Sifat/kegunaan
1	Meniran (herba)	100 gr	Pelancar kencing
2	Kumis kucing (daun)	100 gr	Penghancur batu & diuretik
3	Daun Jintan (daun)	100 gr	Antiradang
4	Murbei (daun)	100 gr	Tonikum & restoratif
5	Jagung (buah)	200 gr	Melarutkan batu ginjal
6	Gula	0,5–1 kg	Pengkristal

## Sirup

Sama halnya dengan dengan jamu instan, jamu berbentuk sirup pun menggunakan gula. Letak perbedaannya adalah di mana hasil akhir yang diperoleh jamu sirup adalah jamu cair yang kental, sedangkan instan berupa serbuk/kristal kering. Gula yang dipakai pun lebih banyak perbandingannya dibanding simplisianya.

Setidaknya ada empat macam jenis jamu sirup yang bisa dibuat:

### 1. Jamu sirup berbahan lengkap

Yang dimaksud lengkap di sini adalah komposisi yang digunakannya sama seperti yang ada pada resep jamu instan, hanya saja semua bahannya segar dan hasil akhirnya berbentuk cairan kental. Penggunaannya dengan cara menambahkan air (panas/dingin) dan mengaduknya, kemudian diminum.

## 2. Jamu sirup berbahan tunggal

Umumnya dipakai sebagai minuman kesehatan biasa, bukan untuk tindakan penyembuhan suatu penyakit. Pemakaiannya dapat sesering mungkin, seperti layaknya minum teh atau kopi. Bahan yang dipakai adalah simplisia tunggal (1 jenis).

### a. Sirup kental

Berbahan baku segar dan penggunaannya perlu dilarutkan dengan tambahan air.

### b. Sirup encer

Mirip dengan jamu godogan, di mana bahan bakunya langsung direbus, disaring utnuk selanjutnya diberi gula secukupnya. Penggunaannya langsung diminum tanpa melalui proses pengenceran. Bahan simplisianya bisa dalam kondisi segar atau yang sudah dikeringkan. Hasil akhirnya, di Jawa lebih sering dikenal dengan sebutan wedang.

## Jamu Seduhan/Godogan

Pada prinsipnya komposisi yang dipakai untuk pengolahan jamu seduhan atau godogan serupa dengan jamu instan. Hanya saja untuk jenis jamu ini semua bahan yang digunakan adalah bahan kering dan tanpa disertai gula.

Yang perlu diperhatikan bahwa kita harus mengetahui besarnya susut massa dan volume dari setiap jenis simplisia yang dipakai untuk jamu seduhan atau godogan jika memang kita mengacu pada resep yang dipakai di jamu instan. Karena pada umumnya sebagian besar simplisia yang digunakan untuk resep jamu instan masih berbentuk bahan baku segar sehingga perlu dilakukan tindakan pascapanen (memotong, mengiris, mengupas, serta mengeringkannya).

Setelah simplisia dikeringkan, untuk jamu godogan simplisia dikomposisikan (dicampur) untuk selanjutnya dikemas. Sementara untuk jamu seduhan, perlu dilakukannya penghalusan bahan baku untuk kemudian dikemas untuk ukuran sekali seduh.

## Keripik Herbal

Modifikasi produk yang berkhasiat ini memang cukup menarik. Karena dapat dijadikan suatu alternatif bagi yang phobia untuk mengkonsumsi jamu. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat memproduksi keripik herbal, antara lain:

### 1. Bahan baku (simplisia yang dipakai)

Tidak semua jenis tumbuhan obat bisa dimanfaatkan daunnya untuk keripik herbal. Hindari simplisia yang bergetah, beraroma tajam, terasa getir/pahit, bahkan yang bersifat toksik.

### 2. Bumbu dasar

Bumbu yang dipakai adalah bumbu standar untuk pembuatan keripik rempeyek atau pangsit. Bahannya biasanya terdiri atas berbagai macam rempah-rempah. Dalam dunia herbal, rempah-rempah juga memiliki khasiat obat. Hindari penggunaan vetsin (MSG), cukup memakai garam. Di daerah Sintang dikenal tumbuhan sengkubak yang dapat dijadikan penyedap rasa nabati.

### 3. Minyak

Minyak yang digunakan untuk menggoreng dipilih yang tidak mengandung kolesterol. Karena meskipun keripik herbal bermanfaat untuk kesehatan, apalah artinya jika konsumen terancam risiko menderita kolesterol akibat minyak goreng yang digunakan. Hindari juga menggunakan minyak goreng yang habis pakai (jelantah). Di samping akan menghasilkan rasa yang kurang enak, juga berbahaya bagi kesehatan.

### 4. Pengemasan

Keripik herbal yang akan dikemas hendaknya dipilih yang sudah benar-benar kering (tidak ada minyak yang menempel). Jika tidak, keripik akan cepat menjadi tengik, tidak tahan lama serta memperburuk penampilan. Dalam mengemas, perlu diperhatikan juga kerapian dan kerapatan kemasan. Jika ada udara yang bisa masuk ke dalam kemasan maka produk tidak akan bisa bertahan lama kerenyahannya (*melempem*).



# X. Kedaulatan Kampung Konservasi Biodiversitas Hutan dan Kesehatan Manusia Indonesia

---

Kita semua penduduk dunia, hidup di dunia yang penuh tipu muslihat dan pengkhianatan. Sebagian besar dari kita, sampai tingkat tertentu menyadari hal ini. Sebagian yang lain hidup dalam dunia fantasi dan jika bisa menghindari kebenaran yang “sebenarnya”. Jauh di dalam lubuk hati saya, saya menganggap bahwa kita semua menyadari bahwa dunia ini tidak seperti apa yang kita tangkap dalam pikiran kita. Tapi bagaimana kita dapat membedakan kenyataan dari tipu muslihat? Siapa yang dapat kita percaya? Kedua pertanyaan tersebut sangat sulit dijawab karena kenyataannya, kita telah diperdayai oleh pemimpin kita, pemerintah kita, guru-guru sekolah kita, media dan lembaga serta organisasi yang terhormat seperti Persatuan Bangsa-Bangsa dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) (Jerry D. Gray).

Ada kata bijak yang mengatakan: *Silence is a crime!* Jika kita mengetahui ada sesuatu yang salah jangan dibiarkan, kita harus membetulkannya bersama-sama sesuai dengan keahlian kita masing-masing dan dapat menunjukkan fakta-fakta yang benar yang kita miliki (S. Somadikarta).

## Pendahuluan

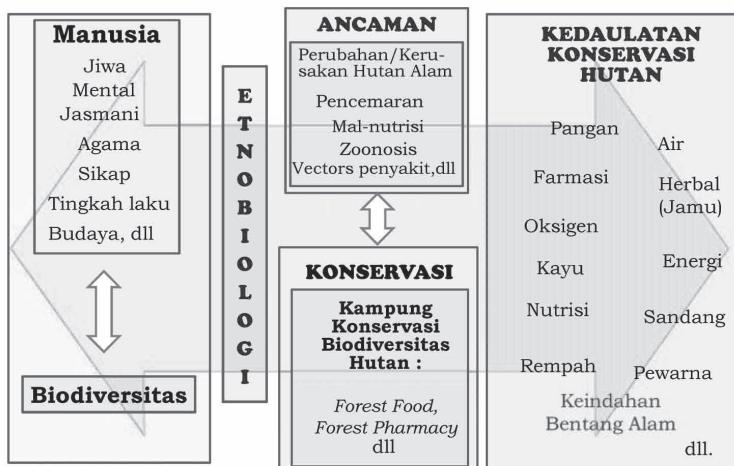
Kerusakan hutan (**deforestasi**) masih tetap menjadi ancaman di Indonesia untuk masa mendatang. Artinya, penyakit mental manusia semakin besar dan berlanjut dan akhirnya akan terkait langsung dengan penyakit jasmani. Hal ini tergambar dari data laju deforestasi (kerusakan hutan) periode 2003–2006 yang dikeluarkan oleh Departemen Kehutanan, laju deforestasi di Indonesia mencapai 1,17 juta hektare pertahun. Bahkan kalau menilik data yang dikeluarkan oleh *State of The World's Forests 2007* yang dikeluarkan *The UN Food & Agriculture Organization* (FAO), angka deforestasi Indonesia pada periode 2000–2005 1,8 juta hektare/tahun. Laju deforestasi hutan di Indonesia

ini membuat *Guiness Book of The Record* memberikan ‘gelar kehormatan’ bagi Indonesia sebagai negara dengan daya rusak hutan tercepat di dunia.

Sudah dapat dipastikan suatu negara yang kuat sangat ditentukan oleh kesehatan fisik maupun rohani dari rakyatnya. Rakyatnya sehat, pembangunan bangsa yang berkualitas berjalan baik dan negara akan kuat. Kerugian negara akibat rendahnya kualitas kesehatan rakyatnya sangatlah merugikan negara, bahkan dapat mengerikan dampaknya yang saat ini prosesnya sedang terjadi.

Ekosistem hutan alam tropika Indonesia sangat penting sebagai pendukung kesehatan manusia. Kehadiran hutan merupakan prasyarat bagi keberlangsungan hidup manusia di muka bumi ini. Hutan merupakan sumber dan penyedia materi dan jasa bagi kehidupan serta kesehatan manusia Indonesia yang berdaulat, seperti pangan, energi, sandang, papan, obat-obatan, air bersih, oksigen, bahan pewarna, tempat rekreasi, dan lain-lain. Kerusakan ekosistem hutan tropika Indonesia saat ini sesungguhnya merupakan refleksi dari penyakit mental masyarakat manusia karena telah terjadi ketidakseimbangan antara jasmani dan rohani. Hal ini juga menunjukkan, bahwa sudah tidak tegaknya nilai-nilai keadilan, keberadaban dan kedaulatan di dalam masyarakat serta bangsa Indonesia pada saat ini dan masa yang lalu, seperti digambarkan dalam bentuk skema pada Gambar 3 berikut ini.

### Kedaulatan Konservasi Hutan dan Kesehatan Manusia Indonesia



Gambar 3 Hubungan bolak-balik antara hutan dan kesehatan manusia

Berdasarkan hasil riset Cameron Institute, Kanada yang dimuat pada harian Kompas 22 Juni 2011, memperkirakan Indonesia mengalami kerugian 37,2 miliar dollar AS per tahun sebagai dampak penyakit kronis dan tidak menular. Penyakit kronis dan tidak menular menjadi penyebab utama kematian di wilayah Asia Tenggara. Perkembangan ekonomi negara yang berdampak pada kenaikan pendapatan per kapita penduduknya, menjadi pemicu tingginya prevalensi penyakit ini. Hal tersebut karena meningkatnya daya beli, akan berubahnya pola hidup terutama pola makan yang tidak seimbang, banyak lemak, banyak karbohidrat, banyak protein hewani, bahan makanan hasil produk industri pertanian multi-nasional yang mengandung bahan beracun (bahan pengawet dan lain-lain) dan aktivitas gerak fisik yang berkurang.

Selanjutnya Kenneth Thorpe PhD, Direktur Eksekutif Kemitraan untuk memerangi penyakit Kronis dalam suatu lokakarya *“Meeting the Chronic Disease Challenge”* di Jakarta tanggal 21 Juni 2011 (harian Kompas 22 Juni 2011), menyatakan bahwa “penyakit kronis dan tidak menular merupakan pembunuh terbesar di dunia. Sekitar 80% kematian akibat penyakit kronis dan tidak menular terjadi di negara-negara dengan penghasilan rendah dan sedang”. Dalam laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) disebutkan empat penyakit kronis dan tidak menular yang paling banyak menyebabkan kematian adalah kanker, penyakit pernapasan kronis, penyakit jantung, dan diabetes serta ditambah dengan 3 macam penyakit menular, seperti AIDS/HIV, Hepatitis, TBC, dan penyakit *Vector-borne* seperti malaria dan demam berdarah. Pada tahun 2008 tercatat 2,7 juta orang di negara-negara anggota ASEAN meninggal akibat empat penyakit tidak menular ini.

Penyakit tidak menular bukan hanya persoalan kesehatan, melainkan berdampak serius pada ekonomi dan pembangunan karena mengurangi produktivitas suatu masyarakat dan bangsa. Penyakit tidak menular juga sangat berdampak bagi orang miskin. Di sejumlah negara di Asia Tenggara, biaya berobat dibayar sendiri oleh penduduk. Biaya berobat untuk penyakit tidak menular yang mahal dapat memiskinkan anggota masyarakat. Terlebih jika seseorang terkena penyakit katastrofik, seperti kanker, “tak jarang penderita dan keluarga terpaksa menjual harta benda dan atau berutang besar”. Hal ini semua pasti sangat merugikan keuangan negara akibat meningkatnya biaya pelayanan kesehatan dan hilangnya produktivitas rakyat.

Peningkatan risiko kanker terbesar terutama di negara berkembang disinyalir dipicu oleh penggunaan tembakau seperti terjadi di Cina dan India. Kedua negara ini 40% penduduknya adalah perokok. Di Indonesia ancaman akibat rokok juga sangat besar karena semakin banyaknya orang merokok dan begitu banyaknya produsen rokok di negara ini. Indonesia sampai hari ini bebas dan belum memiliki Undang-Undang anti rokok yang tegas. Jumlah perokok di Indonesia menempati peringkat pertama di kawasan ASEAN, yakni 46,16% dari perkiraan total jumlah perokok di kawasan ini pada tahun 2007 sebanyak 125,8 juta orang (<http://blogs.itb.ac.id/hansindrapramana/-penyakit-paling-mematikan-di-dunia> [27 November 2011]).

Hal ini semua menunjukkan semakin buruknya pemahaman dan atau komitmen pejabat publik, pemerintah, dan masyarakat kita akan paradigma sehat, dibuktikan dengan semakin rentannya masyarakat terhadap berbagai penyakit. Bahkan yang lebih memprihatinkan, berbagai wabah penyakit yang muncul hari ini lebih sering dan lebih dahsyat dibandingkan 30 tahun yang lalu.

Untuk mengatasi masalah kesehatan masyarakat seperti yang disebutkan di atas, dibutuhkan kerja sama dan integrasi lintas sektor secara “sadar”. Sebagai contoh, tentunya selain Kementerian Kesehatan, Kementerian Olahraga dan Pekerjaan Umum (infrastruktur) dapat menyiapkan sarana dan fasilitas untuk berolahraga. Kementerian Informasi dapat mengendalikan iklan dan promosi makanan tinggi gula, garam, lemak, dan rokok yang berdampak buruk bagi kesehatan. Anak-anak dan remaja mudah terpengaruh iklan sehingga menginginkan makanan-makanan itu dan mencoba merokok. Anak yang obesitas merupakan calon penderita penyakit tidak menular.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan harus mengembangkan kurikulum pendidikan yang tidak hanya membangun kognitif anak murid, tetapi sekaligus secara konkret harus membangun jiwa patriotisme, jiwa heroisme, jiwa bela negara dan jiwa bela rakyat untuk mewujudkan kedaulatan bangsa di segala bidang, apalagi kedaulatan di bidang konservasi hutan, kesehatan dan pangan. Hal yang disebutkan terakhir ini merupakan suatu keharusan dan prasyarat suatu negara bisa menjadi maju! Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dapat membangun pola pikir dan hidup sehat, melalui pengembangan kurikulum pendidikan yang sistematis dan sistemik kepada anak sekolah dan masyarakat umum, terutama bagaimana membangun pola pikir dan pola hidup sehat, kelestarian lingkungan, gizi seimbang, pangan, dan minuman sehat alami, pengobatan alami, dan lain-lain.

Gray (2009) menyatakan di dalam bukunya berjudul “*Deadly Mist*”, bahwa ada upaya dari suatu negara merusak kesehatan manusia, sudah bukan rahasia lagi. Kini, bahkan warga negaranya sendiri pun menjadi korban, sebagai bahan percobaan biologi dan kimia. Semua untuk satu alasan, keamanan nasional. Sejak Perang Dunia II, secara sangat rahasia, pemerintahnya berkolaborasi dengan Hitler berencana menciptakan Tatanan Dunia Baru dengan membuat senjata kimia dan biologi pemusnah massal. Pembuatan zat-zat biologi dan kimia, seperti MSC, aspartame (gula buatan), fluoride, berbagai vaksin, dan lain-lain terbukti merusak kesehatan dan dapat membunuh manusia. Penyakit flu burung, SARS, AIDS, anthrax, dan berbagai penyakit mematikan lainnya adalah hasil rekayasa. Pemerintah tersebut saat ini di luar kendali dan sedang dalam suatu proses untuk menginfeksi sebagian besar penduduk dunia dengan penyakit-penyakit dan bahan-bahan kimia yang sangat berbahaya bagi kesehatan kita.

Selanjutnya Gray (2009) menyatakan “*Penerima Nobel Wangari Maathai 9 Oktober 2004 menyebut AIDS “Senjata Penghancur Masal”*”, virus AIDS adalah suatu agen biologi yang sengaja diciptakan. Selanjutnya dia menyatakan: Sebagian orang mengatakan bahwa AIDS datang dari monyet, tapi saya meragukan hal itu karena kami telah hidup bersama-sama monyet sejak zaman dahulu kala, yang lain mengatakan bahwa hal itu merupakan kutukan Tuhan, tapi saya katakan tidak mungkin itu. Saya tidak memiliki gambaran siapa yang menciptakan AIDS dan apakah itu merupakan suatu agen biologi atau bukan. Tapi saya tahu pasti hal-hal seperti itu tidak begitu saja jatuh dari langit. Saya selalu berpikir bahwa sangat penting untuk menyampaikan kebenaran kepada setiap orang, tapi saya rasa ada beberapa kebenaran yang tidak boleh terlalu diekspos”.

Kalau semua hal ini benar, wajib hukumnya semua pimpinan dan warga Indonesia sampai dunia tanpa kecuali untuk melawannya secara maksimal dan cerdas. Falsafah negara kita PANCASILA dan UUD 1945, apalagi “Kitab Suci Agama” menyuruh setiap manusia untuk berjuang melawan kejahanatan kemanusiaan itu semua ! *Silence is a crime!*

Indonesia berpeluang besar untuk ikut aktif membangun masyarakat dunia yang lebih sehat jasmani dan rohani. Antara lain melalui pengembangan “Kedaulatan Konservasi Hutan dan Kesehatan Manusia” karena kita punya kekayaan biodiversitas tropika yang melimpah, yaitu mulai dari puncak gunung sampai dasar laut dan sekaligus bangsa dan negara kita memiliki nilai-nilai falsafah pemersatu dan perdamaian dunia, yaitu “Pancasila”!.

## Resume Teori Penting Tentang Kesehatan Wawasan Islam Sebagai Dasar Teori tentang Kesehatan

Menurut Prof. M. Quraish Shihab, M.A [2013]: bahwa Islam menetapkan tujuan pokok kehadirannya untuk memelihara agama, jiwa, akal, jasmani, harta, dan keturunan. Setidaknya tiga dari yang disebut di atas berkaitan dengan kesehatan. Tidak heran jika ditemukan bahwa Islam amat kaya dengan tuntunan kesehatan.

Paling tidak, ada dua istilah literatur keagamaan yang digunakan untuk menunjuk tentang pentingnya kesehatan dalam pandangan Islam, yaitu (1) Kesehatan, yang terambil dari kata sehat; dan (2) Afiat. Keduanya dalam bahasa Indonesia, sering menjadi kata majemuk “sehat wal afiat”. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata “afiat” dipersamakan dengan “sehat”. Afiat diartikan sehat dan kuat, sedangkan sehat (sendiri) antara lain diartikan sebagai keadaan baik segenap badan serta bagian-bagiannya (bebas dari sakit).

Tentu pengertian kebahasaan ini berbeda dengan pengertian dalam tinjauan ilmu kesehatan, yang memperkenalkan istilah-istilah kesehatan fisik, kesehatan mental, dan kesehatan masyarakat. Walaupun Islam mengenal hal-hal tersebut, namun sejak dulu perlu digarisbawahi satu hal berkaitan dengan kesehatan, yaitu melalui pengertian yang dikandung oleh kata afiat. Dalam literatur keagamaan, bahkan dalam hadis-hadis Nabi SAW, ditemukan sekian banyak doa yang mengandung permohonan afiat, di samping permohonan memperoleh sehat.

Dalam kamus bahasa Arab, kata afiat diartikan sebagai perlindungan Allah untuk hamba-Nya dari segala macam bencana dan tipu daya. Perlindungan itu tentunya tidak dapat diperoleh secara sempurna kecuali bagi mereka yang mengindahkan petunjuk-petunjuk Nya. Maka kata afiat dapat diartikan berfungsi sebagai anggota tubuh manusia sesuai dengan tujuan penciptaannya.

Kalau sehat diartikan sebagai keadaan baik bagi segenap anggota badan, maka agaknya dapat dikatakan bahwa mata yang sehat adalah mata yang dapat melihat maupun, membaca tanpa menggunakan kacamata. Tetapi, mata yang afiat adalah yang dapat melihat dan membaca objek-objek yang bermanfaat serta mengalihkan pandangan dari objek-objek yang terlarang karena itulah fungsi yang diharapkan dari penciptaan mata.

**KESEHATAN FISIK** telah disinggung bahwa dalam tinjauan ilmu kesehatan dikenal berbagai jenis kesehatan, yang diakui pula oleh pakar-pakar Islam. Majelis Ulama Indonesia (MUI), misalnya dalam Musyawarah Nasional Ulama tahun 1983 merumuskan kesehatan sebagai “ketahanan jasmaniah, ruhaniah, dan sosial yang dimiliki manusia, sebagai karunia Allah yang wajib disyukuri dengan mengamalkan (tuntunan-Nya), dan memelihara serta mengembangkannya”. Memang banyak sekali tuntunan agama yang merujuk kepada ketiga jenis kesehatan itu.

Dalam konteks kesehatan fisik, misalnya ditemukan sabda Nabi Muhammad SAW: “*Sesungguhnya badanmu mempunyai hak atas dirimu*”, Demikian Nabi SAW menegur beberapa sahabatnya yang bermaksud melampaui batas beribadah sehingga kebutuhan jasmaniahnya terabaikan dan kesehatannya terganggu.

Pembicaraan literatur keagamaan tentang kesehatan fisik, dimulai dengan meletakkan prinsip “pencegahan lebih baik daripada pengobatan” karena itu dalam konteks kesehatan ditemukan sekian banyak petunjuk Kitab Suci dan Sunah Nabi SAW, yang pada dasarnya mengarah pada upaya “pencegahan”.

Salah satu sifat manusia yang secara tegas dicintai Allah adalah orang yang menjaga kebersihan. Kebersihan digandengkan dengan taubat dalam surat Al-Baqarah (2): 222: “*Sesungguhnya Allah senang kepada orang yang bertobat, dan senang kepada orang yang membersihkan diri*”. Tobat menghasilkan kesehatan mental, sedangkan kebersihan lahiriah menghasilkan kesehatan fisik. Wahyu kedua (atau ketiga) yang diterima Nabi Muhammad SAW adalah: *Dan bersihkan pakaianmu dan tinggalkan segala macam kekotoran* (QS Al-Muddatsir [74]: 4–5). Perintah tersebut berbarengan dengan perintah menyampaikan ajaran agama dan membesarluhkan nama Allah SWT.

Perintah menutup hidangan, mencuci tangan sebelum makan, bersikat gigi, larangan bernafas sambil minum, tidak kencing atau buang air di tempat yang tidak mengalir atau di bawah pohon, adalah contoh-contoh praktis dari sekian banyak tuntunan Islam dalam konteks menjaga kesehatan. Bahkan sebelum dunia mengenal karantina, Nabi Muhammad SAW telah menetapkan dalam salah satu sabdanya: “*Apabila kalian mendengar adanya wabah di suatu daerah, janganlah mengunjungi daerah itu, tetapi apabila kalian berada di daerah itu, janganlah meninggalkannya*”.

Ditemukan juga peringatan bahwa perut merupakan sumber utama penyakit: *Al-ma’idat bait adda’*. Dan karena itu, ditemukan banyak sekali tuntutan baik dari Al-Quran maupun Hadis Nabi Muhammad SAW

yang berkaitan dengan makanan, jenis maupun kadarnya. Al-Quran juga mengingatkan, “*Makan dan minum dan jangan berlebih-lebihan. Allah tidak senang kepada orang yang berlebih-lebihan*” (QS Al-A’raf [7]: 31). Penjabaran peringatan itu dijelaskan oleh Rasulullah SAW. dengan sabdanya, “*Tidak ada sesuatu yang dipenuhkan oleh putra putri Adam lebih buruk daripada perut. Cukuplah bagi putra Adam beberapa suap yang dapat menegakkan tubuhnya. Kalaupun harus dipenuhkan, maka seperiga untuk makanannya, seperiga lagi untuk minumannya, dan seperiga sisanya untuk pernafasannya*” (diriwayatkan oleh Al-Tirmidzi).

Perlu pula digarisbawahi bahwa sebagian pakar, baik agamawan maupun ilmuwan, berpendapat bahwa jenis makanan dapat memengaruhi mental manusia. Al-Harali menyimpulkan hal tersebut setelah membaca firman Allah yang mengharamkan makanan dan minuman tertentu karena makanan dan minuman tersebut rijs. *Kecuali kalau makanan itu bangkai atau darah yang mengalir, atau daging babi karena sesungguhnya semua itu kotor* (QS Al-An’am [6]: 145).

Kata rijs diartikan sebagai “keburukan budi pekerti” atau “kebobrokan mental”. Pendapat serupa dikemukakan antara lain oleh seorang ulama kontemporer Syaikh Taqi Falsaf dalam bukunya *Child between Heredity and Education*, yang mengutip pendapat Alexis Carrel dalam bukunya *Man the Unknown*. Carrel, peraih hadiah Nobel bidang kedokteran ini, menulis bahwa: *pengaruh campuran kimiawi yang dikandung oleh makanan terhadap aktivitas jiwa dan pikiran manusia belum diketahui secara sempurna karena belum diadakan eksperimen dalam waktu yang memadai. Namun tidak dapat diragukan bahwa perasaan manusia dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas makanan, seperti pepatah yang mengatakan “you are what do you eat”*.

Para ulama sering mengaitkan penyakit dengan siksa Allah. Al-Biqi’i dalam tafsirnya mengenai surah Al-Fatihah mengemukakan sabda Nabi SAW: *Penyakit adalah cambuk Tuhan di bumi ini, dengannya Dia mendidik hamba-hamba-Nya*. Pendapat ini didukung oleh kandungan pengertian takwa yang pada dasarnya berarti menghindar dari siksa Allah di dunia dan di akhirat. Siksa Allah di dunia, adalah akibat pelanggaran terhadap hukum-hukum alam. Hukum alam antara lain membuktikan bahwa makanan yang kotor mengakibatkan penyakit. Seorang yang makan-makanan kotor pada hakikatnya melanggar perintah Tuhan sehingga penyakit merupakan siksa-Nya di dunia yang harus dihindari oleh orang yang bertakwa.

Dari sini dapat dimengerti bahwa Islam memerintahkan agar berobat pada saat ditimpa penyakit: *Berobatlah karena tiada satu penyakit yang diturunkan Allah, kecuali diturunkan pula obat penangkalnya, selain dari satu penyakit, yaitu ketuaan* (HR Abu Daud dan At-Tirmidzi dari sahabat Nabi Usamah bin Syuraik).

Bahkan seandainya tidak ada perintah rinci dari Hadis tentang keharusan berobat, maka prinsip-prinsip pokok yang diangkat dari Al-Quran dan Hadis cukup untuk dijadikan dasar dalam upaya kesehatan dan pengobatan.

Dapat ditambahkan bahwa Al-Quran menegaskan bahwa, “*Barang siapa yang menghidupkan seseorang, maka dia bagaikan menghidupkan manusia semuanya*” (QS Al-Maidah [5]: 32). “Menghidupkan” di sini bukan saja berarti “memelihara kehidupan”, tetapi juga dapat mencakup upaya “memperpanjang harapan hidup” dengan cara apa pun yang tidak melanggar hukum.

Dalam ajaran Islam juga ditekankan bahwa obat dan upaya hanyalah “sebab”, sedangkan penyebab sesungguhnya di balik sebab atau upaya itu adalah Allah Swt., seperti ucapan Nabi Ibrahim a.s. yang diabadikan Al-Quran dalam surat Al-Syu’ara’ (26): 80 *“Apabila aku sakit, Dialah (Allah) yang menyembuhkan aku”*.

**KESEHATAN MENTAL**, Nabi SAW juga mengisyaratkan bahwa ada keluhan fisik yang terjadi karena gangguan mental. Seseorang datang mengeluhkan penyakit perut yang diderita saudaranya setelah diberi obat berkali-kali, tetapi tidak kunjung sembuh dinyatakan oleh Nabi Muhammad SAW. bahwa, *“Perut saudaramu berbohong”* (HR Bukhari).

Al-Quran Al-Karim memang banyak berbicara tentang penyakit jiwa. Mereka yang lemah iman dinilai oleh Al-Quran sebagai orang yang memiliki penyakit di dalam dadanya. Dari hadis-hadis Nabi diperoleh petunjuk, bahwa sebagian kompleks kejiwaan tercipta pada saat janin masih berada di perut ibu, atau bahkan pada saat hubungan seks (pertemuan sperma dan ovum), demikian juga ketika bayi masih dalam buaian.

Karena itu, Islam memerintahkan kepada para ibu dan bapak agar menciptakan suasana tenang dan mengamalkan ajaran agama pada saat bayi berada dalam kandungan, sebagaimana memerintahkan kepada para orangtua untuk memperlakukan anak-anak mereka secara wajar. Dalam suatu riwayat diungkapkan ada seorang anak yang sedang digendong, kemudian pipis membasahi pakaian Nabi. Ibunya merenggut bayi tersebut dengan kasar, namun Nabi menegurnya dengan bersabda, *Jangan hentikan pipisnya, jangan*

*renggut dia dengan kasar. Pakaian ini dapat dibersihkan dengan air, tetapi apa yang dapat menjernihkan hati sang anak (yang engkau renggut dengan kasar)?* Seperti diungkapkan oleh beberapa pakar ilmu jiwa, sebagian kompleks kejiwaan yang diderita orang dewasa, dapat diketahui penyebab utamanya pada perlakuan yang diterimanya sebelum dewasa.

Agaknya kita dapat menyimpulkan bahwa pandangan Islam tentang penyakit-penyakit mental mencakup banyak hal, yang boleh jadi tidak dijangkau oleh pandangan ilmu kesehatan modern. Dalam Al-Quran tidak kurang sebelas kali disebut istilah *fiqulubihim maradh*. Kata *qalb* atau *qulub* dipahami dalam dua makna, yaitu akal dan hati. Sedang kata *maradh* biasa diartikan sebagai *penyakit*. Secara rinci pakar bahasa Ibnu Faris mendefinisikan kata tersebut sebagai “*segala sesuatu yang mengakibatkan manusia melampaui batas **keseimbangan** dan mengantar terganggunya fisik, mental, bahkan kepada tidak sempurnanya amal seseorang*”.

Terlampauiinya batas **keseimbangan** tersebut dapat berbentuk gerak ke arah berlebihan dan dapat pula ke arah kekurangan. Dari sini dapat dikatakan bahwa Al-Quran memperkenalkan adanya penyakit-penyakit yang menimpa hati dan yang menimpa akal. Penyakit-penyakit akal yang disebabkan bentuk berlebihan adalah semacam **kelicikan**, sedangkan yang bentuknya karena kekurangan adalah **ketidaktahuan** akibat kurangnya pendidikan. Ketidaktahuan ini dapat bersifat tunggal maupun ganda. Seseorang yang tidak tahu serta tidak menyadari ketidaktahuannya pada hakikatnya menderita penyakit akal berganda. Penyakit akal berupa ketidaktahuan mengantarkan penderitanya pada keraguan dan keimbangan. Penyakit-penyakit kejiwaan pun beraneka ragam dan bertingkat-tingkat. Sikap angkuh, benci, dendam, fanatisme, dan kikir yang antara lain disebabkan karena bentuk berlebihan seseorang. Sementara rasa takut, cemas, pesimisme, rendah diri, dan lain-lain adalah karena kekurangannya.

Yang akan memperoleh keberuntungan di hari kemudian atau hari akhirat adalah mereka yang terbebas dari penyakit-penyakit tersebut, seperti firman Allah dalam surat Al-Syu'ara' (26): 88-89: “*Pada hari (akhirat) harta dan anak-anak tidak berguna (tetapi yang berguna tiada lain) kecuali yang datang kepada Allah dengan hati yang sehat*”.

Islam mendorong manusia agar memiliki kalbu yang sehat dari segala macam penyakit dengan jalan bertobat dan mendekatkan diri kepada Tuhan karena: *Sesungguhnya dengan dzikir menyebut nama Allah jiwa akan memperoleh ketenangan* (QS Al-Ra'd [13]: 28).

Permulaan manusia hadir di dunia yaitu sejak Nabi Adam a.s. Allah SWT dan malaikat telah mengajarkan kepada beliau untuk mulai mengenal ramuan obat untuk mengobati suatu penyakit yaitu dengan mencoba meramunya dari daun-daun. Hal ini dapat diketahui dari jenis-jenis obat yang diajarkan Allah SWT di dalam Qur'an antara lain adalah: kurma, anggur, jahe, zaitun, madu, delima, bawang, bawang putih, sawi, tin, pisang, adas, kamfer, labu air, siwak, bidara, selasih, timun dan tamaris.

Allah SWT mengajarkan pada manusia ilmu pengetahuan berbagai jenis daun tumbuhan penawar untuk berbagai penyakit yang dideritanya. Misalnya, seseorang di antara mereka sakit perut, lalu dengan takdir Allah SWT Ia makan sehelai daun penawar dan penyakit perutnya hilang. Dicatatlah dalam benaknya bahwa daun itu adalah obat sakit perut. Jika ada kerabatnya yang sakit perut maka ia mengabarkan ihwal daun penawar itu kepadanya. Jika cocok hilanglah sakit perutnya! Ada juga di antara mereka yang menemukan obat penawar gigitan ular, luka parah, sakit kepala, dan lain-lain. Seorang yang cerdik dan rajin mengumpulkan bahan obat penemuannya sendiri dan penemuan orang lain yang pada akhirnya akan terkenal sebagai seorang tukang mengobati. Tentang hal ini Rasullullah Muhammad SAW bersabda: *"Apabila Allah menurunkan penyakit, pasti Ia akan menurunkan penawarnya"* (HR Bukhari). *"Setiap penyakit itu ada obatnya, jika penyakit itu kena obatnya (cocok), diapun sembuh dengan izin Allah Azza wa Jalla"* (HR Muslim).

Juga Allah SWT mengajarkan kepada binatang, bila dia sakit maka memakan tumbuhan tertentu untuk penawar penyakit yang mereka derita. Seperti hewan kucing menjilat-jilat akar tumbuhan anting-anting (*Acalypha* sp.) yang kaya akan senyawa anti-imflamasi untuk mengobati penyakit yang dideritanya. Semua ini isyarat dari Allah agar kita manusia berfikir, menjalankan tuntunan Al-Quran dan Sunnah Nabi SAW seperti uraian di atas tentang kesehatan.

## Teori Tentang Sehat dan Sakit

Sehat fisik maupun sehat rohani tentunya merupakan dambaan setiap manusia. Sakit fisik adalah suatu keadaan di mana tubuh mengalami ketidakseimbangan sebagai akibat dari bermacam-macam sebab. Ketidakseimbangan ini sebenarnya terjadi akibat ulah manusia itu sendiri baik sadar ataupun tidak, manusia memolusi dirinya sendiri, menjalani suatu pola hidup yang salah, meracuni tubuh dengan makanan yang salah dan tidak sehat, meninggalkan olah tubuh yang sangat dibutuhkan, melalaikan

perawatan tubuh, ataupun tidak dapat mengelola dengan baik stres fisik maupun mental yang semakin hari bebannya semakin berat. Pengertian lain tentang sakit adalah suatu kondisi di mana tubuh tidak merasa nyaman yang diakibatkan oleh gangguan atau terjadinya kerusakan pada organ tubuh.

Faktor-faktor yang memengaruhi munculnya suatu penyakit pada diri seseorang disebabkan oleh (1) kondisi kesehatan dan kebersihan lingkungan; (2) ketahanan tubuh; (3) kebiasaan atau pola hidup (terutama macam, kualitas, kuantitas makanan, dan olah raga), pepatah dunia mengatakan *you are what, when, and how do you eat!* dan (4) faktor keturunan. Faktor-faktor 1, 2, dan 3 merupakan faktor yang dapat dikendalikan oleh manusia, yaitu antara lain yang berkaitan dengan penggunaan dan pengembangan sumber daya alam bagi pemeliharaan kesehatan manusia, baik berupa pemanfaatan materi (nutrisi, vitamin, obat, air, oksigen, dan lain-lain) maupun jasa lingkungan, seperti rekreasi menikmati keindahan alam.

