

**PEMETAAN SEBARAN *Invasive Alien Species* (IAS) KONYAL
(*Passiflora suberosa L*) DI RESORT PEMANGKUAN TAMAN
NASIONAL MANDALAWANGI , TAMAN NASIONAL GUNUNG
GEDE PANGRANGO**

Oleh :

Diah Sinta Mustika
41205425111014



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
PEMINATAN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS NUSA BANGSA
BOGOR
2013**

**PEMETAAN SEBARAN *Invasive Alien Species (IAS)* KONYAL
(*Passiflora suberosa L*) DI RESORT PEMANGKUAN TAMAN
NASIONAL MANDALAWANGI , TAMAN NASIONAL GUNUNG
GEDE PANGRANGO**

Oleh :

Diah Sinta Mustika
41205425111014



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
PEMINATAN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS NUSA BANGSA
BOGOR
2013**

**PEMETAAN SEBARAN *Invasive Alien Species* (IAS) KONYAL
(*Passiflora Suberosa L*) DI RESORT PEMANGKUAN TAMAN NASIONAL
MANDALAWANGI, TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO**

Oleh :

**DIAH SINTA MUSTIKA
41205425111014**

Skripsi

*Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
pada Program Studi Kehutanan
Peminatan Konservasi Sumberdaya Hutan
Fakultas Kehutanan Universitas Nusa Bangsa Bogor*



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
PEMINATAN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS NUSA BANGSA
BOGOR
2013**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul "Pemetaan sebaran *Invasive Alien Species* (IAS) konyal (*Passiflora suberosa L*) Di RPTN Mandalawangi, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango" adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dengan bimbingan dari dosen pembimbing dan belum pernah digunakan sebagai karya ilmiah pada perguruan tinggi atau lembaga manapun. Sumber informasi yang berasal dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan ini.

Bogor, Agustus 2013

Diah Sinta Mustika
41205425111014

RINGKASAN

DIAH SINTA MUSTIKA / 41205425111014. Pemetaan Sebaran *Invasive Alien Species* (IAS) konyal (*Passiflora suberosa L*) di Resort Pemangkuhan Taman Nasional (RPTN) Mandalawangi Taman Nasional Gunung Gede Pangrango" Di bawah bimbingan **Poltak BP. Panjaitan, Ir., MS dan Dr. Iwan Setiawan, Ir., M.Sc**

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) merupakan sebuah kawasan hutan dengan luas total 22.851 Hektar, dan memiliki keanekaragaman hayati tinggi. Keragaman vegetasi ini menyebabkan TNGGP memiliki keanekaragaman spesies tumbuhan yang tinggi. Kondisi vegetasi yang ada saat ini tidak hanya terdiri dari spesies asli TNGGP saja, akan tetapi beberapa spesies tumbuhan merupakan hasil dari introduksi. Tumbuhan eksotik yang bersifat invasif atau lebih dikenal dengan *invasive alien plant species* (IAS) adalah jenis tumbuhan yang tumbuh di luar hábitat alaminya yang berkembang pesat dan menimbulkan gangguan dan ancaman kerusakan bagi ekosistem, habitat dan jenis tumbuhan local serta berpotensi menghancurkan hábitat tersebut, oleh karena itu keberadaannya perlu di waspadai dan di kendalikan dengan melakukan upaya preventif yaitu dengan memetakan sebaran IAS agar dapat dilakukan pengendalian di area prioritas.