Sesungguhnya secara alamiah, tubuh dapat mengobati dirinya sendiri asalkan diberi kesempatan dengan revitalisasi seluruh organ tubuh dan rohani melalui asupan makanan/nutrisi, latihan tubuh/olahraga, dan menjalankan pola hidup yang benar, berpikir positif sehingga dapat diharapkan tubuh terbebas dari racun (Bajry 2008).

Manusia sekarang banyak melakukan kesalahan dalam menata pola dan gaya hidup. Sudah salah memilih menu, salah pula ikhwal beristirahat, beraktivitas fisik dan mengelola hidup yang sesuai kodrat biologisnya.

Pola pikir (*mind set*) masyarakat manusia di zaman modern saat ini banyak yang keliru dalam memandang makna kesehatan. Masyarakat menganggap sehat itu identik dengan obat dan dokter. Berbagai iklan di media massa dari “*propaganda dunia global*” yang mempromosikan makanan dan obat-obatan, banyak memberikan informasi yang tidak mendidik, bahkan merusak pola pikir dan paradigma sehat. Hal ini telah meracuni pola pikir masyarakat semakin jauh mengenal karakter tubuh dan memahami makna sehat yang hakiki. Dampaknya, masyarakat tidak tahu bagaimana agar tubuh fisiknya tidak sakit. Sangatlah mengerikan bila hal ini dibiarkan terjadi.

Selanjutnya Dr. Husen A. Bajry (2008) pendiri *Tourist Hospital* di Purwakarta dalam buku “Tubuh Anda adalah Dokter yang Terbaik”, menyatakan: Sangat mengherankan, di zaman modern ini dunia kedokteran semakin canggih, jumlah rumah sakit semakin banyak, jumlah dokter umum ataupun spesialis semakin banyak dan hebat, industri farmasi semakin canggih, vaksinasi pencegah penyakit semakin berkembang, penelitian demi penelitian

semakin gencar dilakukan dengan standarisasi teknologi yang jauh lebih baik, tetapi mengapa justru orang sehatnya semakin langka? Begitu juga wabah penyakit lebih berkembang, daya tahan tubuh manusianya terhadap penyakit semakin rentan dan berbagai penyakit degeneratif semakin berkembang. Melihat kenyataan ini, harusnya kita malu pada orangtua kita yang hidup di zaman yang lebih sederhana dulu, di zaman tanpa dukungan kemajuan teknologi dan keilmuan seperti yang kita miliki saat ini. Mereka lebih memahami makna dan paradigma sehat yang jauh lebih baik. Mereka pun lebih cerdas menggunakan pengalaman mencegah penyakit dan memahami tubuhnya daripada kita hari ini. Mereka orang-orang bijak yang hidup bersahabat dengan alam dan pandari memanfaatkan potensi serta kekayaan alam yang hakiki di sekitarnya. Mari kita semua merenung dan memikirkan sebuah konsep berslogan *back to nature*, seperti yang dicontohkan nenek moyang kita sesuai dengan kata-kata bijak berikut ini “*your health is in your hand*”, kesehatanmu ada ditanganmu.

Kerusakan dan kepunahan ekosistem hutan dan laut saat ini, resultan semuanya akan menimbulkan masalah kesehatan bagi manusia. Terjadinya perubahan dan penyimpangan proses-proses di alam dari proses yang normal untuk bergerak mencari keseimbangan baru atau terjadi kerusakan yang bersifat permanen. Hal ini akan dapat mengancam kualitas kesehatan masyarakat manusia. Kerusakan dan kepunahan ekosistem hutan sebagai tempat kehidupan biodiversitas akan dapat berdampak timbulnya penyakit pada manusia, misalnya antara lain “zoonosis” dan “*vector borne diseases*”. Pembukaan hutan dan pengalihan pemanfaatannya menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah patogen akibat meluasnya penyebaran hospes dan vektor, yang kemudian berpengaruh pada kenaikan tingkat infeksi dan peningkatan frekuensi kontak dengan manusia. Hal yang bisa menyebabkan patogen bertahan dalam waktu tak terbatas dan penyakit cenderung menjadi endemik. (Naipospos 2012).

Menurut informasi yang diunduh dari Wikipidia ([id.wikipedia.org/wiki/zoonosis](http://id.wikipedia.org/wiki/zoonosis) diunduh tanggal 21 Juli 2013) dapat dikemukakan yang berhubungan dengan Zoonosis dan *Vector-borne disease* sebagai berikut:

## Zoonosis

Zoonosis adalah infeksi yang ditularkan di antara hewan vertebrata dan manusia atau sebaliknya. Penyakit pada binatang yang dapat ditularkan kepada manusia, seperti penyakit pes yang merupakan penyakit tikus, secara

langsung atau ditularkan melalui serangga. Zoonosis mendapat perhatian secara global dalam beberapa tahun terakhir baik mengenai epidemiologi, mekanisme transmisi penyakit dari hewan ke manusia, diagnosa, pencegahan, dan kontrol.

Ada tiga jenis zoonosis berdasarkan reservoirnya:

**Antropozoonosis:** penyakit yang dapat secara bebas berkembang di alam di antara hewan liar maupun domestik. Manusia hanya kadang terinfeksi dan akan menjadi titik akhir dari infeksi. Pada jenis ini, manusia tidak dapat menularkan kepada hewan atau manusia lain. Berbagai penyakit yang masuk dalam golongan ini yaitu Rabies, Leptospirosis, Tularemia, dan Hidatidosis.

**Zooantroponosis:** zoonosis yang berlangsung secara bebas pada manusia atau merupakan penyakit manusia dan hanya kadang-kadang saja menyerang hewan sebagai titik terakhir. Termasuk dalam golongan ini yaitu Tuberkulosis tipe humanus disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, Amebiasis dan Difteri.

**Amphixenosis:** zoonosis di mana manusia dan hewan sama-sama merupakan reservoir yang cocok untuk agen penyebab penyakit dan infeksi tetap berjalan secara bebas walaupun tanpa keterlibatan grup lain (manusia atau hewan). Contoh: Staphylococcosis dan Streptococcosis.

Perubahan-perubahan besar yang mengganggu keseimbangan ekosistem alam di dunia yang saat ini terjadi telah memicu terjadinya *emerging* dan *re-emerging* zoonosis. *Emerging* zoonosis memiliki definisi yang secara umum mencakup salah satu dari tiga situasi penyakit zoonotik seperti (1) agen patogen yang telah diketahui muncul pada suatu area baru; (2) agen patogen yang telah diketahui atau yang berkerabat dekat terjadi pada spesies yang tidak peka atau; (3) agen patogen yang tidak atau belum diketahui terdeteksi untuk pertama kali.

Sedangkan *re-emerging zoonosis* adalah suatu penyakit zoonotik yang pernah mewabah dan sudah mengalami penurunan intensitas kejadian namun mulai menunjukkan peningkatan kembali. Faktor-faktor yang memicu *emerging* dan *re-emerging* zoonosis yaitu:

- Perubahan ekologi
- Perubahan demografi dan perilaku manusia
- Perjalanan dan perdagangan internasional

- Kemajuan teknologi dan industri
- Adaptasi dan perubahan mikroorganisme
- Penurunan perhatian pada tindakan- tindakan kesehatan masyarakat dan pengendalian
- Perubahan pada individu inang, misalnya imunodefisiensi.

Penularan zoonosis antara lain terjadi melalui makanan (*foodborne*), udara (*airborne*) dan kontak langsung dengan hewan sakit. Bahaya biologis pangan yang dapat menyebabkan zoonosis yaitu: (1) Bakteri: *Bacillus anthracis*, *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Mycobacterium bovis*, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*; (2) Virus: Hepatitis A Virus, Hepatitis E Virus; (3) Parasit: *Taenia saginata*, *T. solium*, *T. asiatica*, *Trichinella spiralis*, Toxoplasma, *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis*; (4) Prion: *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE).

## Vector-borne disease

*Vector-borne disease* adalah organisme hidup yang dapat menularkan agen penyakit dari satu hewan ke hewan lain atau ke manusia. Penularan penyakit pada manusia melalui vektor adalah umumnya berupa serangga. Penyakit ini penting dan seringkali bersifat endemis maupun epidemis dan menimbulkan bahaya bagi kesehatan sampai kematian bagi manusia. Vektor merupakan binatang pembawa penyakit yang disebabkan oleh bakteri, ricketsia, virus, protozoa dan cacing, serta menjadi perantara penularan penyakit tersebut. Pencemaran karena vektor adalah terjadinya penularan penyakit melalui binatang yang dapat menjadi perantara penularan penyakit tertentu akibat kondisi pencemaran vektor penyakit, antara lain:

1. Perubahan lingkungan fisik seperti pertambangan, industri, dan pembangunan perumahan yang mengakibatkan berkembangbiaknya vektor penyakit
2. Sistem penyediaan air bersih dengan perpipaan yang belum menjangkau seluruh penduduk sehingga masih diperlukan *container* untuk penyediaan air
3. Sistem drainase permukiman dan perkotaan yang tidak memenuhi syarat sehingga menjadi tempat perindukan vektor
4. Sistem pengelolaan sampah yang belum memenuhi syarat menjadikan sampah menjadi sarang vektor

5. Penggunaan pestisida yang tidak bijaksana dalam pengendalian vektor penyakit secara kimia berisiko timbulnya keracunan dan pencemaran lingkungan serta resistensi vektor.

Beberapa jenis serangga merupakan vektor utama atau vektor penting dari penyakit-penyakit tropis di Indonesia. Nyamuk *Anopheles* merupakan vektor utama penyakit malaria, *Aedes aegypti* adalah vektor utama penyakit demam berdarah, cikungunya, dan demam kuning.

Vektor penyakit kini telah semakin sulit diberantas. Hal ini dikarenakan vektor penyakit tersebut telah beradaptasi sedemikian rupa terhadap kondisi lingkungan sehingga kemampuan bertahan hidup mereka pun semakin tinggi. Hal ini disimpulkan dari hasil penelitian para ahli bahwa binatang pembawa agen penyakit, terutama nyamuk dan lalat, telah beradaptasi sedemikian rupa terhadap kondisi lingkungan sehingga kemampuan bertahan hidup mereka pun semakin tinggi.

Penyakit menular merupakan penyakit yang terkait dengan kondisi lingkungan. Penyakit tidak menular juga terkait dengan kondisi lingkungan yang spesifik dapat memicu angka kejadian penyakit yang tinggi. Secara alami, wilayah gunung api biasanya miskin yodium. Daerah berbatuan kapur juga menyebabkan kandungan air tanahnya mempunyai kandungan kapur yang tinggi. Faktor non-alami juga bisa memunculkan masalah kesehatan yang perlu dipahami risiko cakupan kewilayahannya. Penggunaan pestisida yang berlebihan di daerah hulu aliran sungai (DAS) akan mencemari air tanah dan terbawa sampai ke hilir. Jarak, arah angin, curah hujan, kemiringan lereng, gerakan air tanah, dan konsentrasi polutan industri sangat berpengaruh terhadap kesehatan penduduk di sekitar lokasi industri. Dengan memahami kompleksitas fenomena penyakit dalam ruang, sebenarnya perencanaan wilayah merupakan tugas yang sangat rumit. Pilihan dalam perencanaan penggunaan lahan pertanian misalnya, bukan lagi dalam konteks produktivitas pangan, erosi, banjir, dan kesejahteraan ekonomi petani. Di situ ada konsekuensi-konsekuensi kesehatan ketika pola tanam diubah karena menyangkut kontinuitas siklus hidup inang dan vektor pembawa penyakit.

Tabel 19 Berikut ini mengkompilasi sejumlah patogen dan parasit zoonotik yang pernah diidentifikasi pada satwa liar di Indonesia, terutama pada satwa primata nonmanusia dan kelelawar (Naipospos 2012).

Tabel 19 Patogen dan parasit yang diidentifikasi pada satwa liar di Indonesia

Patogen/parasit	Deteksi	Jenis satwa liar	Lokasi	Publikasi
Hepadnavirus (OuHV)	Isolasi virus	Orangutan Borneo ( <i>Pongo pygmaeus</i> )	Kalimantan Timur	1999 [28]; 2001 [29]
Hepatitis virus B	Antibodi	Orangutan	Kalimantan Timur	2000 [30]
Virus campak, influenza A, parainfluenza 1, 2 dan 3	Antibodi	Macques ( <i>Macaca tonkeana</i> ) peliharaan dan liar	Desa Kanyutano dan hutan sekitarnya, Sulawesi Tengah	2001 [31]
Herpesvirus B ( <i>Cercopithecine herpesvirus 1</i> )	Antibodi	Macques ( <i>Macaca fascicularis</i> )	Hutan Sangeh, Bali	2002 [32]
Protozoa ( <i>Blastocystis hominis</i> , <i>Iodamoeba butschlii</i> , <i>Entamoeba coli</i> , <i>Entamoeba hartmanni</i> , <i>Chilomastix mesnili</i> , <i>Endolimax nana</i> , <i>Retortamonas intestinalis</i> ) dan Nematoda (cacing tambang, <i>Trichuris</i> spp. dan <i>Ascaris</i> spp.)	Teknis mikroskopis dari sampel feses	Macques ( <i>Macaca nigra</i> , <i>M. Nigrescens</i> , <i>M. hecki</i> , <i>M. tonkeana</i> , <i>M. maura</i> , <i>M. ochreata</i> , <i>M. fascicularis</i> dan <i>M. nemestrina</i> )	Sulawesi (Utara, Tengah dan Selatan)	2004 [33]
Simian foamy virus (SFV)	Uji PCR	Macques ( <i>macaca fascicularis</i> )	Candi dan hutan sekitarnya di Sangeh, Bali	2005 [34]
<i>Plasmodium</i> spp. ( <i>P. vivax</i> dan <i>P. cynomolgi</i> )	Teknik mikroskopis dan molekuler DNA	Orangutan	Pusat Penyelamatan Orangutan dan Karantina, Kalimantan Tengah	2006 [35]
Nipah virus	Uji neutralisasi serum	<i>Pteropus vampyrus</i>	Pulau Jawa dan Sumatera	2009 [36]
Nipah virus	Uji neutralisasi serum	<i>Pteropus vampyrus</i>	Kalimantan Barat	2009 [37]
Ebola virus (EBOV) dan Marburg virus (MARV)	Antibodi	Orangutan Borneo ( <i>Pongo pygmaeus</i> )	Kalimantan Timur dan Kalimantan Tengah	2012 [24]

Sumber: Naipospos (2012)

**Upaya pengembangan kampung konservasi biodiversitas** yang alami dan seimbang pada setiap ekosistem **kampung pedesaan** saat ini dan masa datang, merupakan **suatu keharusan** untuk dikembangkan dan dipertahankan. Hal ini merupakan tindakan preventif, antara lain sebagai upaya eradikasi penyakit menular, sekaligus sebagai sarana *eco-tourism* dan sebagai strategi membangun kedaulatan bangsa Indonesia dalam menghadapi era globalisasi.

## Peluang dan Tantangan Hutan dan Kesehatan Manusia di Indonesia

*“Alle Wiesen and Matten, alle Berge und Hugel sind die grosze Apotheke der Welt,” ..... “Allein die Erkentnis der Natur geheimnisse sol den Arts machen”.*

*“Semua hutan, gunung, bukit, semak belukar dan padang rumput, semuanya merupakan rumah obat besar dunia”, ..... “hanya kesadaran akan rahasia alamiah yang dapat membuat dan mendidik orang menjadi seorang dokter yang sejati”* (Paracelsus)

Hutan tropika Indonesia yang terdiri atas berbagai tipe ekosistem (hutan hujan, hutan pegunungan, hutan mangrove, hutan rawa/gambut, hutan pantai, hutan musim, hutan savana, hutan kerangas dan lain-lain) merupakan gudang keanekaragaman hayati lebih dari 239 jenis tumbuhan pangan (Hidayat *et al.* 2010) dan lebih 2039 jenis tumbuhan obat (Zuhud 2009) yang berguna untuk menyehatkan dan mengobati berbagai macam penyakit manusia maupun hewan ternak. Ekosistem hutan Indonesia pada zaman dulu dihuni oleh lebih dari 550 masyarakat etnis asli Indonesia dari Sabang sampai Merauke. Semua itu telah membentuk sistem pengetahuan dan budaya lokal, teknologi lokal dan seni (Ipteks lokal) yang dikenal dengan istilah *indigenous knowledge* dan sekarang Ipteks lokal ini mulai dikembangkan melalui kajian ilmu etnobiologi dan disambungkan menjadi Ipteks terkini yang ramah lingkungan (eko-teknologi) dari perguruan tinggi. Ini semua merupakan aset Bangsa Indonesia yang strategis dalam menghadapi tantangan dan peluang era globalisasi, untuk mendukung kedaulatan pangan, obat dan kesehatan anak bangsa. Prasyaratnya didukung dengan kebijakan pemerintah yang pro-rakyat, terintegrasi, seperti yang dikemukakan Pahlawan Nasional Tan Malaka tahun 1943, bahwa *ekonomi, politik, pendidikan, dan Ipteks itu satu paduan yang tidak boleh dipisah-pisahkan*.

Hutan sebagai pendukung kesehatan hidup manusia yang bernilai tinggi, mulai disadari saat setelah hutan tropika banyak mengalami kerusakan dan kepunahan serta banyak timbulnya penyakit baru pada masyarakat manusia, walaupun demikian saat ini ekosistem hutan alam tropika Indonesia yang masih tersisa cukup luas. Pemerintah melalui Kementerian Kehutanan mengelola 55 juta hektare kawasan hutan dalam bentuk Kawasan Pelestarian Alam dan Kawasan Suaka Alam, yaitu berupa taman nasional, taman hutan

raya, taman wisata alam, cagar alam, dan suaka margasatwa serta hutan lindung. Begitu juga kawasan hutan produksi seluas 59,2 juta hektare yang sebagian sudah rusak sepatutnya ke depan dibangun dan dikelola bersama masyarakat tani hutan untuk menghasilkan multi-produk hutan, baik kayu maupun nonkayu , termasuk komoditi tumbuhan obat dan jasa lingkungan dengan pendekatan multi-sistem silvikultur *agro-forest industry*.

## Tinjauan Jasa Ekosistem Hutan untuk Sumber Air Kehidupan bagi Kesehatan

Sudah menjadi pengetahuan banyak orang bahwa ekosistem hutan alami merupakan sistem yang berperan penting di dalam pengaturan dan perlindungan fungsi tata air (hidrologis), terutama pada lokasi-lokasi yang berada pada daerah tangkapan air hujan atau daerah resapan air pada bagian hulu/hilir suatu daerah aliran sungai (DAS). Ekosistem hutan alam tersebut berfungsi seperti “karet busa raksasa” mempunyai fungsi penting dalam mengatur ketersediaan sumber daya air yang dikenal sebagai fungsi hidrologis hutan, yaitu berupa (1) pengendalian curah hujan yang jatuh diperlukan tanah sehingga mencegah terjadinya erosi dan sedimentasi air permukaan; (2) penyerapan sebagian air hujan untuk kemudian disimpan dan dialirkan kembali sebagai air permukaan dan air tanah; (3) pengendalian intrusi air laut ke daratan sehingga mencegah salinitas air tanah; (4) pemrosesan air hujan dengan berbagai bahan polutan yang dikandungnya untuk kemudian dikeluarkan lagi sebagai air baku, bersih yang layak digunakan bagi kehidupan manusia dan mahluk hidup untuk tetap sehat; (5) pengendalian banjir dan kekeringan serta mengatur sumber air untuk dapat tersedia sepanjang tahun.

Berdasarkan penelitian Adiwidanto (2004), hasil analisis potensi air dari kawasan hutan di hulu DAS Samin (Kab. Karanganyar, Jawa Tengah), diperkirakan sebesar 834 juta m<sup>3</sup>/tahun, lebih besar dari pendugaan kebutuhan air untuk rumah tangga dan pertanian sebesar 465 juta m<sup>3</sup>/tahun. Nilai manfaat sumber daya hutan di hulu DAS Samin, sebagai surplus konsumen yang dinikmati rumah tangga dan pertanian di DAS Samin adalah sebesar Rp42,891 miliar/tahun, meliputi manfaat yang dinikmati rumah tangga sebesar Rp18,982 miliar/tahun dan manfaat yang dinikmati petani sebesar Rp23,908 miliar/tahun. Nilai manfaat hutan di hulu DAS Samin seluas 34.326 ha sebagai pengatur tata air adalah sebesar Rp11.830.650 /ha/tahun. Sementara Darusman (1993) dengan menggunakan teori *willingness to pay* meneliti nilai manfaat air yang diberikan ekosistem hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebesar Rp4.341 miliar per tahun, atau Rp280 juta

per hektare hutan taman nasional per tahun kepada masyarakat di sekitarnya. Nilai ini jauh lebih tinggi dibanding dengan nilai hasil hutan konvensional (nilai kayu).

Sekarang mari kita tinjau peran air bagi kehidupan dan kualitas kesehatan manusia. Kesehatan manusia sangat ditentukan dan sama pentingnya bagaimana kita makan dan bagaimana kita minum. Saat ini kita sering kali meminum sesuatu yang tidak baik bagi kesehatan. Air sangat penting agar kita menjadi dan tetap sehat. Namun kualitas air saat ini sudah sangat buruk, banyak tercemar dengan bahan biologi maupun kimia dan akan bertambah buruk lagi pada masa yang akan datang. Seperti bumi tempat kita hidup, tubuh kita terdiri atas 70% air (bahkan di darah kita mencapai 94%). Jika kita bertahan hidup dengan air yang tercemar, bayangkan kehancuran bagi tubuh kita. Jika dipikir seperti itu kita harus “membayangkannya”, kemungkinan apa yang sedang terjadi dan akan terjadi sekarang dan masa mendatang. Apalagi bila ekosistem hutan alam kita rusak dan terus dirusak sekarang ini. Fungsi hutan sebagai pengatur tata air tidak dapat tergantikan oleh teknologi manusia apapun juga! Air yang ke luar dari ekosistem hutan alam adalah air yang paling bersih dan paling sehat!

Air ke depan akan bisa menjadi komoditi ekonomi dan barang langka bila pemerintah tidak mengelolanya dengan falsafah Pancasila dan UUD 1945. Mengapa hal ini terjadi sudah sejak lama di Provinsi DKI Jakarta? Di mana hampir seluruh pengelolaan air di Jakarta dikelola “pihak asing”, yaitu PT. PAM Lyonnaise Jaya (Palyja) yang merupakan lini usaha perusahaan asal Perancis Suez Environnement dan bagian dari PT. Astratel Nusantara, lini usaha Grup ASTRA Indonesia, serta PT. Aetra yang mayoritas sahamnya dimiliki perusahaan Singapura Acuatico Pte Ltd. Menurut informasi terakhir Gubernur DKI Jakarta Joko Widodo, pemerintah akan segera mengambil alih kembali dari tangan perusahaan asing.

“Air minum” *versus* “fluoride” sangat patut kita peduli tentang isu air minum mengandung fluoride, sebab timbulnya berbagai penyakit kesehatan! Ilmuwan dan para profesional di dunia kesehatan memperingatkan bahwa air minum dengan fluoride mempunyai konsekuensi jangka panjang terhadap kesehatan manusia. Selama lebih dari 50 tahun, pemerintah Amerika Serikat dan media mempromosikan bahwa fluoride adalah zat yang aman dan efektif untuk menghambat gigi berlubang, terutama “pada anak-anak”. Tetapi sebenarnya fluoride bukanlah zat yang bermanfaat seperti apa yang ditanamkan oleh “media” kepada publik. Banyak ilmuwan mengatakan

bahwa “fluoride” menimbulkan masalah pada persendian, tulang bengkok, osteoporosis dan bahkan dapat menimbulkan kanker tulang. Bahkan otak tidak akan mampu menghindari kerusakan yang ditimbulkan oleh fluoride. Fluoride memiliki pengaruh yang negatif terhadap sistem syaraf dan sistem imun dan pada anak-anak dapat menimbulkan rasa letih yang kronis, IQ rendah, ketidakmampuan belajar, lesu, dan depresi. Pada tahun 1981, Dean Burk dari Institut Kanker Nasional AS, melaporkan paling tidak 40.000 kematian akibat kanker diakibatkan karena fluoride (Gray 2009).

Mantan Presiden Asosiasi Medis AS, Dr. Charles Gordon Heyd, menyatakan “saya sangat prihatin dengan kemungkinan digunakannya media air minum sebagai kendaraan obat-obatan. Fluoride adalah “racun perusak” yang akan menghasilkan efek serius di jangka panjang. Usaha apapun untuk menggunakan air sebagai media ini tidak dapat diterima sama sekali. Sebanyak 98% negara-negara Eropa Timur telah menolak air yang diberi fluoride. Negara-negara tersebut termasuk Austria, Belgia, Denmark, Finlandia, Prancis, Jerman, Itali, Luxemburg, Belanda, Norwegia, dan Swedia” (Gray 2009).

## Tinjauan Potensi Etnobotani Pangan Hutan untuk Kesehatan Manusia

Telah berabad-abad hutan menyediakan berbagai kebutuhan manusia. Michon (2005) yang diacu oleh Hidayat *et al.* (2010) menyatakan orang Asia Tenggara hingga saat ini masih mengumpulkan berbagai sumber daya hutan tropis untuk kelangsungan hidupnya. Perburuan, penangkapan ikan, dan pengumpulan bahan pangan serta obat-obatan masih merupakan bagian penting dari kehidupan masyarakat sekitar hutan.

Meski demikian, kelaparan dan kemiskinan masih mendera jutaan rakyat Indonesia. Hal ini tak lepas dari sejumlah kebijakan yang mengabaikan pangan yang sejak berabad-abad lalu telah memengaruhi makan dan kehidupan masyarakat tradisional Indonesia secara mandiri dan berdaulat. Bangsa Indonesia sepatutnya bersyukur karena dikaruniai ribuan pulau dan laut yang luas tempat hidup dan berkembangnya beranekaragam jenis flora dan fauna yang menjadi penyedia berbagai bahan pangan dan kebutuhan dasar manusia. Meskipun hanya menempati 1,3% daratan dunia namun di dalamnya terdapat sekitar 17% spesies yang ada di bumi. Hutan Indonesia ditumbuhi 11% spesies tumbuhan, dihuni 12% mamalia, 15% reptil dan amfibi, serta 17% burung. Hutan-hutan tersebut juga memberikan banyak macam produk

seperti kayu, buah, sayuran, kacang-kacangan, rempah-rempah, obat-obatan, parfum, minyak, biji-bijian, makanan ternak, serat, bahan pewarna, bahan pengawet, dan pestisida. Sesungguhnya lebih dari 6.000 spesies tumbuhan dan hewan yang dapat digunakan oleh masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari (Hidayat *et al.* 2010).

Indonesia merupakan salah satu negara *mega biodiversity* di dunia yang memiliki berbagai spesies tumbuhan pangan tradisional. Ada lebih 100 spesies tumbuhan biji-bijian, sagu dan umbi-umbian penghasil tepung dan gula, terdiri lebih dari 100 spesies tumbuhan kacang-kacangan sebagai sumber protein dan lemak, 450 spesies tumbuhan buah-buahan sumber vitamin dan mineral, tersedia lebih dari 250 spesies tumbuhan sayur-sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral, 70 spesies tumbuhan bumbu dan rempah-rempah, serta 40 spesies tumbuhan bahan minuman (Hidayat *et al.* 2010).

Kearifan pemanfaatan pangan tradisional banyak tersingkirkan dengan arus “modernisasi” yang berorientasi materialistik, skala besar, seragam dan jangka pendek. Saat ini semua negara di dunia dan termasuk Indonesia telah masuk perangkap “*New World Order*”, yaitu suatu skenario konspirasi untuk membawa “**kehancuran bagi semua identitas nasional** dan kebanggaan nasional”. Ini adalah keharusan utama konsep “*One World Government*” yang mereka canangkan sudah sejak lama (Gray 2012). Sekitar 550 kelompok etnik dengan ribuan bahasa daerah tinggal di dalam dan di sekitar hutan Indonesia. Mereka dulunya telah mengelola keanekaragaman hayati pangan dan obat-obatan secara arif untuk menjamin kesinambungan pemanfaatannya. Sistem perladangan terutama dikembangkan oleh suku-suku di luar Jawa untuk membudidayakan berbagai tumbuhan penghasil bahan makanan pokok dan bahan yang bermanfaat lainnya di dalam atau sekitar hutan tropis yang sangat luas dengan sistem *agroforest* khas Indonesia. Sementara itu masyarakat pedesaan di lembah-lembah sungai di sekitar gunung merapi, khususnya di pulau Jawa, mengembangkan sistem persawahan. Kebijakan pemerintah yang cenderung kepada penyeragaman yang didukung keserakahan dari kelompok masyarakat yang terpengaruh nilai-nilai modernisasi yang serba materialistik dan berorientasi jangka pendek, mengakibatkan tersingkirnya kearifan tradisional dalam pemanfaatan kekayaan hayati ini.

Sumber daya pangan lokal dan sumber-sumber hayati liar yang belum sempat ternikmati masyarakat luas telah banyak yang hilang dari muka bumi Indonesia. Kebijakan yang hanya terfokus pada peningkatan satu sumber pangan secara nasional yaitu beras dengan mengabaikan sumber pangan

lokal lainnya telah membunuh karakter dan mental sebagian masyarakat pengguna pangan lokal nonberas. Pada gilirannya terjadi eliminasi secara perlahan terhadap sumber-sumber pangan lokal yang sangat berharga bagi kelangsungan keanekaragaman hayati. Kearifan pemanfaatan tumbuhan pangan lokal perlahan namun pasti telah tersingkir dari peradaban dan Indonesia terjajah melalui pangan impor dari negara lain.

Berikut ini potensi pangan hutan yang umumnya masih hidup liar pada berbagai tipe ekosistem hutan yang dikaji dari berbagai hasil penelitian etnobotani (Hidayat *et al.* 2010), disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20 Jumlah jenis tumbuhan pangan liar yang tercatat pada setiap tipe habitat

No	Tipe hutan	Bahan pangan			Total
		Pokok	Buah	Sayur	
1.	Mangrove	3	2	4	9
2.	Rawa dan gambut	2	2	2	6
3.	Pantai	10	21	13	44
4.	Savana	1	3	2	6
5.	Dataran Rendah	8	92	50	150
6.	Pegunungan	3	13	5	24
	Total	27	133	66	239

Sumber: Hidayat *et al.* (2010)

**Potensi Pangan Hutan tropika Indonesia yang sangat mendukung kedaulatan pangan rakyat Indonesia terutama adalah** sagu (*Metroxylon spp.*), aren (*Arenga pinnata*), buah api-api (*Avicennia alba*), buah lindur (*Bruguiera gymnorhiza*), buah pidada (*Sonneratia alba*), talas (*Colocasia esculenta*), gadung (*Dioscorea hispida*), sukun (*Artocarpus altilis*), kelubi (*Eleiodoxa conferta*) atau nama sinonimnya *Zalacca conferta*, lontar (*Borassus flabellifer*), kesambi (*Schleichera oleosa*), gebang (*Corypha utan*), suweg (*Amorphophallus campanulatus*), pisang-pisangan (*Musa spp.*), saninten (*Castanopsis argentea*), mata ayam (*Ardisia crispa*), mendulai (*Kadsura scandens*), Sorgum (*Sorghum spp.*) dan lain-lain (Zuhud 2011).

**Strategi pengembangan melalui re-diversifikasi pangan lokal** di Indonesia adalah suatu keniscayaan yang dilakukan dengan sungguh-sungguh kebijakan pemerintah. Tetapi bukan diversifikasi pangan yang seperti sekarang

ini dipahamkan banyak orang, melainkan re-diversifikasi! Penganekaragaman kembali pangan lokal pada masing-masing wilayah (**re-diversifikasi pangan lokal**) mutlak dilakukan dengan menggunakan hasil-hasil penelitian etnobiologi pada masing-masing tempat yang sudah dilakukan.

Penganekaragaman pangan ke depan, terutama dari sumber daya lokal yang sudah dimanfaatkan secara turun-temurun dan sudah sesuai dengan eko-fisiologi dan budaya masyarakat setempat. Kemudian ditingkatkan dan disempurnakan dengan Ipteks terkini dari hasil penelitian dan temuan perguruan tinggi. Dengan demikian terwujud status gizi masyarakat kampung-desa yang lebih baik dan sehat yang tentunya sangat berdampak kepada kinerja dan produktivitas kerja, yang secara keseluruhan akan menguat kesehatan bangsa Indonesia, menghindari ketergantungan pangan kepada pihak asing. Hal itu juga berarti berkembangnya kreativitas dan partisipasi setiap masyarakat berdasarkan sumber daya lokal masing-masing.

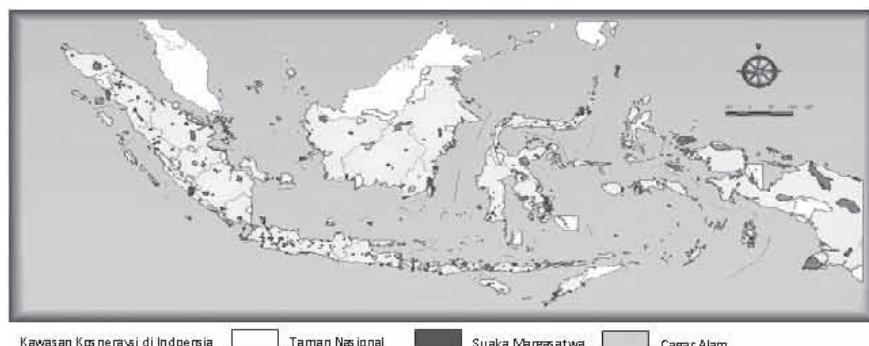
## Tinjauan Etnobotani Obat Hutan Indonesia untuk Mengobati Penyakit dan Memelihara Kesehatan

Di berbagai belahan dunia, penyakit dan cara pengobatannya sudah memiliki sistem yang khas, berbeda satu sama lain sifat dan penilaiannya, sesuai dengan keanekaragaman tempat (sumber daya alam dan budaya manusia), waktu dan keadaannya. Dalam suasana tersebut penyakit dan pengobatannya telah menjadi budi pekerti bangsa yang bersangkutan. Atas dasar itu, dapat diambil kesimpulan bahwa Indonesia pun sejak dahulu kala telah ada ilmu pengobatan. Dalam arti kata untuk dan diselenggarakan oleh dan demi kepentingan masyarakat rakyat Indonesia sendiri, yaitu pemanfaatan bahan-bahan (terutama tumbuhan) yang ada di Indonesia pada waktu itu.

Berbagai penelitian etnobotani yang dilakukan oleh peneliti Indonesia telah banyak, sebagai contoh paling tidak ada 78 spesies tumbuhan obat yang digunakan oleh 34 etnis untuk mengobati penyakit malaria, 133 spesies tumbuhan obat digunakan oleh 30 etnis untuk mengobati penyakit demam atau imflamasi, 110 spesies tumbuhan obat digunakan oleh 30 etnis untuk mengobati penyakit gangguan pencernaan dan 98 spesies tumbuhan obat digunakan oleh 27 etnis untuk mengobati penyakit kulit (Sangat *et al.* 2000).

Secara umum dapat diketahui bahwa tidak kurang dari 82% dari total spesies tumbuhan obat hidup di ekosistem hutan tropika dataran rendah pada ketinggian di bawah 1000 meter dari permukaan laut. Saat ini ekosistem hutan dataran rendah adalah ekosistem hutan yang paling banyak rusak dan punah karena berbagai kegiatan manusia baik secara legal maupun tidak legal. Berbagai ekosistem hutan dataran rendah ini, antara lain tipe ekosistem hutan pantai, tipe hutan mangrove (bakau), tipe hutan rawa, tipe hutan rawa gambut, tipe hutan hujan dataran rendah, tipe hutan musim bawah, tipe hutan kerangas, tipe hutan savana, tipe hutan pada tanah kapur, tipe hutan pada batuan ultra basa, tipe hutan tepi sungai dan lain-lain.

Umumnya setiap tipe ekosistem hutan mempunyai spesies tumbuhan yang spesifik yang mencirikan setiap tipe ekosistem tersebut. Masing-masing tipe ekosistem hutan tropika Indonesia merupakan wujud proses evolusi, interaksi yang kompleks dan teratur dari komponen tanah, iklim (terutama cahaya, curah hujan dan suhu), udara dan organisme termasuk manusia untuk mendukung kehidupan keanekaragaman hayati, antara lain berbagai spesies tumbuhan obat. Tumbuhan obat ini tumbuh dan berkembang diberbagai tempat kawasan hutan, salah satunya di taman nasional. Pada Gambar 4 berikut disajikan penyebaran lokasi Taman Nasional. Total luas hutan alam primer di Indonesia dari hasil interpretasi citra Landsat 7 ETM+ 2005/2006, mencapai luas total 43,8 juta ha (Kemenhut 2009 dalam Purnomo *et al.* 2013).



Gambar 4 Penyebaran lokasi Taman Nasional di Indonesia

Berikut ini dikemukakan jumlah spesies tumbuhan obat untuk mengobati berbagai kelompok penyakit yang ditemukan di berbagai kawasan taman nasional di Indonesia yang sangat potensial dikembangkan sebagai tempat *eco-healing tourism*.

Tabel 21 Jumlah spesies tumbuhan obat dengan berbagai macam khasiat yang telah ditemukan di berbagai kawasan hutan taman nasional di Indonesia

No	Lokasi	Jumlah spesies
1.	TN. Bromo Tengger (Jawa Timur)	127
2.	TN. Meru Betiri (Jawa Timur)	291
3.	TN. Baluran (Jawa Timur)	283
4.	TN. Alas Purwo (Jawa Timur)	180
5.	TN. Karimunjawa (Jawa Tengah)	130
7.	Cagar Alam Nusa Kambangan	63
8.	TN. Siberut (Sumatera Barat)	233
9.	TN. Kerinci Seblat (Sumatera Barat)	113
10.	THR. Bung Hatta (Sumatera Barat)	112
11.	TN. Bukit Tigapuluh (Jambi)	317
12.	TN. Bukit Duabelas (Jambi)	77
13.	TN. Berbak (Jambi)	51
14.	TN. Ujung Kulon (Jawa Barat)	280
15.	TN. Gunung Halimun Salak (Jawa Barat)	245
16.	TN. Gunung Gede Pangrango	152
17.	TN. Wasur (Papua)	125
18.	TN. Kayan Mentarang (Kalimantan Timur)	51
19.	TN. Lore Lindu (Sulawesi)	240
20.	TW. Ruteng (Nusa Tenggara Timur)	69

Sumber: Zuhud (2009)

Berdasarkan data dan informasi yang ada, jenis-jenis tumbuhan obat dapat dikelompokkan *ke dalam* 25 kelompok penyakit. Dilihat dari jumlah jenis tumbuhan obatnya, kelompok penyakit/penggunaan tertinggi adalah pada penyakit saluran pencernaan (487 jenis tumbuhan obat) dan terendah adalah kelompok penyakit/penggunaan patah tulang (11 jenis tumbuhan obat). Salah satu spesies tumbuhan obat untuk penyakit pencernaan yang berpotensi dikembangkan di kawasan hutan adalah kedawung (*Parkia timoriana*). Pohon Kedawung sudah lama dikenal dan digunakan oleh masyarakat dari etnis Jawa dan etnis Dayak sebagai obat anti kembung dan penyakit lambung lainnya (Hadad *et al.* 1993).

Adapun data macam penyakit dan jumlah spesies tumbuhan obat yang dapat digunakan pada masing-masing kelompok penyakit secara rinci disajikan pada Tabel 22.

Tabel 22 Macam penyakit dan jumlah jenis tumbuhan obat yang digunakan pada masing-masing kelompok penyakit/penggunaannya

No.	Kelompok penyakit	Macam penyakit	Jumlah jenis
1.	Gangguan peredaran darah	9	72
2.	Keluarga Berencana (KB)	3	12
3.	Patah tulang	3	11
4.	Penawar racun	18	119
5.	Pengobatan luka	8	116
6.	Penyakit diabetes	3	17
7.	Penyakit gigi	4	44
8.	Penyakit ginjal	6	27
9.	Penyakit jantung	8	22
10.	Penyakit kelamin	6	61
11.	Penyakit khusus wanita	20	110
12.	Penyakit kulit	23	283
13.	Penyakit liver	6	24
14.	Penyakit malaria	2	33
15.	Penyakit mata	12	58
16.	Penyakit mulut	10	71
17.	Penyakit otot dan persendian	33	165
18.	Penyakit saluran pembuangan	25	165
19.	Penyakit saluran pencernaan	38	487
20.	Penyakit saluran pernafasan	35	214
21.	Perawatan kehamilan dan persalinan	13	168
22.	Perawatan rambut, muka, dan kulit	14	60
23.	Sakit kepala dan demam	12	311
24.	Tonikum	12	167
25.	Lain-lain	102	384

Sumber: Zuhud (2009)

Suprana (1991) menyatakan bahwa, ramuan jamu atau obat tradisional tumbuh berkembang bukan atas landasan saintifik gaya ilmu farmasi barat, tetapi sepenuhnya atas dasar empiris yang teruji melalui *trial and error* secara turun-temurun. Hal ini juga dapat kita sebut dengan etno-wanafarma (*ethno-forest pharmacy*). Fakta ini tidak perlu kita tutupi, sisihkan dan apalagi pertentangkan dengan metode konvensional farmasi barat karena empiris bukan sesuatu yang aib atau selalu keliru, seperti halnya metodologi ilmiah farmasi barat belum tentu selalu baik dan benar.

Pemerintah dan para farmasis Indonesia sepatutnya segera mengembangkan metodologi ilmiah yang sesuai dengan sistem pengetahuan obat tradisional yang tidak harus disamakan dengan metodologi farmasi barat. Standar metoda pengujian fitofarmaka yang berlaku cenderung terkungkung oleh metodologi farmasi barat yang mahal, sulit, lama, dan kompleks untuk direalisasikan.

Program Saintifikasi Jamu yang saat ini sedang dikembangkan perlu dilakukan penyederhanaan dan penyempurnaan metodologi yang bebas dari belenggu metodologi farmasi barat. Dengan demikian obat tradisional atau jamu dapat segera digunakan sebagai obat untuk pelayanan kesehatan formal.

Hal ini secara nyata mulai pada awal tahun 2011 di dunia empiris sudah dibuktikan dengan nyata berdasarkan pengalaman masyarakat Indonesia yang menderita penyakit kanker dapat disembuhkan dengan nyata menggunakan ekstrak rebusan daun sirsak (*Annona muricata*). Telah dilaporkan dan didata sirsak dapat mengobati berbagai macam penyakit kanker masyarakat dengan sangat efektif (Zuhud 2011a; 2011b). Masyarakat telah banyak sembuh dan sekaligus menghemat uang tanpa khemoterapi yang mahal dan efek samping yang tidak kecil. *Annonaceous acetogenins* yang terkandung di daun sirsak sebagai senyawa sitotoksik telah terbukti mematikan dan menghambat pertumbuhan 11 macam sel kanker manusia di antaranya: sel kanker paru-paru, sel kanker payudara, sel kanker prostat, sel kanker pankreas, sel kanker usus besar, sel kanker hati, sel kanker limfoma, sel kanker serviks, sel kanker kandung kemih, dan sel kanker kulit. Berikut berdasarkan pengalaman empiris penulis dalam membantu penderita kanker disajikan fakta penderita berbagai jenis penyakit kanker disembuhkan dengan terapi minum jamu daun sirsak (Tabel 22).

Tabel 23 Fakta macam kanker yang sembuh dengan terapi sirsak

No.	Kanker	Keterangan hasil
1.	Serviks (32 (Tahun)	Sembuh, Nilai CA normal, benjolan hilang
2.	Serviks (51 (Tahun)	Sembuh, CA dan CEA normal, benjolan hilang
3.	Payudara (52 Tahun)	Sembuh setelah operasi, menggunakan sirsak tanpa khemoterapi
4.	Payudara	Benjolan mengecil
5.	Payudara (48 Tahun)	Sembuh setelah operasi dengan terapi sirsak
6.	Kantong Kemih (53 tahun)	Sembuh, buang air kecil lancar
7.	Prostat (81 Tahun)	Sembuh, nilai PSA normal
8.	Prostat (54 Tahun)	Sembuh, nilai PSA normal
9.	Kulit (65 Tahun)	Sembuh
10.	Kolon (70 Tahun)	Sembuh, CA dan CEA normal
11.	Lambung (69 Tahun)	Sembuh
12.	Ovarium (38 Tahun)	Sembuh setelah operasi, menggunakan sirsak tanpa khemoterapi
13.	Neoroblastoma (3 Tahun)	Massa kanker mengecil

Begini juga buah tekokak (*Solanum torvum*) untuk mengobati penyakit dan gangguan prostat bagi kaum laki-laki, telah terbukti efektif secara empiris dengan cara yang sangat sederhana yaitu dengan cara memakan buah tekokak sebagai lalap sayuran. Hal ini patut mendapat perhatian dan tanggapan yang serius dari pihak berwenang dan pengambil kebijakan, terutama pengakuan dan sosialisasi kepada masyarakat secara luas perlu dilakukan.

Pengetahuan tradisional masyarakat hutan sudah sejak lama menggunakan paliasa (*Klenhovia hospita*) dan akar kuning (*Arcangelesia flava*) untuk mengobati penyakit kuning (penyakit liver atau hepatitis). Saat ini secara saintifik, kedua jenis tumbuhan obat hutan tropika ini terbukti sebagai hepatoprotektor yang kuat. Pada tahun 2011, IPB telah mendapatkan paten untuk akar kuning ini, melalui Pusat Studi Biofarmaka IPB. Sementara untuk paliasa adalah hasil penelitian teman-teman dari Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Hal ini membuktikan bahwa pengetahuan tradisional masyarakat lokal dapat dibuktikan kebenaran secara ilmiah.

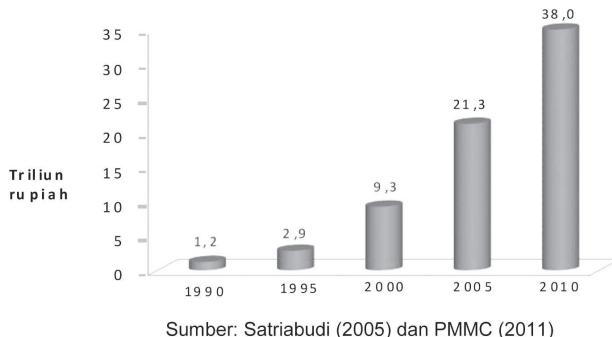
## Potensi Pasar dan Ekonomi

*F.M. Voltaire mengatakan “di setengah kehidupan kita mengorbankan kesehatan untuk mendapatkan uang. Di setengah lainnya kita mengorbankan uang kita untuk mendapatkan kembali kesehatan kita !”  
Sehat itu investasi, bukan ongkos !*

Sudah menjadi pengetahuan umum, terutama para pemimpin negara dan para pakar di dunia saat ini, bahwa dunia sedang mengalami berbagai krisis, antara lain terjadinya perubahan iklim global dan terus menuju jurang multi-krisis global lainnya yang semuanya akan bermuara menjadi krisis ekonomi baru global yang sangat membahayakan perdamaian dan persatuan dunia, terutama yang terkait dengan masalah pangan dan obat-obatan untuk kesehatan masyarakat. Namun bila ditelusuri dengan pikiran dan hati nurani yang dalam akar masalahnya yang juga sudah menjadi pengetahuan umum, yaitu terjadi *“moral hazard”*. Hal ini terlihat pada kebijakan tidak pro-rakyat, tidak pro-keadilan, tidak pro-lingkungan dan lain-lain sehingga kesejahteraan rakyat di Indonesia dan bahkan di seluruh dunia tak kunjung terwujud. Hal ini sudah berlangsung lama baik di Indonesia maupun secara global di dunia, yang merupakan konspirasi dan kolusi antara penguasa, pengusaha dan pakar, dilakukan dengan legal aspek yang kuat sehingga rakyat seakan-akan tak berdaya saat ini untuk melawannya.

Menurut data Pharma Materials Management Club (2013) memperkirakan impor bahan baku farmasi hingga akhir tahun 2013 meningkat 15,3% dari realisasi tahun lalu sebesar US\$ 1,17 miliar karena pertumbuhan industri farmasi di dalam negeri. Tahun 2013 ini, impor bahan baku farmasi diproyeksikan menyentuh US\$ 1,35 miliar. Selama ini biaya bahan baku, khususnya bahan baku impor berkontribusi 25% terhadap nilai penjualan farmasi di dalam negeri.

Salah satu fakta yang mendukung pernyataan di atas adalah data omset penjualan obat moderen farmasi impor setiap tahun di Indonesia menunjukkan peningkatan yang sangat nyata, seperti data pada Gambar 5 berikut ini.



Sumber: Satriabudi (2005) dan PMMC (2011)

Gambar 5 Nilai omset penjualan obat modern farmasi impor di Indonesia

Penjualan produsen farmasi yang besarnya 95% adalah impor ditargetkan mencapai US\$5,4 miliar (sekitar 54 triliun rupiah), naik 14,89% dibanding tahun lalu US\$4,7 miliar (sekitar 47 triliun rupiah). Selain itu, kenaikan impor sebagai dampak pertumbuhan industri dan meningkatnya konsumsi produk-produk farmasi oleh masyarakat.

Sangat menarik data selama tahun 2009 di Amerika Serikat sebanyak 783.936 orang meninggal akibat mengonsumsi obat farmasi konvensional, jumlah yang sangat mengejutkan. Angka ini lebih tinggi 500.000 daripada tahun 2000. Lebih dari 700.000 orang Amerika Serikat meninggal setiap tahun di tangan obat-obatan yang disediakan pemerintah, sementara FDA dan badan pemerintah lainnya berpura-pura untuk melindungi masyarakat dengan cara melecehkan orang-orang yang menawarkan pengobatan alternatif yang lebih aman (Gray 2010).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) periode Januari–Juni 2011 nilai impor pangan Indonesia mencapai US\$ 5,36 miliar atau setara dengan 45 triliun rupiah. Hal ini semua menunjukkan bahwa di Indonesia telah terjadi *disconnect* antara kebijakan pemerintah dengan harapan rakyat, seperti yang disinyalir oleh Mulvany (2010) seorang pakar agro-ekologi dan kedaulatan pangan dari Inggris.

Fenomena di atas menunjukkan bahwa kedaulatan obat, pangan, dan kesehatan bangsa Indonesia saat ini telah dan sedang terpuruk serta terjajah! Selama Orde Baru sampai saat ini Orde Reformasi, banyak terjadi *disconnect* antara kebijakan pemerintah dengan harapan rakyat banyak untuk kesejahteraan semua. Padahal potensi sumber daya alamnya sangat melimpah. Pejabat pemerintah yang berwenang sepatutnya segera sadar mengambil langkah-langkah kebijakan yang konkret dan tepat, benar-benar

membela negara dan rakyat. Saat ini rakyat kita menghadapi ancaman dari dampak perdagangan bebas dunia yang tidak berkeadilan semakin keras di masa mendatang. Solusinya antara lain melalui pengembangan kemandirian bahan obat dan pangan alami asli Indonesia dari kekayaan keanekaragaman hayati kita yang melimpah, berbasis informasi etnobiologi yang didukung dan didampingi oleh SDM dan Ipteks dari yang ditekuni dan kembangkan oleh perguruan tinggi. Hanya inilah strategi yang harus ditempuh untuk membangun kedaulatan obat, pangan dan kesehatan bangsa Indonesia untuk menghadapi secara cerdas arus globalisasi yang dicanangkan melalui konsep “*New World Order*” dan “*One World Government*” yang didukung oleh banyak negara maju ekonominya dengan perusahaan multi nasionalnya.

Gray (2012) mengatakan bahwa sebagian besar kebijakan negara di dunia saat ini (termasuk Indonesia) mengikuti contoh Amerika Serikat dan melakukan apa yang Amerika katakan atau sarankan. Hasilnya, dunia telah menjadi tempat tinggal yang tidak sehat!. Selanjutnya Gray (2012) menyatakan, ada 7 fakta yang berkaitan dengan pengobatan modern adalah penipuan global yang sistemik, yaitu:

### **Fakta #1**

90% dari semua jenis penyakit yang dikenal oleh manusia (kanker, diabetes, depresi, penyakit jantung, dan lain-lain) dapat dihindari dengan pola makan yang benar, nutrisi, matahari, dan olah raga.

### **Fakta #2**

Hampir semua konsumsi obat-obatan farmasi saat ini merupakan hasil langsung dari pemasaran kepada publik dan penyuapan yang dilakukan secara sembunyi-sembunyi terhadap dokter-dokter atau memberi mereka insentif untuk menuliskan resep yang banyak. Sangat sedikit penggunaan obat yang dilakukan berdasarkan alasan ilmiah. Perusahaan Farmasi Amerika saat ini mengeluarkan dana 25 miliar dolar Amerika setiap tahun untuk mempromosikan produk mereka, satu produk *best seller* dapat menghasilkan laba hingga lebih dari 8 miliar dolar.

### **Fakta #3**

Tidak ada perusahaan farmasi yang benar-benar menyembuhkan atau menghilangkan apa-apa yang menjadi penyebab suatu penyakit. Bahkan obat yang “sukses” hanya mampu mengendalikan gejala penyakit, biasanya

dengan melibatkan pengaruh lainnya terhadap bagian fisik yang lain berupa efek samping. Tidak ada obat yang tanpa efek samping.

### **Fakta #4**

Pada sistem pengobatan (perusahaan obat, rumah sakit, dokter, dan lain-lain) dewasa ini, tidak ada insentif bagi siapapun yang mempromosikan pola hidup sehat dan benar-benar menyembuhkan pasien. Laba hanya dapat dihasilkan dari keadaan sakit yang terus-menerus, bukan kesehatan ataupun penjagaan.

### **Fakta #5**

Sebenarnya semua program “preventif” yang anda lihat dewasa ini (seperti mamografi gratis, program skrining) adalah suatu cara cerdas untuk menjaring pasien. Mereka memberikan skrining gratis untuk menakut-nakuti orang agar setuju untuk melakukan *treatment* yang mahal dan kadang tidak diperlukan yang hanya akan memperkaya perusahaan-perusahaan obat farmasi. Alat mamografi kanker payudara adalah sebuah penipuan besar. Alat tersebut justru menimbulkan kanker! Industri Farmasi obat kanker menggunakan pengujian mamogram untuk menjaring banyak pasien, menakut-nakuti wanita dan memperoleh lebih banyak bisnis karena efek mamografi bisa menimbulkan lebih banyak kanker!.

### **Fakta #6**

Umumnya dokter-dokter hampir tidak tahu sama sekali tentang nutrisi dan juga tidak diajarkan mengenai nutrisi di sekolah-sekolah kedokteran.

### **Fakta #7**

Tidak ada yang tertarik terhadap kesehatan anda, kecuali diri anda sendiri. Tidak ada lembaga-lembaga, dokter-dokter, dan pemerintah-pemerintah yang memiliki keinginan agar anda benar-benar sehat. Membuat anda sakit akan memudahkan mereka untuk mengendalikan anda, menekan, dan secara finansial mengeksplorasi anda. Pasien dan penyakit dominan dilihat sebagai komoditi ekonomi!.

Semua hal yang disebutkan di atas menjadi peluang besar bagi Indonesia untuk menggunakan potensi *Bio-culture-diversity* berbagai etnis Bhinneka Tunggal Ika dari Sabang sampai Merauke. Pemerintah dan rakyat Indonesia dalam menghadapi arus globalisasi sangat dapat ke luar dengan cerdas dan

berdaulat dari ancaman kerusakan kesehatan masyarakat manusia secara global dan massal ! Membangun kembali Indonesia Baru dengan dasar negara falsafah Pancasila berbasis sumber daya alam hayati pada masing-masing lokal bio-sosio-ekologinya.

Juga yang memprihatinkan, berdasar data International Medical Travel Journal (2008) dalam PT Askes (2010), orang Indonesia yang berobat ke Singapura di 2007 sebanyak 226.200 orang. Sementara yang ke Malaysia 70.414 (2006), 221.538 (2007) dan 288.000 (2008). Nilai devisa Indonesia yang ke luar menurut Bank Dunia pada tahun 2004 untuk keperluan pasien berobat mencapai sekitar Rp70 triliun. Kalau data itu benar, diduga saat ini lebih dari Rp100 triliun per tahun!.

Menurut Asian Hospital and Healthcare Management yang mengutip Kasikorn Research Center, tahun 2005 ada 1,28 juta orang asing yang mengunjungi rumah sakit di Thailand dan membuat negara ini memperoleh pendapatan tambahan sebesar 33 miliar Baht Thailand. Sekitar 60% pasien asing ini ditangani di Bumrungrad Hospital dan 40% lainnya di Samitivej Hospital. Di Malaysia pada tahun 2006 jumlah kunjungan pasien asing mencapai angka 300.000 orang membuat negara ini memperoleh pendapatan sebesar USD 59 juta. Pasar medical tourism di Malaysia saat itu diperkirakan tumbuh hingga 30% sampai tahun 2010. Sementara di Singapura tahun 2006 ada 410.000 orang asing yang mencari pelayanan kesehatan, meningkat 28% dari tahun 2004–2006.

Secara keseluruhan jumlah pasien asing yang mengunjungi Asia diharapkan tumbuh sekitar 20% per tahun dengan nilai *industry* berkisar pada USD 4 miliar, separuhnya terjadi di India. Sisanya menjadi “rebutan” antara Singapura, Malaysia dan Thailand yang semakin gencar mempromosikan pelayanan kesehatannya ke manca negara.

Patient Beyond Borders (PBB) memiliki gambaran yang lebih *updated*. Di luar ekspatriat, turis yang sedang berwisata dan kemudian membutuhkan layanan medis *emergency*, keluarga yang menemani pasien, maupun kunjungan-kunjungan ulang yang dilakukan dalam satu kali perjalanan ke negara/rumah sakit tujuan mencari pengobatan, PBB memperkirakan besarnya pasar *medical tourism* mencapai US\$ 15 miliar. Jumlah ini didasarkan pada pengeluaran 5 juta pasien di seluruh dunia yang rata-rata menghabiskan US\$ 3.000 per pembedahan. Berdasarkan angka ini, PBB memperkirakan bahwa ada sekitar 550.000 orang Amerika yang mengadakan perjalanan ke luar negeri untuk mencari pengobatan sepanjang tahun 2011. Jumlah uang ini termasuk semua biaya yang terkait langsung dengan pelayanan medis, namun tidak termasuk biaya perjalanan dan akomodasi.

Program yang dapat dikembangkan di Indonesia untuk dijadikan model pengembangan kegiatan *Eco-Healing Tourisme* di Indonesia adalah **Mengembangkan Taman Nasional Indonesia berbasis Eco-Healing Tourism**. Berdasarkan data penelitian yang sudah dilakukan, bahwa setiap tipe ekosistem hutan tropika di Indonesia, menunjukkan bahwa hutan merupakan pabrik keanekaragaman hayati dengan berbagai manfaat. Hutan alam terbentuk secara evolusi dengan waktu yang sangat panjang, termasuk telah berinteraksi dengan sosio-budaya masyarakat lokalnya dan tidak terganggu oleh aktivitas manusia yang merusak. Setiap individu dari populasi tumbuhan obat yang tumbuh secara alami di masing-masing tipe ekosistem hutan merupakan suatu unit terkecil dari pabrik alami yang melakukan proses metabolismis sekunder yang menghasilkan beranekaragam bahan bioaktif yang khas, yang sebagian besar tidak mudah dan tidak murah untuk ditiru oleh manusia. Lima puluh taman nasional Indonesia sangat berpotensi untuk dikembangkan untuk kegiatan *Eco-Healing Tourism*, dengan masing-masing keunikan biodiversitas dan budaya masyarakat lokal tradisionalnya.

Pemanfaatan keanekaragaman hayati seperti tumbuhan obat yang telah berakar kuat dan membudaya dalam pemeliharaan kesehatan dan pengobatan oleh berbagai masyarakat etnis tradisional Indonesia. Khususnya masyarakat yang hidup di dalam dan sekitar hutan di berbagai lokasi Taman Nasional di Indonesia sepatutnya dipertahankan dan dikembangkan. Potensi ini patut dijadikan keanekaragaman *model eco-healing* Indonesia yang sangat kaya dan unik akan *bio-cultur-diversity*. Hal ini perlu secara terus-menerus didukung dan dikembangkan dengan Iptek tepat guna berkerja sama dengan Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian melalui konsep pengembangan masyarakat kampung konservasi biodiversitas hutan pangan dan obat (*forest food and medicine*). Banyak keanekaragaman hayati pangan lokal yang tidak disadari oleh kita sebagai pangan fungsional (Gambar 9) yang sudah sejak lama digunakan oleh masyarakat tradisional seperti daun gedi, sirih, buah pinang, kedawung, gadung, ganyong, talas, kelor dan lain-lain yang kesemuanya itu tidak hanya berperan dalam memenuhi kebutuhan pangan namun juga telah menjaga kesehatan masyarakat tradisional.

## Implikasi

Permasalahan kesehatan global manusia yang sudah jauh bias atau menyimpang dari hukum keseimbangan alam, baik karena disengaja maupun tidak disengaja. Saat ini sudah waktunya kita kembali ke jalan yang benar,

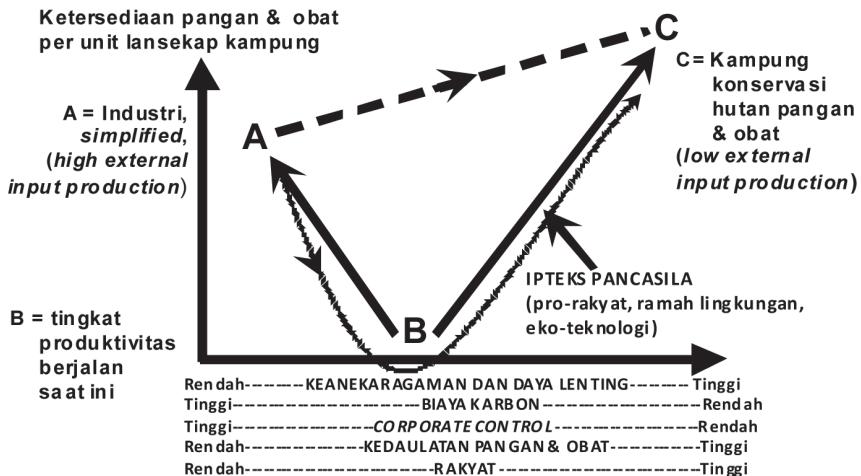
kembali ke jalan yang lurus yang telah digariskan di dalam Kitab Suci Sang Pencipta Alam Semesta. Ada pepatah orang-orang tua kita, bahwa sesat di jalan, kembalilah ke pangkalnya !

Saat ini penduduk Indonesia sebagian besar hidup di desa. Berdasarkan data statistik Kementerian Dalam Negeri jumlah desa di Indonesia ada 73.067 desa. Sekiranya setiap desa di Indonesia rata-rata terdiri atas 5 kampung, maka masyarakat Indonesia hidup tersebar lebih di 350.000 kampung. Kampung ini lebih dari 50% berada di dalam dan di sekitar kawasan hutan (Kementerian Kehutanan 2007).

Strategi yang baik untuk dipilih dalam menghadapi krisis multi dimensi di era globalisasi ini, adalah Indonesia sangat berpotensi mengambil peluang memimpin dunia ke luar dari permasalahan kesehatan manusia secara global. Yaitu melalui pengembangan **Kampung Konservasi Biodiversitas Hutan Alam Indonesia untuk Mewujudkan Kedaulatan Kesehatan Rakyat Indonesia**. Konsep pengembangan kampung-desa konservasi hutan keanekaragaman hayati untuk mendukung kedaulatan pangan dan obat keluarga Indonesia dengan sudut pandang berbasis masyarakat kecil pada unit desa-kampung. Ini merupakan modal dasar Indonesia untuk pengembangan *Eco-Healing Toursm* Alam Indonesia.

Sejarah dan fakta telah membuktikan bahwa sesungguhnya Indonesia mampu berdaulat dalam bidang pangan dan obat keluarga (POGA), terutama di masyarakat desa Indonesia. Sesungguhnya kita mampu bertahan menghadapi dampak krisis ekonomi dunia di era globalisasi yang penuh dengan ketidakadilan. Hal ini sesuai dengan pendapat pakar agroekologi dari Inggeris Mulvany (2010), bahwa masyarakat kecil tradisional sejak dahulu telah memiliki kedaulatan pangan karena mereka bertani secara agroekologi dengan *low external input production*.

Berikut ini ditunjukkan gambaran strategi bagaimana membangkitkan produktivitas masyarakat desa melalui Pengembangan Desa-Kampung Konservasi Hutan Keanekaragaman Hayati untuk mendukung kedaulatan pangan dan obat keluarga Indonesia (Gambar 6). Gambar ini penulis modifikasi dari Mulvany (2010), yaitu disesuaikan dengan kondisi Indonesia.



Modifikasi dari Mulvany (2010)

Gambar 6 Membangkitkan produktivitas Kampung Konservasi Biodiversitas Hutan untuk kedaulatan pangan dan obat keluarga-rakyat Indonesia

Arah kebijakan pembangunan pertanian dan kehutanan Indonesia saat ini adalah dari B (pertanian desa skala kecil) menuju A (seperti pengembangan Hutan Tanaman Industri dan Kebun Kelapa Sawit secara besar-besaran yang bersifat monokultur, menggunakan *high external input production*). Kebijakan-kebijakan pembangunan pemerintah harus mendukung pertanian skala kecil, bukan hanya mendukung perkebunan-perkebunan besar. Pemerintah-pemerintah di Jepang dan Eropa telah mengambil langkah-langkah untuk melindungi pertanian tradisional untuk alasan-alasan budaya, sosial, ekologi dan ekonomi. Menurut Organisasi Kerja sama Ekonomi dan Pembangunan (OECD), pada 2005 subsidi pertanian di Uni Eropa, Amerika Serikat dan Jepang mencapai 300 miliar dollar. Negara-negara berkembang tidak punya cukup sumber untuk menyubsidi pertaniannya. Di bawah dominasi kebijakan ekonomi neoliberal, mereka juga dilarang melindungi pertanian dalam negeri dengan tarif. Padahal Bank Dunia mengakui bahwa lahan-lahan skala kecil dengan sistem tumpang sari dan dikerjakan sendiri sebenarnya merupakan bentuk pertanian yang paling produktif (Collins 2008).

Masyarakat petani kecil pedesaan yang makmur akan menciptakan tempat-tempat terjadinya perputaran dan pertumbuhan ekonomi yang akan mengurangi migrasi ke daerah perkotaan serta akan menurunkan ketergantungan pendatang liar di perkotaan pada pelayanan pemerintah.

Pertanian skala kecil yang beragam menawarkan tingkat ketahanan pangan yang lebih kuat, mencegah erosi tanah dan melestarikan keanekaragaman hayati melalui sistem agroforestri. Pertanian skala kecil itu juga menurunkan jumlah migrasi ke kota-kota besar dan masalah-masalah sosial yang berhubungan dengan wilayah-wilayah kumuh kota.

Tujuan akhir kampung konservasi biodiversitas hutan itu tidak lain adalah untuk mewujudkan kesehatan manusia yang holistik, sehat jasmani dan sehat rohani untuk bisa mengabdi dan ibadah kepada Sang Pencipta, yaitu mengerjakan apa yang disuruh-Nya secara maksimal dan meninggalkan semua yang dilarang-Nya, antara lain melestarikan alam dan hutan dan tidak merusaknya. Hutan yang lestari akan menyehatkan manusia dengan berbagai produknya seperti pangan, air bersih, herbal, sumber nutrisi penting, oksigen, keindahan dan lain-lain. Kerusakan hutan dan lingkungan hidup mengancam kesehatan manusia dan telah menimbulkan penyakit bagi manusia, seperti malnutrisi, zoonosis, malaria, flu burung, penyakit karena stres dan lain-lain. Begitu juga sebaliknya manusia yang sehat jasmani dan rohani pasti akan melestarikan hutan. Jadi hakikat dari kerusakan hutan yang terjadi belakangan ini kalau kita jujur pada diri sendiri, dapat dimaknai adalah refleksi dari kondisi kesehatan manusia yang menamai dirinya moderen sebagai manusia yang sedang sakit, yaitu terutama penyakit mental-rohani, penyakit kebodohan spiritual dan penyakit keserakahan. Manusia yang sehat jasmani pun pada saat ini diduga sudah semakin langka karena semakin jauh dan langkanya dari pola hidup alami itu sendiri.

## Penutup

“Tanda-tanda zaman” yang ada sekarang sudah cukup sebagai petunjuk bahwa sekarang ini dibutuhkan perubahan pola pikir dan perilaku, kembali sebagai “hamba ALLAH” sekaligus sebagai “wakil ALLAH” mulai dari setiap individu, setiap keluarga, setiap kelompok masyarakat, di seluruh Indonesia, di seluruh belahan dunia! Mulai dengan Tata Kehidupan Sosial yang “Menurut Tuntunan Sang Pencipta di Kitab Suci-Nya”, yaitu menuju masyarakat manusia yang Pancasilais! Masyarakat manusia yang melaksanakan suruh Tuhan dan meninggalkan semua larangan-Nya, inilah hakiki masyarakat manusia dunia yang bersatu yang ditunggu dan dicitakan! Kembali ke *al Fitrah* manusia, ke pola pikir dan perilaku hamba Allah dan sekaligus *Khalifatullah!* *Back to Nature!* *Back to God of all nature!* Kembali ke falsafah Pancasila yang sebenarnya! Kembali ke *Dzikrullah!* Berjayaalah manusia Indonesia! Berjayaalah manusia semua bangsa-bangsa di dunia! Insya Allah.

# **XI. Pemungutan Secara Lestari Sumber Daya Tumbuhan Non- Kayu dalam Hutan Tropika**

---

## **A. Pendahuluan**

Salah satu asumsi yang paling mendasar yang jarang dipertentangkan berkenaan dengan besarnya perhatian terhadap sumber-sumber daya hutan tropis non-kayu dewasa ini adalah pengumpulan komoditas tersebut untuk tujuan komersial hanya memberikan dampak yang kecil atau tidak berdampak sama sekali terhadap hutan tropis. Namun sangat disayangkan bahwa asumsi ini tidak bisa dipertahankan dan berpotensi membawa bahaya.

Jika pengambilan sumber daya secara intensif di dalam hutan tropis tidak disertai dengan kegiatan lain untuk menjaga kelestariannya, maka dikhawatirkan sumber daya ini lambat laun akan habis. Prinsip-prinsip ekologi hutan yang mendasar menyatakan hal tersebut dan telah terbukti dari sejarah eksploitasi di daerah tropis yang panjang. Tanpa memandang jenis spesies, pemilikan tanah atau sistem pemasaran yang berlaku, para pengumpul hasil hutan non-kayu tidak mungkin begitu saja memungut buah-buahan, biji-bijian, getah atau bagian tumbuhan lainnya dari tahun ke tahun kemudian berharap bahwa hutan secara ajaib dapat mengisi kembali stok yang diperlukan.

Dalam kenyataannya, pemungutan sumber daya hutan tropis non-kayu secara lestari memerlukan lebih banyak daripada “kepercayaan yang membabi buta” kepada kemampuan produksi tumbuh-tumbuhan tropis. Kegiatan tersebut memerlukan pemilihan spesies, sumber daya dan lokasi kegiatan secara hati-hati. Kegiatan tersebut memerlukan pengumpulan hasil secara terkendali dan pemantauan secara periodik terhadap permudaan dan pertumbuhan spesies yang dieksplorasi. Lebih jauh kegiatan tersebut memerlukan perhatian yang lebih besar atas kenyataan bahwa ekologi dan pengelolaan hutan merupakan tonggak-tonggak utama bagi eksplorasi sumber daya lestari. Terdapat berbagai cara untuk mengumpulkan hasil-

hasil hutan non-kayu tanpa merusak hutan tropis. Dalam bab ini diharapkan dapat memberikan kerangka untuk mengambil langkah-langkah awal untuk mencapai eksploitasi sumber daya hutan non-kayu secara lestari.