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) memetakan sebaran konyal menggunakan SIG. 2) melakukan analisis sebaran konyal di RPTN Mandalawangi untuk mengetahui sejauh mana konyal menginviasi kawasan 3) mengidentifikasi jenis flora IAS konyal di RPTN Mandalawangi

Penelitian ini dilaksanakan di RPTN Mandalawangi TNGGP Jawa barat. Adapun waktu kegiatan berlangsung selama 2 (dua) bulan yang dimulai pada bulan April-Mei 2013. Metode pengambilan yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu penelurusan literatur, wawancara pada pengelola dan observasi lapang. Penentuan lokasi IAS dilakukan dengan cara *marking* koordinat menggunakan GPS dan menentukan titik azimuth menggunakan kompas untuk kemudian di transformasi menjadi data titik koordinat. Data yang telah didapatkan, yaitu berupa titik koordinat dari konyal (*Passiflora suberosa L*) diolah dan dianalisis menggunakan SIG (Sistem Informasi

Geografi) untuk mengetahui sebaran obyek tersebut. dan untuk mengetahui kesesuaian habitat konyal menggunakan metode overlay dari beberapa peta ,seperti peta curah hujan, klasifikasi jenis tanah, kemiringan dan peta tutupan lahan dengan peta sebaran konyal menggunakan *software* SIG.

Hasil Penelitian menunjukan bahwa terdapat beberapa lokasi yang terinvasi oleh konyal, yaitu pada kawasan hutan sekitar jalur interpretasi ciwalen pada koordinat Lat -6.7483 Long 106.9934, pada jalur air terjun cibeureum dengan koordinat Lat -6.7458 Long 107.0032 dan pada kawasan hutan bumi perkemahan (buper) mandalawangi dengan koordinat Lat -6.7398 Long 106.9993. Konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalwangi tersebar pada klasifikasi jenis tanah Regosol, Andosol, Podsolik coklat, Latosol dengan curah hujan 3000-4000 mm/tahun. Konyal (*Passiflora suberosa L*) telah menginviasi sekitar 5,2 hektar dari luas seluruh kawasan RPTN Mandalawangi. Secara keseluruhan konyal telah menginviasi sebesar 0,2% dari luas kawasan 2.570 hektar.

Kata Kunci : Pemetaan, Konyal (*Passiflora suberosa L*), Sebaran

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pemetaan Sebaran *Invasive Alien Species* (IAS) Konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalawangi
Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Nama : Diah Sinta Mustika

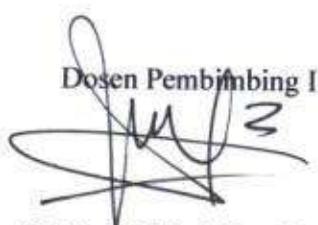
NRP : 41205425111014

Program Studi : Kehutanan

Peminatan : Konservasi Sumberdaya Hutan

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Poltak BP. Panjaitan, Ir., MS

Tanggal :

Dosen Pembimbing II



Dr., Iwan Setiawan, Ir., M.Sc

Tanggal :

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kehutanan
Universitas Nusa Bangsa




Tb. Unu Nitibaskara, Ir., MM

Tanggal :

Ketua Program Studi Kehutanan
Universitas Nusa Bangsa



Tun Susdiyanti, S.Hut, M.Pd

Tanggal :

TANGGAL LULUS : 19 Agustus 2013

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Judul Skripsi : Pemetaan Sebaran *Invasive Alien Species* (IAS) Konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalawangi, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Nama : Diah Sinta Mustika

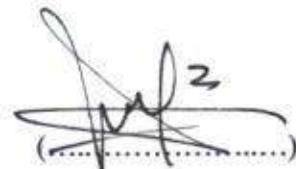
NPM : 41205425111014

Fakultas : Kehutanan

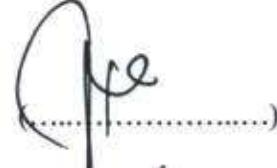
Program Studi : Kehutanan, Peminatan Konservasi Sumber Daya Hutan