## B. Ekologi Pohon dan Hutan Tropika

Pada dasarnya pohon-pohonan hutan tropis tidak begitu berbeda dengan jenis tumbuhan yang lainnya. Biji-bijinya berkecambah, tumbuh, berbunga, menghasilkan buah, dan akhirnya mati. Apa yang membuat pohon-pohonan tropis unik dan menjadi objek begitu banyak pengkajian ilmiah dan perhatian masyarakat adalah cara-cara yang rumit dan beraneka ragam dengan apa pohon-pohonan tropis secara menakjubkan melaksanakan fungsi-fungsi kehidupan rutin mereka. Jika sejumlah besar pohon-pohonan ini ditempatkan bersama-sama, maka masing-masing akan berkecambah, tumbuh, berbunga, berbuah dengan cara yang berbeda-beda, pada waktu yang berbeda-beda dan dengan tingkat keberhasilan yang tidak sama, sedemikian rupa sehingga kita mengerti mengapa kita sedikit sekali memahami ekologi hutan-hutan tropis. Dengan demikian apa yang betul-betul kita ketahui pada saat ini adalah sebagian besar hutan tropis memperlihatkan beberapa sifat ekologis yang menyebabkan pemungutannya secara lestari menjadi lebih sulit daripada yang semula terlihat oleh kita.

### 1. Kepadatan dan Kekayaan

Salah satu sifat hutan tropis yang sangat mendasar dan dikenal secara luas adalah banyaknya jumlah spesies yang tumbuh di dalamnya. Untuk menggambarkan hal ini khususnya pohon-pohonan, data tentang flora yang dikumpulkan dari petak-petak kecil pada hutan tropis di Asia Tenggara disajikan pada Tabel 24.

Tabel 24 Jumlah spesies pohon dengan diameter lebih dari 10,0 cm (DBH) dalam plot-plot kecil pada hutan tropis di Asia Tenggara

Lokasi	Tanah/habitat	Area (Ha)	Jumlah spesies
Gunung Mulu, Serawak	Endapan alluvial	1,0	225
Gunung Mulu, Serawak	Tanah liar merah kuning	1,0	215
Wanariset, Kalimantan	Hutan dataran tinggi	1,0	180
Andalau, Brunei	Hutan dataran tinggi	1,0	140
Raya-Pasi, Kalimantan	Hutan dataran tinggi	1,0	135

Meskipun terdapat cukup banyak perbedaan tentang perkiraan-perkiraan untuk lokasi-lokasi yang berbeda, jelas bahwa hutan-hutan tropis di wilayah tersebut menunjukkan keragaman yang tinggi antara 100–300 spesies pohon yang berbeda dalam satu hektare.

Dari sudut pandang pengelolaan, tingginya keragaman spesies yang diperlihatkan oleh hutan-hutan tropis merupakan pedang bermata dua. Pada sisi yang positif, terdapatnya sejumlah besar spesies yang berbeda sering mengisyaratkan terdapatnya sejumlah besar sumber-sumber daya tumbuhan yang tersedia. Telah diperkirakan bahwa satu dari enam spesies yang ditemukan pada hutan dataran rendah di Asia Tenggara menghasilkan bahan makanan yang terdiri atas buah-buahan, buah berbatok, biji minyak, obat-obatan, getah cair, getah padat, atau sumber daya hutan non-kayu lainnya.

Sayang sekali, akibat tambahan tingginya keragaman spesies ini adalah individu-individu spesies tersebut biasanya terdapat dalam kepadatan yang sangat kecil. Terdapat batas jumlah pohon yang dapat dipadatkan kedalam satu hektare hutan tropis. Apabila kita mempunyai sejumlah besar spesies, maka tiap spesies hanya dapat terwakili oleh beberapa individu saja.

Masalah pokok yang terlihat disini sangat jelas. Hutan-hutan tropis mengandung banyak spesies yang berbeda. Meskipun banyak di antara spesies ini menghasilkan kayu yang sangat berharga, sebagian besar pohon-pohon tersebut tersebar di seluruh hutan dengan kepadatan yang kecil. Sumber-sumber daya berkepadatan kecil menimbulkan kesulitan bagi para pengumpul untuk menemukannya, memerlukan waktu tempuh yang lama, memberikan hasil yang rendah per unit luas, dan sangat berpotensi untuk menimbulkan pemungutan yang melampaui batas.

## 2. Dinamika Pembungaan, Pembuahan dan Pembiakan

Berbagai cara yang ditempuh pohon-pohon tropis untuk menghasilkan bunga dan buah dapat merupakan penghambat utama terhadap eksploitasi sumber daya. Kenyataan kehidupan yang tak terelakkan ini mungkin terlihat semakin nyata pada kasus-kasus di mana sumber daya yang dijadikan sasaran adalah buah atau biji tumbuhan, di mana pertukaran musim dan besarnya produksi buah mempunyai dampak langsung terhadap pemungutan. Meskipun demikian, harus diingat bahwa buah mengandung biji yang diperlukan oleh spesies untuk melakukan permudaan dan bertahan hidup di dalam hutan. Terlepas dari spesies dan jenis sumber daya yang dieksploitasi, pembiakan tumbuhan merupakan masalah kunci dalam kelestarian.

## a. Fenologi Pembungaan dan Pembuahan

Kajian rinci tentang fenologi pembungaan dan pembuahan telah dilaksanakan hampir pada semua wilayah di daerah tropika. Hasil-hasil kajian ini telah memperlihatkan bahwa pohon-pohon tropis sangat berbeda-beda berkenaan dengan waktu, lamanya, dan intensitas berbunga dan berbuah. Spesies yang berbeda mungkin menghasilkan bunga setahun sekali, supra tahunan, yaitu dengan jeda selama beberapa tahun antara peristiwa-peristiwa pembungaan atau bahkan berbunga beberapa kali dalam setahun. Jangka waktu produksi buah juga memperlihatkan pola-pola yang rumit. Sangat sedikit spesies hutan menghasilkan buah yang meyakinkan dalam musim yang pasti dan dapat diramalkan setiap tahun.

Salah satu contoh pembungaan dan pembuahan secara supra tahunan diperlihatkan oleh Dipterocarpaceae, keluarga besar pohon bertajuk dominan di Asia Tenggara. Pada jarak yang tidak teratur antara dua sampai sepuluh tahun, sejumlah spesies dipterocarpaceae akan berbunga secara serentak di dalam hutan. Berbunga massal ini biasanya diikuti dengan produksi buah yang berlimpah-limpah yang dikenal dengan istilah berbuah massal. Dalam suatu tahun berbuah massal yang istimewa kuatnya, hampir setiap dipterocarpaceae dan sampai 80% semua tajuk pohon mungkin marak berbunga.

Eksplorasi dan pengelolaan hutan-hutan tropis akan menjadi sangat mudah seandainya produksi bunga dan buah terjadi atas dasar yang dapat diperkirakan. Bahkan, sulit membayangkan suatu situasi pengelolaan yang lebih sulit daripada situasi di mana spesies kunci berbunga pada interval yang berbeda antara dua sampai 10 tahun. Hal inilah sebenarnya yang menjadi kerangka di mana perdagangan buah tengkawang di Kalimantan terpaksa berjalan.

## b. Penyerbukan

Kepadatan yang rendah dan distribusi individu yang terpencar dalam sebagian besar populasi pohon-pohonan menunjukkan sebuah dilema bagi penyerbukan. Bagaimanakah caranya memindahkan serbuk sari secara efektif dari bunga-bunga sebatang pohon kepada pohon lainnya apabila jarak antara individu-individu mungkin melebihi 100 meter? Apabila kita pandang secara sepintas Tabel 25, yang mencantumkan satwa penyerbuk dari 12 macam pohon tropis yang penting dalam perdagangan, kita akan menemukan jawaban atas pertanyaan ini.

Tabel 25 Satwa penyerbuk untuk sejumlah sumber daya tumbuhan tertentu; satwa yang terdaftar menunjukkan penyerbuk utama; bunga-bunga setiap spesies mungkin juga dikunjungi oleh satwa-satwa lain

Spesies	Nama buasa	Penggunaan	Penyerbuk
<i>Shorea spp.</i>	Buah tengkawang	Biji minyak	Serangga kecil
<i>Hevea brasiliensis</i>	Karet	Karet cair	Serangga kecil/agas
<i>Theaobroma cacao</i>	Kakau	Biji minyak	Agas
<i>Mangifera indica</i>	Mangga	Buah dapat dimakan	Lalat
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	Buah dapat dimakan	Lalat/kumbang
<i>Orbignya martiana</i>	Babassu	Biji minyak	Kumbang
<i>Bacitis gasipaes</i>	Peach palm	Buah dapat dimakan	Kumbang
<i>Bertholletia excelsa</i>	Kelapa Brazil	Buah dapat dimakan	Lebah
<i>Euterpe oleracea</i>	Acai	Buah dapat dimakan	Lebah
<i>Ceiba pentandra</i>	Kapok	Serat	Kalong
<i>Durio zibethinus</i>	Durian	Buah dapat dimakan	Kalong
<i>Parkia speciosa</i>	Petai	Buah dapat dimakan	Kalong

### c. Penyebaran Biji

Pentingnya satwa-satwa dalam pembiakan biologis pohon-pohonan tropis belumlah berakhir sesudah penyerbukan terjadi. Sesudah buah-buah dan biji-biji berhasil hidup menjadi dewasa, masalah berikutnya yang dihadapi oleh tumbuh-tumbuhan berbunga adalah apa yang harus dilakukan terhadap anakan-anakan mereka. Mengingat begitu banyaknya jenis buah yang dihasilkan oleh pohon-pohon tropis, banyak di antaranya kaya akan protein, sagu, atau gula yang cuup mahal bagi tumbuh-tumbuhan untuk menghasilkannya, jelaslah bahwa buah-buah ini tidak tercipta hanya untuk jatuh begitu saja di sekitar pohon induknya. Nampaknya kemungkinan besar

bawa buah-buah ini telah dibuat sedemikian rupa agar dapat dimakan dan biji-bijinya yang utuh di dalam buah-buah itu menyebar secara efektif ke tempat lain.

Penyebaran biji memberikan paling tidak tiga keuntungan ekologis bagi tumbuhan. Sebutir biji yang tersebar mempunyai kemungkinan yang lebih besar untuk terbebas dari keadaan berdesak-desakan dan kematian yang selalu terjadi di bawah naungan pohon induk. Penyebaran juga membuka kesempatan bagi biji untuk menyebarkan spesies ke habitat-habitat baru. Akhirnya, beberapa jenis penyebaran mungkin menempatkan biji pada lokasi yang tepat yang diperlukan untuk bertunas dan tumbuh.

Keuntungan-keuntungan tersebut tidak terjadi secara ekslusif dan kemungkinan ketiga-tiganya terjadi bersamaan tergantung pada spesies tumbuhan, agen penyebar dan lingkungan sekelilingnya. Kendatipun demikian, ada biaya ekologis yang berhubungan dengan penyebaran biji, terutama apabila satwa terlibat di dalam prosesnya. Selama dalam proses penanganan, pemindahan atau memakan buah-buah tersebut, hewan yang hidup dengan memakan buah-buahan mungkin memusnahkan sebagian besar biji-biji di dalamnya.

Banyaknya pohon-pohon tropis yang mempunyai buah yang disebarluaskan oleh satwa membuktikan bahwa biaya ekologis yang sesungguhnya dikeluarkan dengan mempergunakan agen-agen penyebar jauh lebih kecil dari keuntungan yang mungkin diperoleh.

Penelitian yang dilakukan di Asia Tenggara menunjukkan bahwa lebih dari 90% pohon-pohon bertajuk menghasilkan buah yang sesuai untuk dimakan dan dengan demikian memancing penyebaran oleh satwa-satwa. Jelaslah bahwa kalong, burung, kera, babi hutan, ikan dan banyak jenis binatang bertulang belakang berperan dalam memindahkan jumlah biji yang sangat besar di hutan tropis. Satwa-satwa ini mungkin mengambil buah-buah langsung dari pohon atau mungkin meramu buah-buah yang sudah jatuh ke tanah.

Hadirnya satwa-satwa pemakan buah di hutan tropis dapat menjadi masalah bagi para pengumpul. Satwa-satwa ini merusak dan memakan sejumlah besar buah dan kegiatan mereka segera menjadi gangguan jika spesies yang mereka makan adalah spesies yang secara ekonomis penting. Dalam kasus-kasus di mana pengumpul dan satwa pemakan buah sama-sama aktif bersaing dalam mengambil spesies yang sama, satwa-satwa selalu datang terlebih dahulu. Tidaklah jarang bahwa pemecahan yang biasa ditempuh adalah memusnahkan satwa-satwa tersebut di hutan.

Kendatipun demikian, patut diingat bahwa satwa-satwa pemakan buah di hutan memainkan peranan penting dalam penyebaran biji spesies pohon komersial. Biji sejumlah spesies, bahkan tidak akan bertunas apabila belum dbersihkan oleh satwa-satwa. Penyebaran dan kekayaan semai yang dihasilkan oleh spesies hutan sering dipengaruhi oleh agen-agen penyebar dan disukai atau tidak sebagian besar penyebar-penyebar ini adalah satwa-satwa. Kegagalan dalam memelihara populasi satwa-satwa ini merupakan kekeliruan pengelolaan yang parah.

#### d. Permudaan dan Pertumbuhan

Buah-buah yang jatuh dengan selamat dari pohon induk ke lantai hutan, sama sekali belum menjamin bahwa biji akan berkecambah dan tumbuh di permukaan tanah. Biji itu harus selamat dari pemangsa, dia harus memperoleh cahaya matahari, kelembapan dan persediaan makanan yang cukup untuk berkecambah, dan ia harus dapat berkecambah dan tumbuh lebih cepat dari biji-biji semua spesies lainnya yang juga mencoba untuk memantapkan pertumbuhannya di tempat yang sama.

Kemungkinan besar biji akan ditemukan oleh satwa-satwa terjadi pada waktu antara biji terlempar ke suatu tempat dan biji mulai berkecambah. Dalam banyak kasus, penemuan ini terbukti fatal bagi biji tersebut. Dilihat dari jumlahnya, pemangsaan biji tidak diragukan lagi merupakan salah satu sumber kematian yang paling hebat di sepanjang hidup tumbuhan. Lebih dari 98% biji beberapa spesies hutan hilang karena pemangsa, binatang penggerat, kumbang, semut dan bubuk merupakan perusak biji yang paling sering ditemukan.

Meskipun seandainya biji telah berkecambah dan sudah mulai berakar serta mengorak daun-daunnya yang pertama, kesempatannya untuk tumbuh dengan mantap di lokasi tersebut masih sangat kecil. Tahap pertama kehidupan bagi sebuah semai dipenuhi dengan berbagai masalah. Pertama, tingkat penyinaran di bawah pohon-pohon besar biasanya sangat rendah (1–2% cahaya matahari penuh) sehingga sukar bagi semai untuk tumbuh. Ditambah lagi besarnya kemungkinan mereka diinjak oleh satwa-satwa yang lalu lalang, kalah bersaing dengan spesies-spesies lainnya, tertimpa dahan jatuh, diserang oleh jamur-jamur penyebab penyakit, terbongkar dari tanah oleh batu yang bergulir atau layu karena tingkat kelembapan yang berubah-ubah.

## e. Bukaan Tajuk

Berlimpah-limpahnya semai yang merupakan ciri permudaan banyak spesies hutan memunculkan masalah pengelolaan yang penting. Jenis lokasi yang bagaimana yang memberikan kondisi yang mendukung pertumbuhan tunas dan juga membuka kesempatan bagi anakan yang baru tumbuh untuk menunjukkan laju pertumbuhan yang optimal dibandingkan dengan spesies-spesies lainnya. Kombinasi keadaan lingkungan yang merupakan gambaran lokasi seperti itu dapat dipandang sebagai wadah permudaan spesies. Sebagian besar wilayah dan penyebaran wadah-wadah inilah yang mengatur jumlah semai yang berhasil memantapkan diri di dalam hutan.

Penelitian yang luas tentang penciptaan semai telah memperlihatkan bahwa persentase yang cukup besar wadah permudaan pohon-pohon tropis mempunyai satu ciri yang sama, mereka semuanya berhubungan dengan jatuhnya pohon-pohon secara sporadis. Pohon-pohon tropis bisa tumbang ditiup angin, disambar petir atau mati karena usia tua dan kemudian tumbang. Tiap-tiap peristiwa ini menimbulkan "bukaan" pada tajuk hutan yang memberi jalan bagi cahaya matahari memasuki lapisan bawah hutan. Selain bertambahnya cahaya matahari, bukaan-bukaan tajuk juga menciptakan kelembapan yang lebih rendah, temperatur yang lebih tinggi, dan tingkat kelembapan tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditemukan di bawah tajuk yang tertutup.

Perubahan-perubahan lingkungan bagian bawah yang secara tiba-tiba memberikan dampak yang tidak jelas terhadap sebagian besar semai yang tumbuh di sekitar bukaan tajuk. Pada bukaan-bukaan yang lebih kecil, banyak di antara semai yang memiliki toleransi naungan lebih tinggi dan dapat bertahan di bawah tajuk tertutup, akan memperlihatkan peningkatan pertumbuhan yang besar sebagai akibat tingkat peninjoran yang lebih tinggi. Banyak spesies bertajuk memperlihatkan perilaku ini. Biji-bijinya bertkembang di bawah naungan dan semai muda tumbuh sampai mereka menghasilkan kira-kira dua atau tiga lembar daun. Semai-semai itu kemudian nampak mengalami semacam tekanan di mana mereka hanya memperlihatkan pertambahan tinggi yang kecil atau tidak memperlihatkan pertambahan sama sekali. Hanya ada dua akibat keadaan fisiologis yang demikian. Semai-semai secara perlahan-lahan akan mati atau mereka "dibebaskan" oleh terjadinya bukaan tajuk di atas mereka.

Dalam bukaan-bukaan yang lebih besar, pertambahan tingkat peninjoran dan temperatur tanah yang mendadak mungkin memicu pertumbuhan kecambah dan pertumbuhan spesies yang memerlukan banyak cahaya. Semai-

semai spesies ini tumbuh dengan sangat cepat di bawah terik matahari dan bukaan-bukaan yang besar akan dipenuhi oleh gulma penyerang ini. Setiap spesies bertoleransi terhadap naungan yang mungkin menduduki lokasi itu akan segera mereka kalahkan. Contoh klasik spesies yang memerlukan banyak cahaya antara lain lebih dari 250 spesies *Macaranga* yang ditemukan di Asia Tenggara.

Bukaan-bukaan tajuk memainkan peranan yang kritis dalam penciptaan dan pertumbuhan pohon-pohon tropis, sampai 75% pohon-pohon bertajuk di beberapa daerah memerlukan terjadinya pohon tumbang untuk menciptakan pertumbuhan semai. Kesulitan yang timbul dalam hal ini adalah sama sekali tidak mungkin untuk meramalkan secara tepat kapan dan di mana bukaan tajuk akan terjadi. Juga tidak ada jaminan bahwa spesies yang diinginkan akan betul-betul tumbuh pada tempat di mana bukaan itu tercipta.

#### f. Permudaan Guilda

Pohon-pohon tropis telah mengembangkan berbagai strategi dalam penyerbukan bunga, penyebaran biji dan memperkuat keberadaan semai dalam kehidupan populasi-populasinya. Kendatipun demikian sudah tercatat sejak lama bahwa terdapat sejumlah kesamaan dan pola strategi-strategi ini sehingga membuka kemungkinan untuk mengelompokkan spesies tropis menjadi kelompok-kelompok ekologis. Misalnya toleransi cahaya yaitu toleransi naungan dan keperluan cahaya tinggi adalah salah satu sifat ekologis yang dipakai untuk mengelompokkan spesies. Alasan untuk mengelompokkan spesies bukanlah untuk mengaburkan keragaman strategi bawaan yang terdapat di hutan tropis. Sebaliknya kelompok-kelompok ini merupakan alat yang berguna untuk memahami dengan cepat keperluan-keperluan ekologis mendasar spesies hutan.

Permudaan guilda dapat dibedakan kedalam 3 kelompok berdasarkan sifat-sifat permudaan, laju pertumbuhan dan usia harapan spesiesnya. Ketiga kelompok permudaan ini adalah: (1) spesies hutan primer, klimaks atau spesies hutan tua, (2) spesies pionir dini atau spesies sekunder, dan (3) spesies sekunder akhir. Meskipun diterapkan nama-nama yang berbeda bagi kelompok-kelompok ini, ketiga kelompok ini dapat ditemukan bersama-sama dalam suatu hutan tropis tua. Daftar skematis sifat-sifat ekologis tiap guilda disajikan pada Tabel 26.

Tabel 26 Sifat-sifat ekologis utama spesies hutan tropis pionir, sekunder akhir dan primer

<b>Sifat</b>	<b>Pionir dini</b>	<b>Sekunder akhir</b>	<b>Primer</b>
Distribusi	Sangat luas	Sangat luas	Biasanya terbatas
Biji tidur	Berkembang baik	Sedikit sampai sedang	Tidak ada
Ukuran biji atau buah	Kecil	Kecil sampai sedang	Besar
Penyebar biji	Burung, kalong, angin	Terutama angin, tetapi juga binatang menyusui	Hewan menyusui, burung
Toleransi naungan	Sangat toleran	Tidak toleran	Biji sangat toleran, kemudian tidak toleran
Ukuran bukaan yang diperlukan	Besar	Sedang	Kecil
Kekayaan semai	Sangat jarang	Biasanya jarang	Berlimpah
Laju pertumbuhan	Sangat cepat	Cepat	Lambat sampai sangat lambat
Kepadatan pohon	Ringan	Ringan sampai sedang	Sangat keras
Harapan hidup	10–25 tahun	40–100 tahun dan kadang-kadang lebih	Lebih dari 100 tahun

### g. Struktur Populasi

Kriteria terakhir dengan apa strategi kehidupan suatu spesies harus diukur adalah keberhasilan dalam “memasukkan” individu baru ke dalam populasinya. Makin efektif strategi ini, makin lama pula spesies itu bertahan di dalam hutan. Salah satu cara untuk mengukur keberhasilan ini adalah dengan memantau frekuensi dan kekayaan semai yang tercipta selama beberapa dekade dan mencatat pengembangan dan pencuitan populasi sepanjang waktu. Untunglah tidaklah selalu perlu untuk melakukan prosedur yang banyak memakan tenaga dan waktu ini. Dalam banyak kasus, sejarah pertambahan individu spesies tertentu diperlihatkan oleh penyebaran individu

berbagai ukuran populasi. Suatu perkiraan secara cepat atas struktur populasi sering mengungkapkan informasi apakah spesies tersebut sedang mengalami permudaan di dalam hutan.

Data struktur populasi sejak lama telah dipergunakan oleh ahli kehutanan dan ahli ekologi untuk mempelajari dinamika permudaan spesies hutan. Hasil kajian-kajian ini telah menunjukkan bahwa struktur sebagian besar populasi pohon-pohonan dapat digambarkan oleh penyebaran sejumlah kecil pohon berdasarkan ukuran kelas atau diameter.

Ukuran kelas Tipe I memperlihatkan jumlah pohon-pohon kecil yang lebih banyak dibandingkan pohon-pohon besar dan pengurangan jumlah pohon yang hampir tetap dari satu kelas ke kelas berikutnya. Struktur populasi tipe ini merupakan ciri spesies primer yang bertoleransi terhadap naungan yang mempunyai jumlah semai yang agak tetap. Di dalam populasi-populasi ini cukup aman menganggap bahwa matinya sebatang pohon dewasa pada suatu saat akan diganti oleh individu-individu kelas yang lebih kecil yang tumbuh membesar. Sebuah struktur Tipe I dipandang oleh banyak penulis sebagai populasi yang secara ideal menunjukkan sifat stabil dan mampu memelihara diri sendiri. Ini adalah tipe struktur yang biasa dijadikan tujuan perlindungan pada populasi-populasi sumber-sumber daya non kayu.

Ukuran kelas Tipe II merupakan sifat-sifat populasi yang mengalami pembentukan semai sporadis dan tidak menentu. Tingkat permudaan yang sesungguhnya mungkin cukup tinggi untuk memelihara populasi-populasi, tetapi karena tingkat ini jarang terjadi timbulah “puncak-puncak” atau “lembah-lembah” dalam penyebaran ukuran kelas ketika semai baru berkembang menjadi kelas-kelas ukuran yang lebih tinggi. Penyebaran tipe ini umum terjadi pada spesies sekunder akhir yang untuk melakukan permudaan menggantungkan diri pada pemunculan bukaan-bukaan pada tajuk. Ia juga mencerminkan suatu populasi yang mempunyai permudaan yang terhambat untuk sementara karena pemungutan buah dan biji berlebih-lebihan, kerusakan fisik langsung pada semai (yaitu terinjak-injak oleh pengumpul-pengumpul) atau karena kurangnya satwa pembantu penyerbukan atau agen-agen penyebar tepung sari.

Penyebaran ukuran kelas Tipe III mencerminkan sebuah spesies yang karena berbagai alasan mempunyai permudaan sangat sedikit. Sebagian besar individu dalam populasi-populasi ini rata-rata mempunyai ukuran yang sama dan kendatipun banyak di antara mereka menghasilkan buah dan biji, semai-semai tidak tercipta dengan berhasil. Struktur populasi Tipe III sering dijumpai

pada spesies pionir yang banyak memerlukan cahaya dan memerlukan bukaan tajuk yang besar untuk melakukan permudaan. Apabila gangguan-gangguan semacam itu tidak terjadi, spesies ini mungkin untuk sementara lenyap dari hutan, populasi semula terwakili oleh biji-biji yang tidur di dalam tanah. Penyebaran Tipe III tidak terbatas pada spesies pionir dini saja. Populasi-populasi spesies sekunder akhir dan spesies primer juga dapat menampakkan pola ini jika pembentukkan semai terganggu untuk jangka waktu yang cukup lama. Kecuali keadaan berubah, populasi-populasi ini akan menghilang dari hutan secara permanen.

Meskipun ketiga penyebaran ukuran kelas itu berkorelasi secara baik dengan tiga guilda permudaan yang berbeda, penting untuk diingat bahwa struktur populasi suatu spesies bersifat sangat dinamis dan peka terhadap perubahan-perubahan tingkat permudaan. Penyebaran Tipe I dapat dengan mudah berubah menjadi Tipe II jika laju pembentukkan semai berkurang. Hambatan-hambatan lebih lanjut atas permudaan mungkin mendorong populasi tersebut berubah menjadi penyebaran Tipe III. Mengingat perilaku ini, adalah berguna untuk melihat kembali ketiga tipe struktur itu sebagai suatu urut-urutan yang dilalui populasi-populasi dalam perjalannya menuju kepunahan. Pemunculan struktur Tipe III pada populasi-populasi jenis pohon primer bertoleransi terhadap naungan umpamanya merupakan tanda yang meyakinkan bahwa sedang terjadi sesuatu yang keliru.

## C. Dampak Pemungutan

Saling berhubungan dan proses-proses ekologis seperti digambarkan sebelumnya berlaku dalam keseimbangan yang sangat rumit. Keseimbangan ini mudah sekali terusik oleh campur tangan manusia dan praktik-praktik pembukaan tanah yang kelihatannya tidak merusak dikemudian hari dampat mempunyai dampak yang sangat parah terhadap struktur dan dinamika populasi-populasi pohon tropis. Hampir setia jenis eksplorasi sumber data yang dilakukan di dalam hutan-hutan tropis akan mempunyai dampak. Hal itu mungkin tidak segera terlihat oleh pengamat yang kurang terlatih, namun pasti terjadi.

Secara umum dampak ekologis secara keseluruhan penggunaan hutan tergantung pada komposisi tumbuh-tumbuhan di hutan dan tingkat pemungutan, serta tipe spesies atau tipe sumber daya mana yang dieksplorasi. Pengumpulan secara sporadis atas beberapa buah mungkin mempunyai dampak yang kecil terhadap kemantapan jangka panjang populasi-populasi yang dieksplorasi. Pemungutan besar-besaran setiap tahun biji minyak, sebaliknya dapat secara berangsur-angsur menghapuskan spesies itu dari hutan. Penebangan pohon dewasa dapat membawa hasil yang sama dalam jangka waktu yang lebih singkat.

Meskipun telah banyak perbincangan mengenai pemungutan hutan-hutan tropis secara lestari, mengherankan bahwa sedikit sekali telah ditulis mengenai dampak-dampak ekologis pemungutan sumber daya non-kayu. Oleh sebab itu tujuan bagian ini adalah membuat ringkasan tentang apa yang sudah diketahui mengenai topik ini dan memperkirakan kemungkinan adanya dampak-dampak jangka panjang pengumpulan berbagai jenis sumber daya tumbuhan.

Mengingat bahwa dampak awal pengumpulan sumber daya sebagian besar ditentukan oleh jenis jaringan tumbuhan atau bahan tertentu yang diambil, uraian berikut menerapkan pendekatan ekologis dan bukan pendekatan komoditas. Dari segi pemasaran atau pemakaian, buah-buah, batok-batok, dan biji-biji minyak dipandang sebagai barang-barang yang satu sama lain sangat berbeda. Kendatipun demikian, tindakan pengumpulan hasil-hasil ini membawa dampak ekologis yang sama, memindahkan biji-biji itu dari dalam hutan dan dengan demikian mengurangi jumlah semai yang berpeluang tumbuh menjadi bagian dari populasi-populasi yang dieksplorasi.

Dengan mempergunakan pendekatan ini, berbagai ragam sumber daya tumbuhan non-kayu yang dihasilkan oleh hutan-hutan tropis dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok dasar: (1) Buah-buahan dan biji-bijian, (2) Cairan tumbuhan, dan (3) Struktur-struktur vegetatif. Skema klasifikasi ini disajikan pada Tabel 27.

Tabel 27 Contoh-contoh terpilih hasil-hasil hutan tropis non-kayu dikelompokkan atas kategori sumber daya dan bagian tumbuhan

<b>Kategori sumber daya</b>	<b>Bagian tumbuhan</b>	<b>Contoh spesies</b>
Buah dan biji	Buah	Durian ( <i>Durio zibethinus</i> ) Rambai ( <i>Baccaurea motleyana</i> ) Rambutan ( <i>Nephelium lappaceum</i> )
	Batok/Biji	Petai ( <i>Parkia speciosa</i> ) Melinjau ( <i>Gnetum gnemon</i> )
	Biji berminyak	Tengkawang ( <i>Shorea spp.</i> ) Kemiri ( <i>Aleurites moluccana</i> )
Cairan tumbuhan	Getah	Getah perca ( <i>Palaquium spp.</i> ) Jelutung ( <i>Dyera costulata</i> )
	Damar	Damar ( <i>Dipterocarpus spp.</i> ) Gaharu ( <i>Aquilaria spp.</i> )
	Madu bunga	Aren ( <i>Arenga pinnata</i> )
Struktur vegetatif	Batang	Rotan ( <i>Calamus, Korthalsia</i> )
	Daun	Pandan ( <i>Pandanus spp.</i> )
	Akar	Tuba ( <i>Derris spp.</i> )
	Kulit	Medang ( <i>Litsea spp.</i> )
	Pucuk	Aren ( <i>Arenga pinnata</i> )

## 1. Buah-buahan dan Biji-bijian

Untuk dapat menemukan akibat-akibat ekologis pengumpulan buah, batok dan biji berminyak dari hutan tropis secara pasti, pertama penting sekali memisahkan akibat-akibat pengumpulan yang negatif dan merusak. Di dalam banyak daerah tropis, makin banyak dilakukan praktik pengumpulan buah dengan cara menebang pohnnya. Praktik merusak yang dilakukan tanpa pertimbangan jauh dan bersifat pemborosan ini mempunyai dampak yang parak terhadap penyebaran dan kekayaan sumber-sumber buah di dalam hutan.

## 2. Cairan Tumbuhan

Apabila dilakukan dengan baik, penyadapan getah cair, damar, dan getah buku tidak mengganggu tajuk hutan, membunuh pohon yang disadap atau memindahkan biji-bijinya dari lokasi. Secara teoritis, kegiatan ini mungkin

paling banyak kesesuaianya dengan pengambilan hasil hutan non-kayu secara lestari. Dalam praktik sesungguhnya, eksploitasi cairan tumbuhan dapat menjadi sangat merusak.

### 3. Struktur Vegetatif

Kelompok terakhir sumber-sumber daya hutan non-kayu berisi berbagai macam jaringan tumbuhan yang dipakai sebagai serat, bahan-bahan bangunan, obat-obatan, racun ikan, dan bahkan makanan (Tabel 26). Bagian tumbuhan yang sesungguhnya dieksplorasi ada yang berbentuk akar, batang, daun, kulit, atau pucuk. Sesungguhnya asal dan penggunaan hasil-hasil ini sangat berbeda, pengumpulannya menghasilkan dampak ekologis yang sama. Spesies tumbuhan akan mati dalam proses pengumpulan atau dalam beberapa kasus terbatas, dapat bertahan hidup dan kemudian melakukan permudaan struktur-struktur vegetatif yang dipungut.

## D. Enam Langkah Menuju Kelestarian

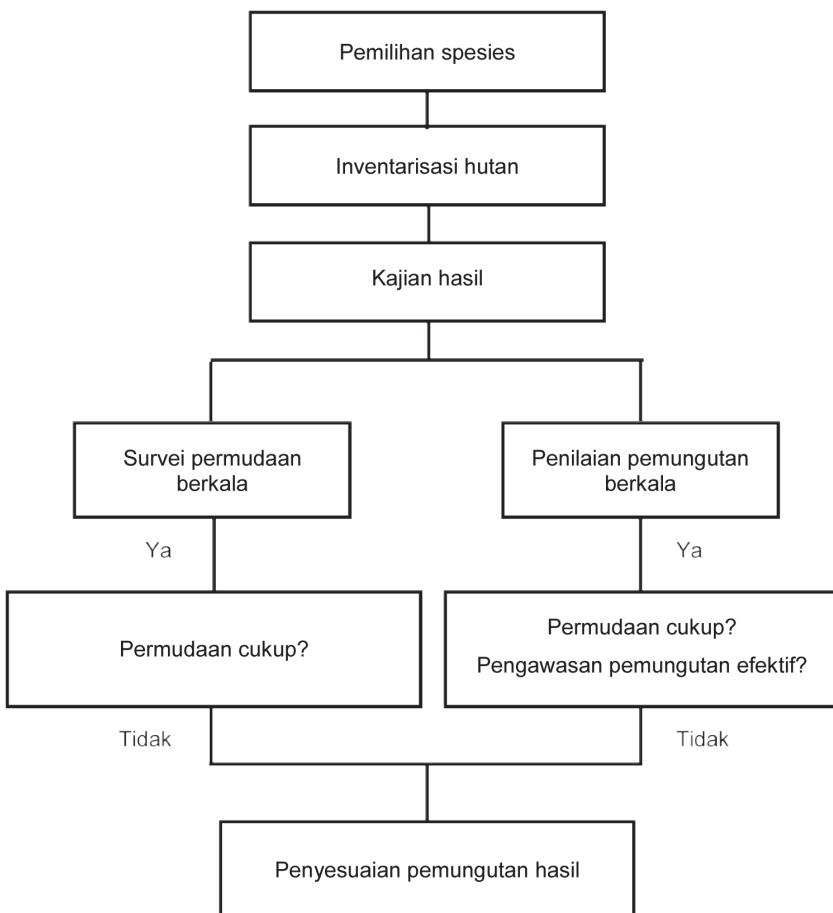
Eksplorasi sumber-sumber daya non-kayu secara komersial kini menerapkan pengumpulan secara merusak, *over-eksploitasi*, dan kurangnya perhatian mendasar terhadap fungsi ekologi populasi-populasi tumbuhan tropis. Ada cara yang lebih baik untuk memanfaatkan hutan tropis. Dari sudut pandang ekologis, salah satu bahan penting yang diperlukan untuk mencapai penggunaan sumber daya secara lestari adalah tersedianya informasi tentang kepadatan dan penyebaran sumber-sumber daya di dalam hutan dan dampak ekologis tingkat pemungutan yang berbeda-beda. Suatu strategi umum untuk mengumpulkan informasi tersebut dan untuk mempergunakannya sedemikian rupa untuk menjamin agar populasi-populasi tumbuhan yang dieksplorasi dapat mempertahankan diri di dalam hutan sepanjang waktu, ditampilkan dan dibahas dalam bagian ini.

Bermacam-macam prosedur yang digambarkan cukup umum sehingga dapat diterapkan pada setiap kelas sumber daya non-kayu (umpamanya buah dan biji, getah tumbuhan, dan jaringan vegetatif). Lagi pula pemakaiannya memberi keluasan sehingga operasi-operasi pengelolaannya dapat disesuaikan dengan keperluan-keperluan ekologis yang khusus pada suatu tempat, spesies, dan populasi tertentu. Prosedur-prosedur itu dapat dipakai di hutan-hutan yang telah mengamali eksplorasi sumber daya non-kayu yang hebat maupun terhadap habitat-habitat yang lebih murni dan tidak mengalami gangguan.

Petunjuk-petunjuk ini tidak berbentuk sebuah teknologi pengelolaan atau suatu “paket” yang dapat diterapkan secara membabi buta tanpa tindakan penyesuaian. Konsep dasar yang dipakai adalah menyediakan arus informasi diagnostik yang tetap tentang respons ekologis yang dibuat oleh spesies atau sumber daya terhadap berbagai tingkat eksploitasi. Pelestarian dicapai melalui proses penyesuaian terus-menerus di mana setiap perubahan pertumbuhan semai dan struktur populasi membawa perubahan yang seimbang pada tingkat-tingkat pengumpulan hasil. Bentuk yang tepat dari proses “*fine tuning*” ini akan tergantung pada kondisi tempat, pengalaman dan penilaian dari pengelola sumber daya setempat, efektivitas pengendalian pemungutan, dan ketepatan data diagnostik yang terkumpul dan paling penting perilaku ekologis populasi-populasi tumbuhan yang dipilih untuk dieksploitasi.

Seperi diperlihatkan pada Gambar 7, proses lengkap itu terdiri atas enam operasi dasar atau langkah: (1) Pemilihan spesies, (2) Inventarisasi hutan, (3) Kajian-kajian hasil, (4) Survei permudaan, (5) Penilaian pemungutan, dan (6) Penyesuaian pemungutan. Proses 1 sampai 3 termasuk dalam kelompok pengumpulan data dasar, sedangkan proses 4 sampai 6 termasuk dalam kelompok pemantauan. Jika dijadikan satu, operasi-operasi ini mencapai tiga tugas pengelolaan yang mendasar. Spesies atau sumber-sumber daya yang dieksploitasi pertama harus dipilih. Kemudian data dasar terbaru tentang kepadatan dan produktivitas sumber-sumber daya dikumpulkan. Akhirnya dampak dari pemungutan sumber-sumber daya dipantau dan tingkat-tingkat pengumpulan disesuaikan seperlunya untuk menurunkan dampak menjadi sekecil mungkin.

Urut-urutan operasi yang sesungguhnya tidaklah kaku dan dapat disesuaikan dengan berbagai situasi yang berbeda. Program-program eksploitasi sumber daya yang sudah ada, misalkan telah menentukan pilihan spesies mana yang akan dipungut. Dalam kasus-kasus seperti itu, pengelolaan harus mulai dengan operasi-operasi inventarisasi hutan. Mungkin juga terdapat situasi-situasi di mana suatu petak tanah baru saja diperuntukkan bagi eksploitasi sumber daya (yaitu suatu cadangan pengumpulan atau hutan masyarakat).



Gambar 7 Bagan strategi dasar untuk mengeksplorasi sumber-sumber daya hutan tropis non-kayu secara lestari

## 1. Pemilihan Spesies

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan spesies atau sumber daya yang akan diambil meliputi:

➤ Faktor ekonomis:

- Harga di pasaran tinggi
- Prospek di masa datang tinggi

- Faktor sosial:
  - Sejarah pemungutan dan pemakaian tradisional yang panjang di daerah setempat terhadap sumber daya.
  - Penduduk setempat mempunyai preferensi budaya untuk mengeksplorasi sumber daya.
- Faktor ekologis:
  - Sifat-sifat siklus kehidupan.
  - Jenis sumber daya yang dihasilkan.
  - Kepadatan dan kekayaan dalam tipe-tipe hutan yang berbeda.
  - Penyebaran ukuran kelas populasi-populasi.

Catatan penting dalam pemilihan jenis adalah sebagai berikut:

- Beberapa spesies karena mempunyai strategi biologi pembiakan, permudaan, pertumbuhan, dan struktur populasi tertentu akan lebih tahan terhadap gangguan terus-menerus akibat pengambilan sumber daya dibandingkan dengan spesies lainnya.
- Konsep dasar yang berlaku dalam pemilihan jenis cukup sederhana. Jika tersedia sejumlah sumber daya yang mempunyai prospek ekonomi sama, mengapa tidak memilih sumber daya yang paling mudah dikelola dan mempunyai potensi tertinggi untuk menerapkan eksplorasi secara lestari.

## 2. Inventarisasi Hutan

### a. Tujuan

Tujuan dari kegiatan inventarisasi hutan adalah:

- Mengumpulkan data tentang kepadatan dan struktur ukuran kelas yang sangat diperlukan dalam pengelolaan.
  - Perkiraan penyebaran dan kekayaan berbagai spesies.
- Menyediakan data dasar yang diperlukan untuk memantau dampak pemungutan sumber daya.
  - Tanpa pengetahuan tentang kepadatan dan penyebaran ukuran kelas awal, maka dengan adanya pemungutan terus-menerus dapat menyebabkan kepunahan populasi secara perlahan-lahan.

## b. Pelaksanaan Inventarisasi Hutan

Dalam pelaksanaan kegiatan inventarisasi hutan:

- Memerlukan banyak waktu, agak mahal, dan sangat melelahkan.
- Perlu dilakukan perencanaan terlebih dahulu sebelum memulai kerja di lapangan dengan memperhatikan:
  - Menentukan tempat dan identitas spesies:
    - Di mana tepatnya spesies/sumber daya yang diinginkan terdapat secara berlimpah?
    - Apakah spesies itu terbatas pada tipe hutan tertentu atau tersebar merata di seluruh wilayah?
    - Apakah sumber daya yang diinginkan hanya dihasilkan oleh satu spesies atau beberapa spesies? Apakah taksonomi yang tepat tumbuh-tumbuhan ini?
  - Menentukan sejarah eksploitasi sumber daya:
    - Dengan cara bagaimana, untuk berapa lama, dan oleh siapa sumber daya ini sudah dieksploitasi sebelumnya? Apakah daerah-daerah tertentu dieksploitasi lebih parah dari daerah lainnya?
    - Memberikan gambaran betapa sulit dan mahalnya melakukan inventarisasi itu:
      - Apakah tersedia peta-peta, potret udara, atau citra satelit yang baik tentang daerah itu?
      - Apakah daerah itu pernah dilakukan inventarisasi sebelumnya? Jika sudah, untuk sumber daya apa?
  - Membuat kerangka dan melaksanakan inventarisasi
    - Sangat dianjurkan agar ahli kehutanan profesional atau spesialis inventarisasi dilibatkan pada tahap ini.
    - Bentuk data yang akan dikumpulkan dalam inventarisasi harus:
      - Memberikan suatu perkiraan yang cukup tepat tentang jumlah pohon/hektare yang menjadi sasaran pengumpulan dalam tipe-tipe hutan yang berbeda:
        - Spesies penghasil buah dan biji, jumlah pohon dewasa/hektare

- Spesies penghasil getah cair, tumbuhan obat dan rotan, maka sejumlah pohon muda mungkin juga perlu dimasukkan.
- Memberikan data tentang struktur populasi kini atau penyebaran ukuran kelas dari pohon-pohon dewasa:
  - Perlu diambil diameter (dbh) dari semua pohon yang diukur
  - Spesies rerumputan, palem, dan semak-semak; ukuran diameter dapat diganti dengan ukuran tinggi tumbuhan.
- Memberikan perkiraan awal status permudaan spesies:
  - Apakah spesies tampak tetap bertahan di dalam hutan?
  - Apakah terdapat permudaan yang cukup yang akan menggantikan pohon-pohon dewasa?
  - Permudaan perlu dihitung dan diukur.
- Berapa ukuran individu terkecil yang dimasukkan kedalam inventarisasi?

Untuk membantu proses pemilihan, berbagai sifat-sifat spesies penting dicantuman dalam Tabel 28. Kelompok-kelompok utama dan sub-sub bagian telah disesuaikan dengan topik-topik yang dibahas dalam Bagian sebelumnya. Diakui adanya berbagai kombinasi yang berbeda dan tingkat-tingkat antara dari ketiga tahapan yang dicantumkan. Beberapa spesies mungkin mempergunakan baik penyebaran secara biotik maupun secara abiotik, populasi-populasi yang berbeda dalam spesies yang sama mungkin memperlihatkan suatu distribusi ukuran kelas Tipe I dalam beberapa habitat dan Tipe III dalam habitat-habitat yang lain dan beberapa individu dalam satu populasi yang sama mungkin berbuah secara tahunan, sedangkan yang lain memiliki fenologi yang tidak bisa diramalkan. Meskipun terdapat kelemahan-kelemahan, namun informasi yang diperlihatkan pada Tabel 28 memberikan suatu kerangka ekologis untuk memperbandingkan sumber-sumber daya hutan yang berbeda yang telah dipilih berdasarkan kriteria ekonomis dan sosial.

Tabel 28 Potensi pengelolaan keseluruhan sumber-sumber daya hutan non-kayu berdasarkan sifat-sifat botanik, strategi kehidupan, produktivitas, dan struktur populasinya

Karakteristik sumber daya	Potensi untuk pengelolaan lestari		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Kelompok sumber daya	Kulit, jaringan, batang dan akar	Beberapa damar, buah dan biji	Getah cair, buah dan daun
• Hasil/tumbuhan	Rendah	Sedang	Tinggi
Sifat-sifat spesies:			
• Bunga	Sedikit, besar	Sedang	Kecil, banyak
• Buah	Sedikit, besar	Sedang	Kecil, banyak
• Perkecambahan biji	Rendah	Sedang	Kehidupan tinggi
• Kemampuan bertunas	Tidak ada	Rendah	Tinggi
Struktur populasi:			
• Penyebaran ukuran kelas	Kurva tipe III	Kurva tipe II	Kurva tipe I
• Kepadatan pohon/hektare	0–5 dewasa	5–0 dewasa	> 10 dewasa
• Ruang penyebaran	Terpencar	Berkelompok	Homogen
Guilda Permudaan	Pionir dini	Sekunder akhir	Primer
Fenologi bunga/biji	Tak terduga	Supra tahunan	Tahunan
Biologi pembiakan:			
• Penyerbukan	Biotis, dengan agen khusus	Biotis, dengan agen umum	Abiotis
• Kekayaan penyerbuk	Jarang, kalong dan burung kecil	Sedang, kumbang dan rama-rama	Biasa, serangga kecil
• Penyebaran biji	Biotis, dengan agen khusus	Biotis, dengan agen umum	Abiotis
• Kekayaan penyebar	Jarang, burung besar dan primata	Sedang, mamalia kecil	Biasa, kalong dan burung kecil

### 3. Kajian Hasil

Dengan pengetahuan tentang kepadatan dan penyebaran ukuran kelas dari sebuah spesies hutan, pertanyaan berikutnya yang perlu dijawab adalah berapa banyak sumber daya yang diinginkan dapat dihasilkan oleh populasi populasi alamiah spesies tersebut?

Tujuan dasar di sini adalah mencari perkiraan yang wajar tentang jumlah sumber daya yang dihasilkan oleh spesies dalam berbagai habitat atau tipe hutan. Perlu diperhatikan hubungan antara produktivitas dengan ukuran tumbuhan.

Ada 3 (tiga) langkah kegiatan dalam kajian hasil secara sederhana:

- Pengambilan sampel harus mewakili berbagai ukuran tumbuhan dari tiap-tipe hutan:
  - Dipilih pohon yang sehat.
  - Perlu diambil minimal 3 individu per kelas ukuran dari setiap habitat.
  - Harus diberi label permanen dengan cat.
  - Informasi tersebut menjadi bagian sistem pemantauan yang akan dipakai untuk menilai dampak pemungutan.
- Produktivitas dari tiap tumbuhan sampel perlu diukur dengan teliti:
  - Metode yang digunakan tergantung jenis sumber dayanya.
- Data yang diambil dari setiap pohon sampel dikutip untuk membentuk sebuah plot sebar sederhana atau kurva hasil untuk tiap tipe hutan di mana diperlihatkan hubungan antara ukuran tumbuhan dengan hasil.

Hasil inventarisasi memberikan informasi tentang berapa banyak pohon produktif tiap kelas ukuran yang terdapat pada setiap tipe hutan. Kajian hasil memberitahukan kepada kita tentang berapa banyak sumber daya yang kita inginkan diproduksi oleh setiap pohon. Dengan menggabungkan kedua perangkat data ini akan diperoleh kiraan-kiraan yang memuaskan tentang:

- Seberapa luas hutan yang dapat menghasilkan .
- Tumbuhan yang berukuran seberapa yang memberikan persentase produksi tertinggi.
- Tipe hutan yang mana yang memberikan hasil tertinggi.

## 4. Survei Permudaan

Data dasar yang dikumpulkan dari kegiatan inventarisasi dan kajian hasil memberikan perkiraan tentang jumlah hasil yang dapat dipungut dari hutan. Berapa banyak sumber daya yang dapat dipungut dari tahun ke tahun tanpa merusak keseimbangan jangka panjang populasinya yang dieksplorasi sangat diperlukan informasi tentang dampak ekologis yang ditimbulkan dari kegiatan pemungutan. Populasi tumbuhan sedang mengalami pemungutan yang berlebih-lebihan biasanya diperlihatkan oleh penyebaran ukuran kelas populasi. Untuk sebagian besar spesies dan sumber daya, akibat-akibat dari over eksplorasi kelihatan jelas pada tahap semai dan pancang.

Dampak pemungutan mungkin:

- Membunuh sejumlah besar pohon dewasa (umpamanya rotan, gaharu, atau umbut palem).
- Menurunkan daya hidup individu pohon sampai mengganggu produksi bunga dan buah (umpamanya pengumpulan daun dan kulit kayu, atau penyadapan cairan tumbuhan).
- Menghilangkan sejumlah besar biji dari hutan.

Prosedur yang dilakukan dalam survei permudaan meliputi:

- Petak-petak permudaan permanen dibuat di seluruh hutan.
- Pada setiap petak, jumlah semai dan pancang dihitung dan dicatat.
- Hasil dari petak-petak dikelompokkan berdasarkan tipe hutan dan diambil rata-ratanya.
- Petak-petak permudaan diinventarisasi kembali secara berkala untuk memantau turun naiknya jumlah semai dan pancang yang masuk kedalam populasi.

## 5. Penilaian Pemungutan

Penilaian pemungutan adalah suatu kegiatan pemantauan tambahan yang dipakai untuk mengukur dampak ekologis dari pemungutan sumber daya. Penilaian ini terutama berupa penilaian secara visual terhadap perilaku dan kondisi dari pohon-pohon dewasa yang pelaksanaannya dilakukan bersamaan dengan pemungutan. Semua tumbuhan yang dipilih untuk dijadikan sampel ditandai.

Beberapa aspek yang diamati meliputi:

- Apakah daya hidup tumbuhan secara keseluruhan kelihatan baik? Apakah terdapat daun-daun kuning atau luka-luka bekas pemungutan? Apakah ada bukti penyakit yang disebabkan serangga dan jamur perusak?
- Jika penilaian dilakukan selama periode berbunga dan berbuah, perhatikan secara sungguh-sungguh jumlah bunga yang jatuh dan buah-buah yang tidak tumbuh sempurna di bawah tajuk pohon.
- Apakah ada semai-semai di sekitarnya yang terinjak atau rusak karena kegiatan pengumpul.

## 6. Penyesuaian Pemungutan

Ada 2 (dua) metode yang dapat digunakan untuk membuat penyesuaian-penesuaian dalam pemungutan:

- a. Menetapkan jumlah atau ukuran tumbuhan yang dieksplorasi.
- b. Membatasi luas wilayah dari mana sumber daya diambil.

Untuk populasi-populasi yang belum pernah dieksplorasi sebelumnya, perkiraan yang baik adalah mengambil tidak lebih dari 80%. Pemungutan berikutnya dapat ditingkatkan atau diturunkan tergantung dari hasil survei regenerasi.

Catatan tentang perlakuan pemulihian

- Penanaman pengayaan merupakan metode yang relatif mudah untuk mendorong agar semai spesies berharga tumbuh secara melimpah.
- Penyangan secara selektif dapat dilakukan untuk meningkatkan kesempatan hidup dan perkembangan tumbuhan muda atau merangsang produktivitas pohon-pohon dewasa.
- Memotong atau membunuh tumbuhan berkayu yang merambat pada tajuk pohon dewasa dapat meningkatkan produktivitasnya.

# **XII. Kultur Jaringan Tumbuhan Obat**

---

## **12.1. Tinjauan Umum**

### **12.1.1. Persepsi Tentang Kultur Jaringan**

Kultur jaringan berbeda dengan rekayasa genetik. Kultur jaringan merupakan salah satu sarana rekayasa genetik. Benih yang unggul dari proses rekayasa genetik diperbanyak melalui sistem kultur jaringan.

Masih banyak pertentangan mengenai teknologi ini baik orang awam maupun para ilmuwan. Yang menjadi kekhawatiran sebagian besar ilmuwan adalah proses rekayasa genetik tidak memperhitungkan dampak secara umum, tetapi para perekayasa hanya menseting/merekayasa atau mengotak-atik tumbuhan sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan tanpa memperhitungkan risiko secara umum yang ditimbulkan sehingga hasilnya tidak sesuai dengan harapan.

Contoh kasus di Lampung: Pisang kapindis dengan proses rekayasa genetik menghasilkan buah yang besar sehingga batang tidak lagi mampu menopang buah dan akibatnya batang menjadi tumbang.

Rekayasa genetik juga dapat merusak keseimbangan alam akibat menghilangnya genetik tertentu dalam tumbuhan.

Contoh hilangnya/adanya tumbuhan yang genetiknya tahan hama wereng, ulat dan lain-lain sehingga ulat dan wereng ditempat tersebut menjadi tidak ada/hilang dengan demikian lingkungan menjadi berubah.

Dalam rekayasa genetik juga berpeluang menghasilkan zat-zat tertentu atau unsur-unsur tertentu yang sebelumnya tidak terdapat dalam tumbuhan tersebut. Misalnya pada jenis sayuran atau buah-buahan yang telah melalui proses rekayasa genetik berpeluang menghasilkan protein/vitamin tertentu yang sebelumnya tidak ada dalam tumbuhan tersebut. Dengan demikian menjadi tidak aman untuk dikonsumsi karena vitamin, protein tersebut belum dapat diketahui berdampak positif atau negatif terhadap tubuh manusia.

Kultur jaringan juga bisa berdampak negatif/menjadi hama bila terlalu mendominasi jenis lain. Jenis-jenis unggul ini bila masuk ke alam dapat mendominasi dan bersifat eksperior sehingga tanaman lain tertekan dan bahkan punah.

Proses-proses di atas merupakan rekayasa genetik yang kemudian dengan sarana kultur jaringan diperbanyak sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian kultur jaringan bagaikan pisau bermata dua disatu sisi bisa berdampak positif dan di sisi lain bisa negatif sehingga pengembangannya perlu ekstra hati-hati.

Contoh: jenis *Akasia nelotica* di TN Baluran yang awalnya merupakan tanaman eksotik yang didatangkan dari luar untuk sekat bakar dan makanan gajah ternyata sekarang berkembang menjadi padang *akasia nelotica* yang sangat susah untuk dibasmi.

Dengan kultur jaringan dapat pula dilakukan pemuliaan sederhana dengan cara melakukan seleksi terhadap jenis-jenis unggul pada kondisi tertentu di lingkungan *in vitro* maupun di *nursery*.

### 12.1.2. Kelebihan dan Kekurangan Kultur Jaringan

Kelebihan/keuntungan kultur jaringan

1. Bibit dapat diperbanyak dalam jumlah besar dan cepat
2. Bibit unggul, cepat berbuah serta tahan hama dan penyakit
3. Seragam atau sama dengan induknya, tetapi dapat juga menimbulkan keberagaman.
4. Efisien tempat dan waktu
5. Tidak tergantung musim, dapat diperbanyak secara kontinu
6. Untuk skala besar biaya lebih murah
7. Cocok untuk tanaman yang sulit bergenerasi
8. Merupakan sarana meningkatkan kualitas tanaman misalnya jenis tanaman tertentu terserang virus maka dengan kultur jaringan dapat dihasilkan tanaman bebas virus
9. Peluang untuk menghasilkan bahan bioaktif/metabolit sekunder tanpa menanam di luar atau di lapang

Dalam kultur jaringan yang menjadi penghambat biasanya virus, bakteri dan jamur yang dapat menyebabkan tidak berhasilnya kultur jaringan. Virus sangat berbeda dengan bakteri dan jamur. Virus selalu ada dalam eksplan dan sumber eksplan sedangkan bakteri dan jamur sangat tergantung pada porositas sterilisasi yang dilakukan. Jadi untuk menghambat bakteri dan jamur maka eksplan harus diperlakukan se steril mungkin sehingga bakteri dan jamur mati dalam proses sterilisasi tetapi tidak sampai membahayakan eksplan, sedangkan virus dapat diperkecil kemungkinan keberadaanya dalam eksplan dengan menggunakan kultur meristem dengan ukuran meristem 0,01–0,5 mm. Meristem adalah bagian tanaman yang selalu muda/tidak pernah mengalami penuaan.

Kultur jaringan dapat menghasilkan jenis seragam tetapi juga dapat menghasilkan jenis yang beragam. Perbanyak dengan kalus dapat menimbulkan keberagaman yang tinggi sehingga tidak dianjurkan untuk tujuan mencari tumbuhan yang seragam hal ini terjadi karena sel kalus belum terorganisir atau masih acak-acakan (kalus belum memiliki akar, batang dan daun). Untuk mendapatkan jenis seragam dianjurkan untuk eksplan dari stek mikro (pucuk, batang, akar atau daun), tetapi yang lebih baik adalah pucuk karena bisa langsung membentuk daun.

### **12.1.3. Kultur Jaringan Dapat Disederhanakan (Operasional Murah)**

Yang pertama kali memelopori penyederhanaan alat dan bahan kultur jaringan ini adalah almarhum Ibu Lipi, beliau adalah salah seorang peneliti kultur jaringan di IPB, yang melihat bahwa sangat susah mengimplementasikan teknologi ini kepada masyarakat bila alat dan bahan yang digunakan tidak dapat dijangkau.

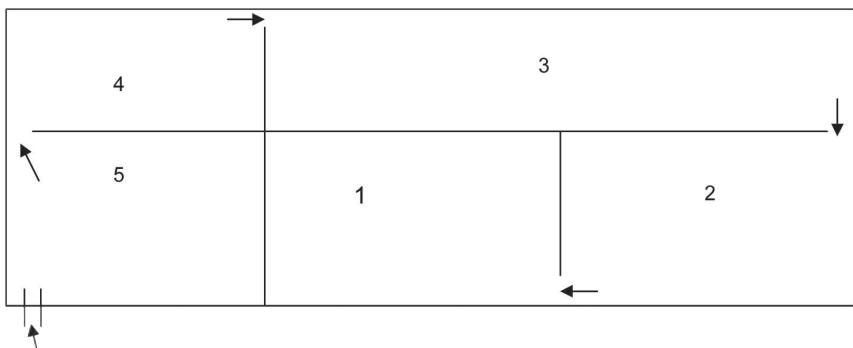
Yang perlu diperhatikan dalam penyederhanaan ini adalah prinsip kerja dan fungsi dari setiap alat yang digunakan. Contoh pada tahap sterilisasi pada prinsipnya adalah bagaimana eksplan betul-betul steril dari bakteri dan jamur serta mikroorganisme lain sehingga pada saat menumbuhkan tidak terjadi kontaminasi, pencokelatan (*browning*) yang menyebabkan tumbuhan mati. Dengan demikian botol media yang khusus untuk kultur jaringan harganya cukup mahal dapat diganti dengan botol apa saja yang tahan terhadap panas dan tekanan karena harus disterilkan dalam autoclave serta transparan/tembus pandang sehingga dapat menerima cahaya dengan baik. Dari prinsip-prinsip kerja seperti diuraikan di atas maka peralatan dan bahan kultur jaringan dapat disederhanakan sebagai berikut:

- a. Botol kultur dapat diganti dengan botol bekas selai, bekas saos dan bekas *chicken Brand* (botol bekas minuman sari pati ayam), dan lain-lain.
- b. Tutup Botol dari plastik dan karet yang tahan panas dan tekanan.
- c. Glukosa/sukrosa sebagai sumber energi diganti dengan gula pasir.
- d. Unsur hara protein dapat diganti dengan bahan organik misalnya ekstrak kentang, ekstrak tomat, ekstrak apel, pepaya dan lain-lain.
- e. Air aqua dari air biasa.
- f. Bacto agar sebagai pemedat media dapat diganti dengan agar batangan/ swallow atau bisa saja dengan kanji, cincau yang terpenting tidak terlalu padat yang bisa memberikan ruang gerak pada akar selain itu pemedat ini tidak bersifat toxic atau meracuni tanaman.
- g. Vitamin/hormon dari tumbuhan misalnya untuk mengganti auksin dapat dengan ekstrak bawang merah.
- h. Rak aluminium dari kayu.
- i. Lampu listrik bisa dengan sinar matahari diruang terbuka yang terpenting mengetahui kebutuhan tanaman dari cahaya tersebut.
- j. Suhu bisa dengan paracet dan air.
- k. *Laminar air flow* dari enkas atau lemari kaca.
- l. Magnetik stirer dari kompor biasa.
- m. Kertas laksus dapat menggantikan pH meter.
- n. Lampu U.V dengan alkohol dan bahan steril lainnya.
- o. Api bunsen dari lampu templok.

## 12.2. Teknik Kultur Jaringan

### 12.2.1. Penyiapan Laboratorium

- 1. Menyiapkan lab. sesuai dengan kebutuhan, namun yang umum dan vital adalah:
  - a. Ruang laminar/ruang kultur (1, 2 atau 3 laminar) , (Ruang no.1)
  - b. Ruang inkubasi/penyimpanan, (Ruang no. 2)
  - c. Ruang media (Ruang no. 3)
  - d. Ruang alat dan bahan (Ruang no. 4)
  - e. Ruang dapur/ruang persiapan (Ruang no. 5)



Gambar 8 Desain Laboratorium Kultur Jaringan

Keterangan:

: pintu masuk

Ukuran dan luas ruangan sangat tergantung kebutuhan

Ruang yang penting dan harus selalu steril adalah ruang laminar (nomor 1)

2. Penyediaan alat. Alat-alat yang harus disiapkan adalah laminar, *autoclave*, oven, timbangan, magnetik stirer, kulkas, dan lain-lain seperti yang disebutkan pada materi alat dan bahan. Namun untuk skala kecil yang mutlak harus ada adalah alat sterilisasi (kebutuhan alat dan bahan selengkapnya disajikan pada poin alat dan bahan).

### 12.2.2. Pengadaan Alat dan Bahan

Bahan:

1. Agar-agar swallow
2. Zat kimia (Makro elemen, Mikro elemen, Fe EDTA, Vitamin dan Hormon)
3. Gula pasir (Sukrosa)
4. Eksplan
5. Air steril/akuades (air biasa yang disterilkan)
6. Ekstrak pepaya, pisang, mangga, apel, ekstrak kentang dan ekstrak toge, semua ini khusus untuk media anggrek
7. Alkohol/spiritus, air steril, klorok, HgCl dan lain-lain

Alat:

1. *Autoclave*
2. Laminar atau enkas atau lemari kaca
3. Timbangan
4. Botol media, tabung erlenmeyer
5. Pipet
6. *Magnetic stirrer*
7. Plastik dan karet tahan panas, atau aluminium foil
8. Pisau
9. Gunting
10. Lampu bunsen/lampu templok
11. Oven
12. Kulkas
13. Tabung untuk membuat larutan
14. Kertas laksus
15. Petridis

### **12.2.3. Sterilisasi Alat dan Bahan**

Sterilisasi:

1. Sterilisasi alat
2. Sterilisasi bahan
3. Sterilisasi di ruang laminar

Bahan yang dipergunakan untuk sterilisasi bermacam-macam, tetapi intinya adalah bagaimana sterilisasi itu dapat mematikan bakteri dan jamur tanpa merusak eksplan yang akan ditanam (HgCl, Clorok, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Betadine dan lain-lain).

## 12.2.4. Penyiapan Media

Prosedur Penyiapan Media:

Proses penyiapan media dilakukan melalui empat tahap yaitu:

1. Proses penimbangan makro elemen, mikro elemen, vitamin, Fe EDTA, gula putih/sukrosa sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Misalnya untuk makro elemen MS (1961):

Tabel 29 Komposisi unsur hara Makro Elemen, MS

Unsur hara	Berat (gr/l)	Unsur yang dibutuhkan
a. KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,85	P
b. KNO <sub>3</sub>	9,50	K
c. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	8,25	N
d. MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	1,85	Mg
e. CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	2,20	Ca

Setelah semua unsur hara makro elemen (MS) ditimbang sesuai dengan berat yang telah ditentukan kemudian dilarutkan dalam air steril/aquadest 1000 ml, dengan proses pelarutan seperti pada no. 2.

2. Proses pelarutan unsur hara (dalam magnetik stirer)

Semua unsur hara yang telah ditimbang dilarutkan dalam air steril/aquadest 1000 ml satu persatu sesuai dengan urutan penimbangan unsur hara di atas (a, b, c, d dan e). Setelah unsur "a" larut kemudian dilanjutkan dengan unsur "b" dan seterusnya.

3. Pembuatan larutan media (dalam magnetik stirer dengan kondisi memutar)

Setelah proses kedua selesai, ambil 200 ml larutan pada no. 2 masukan dalam 800 ml air steril/aquadest, kemudian + 1 ml mikro elemen + 1 cc vitamin + 5 ml Fe EDTA + 30 gr gula pasir. Setelah proses pencampuran selesai kemudian diukur pH nya dengan menggunakan kertas laksus. pH yang diharapkan adalah 5,6–5,8. Bila pH <5,6 maka ditambah larutan basa NaOH dan bila pH >5,8 ditambahkan larutan asam HCl hingga mendekati pH yang diharapkan.

Karena dalam pembuatan larutan media hanya digunakan 200 ml sedangkan yang dibuat 1000 ml maka 800 ml disimpan dalam kulkas

sebagai larutan stok untuk pembuatan larutan media berikutnya. Lama penyimpanan larutan stok 3–4 bulan atau tidak dapat digunakan lagi bila terjadi kekeruhan dan perubahan warna.

4. Pembuatan media (Tombol Hit dan Stir pada magnetik stirer dihidupkan)

Setelah proses ketiga selesai + 7 gram agar sampai mendidih. Setelah mendidih kemudian diangkat dengan menggunakan sarung tangan anti panas dan tuangkan dalam gelas ukur, dan selanjutnya dimasukan dalam botol media tanam sebanyak kurang lebih 12,5 ml (setinggi 1 cm) sehingga menjadi 80. Setelah semua larutan media dimasukan ke dalam botol media kemudian ditutup dengan menggunakan plastik tahan panas atau aluminium foil dan selanjutnya disterilisasi dalam *autoclave* selama 30 menit setelah mencapai tekanan  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  atau 17,5 psi.

### 12.2.5. Persiapan Eksplan

Prosedur penyiapan eksplan:

Pilih eksplan yang baik dari pohon muda, biasanya diambil jaringan meristem berupa pucuk, ketiak daun dan meristem akar. Bila sumber eksplan cukup jauh dari lokasi laboratorium kultur jaringan (sehari) maka eksplan disimpan dalam tempat yang lembap sehingga eksplan tetap dalam keadaan baik dan usahakan eksplan yang diambil berukuran agak besar. Bila tempatnya tidak terlalu jauh cukup disimpan dalam tisu yang dibasahi air. Setelah eksplan sampai di Laboratorium kemudian disterilisasi dengan cara dicuci dengan deterjen (rinso, soklin dan lain-lain). Khusus untuk jenis kayu keras dan jenis yang memiliki alkaloid tinggi harus dicuci agak lama (5-10 menit), sedangkan jenis-jenis tidak berkayu dan tidak beralkaloid cukup sebentar saja kemudian dibilas hingga bersih.

### 12.2.6. Inokulasi (penanaman)

Persiapan dan cara inokulasi

Dalam penanaman hal-hal kecil yang luput dari pemantauan biasanya justru yang memengaruhi proses inokulasi. Ukuran waktu memindahkan eksplan ke dalam botol juga sangat menentukan (kontaminan).

Usahakan eksplan setelah sterilisasi sesedikit mungkin menyentuh benda lain, di upayakan eksplan hanya menyentuh ujung pinset saja. Selain itu posisi buka tutup botol juga harus diperhatikan agar penyebab kontaminan dapat

dihindari misalnya botol menghadap inokulan peluang kontaminan dari nafas tinggi, demikian pula bila botol menghadap laminar bila laminar saringannya tidak bersih maka peluang kontaminan juga tinggi.

Yang menjadi masalah dalam penanaman biasanya adalah kandungan fenol yang tinggi dalam eksplan. Kandungan fenol yang tinggi dapat menyebabkan pencokelatan (*browning*) umumnya pada jenis-jenis berkayu, tanaman tua atau tanaman yang memiliki zat metabolit sekunder.

Untuk mengantisipasi hal-hal demikian dapat dilakukan:

1. Sebelum inokulasi dimulai maka eksplan harus direndam pada air mengalir selama kurang lebih 12 jam baru kemudian sterilisasi.
2. Bila cara pertama tidak efektif menghilangkan *browning* maka segera lakukan sub kultur pada media baru.
3. Untuk memperkecil adanya *browning* sub kultur pada media baru juga dapat dilakukan pada media yang diberi arang aktif, namun hal ini berdampak pada tumbuhnya akar.

### 12.2.7. Sub Kultur, multiplikasi (inkubasi):

Penyelamatan, perbanyak dan peremajaan

Yang perlu diperhatikan dalam inkubasi adalah kontaminan atau tidak kultur yang dilakukan. Bila kontaminan perlu segera diambil keputusan. Bila tanaman yang dikulturkan memiliki nilai harga yang tinggi maka segera dilakukan penyelamatan dengan melakukan sub kultur, tetapi bila tidak memiliki nilai yang tinggi segera disingkirkan saja.

Selain untuk penyelamatan, sub kultur juga untuk perbanyak dan peremajaan.

Multiplikasi biasanya sangat tergantung kebutuhan bibit yang akan disiapkan. Satu batang tanaman dapat dibagi menjadi beberapa sub kultur tergantung helai daun yang ada dalam setiap tanaman. Dalam multiplikasi ditetapkan apa yang diinginkan (kalus atau tunas langsung). Untuk menumbuhkan kalus maka tanaman dalam botol dapat dicacah sebanyak-banyaknya kemudian ditanam dalam media kalus (hormon auksin dan sitokinin dalam perbandingan yang sama), tetapi bila yang diinginkan adalah pertumbuhan tunas maka tanaman dipotong pada bagian yang telah memiliki helai daun dengan komposisi hormon sitokinin > auksin demikian pula bila ingin menumbuhkan akar maka konsentrasi auksin > konsentrasi sitokinin.

### **12.2.8. Perakaran**

Proses perakaran biasanya sangat tergantung dari kebutuhan bibit yang diperlukan. Bila kebutuhan bibit dalam jumlah besar maka proses perbanyakan harus diutamakan hingga mencapai target dengan memasukan faktor kegagalan dalam perakaran dan aklimatisasi.

Media perakaran ditambah dengan arang aktif karena akar biasanya lebih suka pada kondisi gelap, kemudian ditambah dengan hormon auksin untuk memacu pertumbuhan akar.

### **12.2.9. Aklimatisasi**

Tanaman yang awalnya berada dalam botol dengan suhu, kelembapan, dan zat-zat unsur hara yang diperlukan sudah tersedia. Yang terpenting dalam aklimatisasi adalah bagaimana mengkondisikan kepada lingkungan . lingkungan sehingga tanaman tidak shok. Untuk menghindari ini biasanya tanaman dalam botol dicabut kemudian akarnya dicuci hingga bersih dari media kemudian dipindahkan dalam media baru dengan komposisi media kompos: tanah = 1: 1 di dalam ruang yang tertutup. Bisa ditanam dalam gelas aqua atau dalam bak-bak tertutup. Dibuka hanya pada saat penyiraman pagi/ sore. Setelah terlihat sudah cukup tinggi dan tanaman tumbuh dengan baik (berumur 1 bulan) baru dipindahkan ke polibag di rumah kaca atau lapangan yang terlindung atau ditutup paranet.