TIM PENGUJI

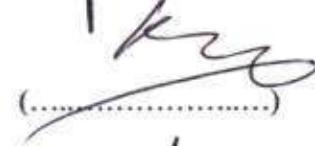
Ketua : Poltak BP. Panjaitan, Ir., MS



Anggota 1. Dr. Iwan Setiawan, Ir., M.Sc



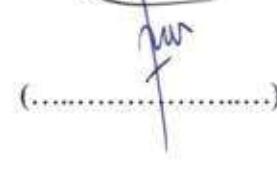
2. Tb. Unu Nitibaskara, Ir., MM



3. Abdul Rahman Rusli, S.Hut, M.Si



4. Tun Susdiyanti, S.Hut, M.Pd



TANGGAL LULUS : 19 Agustus 2013



KATA PENGANTAR

Penelitian ini berjudul “Pemetaan Sebaran *Invasive Alien Species* (IAS) Konyal (*Passiflora suberosa L*) di Resort Pemangkuhan Taman Nasional Mandalawangi (RPTN), Taman Nasional Gunung Gede Pangrango”. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan selama 45 hari kerja efektif, dimulai dari bulan April hingga Mei 2013.

Pemetaan sebaran IAS konyal (*Passiflora suberosa L*) dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi konyal (*Passiflora suberosa L*) dan sebarannya. Nantinya penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan pengelola dalam melakukan pengendalian konyal (*Passiflora suberosa L*)

Kegiatan penelitian ini merupakan salah satu tahap akhir bagi penulis untuk melaksanakan kegiatan akademik yang harus dipenuhi dan merupakan salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa tingkat akhir pada Program Studi Kehutanan Peminatan Konservasi Sumberdaya Hutan, Universitas Nusa Bangsa untuk mendapatkan gelar Sarjana Kehutanan (S.Hut). Laporan penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan dalam mendukung kegiatan pengendalian IAS di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.

Penulis menyadari sepenuhnya kekurangan yang terdapat dalam laporan penelitian ini. Namun, penulis berharap agar laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Terimakasih.

Bogor, Agustus 2013

Penulis,

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan Penelitian yang dilaksanakan di Resort Pemangkuhan Taman Nasional Mandalawangi TNGGP Jawa Barat telah banyak melibatkan banyak pihak baik saat di lapangan maupun dalam penyusunan laporan ini. Penulis bermaksud mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. TB. Unu Nitibaskara, Ir, Msi selaku Dekan dan Tun Susdiyanti, S. Hut, M.Pd selaku Ketua Program Studi kehutanan Fakultas Kehutanan UNB, sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan penelitian dengan baik hingga tersusunnya laporan ini.
2. Poltak BP. Panjaitan, Ir., MS dan Dr. Iwan Setiawan, Ir., M.Sc selaku pembimbing. Penulis mendapat masukan dan motivasi dari kedua pembimbing sehingga laporan ini dapat tersusun dengan baik dan tepat pada waktunya.
3. Kepala RPTN Mandalawangi TNGGP yang telah membantu penulis dalam melaksanakan kegiatan penelitian di kantor resort dan kawasan RPTN Mandalawangi.
4. Pengelola RPTN (Bapak Arif Riva'i, Bapak Endah Mulyadi, Bapak Iwan Ridwantara, Bapak May Susanto dan Bapak Ace SE) serta beberapa orang PAMSWAKARSA (Heri Suheri, Pak Dokter dll) Beliau-beliau sangat membantu penulis untuk memperoleh data yang dibutuhkan serta memberikan motivasi dan semangat selama bekerja di RPTN Mandalawangi.
5. Kepala BBTNGGP Ir. Herry Subagiadi, M.Sc dan seluruh staf yang telah membantu dalam mengurus perizinan melaksanakan kegiatan penelitian di RPTN Mandalawangi TNGGP.
6. Kepada dosen-dosen Fakultas kehutanan UNB, yang telah memberikan motivasi serta memaklumi penulis karena sedang melaksanakan kegiatan penelitian.
7. Kepada Bapak Uus Saepuloh Mukarom yang telah banyak membantu penulis dalam pembuatan peta, sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.