### **12.2.10. Penanaman dalam Polibag**

Tanaman siap dipindahkan ke polibag kira-kira berumur 1 bulan atau tanaman kelihatan cukup sehat dan atau tumbuh dengan baik. Polibag diletakkan rumah kaca, di bawah naungan diberi paranet agar cahaya masuk dapat diatur. Komposisi media di polibag adalah tanah: kompos: pasir = 1: 2: 1.

### **12.2.11. Penanaman di Lapang**

Tanaman siap di tanam di lapang bila sudah berumur 2–3 bulan di polibag.

## 12.3. Permasalahan Kultur Jaringan

1. Investasi besar. Investasi ini digunakan untuk membeli peralatan dan bahan untuk melaksanakan kuljar. Dengan modifikasi alat dan bahan yang digunakan maka biaya yang digunakan juga dapat ditekan sehingga dapat dilaksanakan pada skala rumah tangga. Alat dan bahan yang dapat dimodifikasi dapat dilihat pada bab XI.

2. Harus memiliki keahlian khusus.

Keberhasilan kultur jaringan sangat tergantung pada kebiasaan dan pengalaman. Namun bagi pemula dapat memulai dengan panduan teknis yang ada.

3. Permasalahan teknis

a. sterilisasi. Kegiatan sterilisasi adalah kegiatan yang sangat menentukan keberhasilan kuljar. Jika sterilisasi gagal maka kegiatan selanjutnya tidak bermanfaat. Setiap jenis eksplan akan berbeda perlakuan sterilisasinya tergantung jenisnya. Misalnya saja untuk eksplan dari jenis tanaman berkayu atau tanaman yang memiliki kandungan metabolit sekunder tinggi diperlukan perlakuan awal berupa perendaman dalam air mengalir selama 12 jam, sedangkan untuk jenis-jenis tanaman tidak berkayu cukup dicuci dengan rinso beberapa kali.

b. Kontaminan. Ketidaksterilan tadi akan menyebabkan media akan kontaminan bakteri atau jamur sehingga tanaman tidak tumbuh dengan normal. Bila kondisi demikian terus dibiarkan maka pada suatu saat botol media akan penuh dengan bakteri maupun jamur.

c. *Browning*. *Browning* biasanya muncul pada tanaman keras atau tanaman yang memiliki kandungan alkaloid. *Browning* muncul karena sterilisasi eksplan tidak bersih. Namun bila *browning* tidak terlalu berat maka perlu segera mengganti media lama dengan media baru.

d. Viabilitas/daya tumbuh. Ada tanaman tertentu yang memang memiliki daya tumbuh yang susah. Daya tumbuh ini sangat dipengaruhi oleh komposisi media. Bila komposisi media dengan larutan makro MS tidak bisa tumbuh maka perlu mencari formula lain dengan sistem coba-coba atau pendekatan kekerabatan, pendekatan habitus, pendekatan unsur hara tanah dan atau unsur hara tanaman.

- e. Aklimatisasi. Yang terpenting dalam proses aklimatisasi adalah penyesuaian lingkungan. Tanaman dalam lingkungan in vitro, semua kebutuhan unsur hara tersedia, suhu dan kelembapan disesuaikan. Sementara tanaman dilingkungan luar penuh dengan tantangan berupa ketidak tersediaan makanan, kondisi lingkungan yang tidak stabil.
4. Pemasaran

Selain hal-hal di atas pemasaran sebagai ujung tombak dari seluruh rangkaian aktivitas yang dilakukan bila yang menjadi tujuan adalah ekonomi.

## 12.4. Berbagai Teknik Kultur Jaringan

### 1. Embrio somatik

Embrio somatik adalah salah satu teknik kultur jaringan yang berasal dari sel-sel somatik (sel vegetatif) yang berpeluang tumbuh menjadi individu baru. Sel-sel somatik yang sering digunakan untuk kultur jaringan adalah pucuk, daun, batang dan akar dan lain-lain. Pada tanaman dikenal ada perbanyakan dengan cara generatif yaitu dengan biji yang dihasilkan dari sel-sel generatif yaitu bakal biji dan serbuk sari. Selain kedua sel ini (bakal biji dan serbuk sari) dikenal dengan sel vegetatif. Cara ini relatif susah karena bagian yang akan ditumbuhkan masih berupa sel. **Sel somatik pada anggrek adalah (plb).**

### 2. Stek pucuk mikro

Teknik kultur jaringan dengan stek pucuk mikro lebih mudah dibanding dengan teknik embrio somatik. Stek pucuk mikro sangat mudah ditumbuhkan karena bagian yang diambil sudah berupa jaringan yang sudah diarahkan untuk membentuk organ tertentu berupa tunas atau daun.

### 3. Klon

Yaitu perbanyakan vegetasi hanya berasal dari satu sel sehingga dipastikan dapat menghasilkan individu yang seragam. Caranya adalah eksplan dikocok hingga terurai menjadi sel-sel.

### 4. Variasi somaklonal

Tumbuhan sebagaimana yang nampak dikendalikan oleh gen-gen yang ada dalam tumbuhan tersebut. Penampakan pada tumbuhan merupakan hasil ekspresi dari gen tersebut, namun tidak semua gen mampu diekspresikan

karena gen sebagian dalam keadaan tidur (dorman). Kondisi dorman ini dipengaruhi oleh lingkungan. Bila gen dorman itu sangat baik/ berguna maka sangat sayang bila tidak dibangkitkan. Sel dorman dapat dibangkitkan bila sel tersebut tidak terikat/bebas atau tidak punya tugas tertentu untuk menjadi sesuatu misalnya bertugas untuk membentuk akar, daun, batang atau yang lainnya. Untuk membangkitkannya dengan cara variasi somaklonal. Dengan demikian sel independen ini dapat dirangsang untuk tujuan tertentu misalnya ditumbuhkan pada media masam maka tanaman yang akan tumbuh dapat dipastikan tahan terhadap kondisi masam, dengan syarat ada gen yang tahan terhadap kondisi masam. Sebagai contoh bila ingin menghasilkan jati yang tahan terhadap kondisi asam maka cara variasi somaklonal adalah sangat baik. Cara ini juga biasanya dibangkitkan oleh konservasionis untuk mencari gen tertentu yang tahan terhadap kondisi tertentu.

5. Mutasi kalus

Cara ini hampir sama dengan variasi somaklonal, hanya saja pada mutasi kalus dirangsang atau diberi sinar X sehingga gen-gen mengalami mutasi, dari mutasi itu akan dihasilkan individu baru yang bagus atau jelek maka yang diambil untuk dikembangkan adalah yang bagus.

6. Penggandaan kromosom

Cholchisin berfungsi menghambat pembelahan dinding sel. Sel dalam kromosom membelah kemudian diberi hormon cholchisin untuk menghambat pembelahan dinding sel akibatnya yang seharusnya akan tumbuh menjadi 2 individu tetapi penampakanya hanya satu individu. Individu yang demikian biasanya tumbuh besar, tinggi dan banyak buah. Pada penggandaan kromoson tidak menyebabkan keragaman tetapi hanya menggandakan kromoson dari  $1n$  menjadi  $2n$ , dari  $2n$  menjadi  $4n$  dan seterusnya.

Mekanisme kerja cholchisin adalah: Sel membelah pada tahap mitosis yaitu pada fase profase, metafase, anafase dan telofase. Pada fase terakhir (telofase) sel sudah membelah sempurna yang kemudian akan diikuti oleh pembehanan dinding sel untuk tumbuh menjadi 2 individu, pada saat dinding sel akan membelah cholchisin berfungsi menghambat pembelahan dinding sel tersebut. Teknik pemberian cholchisin dengan tetes atau diberi dalam media.

7. Kultur meristem

Meristem adalah bagian tumbuhan (sel) yang tidak pernah mengalami penuaan/selalu muda. Meristem dibagi 4 yaitu: 1) meristem apikal, 2) meristem lateral, 3) meristem interkalari dan 4) kambium.

Meristem membelah ke samping untuk penambahan diameter dan membelah ke bawah untuk penambahan tinggi. Meristem belum membentuk jaringan (masih berupa sel), jaringan akan terbentuk pada bagian bawah dan samping saja. Karena meristem belum membentuk jaringan maka diasumsikan belum terserang virus. Virus akan mengalami kesulitan untuk melompat dari satu sel ke sel lain. Virus akan menyerang bagian tanaman yang sudah berbentuk jaringan. Dengan demikian untuk memperkecil adanya virus maka cara kultur meristem dengan ukuran eksplan 0,05–0,1 mm adalah cara yang terbaik. Keberhasilan kultur meristem yang pernah dilakukan berkisar 60%.

#### 8. Kultur anther

Yang di kultur adalah anthernya (sel jantan). Anther ini memiliki kromosom homolog (1N) dengan demikian tidak bisa melakukan penyerbukan dengan putik karena putik memiliki kromosom sepasang (2N). Oleh karena itu hasil kultur anther kemudian kromosomnya digandakan dengan menggunakan hormon *cholchisin* sehingga menjadi sepasang (2N).

Dengan kultur anther akan merangsang sel-sel resesif bangkit atau terekspresi. Sel-sel resesif ini tidak pernah nampak pada kondisi 2N karena terdominasi oleh sel atau gen lain. Pada saat kromosomnya 1N semua gen akan akan terekspresi karena semuanya menjadi dominan.

#### 9. Pemuliaan

Contoh kasus: daerah saya tanahnya kering dan asam. Sangat tidak cocok untuk jati, tetapi saya ingin menanam jati maka bagaimana cara mendapatkan jati yang tahan terhadap tanah asam dan kering. Dengan cara pemuliaan kita cari gen-gen yang tahan terhadap kondisi masam. Untuk mencari gen-gen seperti yang diharapkan menggunakan teknik kultur anther, mutasi kalus atau variasi somaklonal.

#### 10. Metabolit sekunder

Di masa yang akan datang bila luas lahan menjadi faktor pembatas karena desakan kebutuhan maka teknik metabolit sekunder sangat baik. Dengan cara ini produksi dapat dilakukan di dalam botol dengan kebutuhan ruangan kecil.

Cara ini sudah dikembangkan untuk jenis-jenis tumbuhan obat atau tanaman yang memiliki kandungan alkaloid tinggi. Misalnya dari jenis pule pandak yang dimanfaatkan akarnya untuk obat tekanan darah tinggi, dengan metabolit sekunder dapat dikembangkan akarnya di dalam botol.

## 12.5. Eksplan

### 12.5.1. Penjelasan Tentang Eksplan

Eksplan sangat penting dan menentukan keberhasilan. Eksplan yang baik adalah eksplan yang sehat dan muda. Eksplan yang muda diharapkan kandungan alkaloidnya masih rendah. Bila eksplan berasal dari alam usahakan tidak rusak atau mati, simpan pada tempat yang lembap misalnya disimpan dalam tisu yang dibasahi air. Eksplan harus dicuci dengan deterjen untuk menghilangkan fenol, alkaloid atau zat kimia lain yang terkandung dalam tanaman atau menghilangkan bulu-bulu pada tanaman keras (tanaman berkayu). Untuk memperoleh eksplan baik ambil eksplan dari trubusan atau buat trubusan bila belum ada.

Semakin besar eksplan peluang tumbuh semakin tinggi, tetapi sebaliknya semakin besar eksplan peluang kontaminan juga tinggi. Oleh karena itu ukuran eksplan yang optimal adalah 0,5–1,0 cm dan 0,01–0,5 mm untuk eksplan dari meristem.

### 12.5.2. Eksplan dan *Browning*

*Browning* adalah pencokelatan akibat reaksi oksidasi fenol, alkaloid dan metabolit sekunder yang terjadi pada tanaman. Untuk tanaman keras atau jenis tanaman obat biasanya memiliki fenol atau metabolit sekunder tinggi oleh karena itu sebaiknya ambil eksplan yang berasal dari tanaman muda seperti trubusan. Untuk menghindari *browning* dapat disterilisasi dengan menggunakan asam askorbat, clorok, alkohol, media gunakan arang aktif atau rendam dalam air mengalir selama 12 jam. Namun bila hal ini sudah dilakukan dan masih terjadi *browning* maka dapat dilakukan sub kultur pada media baru.

### 12.5.3. Eksplan dan Sterilisasi

Pembahasan tentang eksplan dan sterilisasi diulas secara terpisah pada pembahasan sebelumnya. Dalam rangkaian pelaksanaan kultur jaringan eksplan dan sterilisasi merupakan bagian yang sangat menentukan keberhasilan. Bahkan dapat dikatakan 90% keberhasilan kultur jaringan ditentukan keadaan eksplan dan proses sterilisasinya. Eksplan dari tanaman tua atau eksplan dari tanaman yang memiliki kandungan alkaloid tinggi akan menyebabkan pencokelatan pada media, hal ini akan menghambat pertumbuhan eksplan

yang kita tanam. Untuk eksplan yang demikian perlu perlakuan awal yaitu perendaman dalam air mengalir selama 12–24 jam kemudian dicuci dengan rinso sampai benar-benar bersih. Setelah itu dilanjutkan dengan sterilisasi yang keras baik sterilisasi permukaan maupun sterilisasi sistemik. Sterilisasi sistemik diperlukan untuk mematikan bakteri dan jamur yang tidak terjangkau dengan sterilisasi permukaan. Selain sterilisasi eksplan sterilisasi alat, tempat dan badan juga sangat menentukan. Jika bahan dan alat yang kita gunakan atau badan kita tidak steril maka dampaknya adalah terjadinya kontaminan. Kontaminan akan memacu pertumbuhan bakteri dan jamur sehingga eksplan yang ditanam tidak lagi memiliki ruang tumbuh atau pertumbuhannya kalah cepat dengan bakteri dan jamur.

## 12.6. Hormon

### 12.6.1. Penjelasan Tentang Hormon

Hormon sangat spesifik baik konsentrasi maupun daerah kerjanya yang dapat menstimulir dan menghambat sekaligus. Sebagai contoh Auksin pada konsentrasi yang sama bisa merangsang pertumbuhan akar dan batang tetapi menghambat pertumbuhan akar. Namun ada hormon yang tidak dapat menstimulir tetapi hanya bersifat menghambat misalnya cholchisin dan paklobutrazol. Cholchisin berfungsi menghambat pembelahan sel sedangkan paklobutrazol berfungsi menghambat pertumbuhan tunas.

### 12.6.2. Macam-macam Hormon yang biasa digunakan dalam kultur jaringan:

- a. Hormon yang dapat menstimulir dan menghambat sekaligus yaitu
  1. Auksin yaitu hormon yang diproduksi di pucuk untuk pertumbuhan akar. Yang termasuk hormon auksin adalah IAA, NAA, 2.4D dan lain-lain. Auksin alamiah biasanya dapat diperoleh dari bawang merah.
  2. Sitokinin yaitu hormon yang diproduksi di akar untuk pertumbuhan tunas. Yang termasuk hormon sitokinin adalah BAP, 21P.
  3. Giberelin sebagai hormon diferensiasi untuk pertumbuhan cabang, ranting dan buah.

- b. Hormon yang hanya berfungsi menghambat
  - 1. Cholchisin sebagai hormon untuk menghambat pembelahan sel.
  - 2. Paklobutrazol menghambat pertumbuhan tunas sehingga pertumbuhan vegetatif menjadi terhenti. Dengan demikian zat-zat makanan menjadi melimpah. Pada saat ini diberi hormon giberelin sehingga merangsang pertumbuhan diferensiasi berupa bunga secara serentak. Jarak antara pemberian paclobutrazol dengan giberelin biasanya 3 bulan.

## 12.7. Pemecahan Permasalahan Kultur Jaringan

### 1. Menemukan Masalah

Di dalam melaksanakan kultur jaringan tentunya akan berhadapan dengan persoalan-persoalan misalnya tanaman tidak tumbuh, kontaminan, browning dan lain-lain. Banyak hal yang bisa menyebabkan tanaman tidak tumbuh misalnya sterilisasinya terlalu keras sehingga sel-selnya mati, medianya tidak sesuai dengan kondisi pertumbuhannya, atau eksplan kurang bagus menempel pada media dan lain-lain. Kontaminan bisa disebabkan oleh sterilisasi yang kurang, kondisi peralatan yang digunakan tidak steril misalnya *enclave* tidak steril, pada saat menanam nafas mengenai eksplan, tangan tidak disemprot alkohol dan masih banyak lagi penyebab yang lain. Demikian pula bila terjadi *browning* maka penyebabnya dapat dipastikan karena masih terdapat alkaloid, atau metabolit sekunder lain dalam tanaman. Hal ini terjadi karena sterilisasi yang kurang.

### 2. Mengumpulkan Informasi dan Fakta

Dari informasi dan fakta seperti yang telah disebutkan di atas maka dapat dievaluasi kembali bagaimana proses atau tahap-tahap yang dilakukan, apakah sudah sesuai dengan prosedur atau tidak. Bila tenaga laboratorium. Baru maka prosedur standar pengambilan eksplan, sterilisasi, dan inisiasi harus diperhatikan benar. Bila tenaga sudah berpengalaman maka perlu pula diperhatikan apakah ruangan terbuka, laminar bocor atau tidak atau saringannya sering dibersihkan atau tidak atau diperhatikan pula over dan autoclave masih normal atau tidak atau suhu dan tekanannya masih sesuai atau tidak.

Ada eksplan tertentu yang memiliki rongga yang sangat kecil yang tidak dapat dimasuki oleh air atau bahan sterilisasi lain karena daya tarik antar partikel yang kuat.

### 3. Analisa Informasi dan Fakta

Dari informasi dan fakta dipadukan dengan pengetahuan yang dimiliki dari teori dan literatur maka dapat dibuat alternatif-alternatif pemecahannya.

### 4. Alternatif-Alternatif Pemecahan

Bila fakta mengatakan bahwa tanaman tidak tumbuh karena eksplan yang digunakan berasal dari tanaman tua, maka alternatif pemecahannya adalah perketat sterilisasinya, gunakan eksplan dari tanaman muda, bila tidak ada tanaman muda buat trubusan baru sehingga menghasilkan tanaman muda.

Bila fakta mengatakan bahwa tanaman kontaminan karena alat yang digunakan tidak steril maka alternatif pemecahannya adalah ulangi sterilisasi sampai yakin bahwa alat yang digunakan sudah steril.

## 12.8. Pendekatan Kultur Jaringan

### 12.8.1. Pendekatan Kultur Jaringan

Setiap sel tumbuhan (akar, batang, daun, pucuk, meristem) mempunyai peluang untuk tumbuh menjadi satu individu. Kemampuan tumbuhan yang demikian ini disebut TOTIPOTENSI (Total Gegetik Potensi) tergantung teknik formulasi media dan hormon yang dibutuhkan oleh tumbuhan tersebut. Formulasi hormon untuk batang, akar, daun, pucuk dan meristem akan berbeda satu dengan yang lainnya. pucuk merupakan jaringan yang sering dijadikan eksplan untuk inisiasi karena relatif mudah untuk tumbuh. Komposisi media dan hormon perlu percobaan masing-masing sehingga dihasilkan komposisi yang baik untuk setiap sel atau jaringan. Jika komposisi media untuk suatu jenis tanaman tertentu sudah pernah dicoba oleh peneliti terdahulu maka kita tinggal mengutip dan menerapkannya, tetapi jika belum maka perlu percobaan sendiri dengan sistem *trial and error*. Oleh karena itu untuk melakukan Kuljar sangat penting mengumpulkan informasi.

Keberhasilan dalam kultur jaringan sangat ditentukan oleh:

1. Informasi/literatur yang dimiliki. Semakin banyak informasi tentang kuljar yang dimiliki maka akan meningkatkan daya analisa dan akan mudah pemecahan berbagai persoalan yang timbul.
2. Pendekatan kekerabatan/kekeluargaan jenis. Bila mengkulturkan suatu jenis yang belum ada informasinya maka perlu pendekatan kekerabatan jenis yang sudah berhasil dikuljarkan misalnya satu famili/satu genus.
3. Pendekatan habitus. Pendekatan habitus juga dapat digunakan bila belum memperoleh informasi dari jenis tanaman yang akan dikuljarkan. Pendekatan habitus misalnya sekelompok semai, pancang, tiang, pohon, epifit, parasit dan liana.
4. Sisitim coba-coba (*Try and Error*). Mencoba beberapa formulasi media dan hormon dengan komposisi yang berbeda-beda.
5. Melihat kandungan unsur hara tanaman yang terkandung dalam tanah dan tanaman tersebut. Cara yang praktis untuk menformulasi media dan hormon adalah mengambil tanah tempat tumbuhnya tanaman dan tanaman yang bersangkutan untuk dianalisis kandungan unsur haranya. Bila kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sudah diketahui maka pendekatan formulasi media menggunakan pendekatan kandungan unsur hara yang terdapat dalam tanaman tersebut. Misalnya untuk menentukan komposisi media untuk pertumbuhan rafflesia maka dapat dilakukan pendekatan dengan mengekstrak tetrastigma sebagai inang rafflesia.

## 12.9. Pembuatan dan Pengelolaan Laboratorium Kultur Jaringan

Yang terpenting dalam pembuatan dan pengelolaan lab kuljar adalah tujuan laboratorium untuk apa, jika untuk usaha skala besar maka berapa target produksi yang diharapkan per bulan, jenis apa yang akan diusahakan, berapa harga jual dan harga produksi, siapa teknisi yang akan mengerjakan dan berapa gajinya, dan di mana letak laboratorium yang akan dibuat. Setelah pertanyaan-pertanyaan di atas terjawab baru kemudian merencanakan hal-hal berikut:

## 1. Keperluan Laboratorium Kultur Jaringan

Keperluan laboratorium kultur jaringan yang akan diadakan tentunya sesuai dengan rencana yang telah dibuat untuk memenuhi kapasitas produksi yang telah direncanakan pula. Alat dan bahan yang disiapkan sesuai dengan prinsip dasar dari masing-masing keperluan sehingga tidak menimbulkan kemubaziran karena alat dan bahan satu sama lain bisa saling mengantikan. Dengan mengetahui prinsip dasar dari masing-masing keperluan akan menekan biaya produksi.

Alat-alat yang harus disiapkan adalah laminar, *autoclave*, oven, timbangan, magnetik stirer, kulkas, dan lain-lain seperti yang disebutkan pada materi alat dan bahan. Namun untuk skala kecil yang mutlak harus ada adalah alat sterilisasi.

## 2. Desain Laboratorium Kultur Jaringan (seperti pada penjelasan sebelumnya).

## 12.10. Pembuatan dan Pengelolaan *Nursery*

### 1. Keperluan *Nursery*

Lokasi *nursery* sebaiknya dekat dengan sumber air, lokasi cukup aman terhadap gangguan-gangguan baik manusia maupun binatang, aksesibilitas cukup baik dapat dilalui kendaraan roda empat, dekat dengan pasar (pembeli), tenaga kerja cukup tersedia dan murah, serta lahan yang memadai.

### 2. Tahapan Pembesaran Tumbuhan di *Nursery*

Tahapan pembesaran tanaman di *nursery* dimulai dari aklimatisasi, kemudian polibag kecil dan polibag besar. Ukuran polibag kecil yaitu 15 cm x 20 cm untuk tanaman setinggi 50 cm, polibag besar ukuran 25 cm x 25 cm untuk pohon setinggi 100 cm.

### 3. Percepatan Perbanyakan

Percepatan perbanyakan tanaman dapat dilakukan pada tahap aklimatisasi, polibag kecil dan polibag besar.

Perbanyakan pada tahap klimatisasi dengan cara stek. Tanaman bekas stek akan tumbuh beberapa tunas yang kemudian masing-masing tunas dapat di stek lagi. Hal ini dapat dilakukan sampai 7 kali. Yang menjadi kendala perbanyakan pada tahap ini adalah kondisi unsur hara dan hormon yang dibutuhkan harus diperhatikan betul demikian pula kondisi lingkungan harus lembap (tanaman muda suka kondisi lembap)

di mana pada kondisi ini pula sangat disukai oleh bakteri dan jamur sehingga perlu pengaturan unsur hara dan hormon yang tepat.

Bila tanaman di polibag semai belum laku/terjual maka dapat dilakukan memasukan tanaman ke polibag besar atau di stek lagi untuk perbanyakan. Namun yang sering diragukan stek pada tahap ini adalah tidak adanya akar tunjang, biasanya didominasi oleh akar serabut, dengan demikian tanaman biasanya mudah tumbang. Permasalahan ini ternyata tidak sepenuhnya benar.

Perbanyakan pada polibag tanaman besar dengan cara di potong sehingga muncul terubusan yang lebih banyak, kemudian trubusan tersebut di stek.

Dari tiga tahap perbanyakan ini masa kritisnya pada sat stek karena masih sangat labil dan butuh perawatan ekstra.

#### 4. Pemuliaan sederhana di *Nursery*

Pemuliaan di nursery dapat dilakukan dengan menyeleksi tanaman yang unggul dari kelompok lainnya kemudian dipisahkan. Tanaman ini dianggap unggul dari yang lainnya dengan asumsi perlakuan sama.

### 12.11. Penyederhanaan dan Modifikasi Alat dan Bahan Kultur Jaringan

#### 12.11.1. Merubah Persepsi

Pemahaman yang selalu muncul dalam benak kita bahwa untuk memulai kultur jaringan membutuhkan biaya yang besar dengan tenaga/teknisi yang pengalaman. Bila melihat bahan dan alat yang digunakan PT. MORPHORI yang serba mahal karena alat dan bahan yang digunakan khusus keperluan kultur jaringan, maka akan muncul pikiran bahwa tidak mungkin melakukan kultur jaringan di rumah dengan skala kecil.

Pada kesempatan ini ingin membangkitkan semangat dan ingin merubah persepsi tersebut, bahwa teknologi kultur jaringan adalah sangat sederhana, dapat dilakukan di rumah dalam skala kecil dengan biaya terjangkau.

Hal ini dapat dilakukan dengan memodifikasi alat dan bahan yang digunakan seperti botol media dapat dengan botol bekas, yang terpenting adalah memahami prinsip-prinsip alat dan bahan yang digunakan tersebut. Penyederhanaan dan modifikasi alat dan bahan kultur jaringan dapat melihat kembali penjelasan sebelumnya.

## 12.11.2. Membangun Kelembagaan

Indonesia merupakan negara megabiodiversity, namun sampai saat ini kita belum mampu memanfaatkan kekayaan tersebut. Dari jenis tumbuhan obat saja misalnya yang berjumlah ribuan yang tersebar di hutan tropika mungkin saja sudah punah sebelum kita ketahui manfaatnya, atau sudah diketahui manfaatnya tetapi terancam punah karena eksplorasi yang berlebihan dan kita tidak mampu membudidayakan.

Perguruan tinggi yang konsep terhadap persoalan tersebut masih sangat terbatas, bahkan jika ada yang betul-betul konsep terhadap persoalan itu maka mereka dibatasi oleh sumber daya yang ada dan teknologi yang dimiliki. Oleh karena itu perguruan tinggi tidak bisa bekerja sendiri tanpa bantuan masyarakat. Yang menjadi persoalan adalah pengetahuan masyarakat juga sangat terbatas sehingga tidak tahu harus diapakan *biodiversity* yang besar itu. Oleh karena itu, perlu ada kelembagaan yang mengatur sehingga akses terhadap *biodiversity*, penelitian dan pengembangan terhadap *biodiversity* menjadi lebih mudah, murah dan dapat dilakukan siapapun.

Pelatihan ini merupakan salah satu upaya perguruan tinggi dalam mewariskan pengetahuan dan membangun kelembagaan sehingga tanggungjawab yang besar ini menjadi tanggungjawab bersama, serta keuntungan yang diperoleh menjadi keuntungan bersama-sama.

Banyak keuntungan yang bisa diperoleh dengan membangun suatu kelembagaan di antaranya:

1. Akses *biodiversity*

Dengan adanya lembaga yang anggotanya tersebar akan memudahkan akses *biodiversity*.

2. Litbang

Hasil-hasil penelitian yang dilakukan perguruan tinggi segera dapat diakses oleh semua anggota lembaga sehingga hasil-hasil itu dapat diimplementasikan dan diaplikasikan di lapangan.

3. Bank Plasma

Jika semua anggota dalam lembaga aktif dalam mengkulturkan berbagai *biodiversity* maka suatu saat lembaga ini menjadi Bank Plasma.

4. Pemuliaan

## 5. Perbanyak Bibit/Kultur

Dalam suatu kelembagaan masing-masing dapat berbagi fokus kegiatan misalnya ada yang khusus menangani perbanyak bibit/kultur, ada yang khusus menangani perbanyak atau multiplikasi, atau mengambil salah satu dari tahapan dalam kultur jaringan atau bisa saja salah satu kelompok hanya menangani pengadaan alat dan bahan kultur jaringan dan lain-lain.

### 12.11.3. Prinsip Kultur Jaringan dan Modifikasi

- Sterilisasi alat dan bahan
- Mencegah kontaminan (penanaman)
- Kondisi lingkungan yang cocok untuk kultur
- Tutup botol yang rapat

### 12.11.4. Macam-macam Modifikasi dan Penyederhanaan

- Botol kultur dari botol bekas
- Tutup botol dari plastik dan karet
- Glukosa/sukrosa dari gula pasir
- Unsur hara protein dari
- Air aqua dari air biasa
- Bacto agar dari agar batangan/swallow
- Vitamin/hormon dari bahan organik
- Rak aluminium dari kayu
- Lampu dari sinar matahari
- Suhu bisa dengan paracetamol dan air
- *Laminar air flow* dari enkas atau lemari kaca
- Magnetik stirer dari kompor biasa
- PH meter dengan kertas laksam
- Lampu U.V dengan alkohol dan bahan steril lainnya
- Api bunsen dari lampu tembak



### **XIII. Tinjauan Kelompok Bahan Aktif Utama dalam Tumbuhan Obat**

---

Zat berkhasiat yang berperan dalam tumbuhan obat adalah zat ekstraktif yang memiliki aktivitas biologis. Umumnya zat ekstraktif yang berkhasiat obat sering kali diistilahkan dengan bahan aktif/senyawa bioaktif.

Tabel 30 Perbedaan metabolit primer dan metabolit sekunder

<b>Metabolit primer</b>	<b>Metabolit sekunder</b>
Produk: sama untuk semua organisme	Produk bergantung pada spesies
Contoh: protein, lemak, asam nukleat, polisakarida	Contoh: terpenoid, steroid, flavonoid, alkaloid, dan lain-lain
Fungsi universal: Sumber energi, enzim engemban keturunan, zat pembangun	Fungsi: - berbeda untuk tiap jenis - umum → Penarik serangga, pelindung diri, alat bersaing
Tersebar merata dlm setiap jenis tumbuhan	Tidak merata, tergantung jenis tumbuhan, bagian tumbuhan (faktor genetik), dan kondisi tempat tumbuh
Perbedaan struktur kimianya kecil	Struktur kimia berbeda-beda

Zat ekstraktif adalah senyawa minor di dalam jaringan tumbuhan yang merupakan hasil metabolisme sekunder (Tahap 2). Hasil metabolisme sekunder disebut sebagai metabolit sekunder (Tabel 29) menunjukkan perbedaan antara metabolit primer (hasil metabolisme primer) dengan metabolit sekunder.

Jenis dan komposisi zat ekstraktif akan berbeda dari jenis pohon yang berbeda. Perbedaan bagian pohon yaitu batang, cabang, akar, kulit kayu, dan daun akan mengandung jenis dan komposisi zat ekstraktif yang belum tentu sama meskipun dari jenis pohon yang sama (Sjostrom 1998). Sebagai

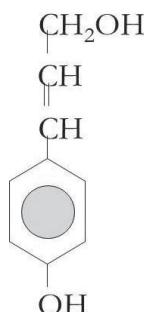
contohnya adalah distribusi, komposisi dan bioaktivitas zat ekstraktif yang terdapat di bagian kulit luar (*outerbark*) berbeda dengan kulit bagian dalam (*innerbark*), bagian kayu gubal (*sapwood*) maupun bagian kayu terasnya (Thompson *et al.* 2006).

Hillis (1987) menjelaskan bahwa jumlah zat ekstraktif pada pohon di daerah tropis dan subtropis lebih banyak dari pada pohon di daerah sedang (*temperate*). Jumlah zat ekstraktif pada *hardwood* lebih banyak dibandingkan *conifer wood* (Kayu daun jarum). Riset terhadap 480 sampel *Pinus echinata* yang hidup pada kondisi dan umur berbeda menunjukkan bahwa umur mempunyai pengaruh yang sangat dominan dalam jumlah zat ekstraktif. Selain itu juga dipengaruhi pelarut yang molarutkan karena zat ekstraktif sering berada sembunyi dibelakang dinding sel, tergantung derajat polimerisasi dan in-solubilitasnya.

Harborne (1996) mengelompokkan zat ekstraktif tumbuhan terdiri atas kelompok senyawa fenolik, terpenoid dan steroid, asam organik dan lipid, serta senyawa nitrogen (alkaloid). Berikut ini menguraikan kelompok senyawa utama zat ekstraktif yang memiliki khasiat obat.

### 13.1. Senyawa fenolik

Senyawa fenolik merupakan turunan dari fenil propana yang cincin aromatiknya mengandung minimal satu atau dua hidroksil (Gambar 9.). Senyawa fenolik cenderung mudah larut dalam air karena kebanyakan berikatan dengan gula sebagai glikosida, Dapat dideteksi dengan larutan besi klorida 1% dalam air atau etanol dengan menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru, hitam, dan dapat dideteksi dengan lampu UV.

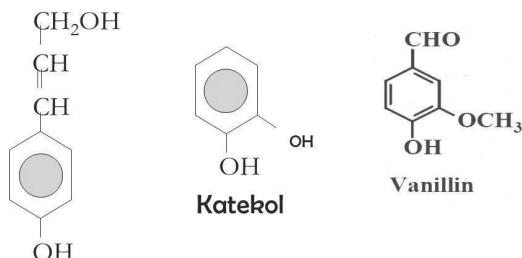


Gambar 9 Fenil propana sebagai struktur dasar penyusun senyawa fenolik

Senyawa fenolik sangat beragam, namun kelompok yang paling penting adalah senyawa fenol monoaryl. Flavonoid, dan tanin.

### 13.1.1. Senyawa fenol monoaryl

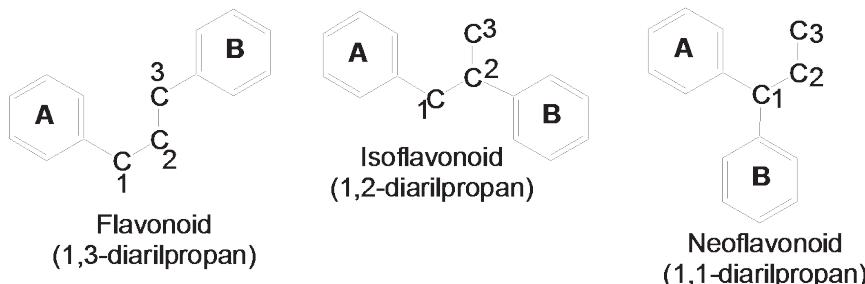
Senyawa fenol monoaryl merupakan turunan dari fenil propane yang paling sederhana dengan satu cincin aromatic dan digunakan sebagai sumber fenol. Jenis senyawa fenol monoaryl adalah a. Fenol sederhana (C6): fenol, katekol, resolsinol, pirogalol, hidrokinon; b. Fenil propanoid: C6C1: asam benzoat, asam galat, vanillin; c. Fenil propanoid C6-C2: asam sinamat, asam kumarat; d. Fenil propanoid C6C3: asam kafeat dan asam ferulat. Rowe (1989) melaporkan bahwa asam fenolat seperti p-hidroksilbenzoat yang diisolasi dari kulit kayu *Laric sibirica* dan *L. gmelinii* memiliki aktivitas antioksidan, anti inflamasi dan biosida, asam kafeat dan asam ferulat dalam kopi sebagai antikarsinogenik pada usus besar. Struktur kimia senyawa dari kelompok senyawa fenol monoaryl seperti tercantum pada Gambar 10.



Gambar 10 Contoh senyawa dari kelompok senyawa fenol monoaryl (fenol sederhana)

### 13.1.2. Flavonoid

Flavanoid merupakan senyawa fenol terbesar di alam. Flavonoid berasal dari tumbuhan (tumbuhan tinggi): akar, ranting, bunga, buah, biji, kulit, kayu; tidak terdapat pada mikroorganisme seperti bakteri, algae, jamur, lumut. Flavanoid mengandung 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6, yang dihubungkan oleh tiga atom karbon yang dapat atau tidak untuk membentuk cincin ketiga dg kerangka dasar flavonoid, isoflavanoid, neovflavanoid (Gambar 11.). Akan tetapi, flavanoid di alam terdapat dalam dua bentuk, yaitu flavanoid glikosida (flavanoid dengan gula terikat) dan Flavanoid aglikon (senyawa polifenol).



Gambar 11 Klasifikasi Flavonoid berdasarkan kerangka dasar: flavonoid, isoflavonoid, dan neoflavonoid

Sifat dari flavonoid-glikosida umumnya larut dalam air, sebaliknya flavonoid aglikon lebih mudah larut dalam pelarut seperti eter dan kloroform. Flavonoid juga tidak stabil terhadap pengaruh cahaya, oksidasi, dan perubahan kimia sehingga apabila teroksidasi strukturnya akan berubah dan keaktifannya menurun bahkan hilang (Funayama *et al.* 1993).

Falah *et al.* (2008) menemukan flavonoid yang bersifat antioksidan dari bagian kulit kayu *Swietenia macrophylla*. Menurut Ramanthan (1992) dalam Sajuti (2001), beberapa flavonoid seperti aglikon flavonoid dan glikosidanya telah diteliti mempunyai aktivitas antikanker dengan menghambat pertumbuhan sel kanker HeLa dan Raji. Flavonoid juga diketahui memiliki aktivitas menghambat reaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim, antihipertensi, anti osteoporosis (mencegah keropos tulang), antibiotik, dan antiinflamasi.

Contoh flavonoid mayor yang banyak ditemukan dalam sayuran hijau, buah, dan madu adalah kuirsetin. Kuirsetin menunjukkan sejumlah aktivitas biologis, di antaranya antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antialergi, antiulcer, antiviral, mencegah katarak, dan melindungi kardiovaskular (Lakhanpal *et.al.* 2007; Royal Pharmaceutical Society of Great Britain 2007; Thorne Research 2001; Narayana 2000).

### 13.1.3. Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol larut air dengan BM 500-3000, memberikan reaksi umum senyawa fenol, dan memiliki sifat-sifat khusus seperti membentuk kompleks dg alkaloid, gelatin, dan protein-protein lain (Bate-Smith).

Tanin banyak terdistribusi dalam kingdom tumbuhan daun, buah, kulit batang, atau batang.

Berdasarkan struktur kimia, tanin dibedakan menjadi:

1. Tanin yang terhidrolisiskan
2. Tanin tak terhidrolisiskan/tanin terkondensasi

Tanin terkondensasi terdiri atas katekin, leukoantosianin dan asam hidroksi. Katekin dan leuloantosianin banyak terdapat dalam apel, anggur, dan pir. Teh banyak mengandung katekin dan epikatekin yang teresterifikasi dengan asam galat.

Tanin umumnya digunakan sebagai perekat kayu, penyamak kulit (mengubah kulit (hewan) mentah yang labil menjadi kulit jadi yang stabil), pewarna (pewarna batik: warna kuning, cokelat-cokelat tua sampai cokelat kemerahan), dan sebagai bahan obat (Polifenol teh (tanin): katekin = antikanker, mempertinggi imunitas tubuh.

## 13.2. Terpenoid, steroid, dan saponin

Terpenoid, steroid, dan saponin merupakan turunan dari unit-unit isoprena yang menghasilkan dimer hingga oligomer yang lebih tinggi. Terpenoid dikelompokkan berdasarkan jumlah unit isoprenanya menjadi kelompok minyak atsiri (monoterpenoid  $C_{10}$ , dan seskuiterpenoid  $C_{15}$ ) yang mudah menguap; diterpenoid( $C_{20}$ ) yang sukar menguap dan senyawa yang tidak menguap yaitu triterpenoid dan steroid ( $C_{30}$ ) serta politerpenoid. Kerangka dasar pengelompokan terpenoid tertera pada Gambar 12.

Nama	Jumlah satuan-5 C	Struktur
Isoprena (unit dasar)	1 x 5C	
Monoterpena	2 x 5C	
Seskul-terpena	3 x 5C	
Diterpena	4 x 5C	
Triterpena	6 x 5C	

25

**Kelompok terpen penyusun Volatil Oil = MINYAK ATSIRI**

**Kelompok terpen penyusun Resin**

Gambar 12 Struktur dasar penyusun senyawa terpenoid

Monoterpenoid dan asam-asam resin (diterpenoid) merupakan konstituen oleoresin yang terdapat dalam saluran resin kayu, sedangkan triterpenoid terdapat dalam kulit dan kayu teras. Rowe (1989) melaporkan bahwa monoterpenoid seperti geranil hidrokinon yang diisolasi dari *Cordia elaeagnoides* dan loganin yang diisolasi dari *Hydrangea heteromalla* memiliki aktivitas anti tumor.

Triterpenoid adalah senyawa dengan kerangka karbon enam satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C30 asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur siklik yang rumit, kebanyakan berupa alkohol, aldehida atau asam karboksilat. Terpenoid berupa senyawa tanpa warna, berbentuk kristal, seringkali bertitik leleh tinggi dan bersifat aktif optik, yang umumnya sukar dicirikan karena tak ada kereaktifan kimianya.

Steroid adalah triterpena yang kerangka dasarnya siklopentana perhidrofenantrena. Berdasarkan sifat fisologis, steroid terdiri atas sterol (insulator), asam empedu (emulsifikasi lipid), hormon seks (stimulasi organ seks), hormon andrenokortikoid (mencegah radang), aglikon kardiak (stimulasi jantung), dan sapogenin (diterjen, racun ikan).

Saponin adalah glikosida (terbentuk ikatan antara karbohidrat dengan steroid atau triterpenoid). Sifat-sifat Saponin adalah: 1. Mempunyai rasa pahit, 2. Dalam larutan air membentuk busa yang stabil, 3. Merupakan racun

kuat untuk ikan dan amfibi, 4. Membentuk persenyawaan dengan kolesterol dan hidroksisteroid lainnya, 5. Sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi, dan 6. Berat molekul relatif tinggi.

Triterpenoid dan turunannya, termasuk saponin dan steroid, pada tumbuhan berfungsi sebagai racun serangga, bakteri dan jamur. Steroid dapat meningkatkan permeabilitas membran sel dan merangsang proses pembungaan. Dalam pengobatan, senyawa ini berguna sebagai zat antibiotik di antaranya anti jamur, bakteri dan virus. Steroid dapat merangsang aktivitas hormon estrogen dan progesteron pada satwa dan manusia. Steroid juga menjadi sumber energi bagi mikroorganisme pada pengurai (Vickery & Vickery 1981).

Pada tumbuhan, saponin mempunyai fungsi yang sama dengan triterpenoid karena mengandung turunan dari senyawa ini, di antaranya dapat meningkatkan daya kecambah benih dan menghambat pertumbuhan akar, menghambat pertumbuhan sel-sel tumor pada tumbuhan dan satwa. Saponin digunakan sebagai bahan pencuci karena memiliki sifat emulsi, dapat digunakan untuk meningkatkan kolesterol serum, sebagai zat antibiotik, anti jamur, anti influenza dan peradangan tenggorokan, sebagai bahan dasar untuk mendapatkan sapogenin yang berguna untuk menghasilkan hormon pertumbuhan pada satwa dan dapat digunakan sebagai racun ikan (Vickery & Vickery 1981).

### 13.3. Alkaloid

Menurut Harborne (1996), jenis alkaloid yang telah diketahui adalah sekitar 5.500 jenis dan merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. Umumnya alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen dalam bentuk gabungan, sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid seringkali bersifat racun bagi manusia dan banyak mempunyai aktivitas fisiologi yang spesifik dan banyak digunakan dalam bidang pengobatan. Alkaloid biasanya tidak warna, seringkali bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan (misalnya nikotina) pada suhu kamar.

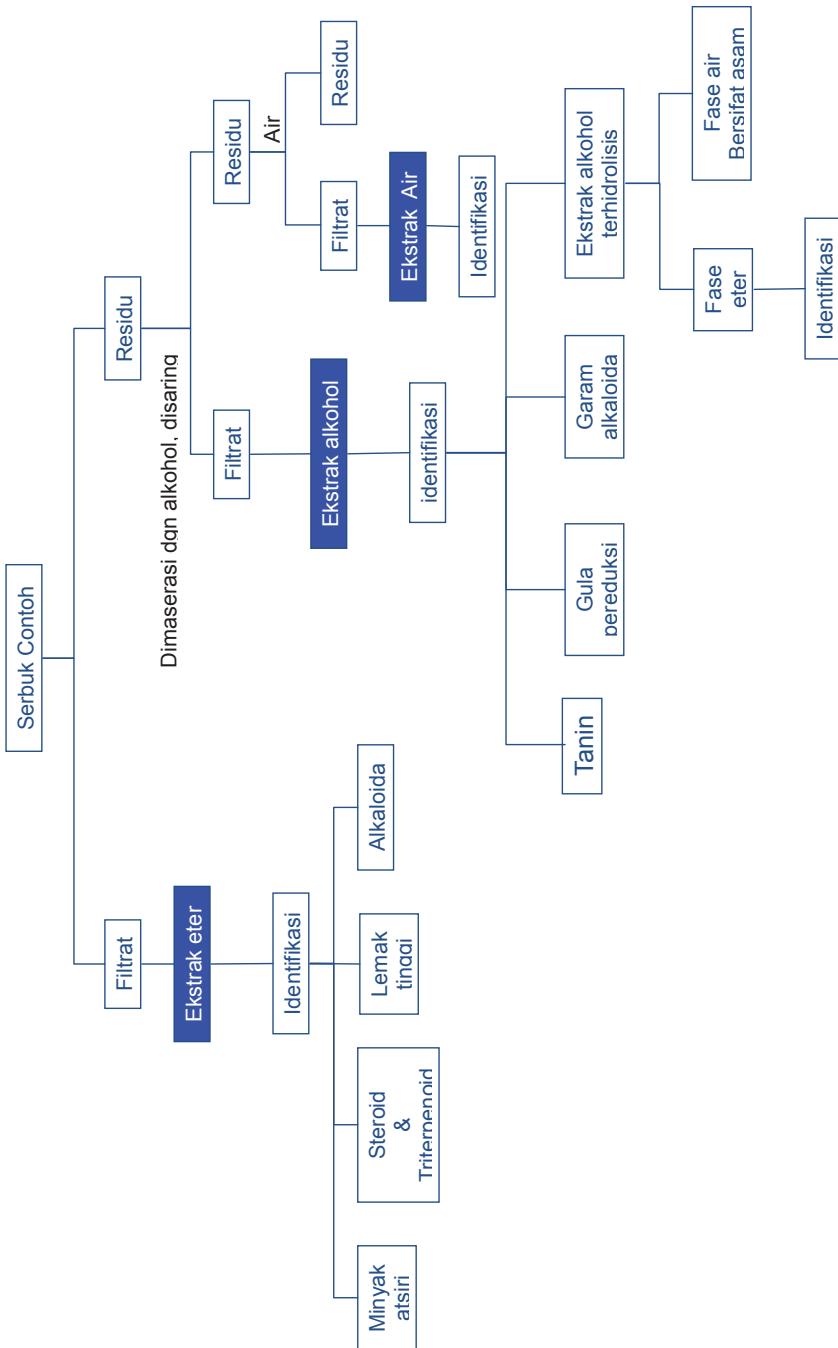
Di dalam tumbuhan, alkaloid dalam bentuk bebas, garam atau dalam N-oksida. Sifat dari alkaloid adalah: 1. Sebagian besar merupakan kristal yang halus yang bereaksi dengan asam membentuk garam, lainnya amorf. 2. Kebanyakan alkaloid tidak barwarna kecuali berberin (kuning) dan garam sanguinarin (merah tembaga). 3. Kebasaan alkaloid menyebabkan sangat

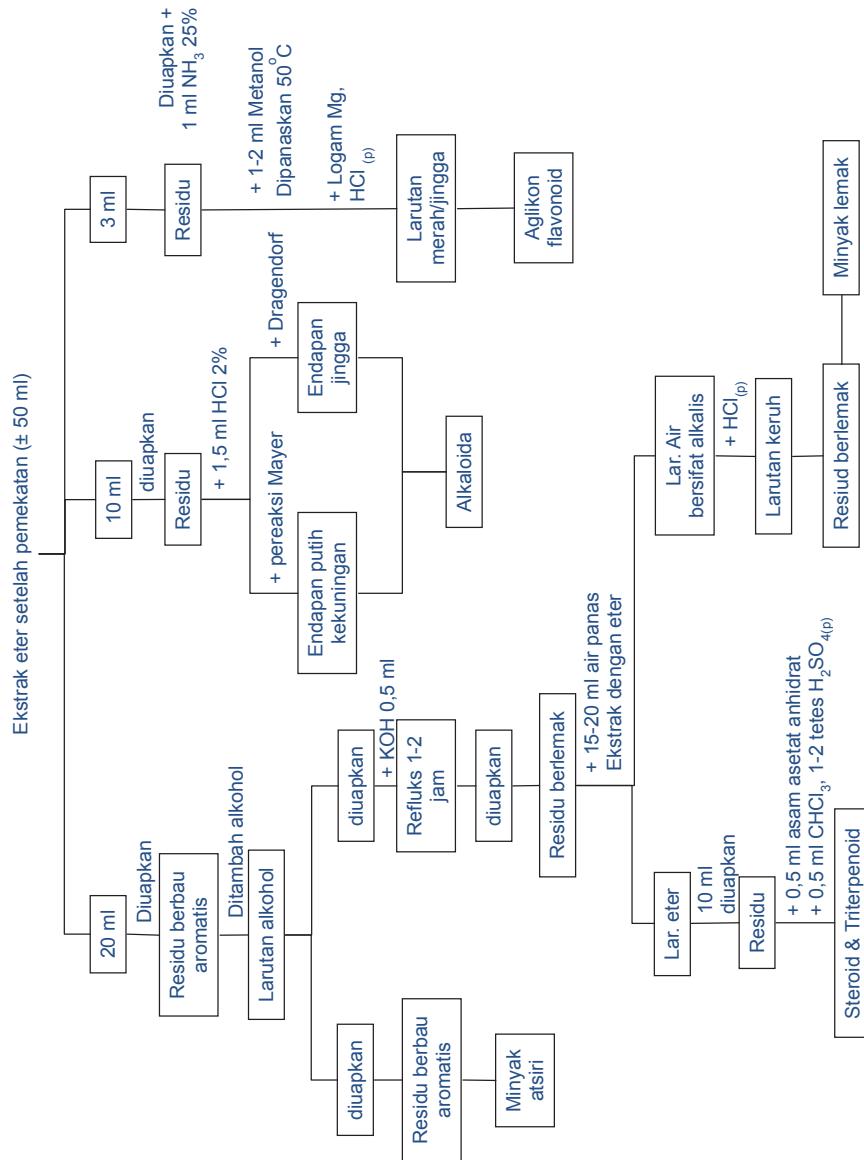
mudah mengalami dekomposisi terutama oleh panas dan sinar dengan adanya oksigen. 4. Pembentukan garam dengan senyawa organik atau anorganik sering mencegah dekomposisi. 5. Kelarutannya sangat bervariasi tergantung struktur (Dalam bentuk basa bebas, sedikit larut dalam air, larut dalam pelarut organik; Dalam bentuk garam lebih larut dalam air daripada bentuk basanya). Contohnya kuinin sulfat kelarutan 1 bag dalam 1000 bag air, sedangkan kuinin HCl kelarutan 1 bag dalam < 1 bag air.

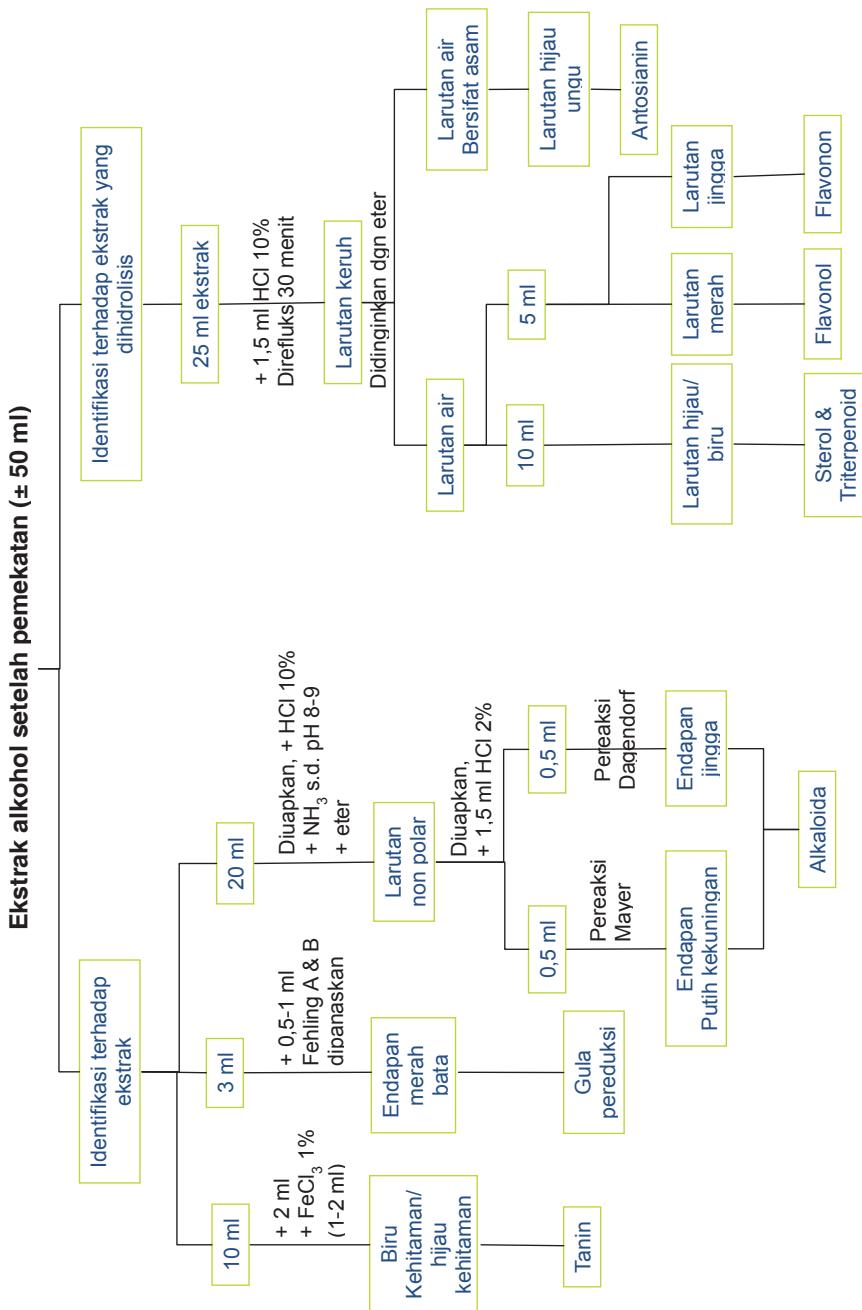
Alkaloid dikenal sebagai kelompok senyawa bioaktif utama karena memiliki berbagai bioaktivitas, seperti *depressants (morphine)* atau *stimulants (caffeine)*; Sistem syaraf: *sympathomimetics (ephedrine)*, *sympatholytics (yohimbine*, certain ergot alkaloids), *parasympathomimetic* (pilocarpine), *anticholinergics (atropine*, hyoscyamine), *ganglioplegics* (nicotine), 3. *local anesthetics* (cocaine), *agents to treat fibrillation* (quinidine), *antitumor agents* (vinblastine), *antimalarials* (quinine), *antibacterials* (berberine), and *amebicides (emetine)*.

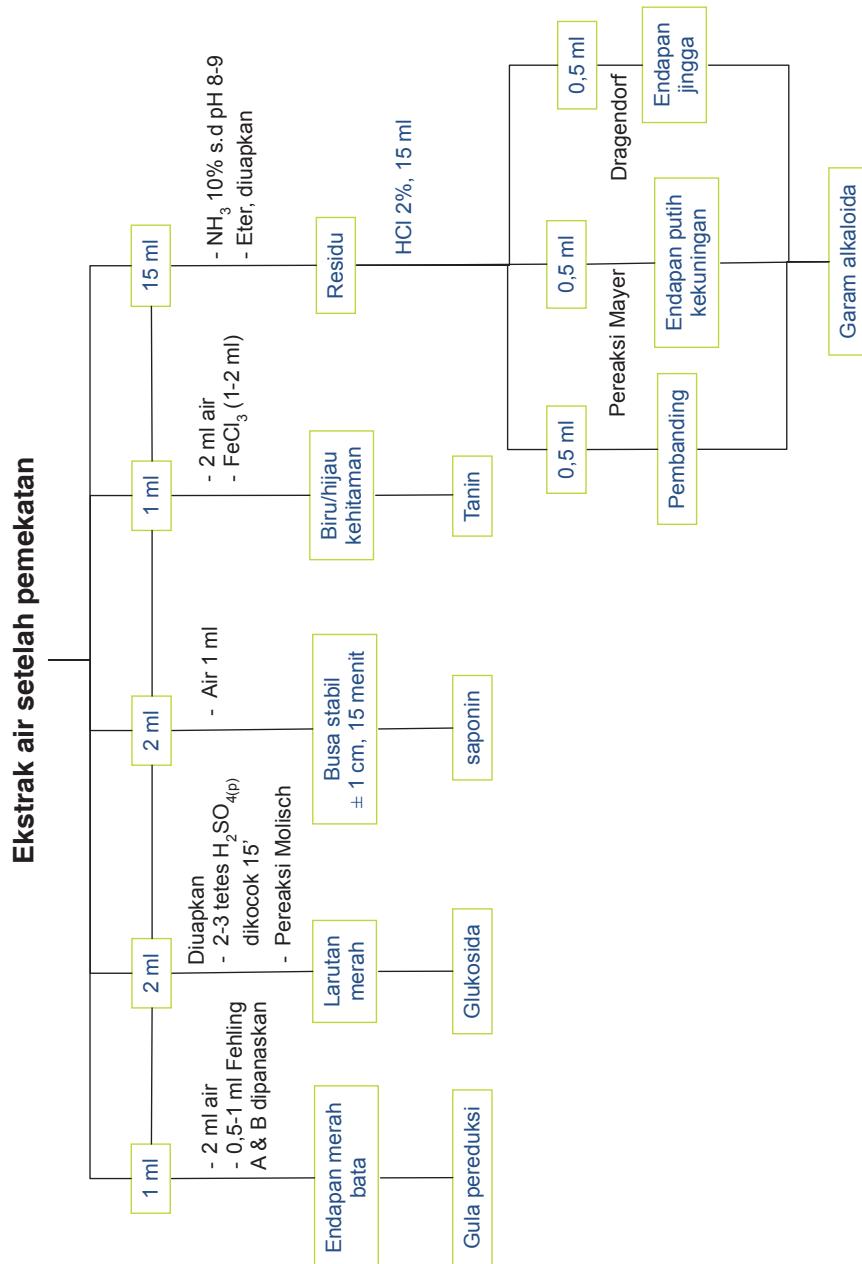
### Analisis fitokimia kualitatif

Kelompok utama senyawa bioaktif dalam tumbuhan obat dapat dideteksi keberadaannya baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Analisis fitokimia secara kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa (reagen) pendekripsi, sedangkan secara kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan instrumentasi seperti kromatografi gas (GC) untuk senyawa yang mudah menguap seperti senyawa penyusun minyak atsiri, kromatografi cair performa tinggi (HPLC) untuk senyawa tak mudah larut (padatan), dan GC-MS pirolisis yang dapat mendekripsi senyawa yang mudah menguap maupun yang tidak. Akan tetapi analisis dengan GC dan HPLC memerlukan senyawa pembanding. Untuk itu, cara yang mudah dan murah yang dapat dilakukan dalam tahap awal untuk mendekripsi potensi kandungan senyawa berkhasiat obat adalah analisis fitokimia secara kualitatif. Gambar 13. menggambarkan skema uji analisis fitokimia kualitatif untuk mendekripsi kelompok senyawa utama dalam tumbuhan obat.









Contoh hasil analisis fitokimia secara kualitatif

Kelompok senyawa	Jenis ekstrak			
	Daun	Kulit	Teras	Gubal
Alkaloid	++	++++	+++	+++
Flavonoid	+++	+++	++	++
Tanin	++	+++	++	-
P-hidroquinon	+++	+++	++	++
Steroid	+	+	+	+++
Triterpenoid	+	+	+++	++
Saponin	+	++	++	+++

Keterangan: tanda + berarti terdeteksi mengandung dengan intensitas

++++ : Sangat tinggi            +++: tinggi

++: sedang                    +: rendah

## Daftar Pustaka

- Falah S, Suzuki T, Katayama T. 2008. Chemical constituents from *Swietenia macrophylla* bark and their antioxidant activity. *Pakistan J Bio Sci* 11 (16): 2007–2012.
- Harborne. 1996. *Metode Fitokimia: Penemuan cara modern menganalisis tumbuhan*. Padmawinata K, penerjemah; Niksolihin S, editor. Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*.
- Rowe JW. 1989. *Natural Products of Woody Plants*. New York: Springer-Verlag.
- Sajuthi D. 2001. Ekstraksi, fraksinasi, karakterisasi, dan uji hayati *in vitro* Ssenyawa bioaktif daun dewa sebagai antikanker. *Buletin Kimia* 1: 75–79.
- Sjostrom E. 1998. *Kimia Kayu, Dasar-dasar dan Penggunaan*. Sastrohamidjojo H, penerjemah; Prawirohatmodjo S, editor. Yogyakarta: Gajahmada Univ. Press. Terjemahan dari: *Wood Chemistry, Fundamentals and Applications*.
- Thompson A, Cooper J, Ingram I. 2006. Distribution of terpenes in heartwood and sapwood of loblolly pine. *Forest Prod J* 56(7/8):46–48.
- Vickery ML, Vickery B. 1981. *Secondary Plant Metabolism*. London and Basing Stoke: The Mcmillan Press Ltd.

## XIV. Teknologi Pascapanen Tumbuhan Obat

---

Teknologi yang digolongkan sebagai teknologi pascapanen bisa sangat luas. Untuk memudahkan, berdasarkan tahapannya perlakuan pascapanen tumbuhan obat secara garis besar dapat digolongkan sebagai tahapan pembuatan simplisia, tahapan ekstraksi, dan tahapan pengolahan lanjutan (Gambar 12.1).

Tahapan pascapanen tumbuhan obat tersebut berhubungan erat dengan sediaan obat yang berasal dari tumbuhan obat menurut **Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor: HK.00.05.4.2411** tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia, Berdasarkan cara pembuatan serta jenis klaim penggunaan dan tingkat pembuktian khasiat, Obat Bahan Alam Indonesia dikelompokkan menjadi

- a. Jamu
- b. Obat Herbal Terstandar
- c. Fitofarmaka

### 1. Jamu (*Empirical-Based Herbal Medicine*)

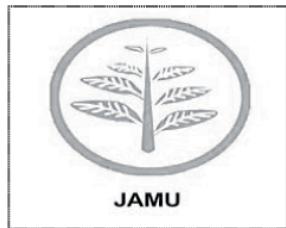
Jamu adalah obat tradisional yang klaim tentang khasiatnya hanya mengacu pada pengetahuan turun-temurun dari leluhur.

Jamu harus memenuhi kriteria

- Aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan;
- Klaim khasiat dibuktikan berdasarkan data empiris;
- Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku;
- Jenis klaim penggunaan sesuai dengan jenis pembuktian tradisional dan tingkat pembuktiannya yaitu tingkat pembuktian umum dan medium;

- Jenis klaim penggunaan harus diawali dengan kata-kata “Secara tradisional digunakan untuk …”, atau sesuai dengan yang disetujui pada pendaftaran.

Logo Jamu:



- Logo berupa “Ranting Daun Terletak dalam Lingkaran”, dan ditempatkan pada bagian atas sebelah kiri dari wadah/pembungkus/brosur.
- Logo (ranting daun dalam lingkaran) dicetak dengan warna hijau di atas dasar warna putih atau warna lain yang menyolok kontras dengan warna logo.

## 2. Obat Herbal Terstandar (*Scientific-Based Herbal Medicine*)

Obat herbal terstandar adalah obat tradisional yang disajikan dari ekstrak atau penyarian bahan alam, diproduksi dengan teknologi maju, dan ditunjang dengan penelitian ilmiah berupa penelitian-penelitian pra-klinik seperti standar kandungan bahan berkhasiat, standar pembuatan ekstrak tanaman obat, standar pembuatan obat tradisional yang higienis, dan uji toksisitas akut maupun kronik.

Kriteria yg harus dipenuhi obat herbal terstandar

- Aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan
- Klaim khasiat dibuktikan secara ilmiah/praktis
- Telah dilakukan standardisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi
- Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku
- Jenis klaim sesuai dengan tingkat pembuktian

Logo obat herbal terstandar:



- Logo berupa “Jari-Jari Daun (3 Pasang Terletak dalam Lingkaran”, dan ditempatkan pada bagian atas sebelah kiri dari wadah/pembungkus /brosur.
- Logo (jari-jari daun dalam lingkaran) dicetak dengan warna hijau di atas dasar warna putih atau warna lain yang menyolok kontras dengan warna logo.

### 3. Fitofarmaka (*Clinical-Based Herbal Medicine*)

Fitofarmaka adalah sediaan obat yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya, bahan bakunya terdiri atas simplisia atau sediaan galenik yang telah memenuhi persyaratan yang berlaku. Fitofarmaka setara dengan obat modern. (Permenkes nomor 760/Menkes/PerI/XI/992).

Fitofarmaka merupakan bentuk obat tradisional dari bahan alam yang dapat disejajarkan dengan obat modern karena proses pembuatannya yang telah terstandar, ditunjang dengan bukti ilmiah sampai dengan uji klinik pada manusia.

Kriteria yg harus dipenuhi fitofarmaka

- Aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan
- Klaim khasiat harus dibuktikan berdasarkan uji klinik
- Telah dilakukan standardisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi
- Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku
- Jenis klaim sesuai dengan tingkat pembuktian

## Logo Fitofarmaka:



- Logo berupa “Jari-Jari Daun (Yang Kemudian Membentuk Bintang) Terletak dalam Lingkaran”, dan ditempatkan pada bagian atas sebelah kiri dari wadah / pembungkus/brosur.
- Logo (jari-jari daun dalam lingkaran) dicetak dengan warna hijau di atas dasar putih atau warna lain yang menyolok kontras dengan warna logo.

Produk fitofarmaka di Indonesia masih terbatas jumlahnya. Saat ini baru ada 5 produk fitofarmaka yang beredar di pasaran, yaitu

### **Nodiar®**

**Produsen** Kimia Farma

#### **Komposisi**

setiap tablet mengandung

Attapulgite ..... 300 mg, Psidii Folium Extract

..... 50 mg

Curcuma domestica Rhizoma Extract .....7.5 mg

**Indikasi** : secara tradisional digunakan untuk membantu mengatasi diare nonspesifik.

### **Rheumaneer®**

**Produsen** Nyonya Meneer

#### **Komposisi:**

Curcumae domesticae Rhizoma .....95 mg, Zingiberis Rhizoma ekstrak.... 85 mg

Curcumae Rhizoma ekstrak ...120 mg, Panduratae Rhizoma ekstrak ....75 mg

Retrofracti Fructus ekstrak..... 125 mg,

**indikasi:** membantu mengurangi nyeri persendian.

### **Stimuno®**

**Produsen** Dexa Medica

#### **Komposisi:**

Tiap 5 ml Stimuno Sirup mengandung ekstrak Phyllanthus niruri 25 mg.

Tiap kapsul Stimuno mengandung Phyllanthus niruri 50 mg

**Indikasi:** Membantu memperbaiki dan meningkatkan daya tahan tubuh

**Tensigard®****Produsen:** Phapros**Komposisi:**

tiap kapsul berisi:

Ekstrak Apii herba 92mg

Ekstrak Orthosiphon folium 28mg

**Indikasi:** Menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik**X-Gra®****Produsen:** Phapros**Komposisi:**

Tiap kapsul berisi:

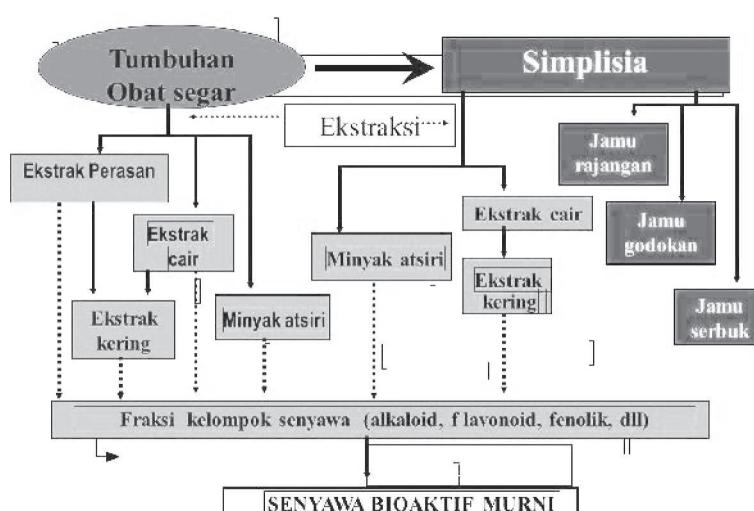
Ekstrak Ganoderma lucidum... 150 mg

Ekstrak Eurycomae radix... 50 mg

Ekstrak Ginseng..... 30 mg

Ekstrak Retrofracti fructus ..... 2,5 mg

Royal jelly..... 5 mg

**Indikasi:** Meningkatkan stamina dan kesegaran tubuh, membantu meningkatkan stamina pria, membantu mengatasi disfungsi ereksi dan ejakulasi dini.

Gambar 14 Pengolahan tumbuhan obat

## 1. Pembuatan Simplisia

Simplisia adalah tumbuhan obat dalam bentuk sediaan kering. Tujuan pembuatan simplisia adalah Pengamanan khasiat, dapat disimpan dalam jangka waktu, lama dan memastikan keaslian tumbuhan obat, serta menghemat biaya pengiriman (transportasi). Manfaat simplisia adalah sebagai bahan baku obat atau produk siap dikonsumsi langsung.

Dalam pembuatan simplisia terdapat beberapa tahapan proses, yaitu:

### 1.1. Pengumpulan Bahan Baku

Kadar senyawa berkhasiat dalam tumbuhan obat berbeda-beda tergantung pada

- a. Bagian tanaman yang digunakan
- b. Umur tanaman pada saat dipanen
- c. Waktu panen
- d. Lingkungan tempat tumbuh

Oleh karena itu, aturan waktu panen tumbuhan obat adalah

- a. Akar dan Umbi dikoleksi pada akhir masa pertumbuhan
- b. Kulit dikoleksi pada musim semi
- c. Daun dikoleksi pada masa berbunga
- d. Buah & Biji dikoleksi ketika sudah masak

### 1.2. Sortasi Basah

Tumbuhan yang baru dipanen dipilah dan dipisahkan dari kotoran dan benda asing lainnya, misalnya simplisia yang terbuat dari akar sering tercampur tanah, kerikil, rumput, batang, ranting atau daun.

### 1.3. Pencucian

Pencucian bertujuan untuk memisahkan kotoran yang melekat pada bahan baku simplisia dan mengurangi efek racun.

Pencucian menggunakan air bersih (air sumur, mata air, air PAM) yang mengalir. Pencucian sebaiknya diulang 3 kali. Bahan simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air mengalir, maka pencucian sebaiknya dilakukan dalam waktu sesingkat mungkin.

## 1.4. Perajangan

Perajangan bahan dilakukan untuk memudahkan proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan, semakin cepat proses penguapan air sehingga dapat mempercepat waktu pengeringan. Namun, bahan yang mengandung zat berkhasiat yang mudah menguap (minyak atsiri) dihindari dari perajangan yang terlalu tipis. Penjemuran sebelum perajangan sebaiknya dilakukan untuk mengurangi timbulnya pewarnaan akibat reaksi antara bahan simplisia dengan alat perajang (logam pisau).

## 1.5. Pengeringan

Kadar air jaringan tanaman yang masih hidup tinggi: daun 60–90%, akar dan umbi 70–85%, kayu 40–50% (kecuali biji 5–10%).

Pengeringan bertujuan: mengurangi kadar air, Menghentikan reaksi enzimatik dalam sel tumbuhan, Menurunkan risiko dari serangan organisme perusak lain jamur, kapang. Untuk itu, Pengeringan dapat mencegah penurunan mutu.

Sel tumbuhan yang masih hidup tidak hanya mengandung senyawa kimia berberat molekul rendah (zat ekstraktif) dan enzim, tetapi juga berbagai senyawa “*barriers*” yang menjaga agar zat ekstraktif tidak rusak. Ketika sel mati, “*barriers*” dengan cepat hancur dan enzim akan mengurai zat ekstraktif melalui reaksi oksidasi atau hidrolisis. Pengeluaran air dengan cepat akan melindungi degradasi zat ekstraktif dalam sel. Untuk menghentikan proses enzimatik, kadar air harus di bawah 10%. Dalam keadaan kering, enzim tidak rusak tapi hanya berubah tidak aktif akibat kadar air yang rendah. Namun bila kadar air meningkat maka enzim akan aktif kembali. Oleh karena itu, bahan harus terjaga dari kelembapan selama penyimpanan.

Proses pengeringan bahan dijemur di bawah sinar matahari, diangin-anginkan, dioven pada suhu rendah (< 60°C). Suhu pengeringan daun 20–40 °C , akar dan kulit kayu 60–70 °C.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan selama proses pengeringan: suhu pengeringan, kelembapan udara, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan yang dikeringkan.

## 1.6. Fermentasi

Transformasi enzim terhadap senyawa dalam tanaman kadangkala diinginkan. Bahan segar ditempatkan pada lapisan tipis, kadang ditutup dan dibuka untuk meningkatkan suhu (30–40 °C) dan kelembapan. Perlakuan untuk mempercepat dan meningkatkan proses enzimatik dinamakan fermentasi. Setelah proses tersebut, bahan harus segera dikeringkan untuk melindunginya dari serangan jamur/kapang.

Fermentasi digunakan untuk menghilangkan pahit, bau tidak sedap, atau meningkatkan formasi senyawa aromatik (minyak atsiri) yang memiliki aroma yang diinginkan (sedap). Aplikasinya untuk bumbu atau stimulan (perangsang) seperti Vanila, teh, dan cokelat.

## 1.7. Sortasi Kering

Sortasi setelah pengeringan sebenarnya merupakan tahap akhir dalam pembuatan simplisia. Tujuan sortasi ini untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian tanaman yang tidak dikehendaki dan kotoran lain yang masih tertinggal pada simplisia. Proses ini dilakukan sebelum simplisia dibungkus atau disimpan.

## 1.8. Pengepakan dan Penyimpanan

Simplisia dapat rusak dan berubah mutunya karena beberapa faktor: cahaya, oksigen udara, reaksi kimia intern (enzimatik, polimerisasi, autooksidasi, dan lain-lain), dehidrasi, penyerapan air, pengotoran, dan serangga dan kapang.

Stabilitas bahan berbeda karena adanya perubahan senyawa kimia oleh enzim. Bahan yang mengandung glikosida dan ester biasanya kurang stabil dibandingkan bahan yang mengandung alkaloid. Bahan yang mengandung minyak atsiri akan mudah hilang/rusak dengan cepat oleh penguapan, reaksi oksidasi dan polimerisasi. Bahan mengandung tanin sangat tahan.

Agar bahan tahan lama, maka penyimpanan di tempat kering dan tertutup, sebaiknya terlindung dari cahaya karena meskipun tidak memengaruhi aktivitas senyawa namun dapat menyebabkan perubahan penampakan seperti warna yang pudar, penting juga melindungi bahan dari serangan serangga.

## 2. Ekstraksi

Ekstraksi tumbuhan obat adalah proses pemisahan secara kimia atau fisika suatu/sejumlah bahan padat/cair dari suatu padatan (tumbuhan obat). Oleh karena itu, ekstrak adalah sediaan yang diperoleh melalui cara ekstraksi dengan ukuran partikel tertentu.

### 2.1. Bentuk sediaan ekstrak

Sediaan ekstrak yang diperdagangkan dapat dibuat dalam berbagai bentuk sediaan, seperti:

- a. **Sediaan cair:** Sediaan ekstrak dalam bentuk cair (sirup, drop, larutan/suspensi untuk kapsul gelatin lunak, injeksi), yang terdiri atas a. Ekstrak air: Hasil ekstraksi dengan air, b. Tinktura: Hasil ekstraksi dengan 2–10 bagian etanol (bukan konsentrasi produk akhir), c. Ekstrak kental: sediaan ekstrak yang kental pada suhu kamar, diperoleh dari ekstrak cair yg diuapkan pelarutnya dengan penambahan bahan aktif atau bahan inert (dekstrin, laktosa), d. Minyak atsiri: sediaan ekstrak dalam wujud minyak yang mudah menguap.
- b. **Sediaan kering:** sediaan ekstrak hasil pengeringan ekstrak cair berbentuk padat (tablet, tablet salut gula, kapsul gelatin keras, granul).
- c. **Sediaan untuk tujuan penggunaan lokal** krem, salep, gel.

### 2.2. Parameter yang memengaruhi ekstraksi

1. Perlakuan awal tanaman yg akan diekstraksi, seperti membuat tumbuhan obat dalam bentuk partikel (memudahkan difusi pelarut), pengembangan bahan (ibasahi dengan air/air  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  untuk mencegah pembengkakan tanaman dlm wadah ekstraksi air (simplisia kering membengkak 2–3 x volume asal), meningkatkan porositas dinding sel (mempermudah difusi).
2. pH dan temperatur.
3. Pilihan pelarut ekstraksi: Alkohol alifatik atau campuran alkohol air merupakan pelarut dengan daya ekstraksi tertinggi untuk melarutkan zat ekstraktif seperti alkaloid, saponin dan flavonoid. Alkohol:air 8:2 sd 7:3 kulit, kayu, akar biji, alkohol air 1:1 daun (mencegah ekstraksi klorofil), alkohol: air 2:8 atau 3:7, atau air 100%.

## 2.3. Bahan baku ekstraksi

Bahan tanaman yang digunakan untuk ekstraksi biasanya simplisia berukuran yang lebih kecil (tepung). Terpenting adalah ukuran partikel seragam, ukuran partikel yang terlalu kecil dapat menyumbat alat percolator. Ukuran partikel yang terlalu besar menyebabkan waktu ekstraksi yang lebih lama.

Beberapa jenis mesin yang dapat digunakan untuk membuat bahan menjadi partikel

1. **Hammer mill**; Untuk menggiling bahan menjadi serbuk
2. **Knife mill**; Digunakan untuk mengurangi terbentuknya debu (tepung) untuk daun, akar, kulit (untuk metode perkolasikan/maserasi)
3. **Tooth mill**; digunakan untuk memproduksi tepung yang halus sekali.

Proses penggilingan menghasilkan panas yang dapat memengaruhi senyawa kimia yang sensitif terhadap panas dalam bahan gunakan penggiling yang dialiri larutan nitrogen. Setelah penggilingan, untuk memperoleh ukuran yang seragam dilakukan proses penyaringan. Ekstraksi dapat dilakukan terhadap bahan baku (simplisia) tunggal maupun ramuan.

## 2.4 Proses Ekstraksi

Jenis-jenis metode ekstraksi adalah

- Ekstraksi secara mekanis press, peras
- Ekstraksi dengan penyulingan (*Hydrodistillation*)
- Ekstraksi dengan pelarut cair (*Solvent extraction*)
- Ekstraksi dng pelarut tak saling bercampur (ekstraksi liquid-liquid)
- Ekstraksi Fluida superkritis (*Supercritical Fluid Extraction*)
- Metode lainnya (Enfleurasi, Sublimasi, Pavorasi, perlakuan *microwave*)

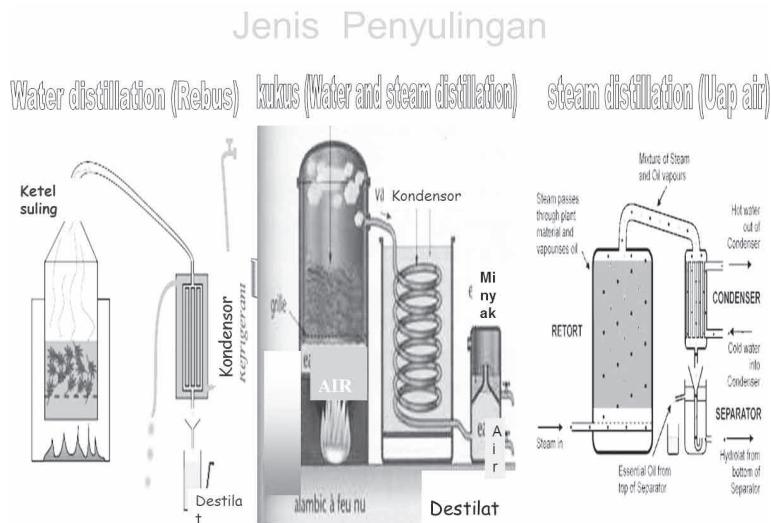
### 2.4.1. Ekstraksi secara mekanis

Ekstraksi mekanis dilakukan terhadap tumbuhan segar, banyak mengandung minyak atsiri, banyak mengandung zat ekstraktif padat yang larut dalam air. Ekstraksi zat ekstraktif berupa minyak atsiri atau padatan yang larut air dengan cara ditekan atau diperas.

### 2.4.2. Ekstraksi dengan penyulingan (*Hydrodistillation*)

Penyulingan digunakan untuk mengekstrak zat berkhasiat yang bersifat volatile (minyak atsiri). Penyulingan dengan bantuan air (*Hydrodistillation*) bertujuan agar minyak atsiri dapat menguap di bawah titik didihnya. Bahan baku tumbuhan segar atau simplisia.

Kelemahan metode ekstraksi dengan penyulingan adalah tidak baik untuk minyak yang mudah mengalami kerusakan karena adanya panas dan air, minyak yang mengandung komponen ester, mudah terhidrolisis, komponen minyak yang larut air, komponen minyak bertitik didih tinggi, bau wangi minyak yang dihasilkan sedikit berubah dari bau aslinya.



Gambar 15 Jenis metode penyulingan minyak atsiri

## Karakteristik Penyulingan

Karakteristik	Rebus	Kukus	Uap
Tipe alat	Sederhana, murah, dapat dipindahkan	Agak rumit, alat lebih mahal dari rebus	Lebih rumit, termahal, suhu dan tekanan dapat diatur
Jenis & keadaan bahan	Biji, akar, kulit yang dihaluskan	Daun ukuran seragam	Semua jenis bahan, ukuran
Cara pengisian ketel	Seluruhnya terendam air	Kerapatan bahan seragam	Kerapatan bahan seragam
Kerusakan minyak hidrolisis	besar	kecil	kecil
Rendemen	rendah	rendah	rendah

### 2.4.3. Ekstraksi dengan pelarut cair (*Solvent extraction*)

Ekstraksi dengan pelarut cair bertujuan mengekstrak zat berkhasiat yang bersifat volatil atau tidak (padatan)

Prinsip dalam proses ekstraksi ini :

**'LIKE DISSOLVES LIKE'**

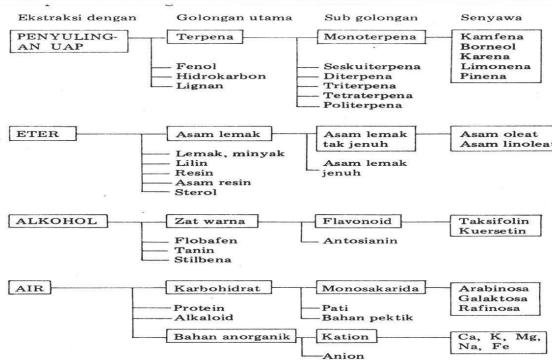
Dalam ekstraksi menggunakan pelarut dengan perbedaan polaritas/ asam-basa



Pelarut non polar akan mengekstrak/ melarutkan zat ekstraktif non polar, pelarut polar mengekstrak zat ekstraktif polar

17

Jenis Zt Ekstraktif berdasarkan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi (Ahmad, 1990)

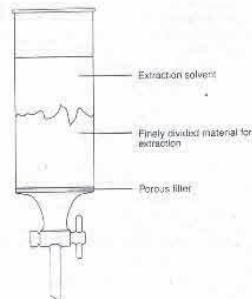


Gambar 1.7. Klasifikasi ekstraktif

## Metode ekstraksi yang menggunakan pelarut

### 2.4.3.a Perkolasi atau maserasi

Perkolasi adalah metode paling sederhana dengan merendam jaringan tumbuhan dalam pelarut pada suhu kamar. Proses dapat diulang beberapa kali hingga seluruh ekstrak terlarut (Perlu pelarut lebih banyak), rendemen ekstrak lebih rendah, tetapi terhindar dari kerusakan senyawa aktif karena panas, dan dianjurkan untuk tujuan eksplorasi senyawa aktif, atau tanaman yang mengandung zat berlendir tinggi.

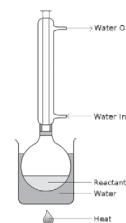


### 2.4.3.b Rebus/godok

Jaringan tumbuhan (material) direndam dalam pelarut dengan perebusan. Ada kemungkinan pelarut atau zat ekstraktif minyak atsiri menguap selama ekstraksi. Material berhubungan dg pelarut panas dapat menyebabkan kerusakan senyawa aktif yang tidak tahan panas.

### 2.4.3.c Reflux

Dengan metode ini, jaringan tumbuhan (material) direndam dalam pelarut dengan pemanasan/perebusan. Efisiensi ekstraksi lebih tinggi dari metode a dan b, dapat meminimalisasi penguapan pelarut dan minyak atsiri selama ekstraksi, tetapi material berhubungan dengan pelarut panas dapat menyebabkan perubahan kimia.



### 2.4.3.d Sokletasi

Metode ini dikenal dengan *continuous extraction*. Merupakan metode ekstraksi dengan pelarut yang paling efisien karena pelarut yang sama mengekstrak secara berulang (menggunakan sedikit pelarut). Material ditempatkan dalam timbel.



## 2.5. Pemurnian ekstrak

Pemurnian ekstrak bertujuan untuk menghilangkan residu (simplisia) atau bahan yg tidak diperlukan. Metode yang dapat dilakukan adalah:

1. Cara fisika: penyaringan, pasteurisasi (penurunan cemaran mikroba)
2. Cara fisikokimia
  - a. Adsorpsi (karbon aktif, silika gel, aluminium oksida aktif)
  - b. Pertukaran ion (isolasi senyawa aktif)

## 2.6. Pemekatan dan pengeringan ekstrak

Pada tahapan ini, pemisahan ekstrak dari pelarut pada suhu rendah, metode yang dapat dilakukan adalah:

1. Pengeringan pada suhu maksimal 40 °C. Karena pelarut organik seperti etanol memiliki titik didih di atas 40 °C (77 °C), untuk menguapkan etanol metode ini memerlukan vakum.
2. Pengering vakum dingin (*vacuum freeze dryer*).
3. Pengering atomisasi (atomizer), larutan disemprotkan dan pelarut diuapkan dengan udara panas 80–120 °C , ekstrak kering terpresipitasi.

## 2.7. Standarisasi ekstrak

Obat dari tanaman biasanya distandardkan berdasarkan

1. Pengujian makro dan mikroskopis untuk identitas
2. Analisis kromatografi lapis tipis untuk pengujian identitas
3. Pemeriksaan pengotor/zat asing

4. Penentuan kadar air
5. Penentuan kadar abu
6. Penentuan serat kasar
7. Penentuan kadar komponen terekstraksi
8. Penentuan kadar bahan aktif (jika sudah diketahui)
9. Penentuan cemaran mikroba/bakteri patogen
10. Pemeriksaan residu pestisida

## 2.8. Stabilisasi ekstrak

Stabilisasi ekstrak bertujuan untuk menjamin agar kualitas tetap terjaga. Gangguan yg menyebabkan penurunan kualitas selama usia penyimpanan, baik secara fisika (pembentukan sedimen), kimia (penguraian hidrolitik, oksidasi, dan lain-lain) , mikroba (membandingkannya dengan kondisi awal).

Gangguan fisika dapat dideteksi dengan menentukan indek bias, kekeruhan, dan lain-lain, gangguan kimia dapat dideteksi dengan penentuan komponen aktif > 90%, sedangkan gangguan biologi dengan penentuan jumlah bakteri.

Metode stabilisasi

1. Ekstrak kering kadar air ekstrak maks 5% (dikeringkan dan dijaga kadar airnya dalam kemasan tertutup yang diberi bahan pengering (silika gel)
2. Ekstrak cair: Penambahan alkohol atau penggunaan pengawet sediaan farmasi (p-hidroksi benzoat, asam sorbat, dan asam benzoat.

## Daftar Pustaka

Agus G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. Bandung: Penerbit ITB.



## Daftar Pustaka

---

- Adiwidanto N. 2004. Analisis manfaat sumberdaya hutan dan ekosistemnya sebagai pengatur tata air (fungsi hidrologis) pada kawasan lindung Daerah Aliran Sungai (DAS) Samin di Kabupaten Karanganyar [tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Akarele O. 1991. Proposals for International Collaboration, *in: O. Akerele, V. Heywood and H. Synge (eds) Conservation of Medicinal Plants*. Cambridge University Press. Cambridge. 359–362.
- Anggana, A.F., Siswoyo dan E.A.M. Zuhud. 2011. Kajian Etnobotani Masyarakat di Sekitar Taman Nasional Gunung Merapi, Jawa Tengah. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan
- Art, Henry W., 1993. *The Dictionary of Ecology and Environmental Science*. A Henry Holt Reference Book. New York.
- Atok, A.R., A. Hikmat dan E.A.M. Zuhud. 2009. Etnobotani Masyarakat Suku Bunaq (Studi kasus di Desa Dirun, Kecamatan Lamaknen, Kabupaten Belu, Provinsi Nusa Tenggara Timur). Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan.
- Ayu, Fela Aditina Puspa, 2011. Etnobotani Tumbuhan Pangan Sekitar Hutan Masyarakat Suku Dayak Kenyah di Taman Nasional Kayan Mentarang, Kalimantan Timur. [Skripsi]. Bogor: Dep. Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Tidak Dipublikasikan.
- Bajry HA. 2008. *Tubuh Anda Adalah Dokter yang Terbaik*. Bandung: PT Karya Kita.
- Collins EF. 2008. *Indonesia Dikhianati*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Cunningham AB. 1993. Ethics, Ethnobiological Research and Biodiversity. WWF. Meyrin, Switzerland.

- Darusman D. 1993. Nilai Ekonomi Air untuk Pertanian dan Rumah Tangga: Studi Kasus di Sekitar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Disampaikan pada Simposium Nasional Permasalahan Air di Indonesia, Institut Teknologi Bandung 28–29 Juli 1993.
- Departemen Kehutanan. 2007. Identifikasi Desa Dalam Kawasan Hutan 2007. Pusat Rencana dan Statistik Kehutanan, Departemen Kehutanan dengan Direktorat Statistik Pertanian, Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Dewi, Y.N., 2007. Pengambilan Sumberdaya Hutan Berkhasiat Obat Oleh Masyarakat Sekitar Taman Nasional Meru Betiri. [Skripsi]. Bogor: Dep. Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Tidak Dipublikasikan.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2007. Identifikasi Desa Dalam Kawasan Hutan 2007. Jakarta: Pusat Rencana dan Statistik Kehutanan, Departemen Kehutanan dengan Direktorat Statistik Pertanian, Badan Pusat Statistik.
- Erasmus, C.J 1963. *Man Takes Control*. University of Minnesota Press. Minneapolis.
- Ernawati, E., E.A.M. Zuhud dan A. Hikmat. 2009. Etnobotani Masyarakat Suku Melayu Daratan (Studi Kasus di Desa Aur Kuning, Kecamatan Kampar Kiri Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau). Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan.
- Faisal dan Siti Maskanah. 2000. *Inovasi Penyelesaian Sengketa Pengelolaan Sumberdaya Hutan*. Pustaka LATIN. Bogor.
- Foster, Steven. 1995. *Forest Pharmacy, Medicinal Plants in American Forests*. Forest History Society. Durham, North Carolina.
- Fakhrozi, I., 2009. Etnobotani masyarakat Suku Melayu Tradisional di Sekitar Taman Nasional Bukit Tigapuluh (studi kasus di Desa Rantau Langsat, Kecamatan Batang Gangsal, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau) [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan
- Gray JD. 2009. *Deadly Mist*. Jakarta: Sinergi.
- \_\_\_\_\_. 2010. *Art on Deception*. Jakarta: Sinergi.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Rasulullah is My Doctor*. Jakarta: Sinergi.

- Hadad, M., Taryono, Udin, SD., dan Rosita, SMD. 1993. Pemanfaatan Meniran dan Kedawung dalam Obat Tradisional di Jawa Barat. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. Vol. 2 No. 5. Hal 1-2.
- Hadad M, Taryono, Udin SD, Rosita SMD. 1993. Pemanfaatan Meniran dan Kedawung dalam Obat Tradisional di Jawa Barat. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia* 2 (5): hal. 1-2.
- Hamidu, H., E.A.M. Zuhud dan A. Hikmat. 2009. Kajian etnobotani Suku Buton (studi kasus masyarakat di sekitar Hutan Lambusongo Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara). Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan.
- Hasibuan, M.A.S., E.A.M. Zuhud dan A. Hikmat. 2011. Etnobotani Masyarakat Suku Angkola (Studi Kasus di Desa Padang Bujur sekitar Cagar Alam Dolok Sibual-bual, Kabupaten Tapanuli Selatan, Sumatera Utara). Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan.
- Hidayat S, Hikmat A dan Zuhud EAM. 2010. Hutan sebagai Sumber Pangan. Paper (belum dipublikasikan).
- Hidayat, S., A. Hikmat dan E.A.M. Zuhud. 2009. Kajian Etnobotani Masyarakat Kampung Adat Dukuh Kabupaten Garut, Jawa Barat. Bogor. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan.
- Hidayat, S., A. Hikmat dan E.A.M. Zuhud. 2010. Hutan sebagai Sumber Pangan, Paper. Belum Dipublikasikan.
- [Http://blogs.itb.ac.id/hansindrapramana/-penyakit-paling-mematikan-di-dunia](http://blogs.itb.ac.id/hansindrapramana/-penyakit-paling-mematikan-di-dunia) [27 November 2011]
- [Http://www.neraca.co.id/harian/article/26875/impor.bahan.baku.obat-naik.153](http://www.neraca.co.id/harian/article/26875/impor.bahan.baku.obat-naik.153), [6 Juni 2013].
- [Http://jiniaricute.wordpress.com/2008/05/27/vektor-penyakit-menular/](http://jiniaricute.wordpress.com/2008/05/27/vektor-penyakit-menular/) [6 Juni 2013].
- [Http://media.isnet.org/islam/Quraish/Wawasan/index.html](http://media.isnet.org/islam/Quraish/Wawasan/index.html) [24 Juni 2013]
- [id.wikipedia.org/wiki/zoonosis](http://id.wikipedia.org/wiki/zoonosis)
- Inama, A. Hikmat dan E.A.M. Zuhud. 2008. Kajian Etnobotani Masyarakat Suku Marind Sendawi Anim di Kawasan Taman Nasional Wasur, Kabupaten Merauke, Papua. Bogor. Kehutanan IPB. Belum Dipublikasikan.

- Iswandono, E. 2007. Analisis Pemanfaatan dan Potensi Sumberdaya Tumbuhan di TWA Ruteng NTT. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. Tidak Dipublikasikan.
- IUCN, UNEP and WWF. 1991. Carring for the Earth, A Strategy for Sustainable Living. Switzerland.
- IUCN. 1978. The Red Data Book. Gland, Switzerland.
- Klemm C. 1990. Wild Plant Conservation and the Law. IUCN.
- Leopold, Aldo. 1933. Game Management. Charles Scribner's. New York.
- Lokubandara WJM. 1991. Policies and Organisation for Medicinal Plant Conservation in Sri Lanka, *in*: O. Akerele, V. Heywood and H. Synge (eds) *Conservation of Medicinal Plants*. Cambridge University Press. Cambridge. 241–248.
- Mathe. 1988. An Ecological Approach to Medicinal Plant Introduction, *in*: Craker, L.E. and Simon, J.E. (eds) *Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture, and Pharmacology*, Volume 3. The Oryx Press. Phoenix. USA. 176-198.
- McNeely JA and JW Thorsell. 1991. Enhancing the Role of Protected Areas in Conserving Medicinal Plants, *in*: O. Akerele, V. Heywood and H. Synge (eds) *Conservation of Medicinal Plants*. Cambridge University Press. Cambridge. 213-228.
- Muhtaman DR dan EAM Zuhud. 1997. Akses Pemanfaatan Sumberdaya Keanekaragaman Hayati Indonesia. FAHUTAN IPB–LATIN. Bogor.
- Mulvany, Patrick. 2010. Global Food System Choices and Consequences OnePlanet Food Herriot Watt, Edinburgh, diunduh melalui internet. [www.iaastd.net](http://www.iaastd.net).
- Mulvany P. 2010. Global Food System Choices and Consequences OnePlanet Food, Herriot Watt, Edinburgh. [www.iaastd.net](http://www.iaastd.net).
- Naipospos, Tri Satya Putri, 2012. Deforestasi, satwa liar dan ancaman kemunculan zoonosis. <http://tatavetblog.blogspot.com/2012/07/deforestasi-dan-ancaman-kemunculan.html>
- Nataatmadja, H. 2003. *Intelegrasi Spiritual*. Depok: Intuisi Press.
- Ndraha, Taliziduhu. 2005. Teori Budaya Organisasi. PT. Rineka Cipta. Jakarta.

- Novitasari. 2011. Etnobotani Masyarakat Suku Tengger: Studi Kasus di Desa Ranu Pane Wilayah *Enclave* Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan.
- Nor SM, AA Kadir, K Shaari, I Jantan. 1995. Medicinal Products From the Tropical Rainforests of the Far East, *in*: Zakri, A.H. (ed.) *Prospects in Biodiversity Prospecting*. Genetics Society of Malaysia. Kuala Lumpur. 5: 95-105.
- Nugraha, R.B., E.A.M. Zuhud dan Siswoyo. 2010. Inventarisasi Potensi Tumbuhan di Taman Hutan Raya Inten Dewata, Sumedang, Jawa Barat. Bogor. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan
- Peters CM. 1995. Pemungutan Secara Lestari Sumberdaya Tumbuhan Non-Kayu dalam Hutan Tropis Basah. (terjemahan). Biodiversity Support Program, Konsorsium WWF, TNC dan WRI.
- Plotkin MJ. 1991. Traditional Knowledge of Medicinal Plants-the Search for New Jungle Medicines, *in*: O. Akerele, V. Heywood and H. Syngle (eds) *Conservation of Medicinal Plants*. Cambridge University Press. Cambridge. 55-63.
- [PMMC] Pharma Materials Management Club. 2011. Diunduh dari <http://www.pmmc.or.id>
- [PMMC] Pharma Materials Management Club. 2013. Diunduh dari <http://www.pmmc.or.id>
- PMMC. 2011. Diunduh dari <http://www.pmmc.or.id>
- Principe PP. 1989. The Economics significance of plants and their constituents as drugs, *in*: H. Wegner, H. Hikino and N.R. Farnsworth (eds.) *Economic and Medicinal Plant Research*, Volume 3. Academic Press, London, UK. 1-17.
- PT Askes (Persero). 2010. Info askes. Jakarta: Buletin bulanan PT askes (Persero).
- Rachman, Ali M.A., 2000. Masyarakat Kecil Dalam Era Global. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi.

- Rachman, Ali M.A.,2008. Energi dan Eko-Teknologi: Satu Catatan Penelitian Prospek Pembangunan Masyarakat Kecil Dalam Era Global. Dalam Pemikiran Guru Besar Institut Pertanian Bogor, Perspektif Ilmu-ilmu Pertanian dalam Pembangunan Nasional. hal 302-304 Penebar Swadaya dan IPB Press.Jakarta.
- Rauf, A. W. dan M. S. Lestari. 2009. Pemanfaatan Komoditas Pangan Lokal Sebagai Sumber Pangan Alternatif di Papua. Jurnal Litbang Pertanian, 28(2), 2009. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua.
- Rona. 2011. Kajian Pengembangan Kampung Konservasi Tumbuhan Pangan dan Obat Keluarga: Studi Kasus di Kampung Cigeurut, Desa Cipakem, Maleber, Kuningan, Jawa Barat. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan.
- Rosenberg, M.J. and G.I. Hovland. 1960. Cognitive, Affective, and Behavioral Components of Attitudes. In M.J. Rosenberg *et al.*, Attitude Organization and Change. New Haven, Conn. Yale University Press. London. Hal 1-14.
- Rubi, M. 2005. Pendanaan Kesehatan Bagi Penduduk Miskin dalam Thabran, H. (ed.) 2005. Pendanaan Kesehatan dan Alternatif Mobilisasi Dana Kesehatan di Indonesia. Rajawali Pers. Jakarta. Hal: 133.
- Sangat, Harini M., Ervizal A.M. Zuhud dan Ellyn K. Damayanti. 2000. Kamus Penyakit dan Tumbuhan Obat Indonesia (Etnofitimedika 1). Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Sangat HM, Zuhud EAM, Damayanti EK. 2000. Kamus Penyakit dan Tumbuhan Obat Indonesia (Etnofitimedika 1). Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Satriabudi B. 2005. Pendanaan Obat yang Semakin Berat. Dalam Thabran H (editor). Pendanaan Kesehatan dan Alternatif Mobilisasi Dana Kesehatan di Indonesia. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Satriabudi, B. 2005. Pendanaan Obat yang Semakin Berat dalam Thabran, H.(editor). 2005. Pendanaan Kesehatan dan Alternatif Mobilisasi Dana Kesehatan di Indonesia. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Suprana J. 1991. Prospek Pengembangan Industri Jamu. Dalam Zuhud EAM. (editor). 1991. Pelestarian Pemanfaatan Tumbuhan Obat dari Hutan Tropis Indonesia. Prosiding. JKSH-IPB dan IWF Bogor.

- Schumacher, E.F. 1973. Kecil Itu Indah. Yayasan Obor. Jakarta.
- Sumardja, E. 1997. Pendekatan Bioregional dan Prospeknya di Indonesia. Prosiding Diskusi Panel Manajemen Bioregional Taman Nasional Gn. Gede Pangrango, Taman Nasional Gn. Halimun dan Gunung Salak. Puslitbang Biologi LIPI dan Program Studi Biologi Pasca Sarjana UI. Depok.
- Suprana, Jaya. 1991. Prospek Pengembangan Industri Jamu dalam Zuhud, E.A.M. (edit) 1991. Pelestarian Pemanfaatan Tumbuhan Obat dari Hutan Tropis Indonesia. Prosiding. JKSH-IPB dan IWF. Bogor.
- Supraptini, Astri. 2009. Tinjauan Keanekaragaman Tanaman Pokok yang Berguna di Lahan Rehabilitasi untuk Mendukung Kesejahteraan Masyarakat Lokal di Taman Nasional Meru Betiri (Studi Kasus di Resort Wonoasri). [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Belum Dipublikasikan.
- Susanti, Rina. 2010. Traditional Ecological Knowledge and Biodiversity Conservation: Medicinal Plants of Dayak Krayan People in Kayan Mentarang National Park, Indonesia. Thesis. Faculty of Forest, Geo and Hydro Sciences Institute of International Forestry and Forest Product. Dresden. Belum Dipublikasikan.
- Susantyo, J. M., Siswoyo dan E.A.M. Zuhud. 2011. Inventarisasi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan di Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi. Belum Dipublikasikan.
- Synge H and V Heywood. 1991. Information Systems and *Databases* for the Conservation of Medicinal Plants, in: O. Akerele, V. Heywood and H. Synge (eds) *Conservation of Medicinal Plants*. Cambridge University Press. Cambridge. 148-164.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
- WHO, IUCN dan WWF. 1993. Guidelines on the Conservation of Medicinal Plants. IUCN. Gland, Switzerland.
- Zuhud, E.A.M. 1997. Mencari Nilai Tambah Potensi Hasil Hutan Non Kayu Tumbuhan Obat Berbasiskan Pemberdayakan Masyarakat Tradisional Sekitar Hutan. Tidak Dipublikasi.
- Zuhud, E.A.M, Siswoyo, Hikmat dan Sandra. 2000. Inventarisasi, Identifikasi dan Pemetaan Potensi Wanafarma Provinsi Jawa Timur. Laporan. Tidak Dipublikasikan.

- Zuhud, E.A.M. 1997. Mencari Nilai Tambah Potensi Hasil Hutan Non Kayu Tumbuhan Obat Berbasiskan Pemberdayakan Masyarakat Tradisional Sekitar Hutan. Tidak Dipublikasi.
- Zuhud, E.A.M., A. Hikmat, Siswoyo, E. Sandra, E. Sumantri. 2000. Inventarisasi. Identifikasi dan Pemetaan Potensi Wanafarma. Kerja sama antara Direktorat Pengembangan Aneka Usaha Kehutanan, Ditjen RLPS, Departemen Kehutanan dengan Fakultas Kehutanan IPB. Laporan Akhir (5 jilid). Belum Dipublikasikan.
- Zuhud, E.A.M. dan Siswoyo. 2001. Rancangan Strategi Konservasi Tumbuhan Obat Indonesia. Kerja sama Pusat Pengendalian Kerusakan Keanekaragaman Hayati BAPEDAL dengan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Zuhud , E.A.M. , K. Sofyan, L.B. Prasetyo dan H.Kartodihardjo. 2007. Sikap Masyarakat dan Konservasi, Suatu Analisis Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr.), Sebagai Stimulus Tumbuhan Obat Bagi Masyarakat, Kasus di Taman Nasional Meru Betiri. Media Konservasi, Jurnal Ilmiah Bidang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Lingkungan. Vol. XII/Nomor 2, September 2007.
- Zuhud , E.A.M. 2007. Sikap Masyarakat dan Konservasi, Suatu Analisis Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr.), Sebagai Stimulus Tumbuhan Obat Bagi Masyarakat, Kasus di Taman Nasional Meru Betiri. Disertasi. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Zuhud, E. A.M. 2009. Potensi Hutan Tropika Indonesia sebagai Penyangga Bahan Obat Alam untuk Kesehatan Bangsa. Jurnal Bahan Alam Indonesia. Vol. 6, No.6, hal: 227-232, Januari 2009. Perhimpunan Peneliti Bahan Obat Alam. Jakarta.
- Zuhud, E.A.M. 2011a. Bukti Kedahsyatan Sirsak Menumpas Kanker. PT Agromedia. Jakarta.
- Zuhud, E.A.M. 2011b. Kanker Lenyap Berkas Sirsak. 11 Inspirasi dari Mereka yang Telah Membuktikan Kedahsyatan Ramuan Sirsak. PT Agromedia. Jakarta.
- Zuhud , E.A.M. , K. Sofyan, L.B. Prasetyo dan H.Kartodihardjo. 2007. Sikap Masyarakat dan Konservasi, Suatu Analisis Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr.), Sebagai Stimulus Tumbuhan Obat Bagi Masyarakat, Kasus di Taman Nasional Meru Betiri. Media Konservasi, Jurnal Ilmiah Bidang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Lingkungan. Vol. XII/Nomor 2, September 2007.

- Zuhud EAM. 2009. Potensi Hutan Tropika Indonesia sebagai Penyangga Bahan Obat Alam untuk Kesehatan Bangsa. *Jurnal Bahan Alam Indonesia* 6 (6). Hal. 227-232.
- Zuhud EAM. 2011a. *Bukti Kedahsyatan Sirsak Menumpas Kanker*. Jakarta: PT Agromedia.
- Zuhud EAM. 2011b. *Kanker Lenyap Berkas Sirsak, 11 Inspirasi dari Mereka yang Telah Membuktikan Kedahsyatan Ramuan Sirsak*. Jakarta: PT Agromedia.
- Zuhud EAM. 2011. *Pengembangan Desa Konservasi Hutan Keanekaragaman Hayati untuk Mendukung Kedaulatan Pangan dan Obat Keluarga (POGA) Indonesia dalam Menghadapi Ancaman Krisis Baru Ekonomi Dunia di Era Globalisasi*. Bogor: IPB Press.



Buku Ajar Mata Kuliah

# Konservasi Tumbuhan Obat Hutan Tropika Indonesia

**PT Penerbit IPB Press**

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: [ipbpress@ymail.com](mailto:ipbpress@ymail.com)

 Penerbit IPB Press

 @IPBpress

Kehutanan

ISBN : 978-602-440-502-1



9 786024 405021