8. Teman-teman seperjuangan Dina Sri Suprajanti dan Ratna Agustine yang telah bersama-sama melaksanakan kegiatan penelitian di RPTN Mandalawangi dan saling membantu dalam melancarkan kegiatan penelitian.
9. Tak lupa penulis ucapan terima kasih untuk para sahabat dan teman yang telah memberikan motivasi selama penulis melaksanakan kegiatan penelitian, yaitu Rima Pratiwi Batubara, Lia Marlinawati, serta rekan-rekan di Fakultas kehutanan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
10. Ucapan terima kasih yang terakhir, penulis khususkan untuk ibunda dan suami tercinta (ibu Siti Khodijah dan Wawan Kurniawan), yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materiil serta doa sehingga penulis diberikan kemudahan dan kelancaran dalam melaksanakan kegiatan Penelitian sampai tersusunnya laporan penelitian ini.

Bogor, Agustus 2013

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Lahir pada tanggal 6 Januari 1989 di Cianjur, Jawa Barat. Penulis dilahirkan dari pasangan Bapak Rosyadi dan Ibu Siti Khodijah, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) dilalui di SD Negeri Ciwalen 1 dari tahun 1995-2001. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Ponpes Ar-risalah Ponorogo, Jawa Timur tahun 2001 dan lulus tahun 2004. Pendidikan selanjutnya ditempuh di Sekolah Menengah Atas (SMA) Bina Bangsa Sejahtera, Bogor Jawa Barat selama tiga tahun sampai dengan tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis diterima di Program Keahlian Ekowisata, Direktorat Program Diploma Institut Pertanian Bogor (DPD IPB) melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI). Pada tahun 2011 penulis melanjutkan jenjang Strata 1 pada Program Peminatan Konservasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Nusa Bangsa Bogor.

Penulis telah mengikuti kegiatan Praktek Umum Ekowisata yang dilaksanakan di salah satu *Resort* Taman Nasional Gunung Gede Pangrango yaitu, *Resort* Salabintana tahun 2008. Kemudian Praktek Pengelolaan Ekowisata dilaksanakan di Taman Nasional Gunung Ciremai (TNGC) pada tahun 2009. Selanjutnya penulis melakukan kegiatan Praktek Kerja Lapang dan Tugas Akhir di Desa Tempur, Jepara Jawa Tengah. Penulis pada tahun 2013 melakukan serangkaian kegiatan untuk dapat menyelesaikan Strata 1 salah satunya kegiatan Praktek Kerja Lapang dan Penelitian di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Penulis mengusung judul “Pemetaan Sebaran *Invasive Alien Species* Konyal (*Passiflora suberosa L.*)” di bawah bimbingan Bapak Poltak Bp Panjaitan, Ir., MS dan Bapak Dr. Iwan Setiawan. Ir., MSc.

Bogor, Agustus 2013

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan	2
D. Manfaat	2
E. Kerangka Pemikiran.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Spesies Tumbuhan Asing Invasif	5
B. Peraturan Mengenai Spesies Asing Invasif.....	8
C. Konyal (<i>Passiflora suberosa L.</i>).....	10
D. Sistem Informasi Geografis (SIG).....	11
E. Peta Digital	17
F. Pemetaan	18
G. Taman Nasional	19
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	21
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	21
B. Alat dan Bahan.....	22
C. Metode Pengumpulan Data.....	23
D. Analisis Data.....	23
IV. KONDISI UMUM	27
A. Letak Dan Luas	27
B. Topografi.....	28
C. Aksesibilitas	29
D. Iklim	30

E. Tanah Dan Hidrologi.....	30
F. Flora.....	32
G. Fauna.....	33
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Sebaran Konyal (<i>Passiflora suberosa L.</i>).....	34
B. Perbandingan Pertumbuhan Konyal (jenis invasive) dengan Jenis Endemik.....	39
C. Identifikasi Konyal (<i>Passiflora suberosa L.</i>) di RPTN Mandala Wangi.....	44
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
A. KESIMPULAN.....	49
B. SARAN.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53
Lampiran 1. Waktu Penelitian	54
Lampiran 2. Koordinat Sebaran Konyal	55

DAFTAR TABEL

<u>No</u>	<u>Teks</u>	<u>Halaman</u>
1.	Data kelas lereng kawasan TNGGP.....	29
2.	Pintu masuk kawasan TNGGP.....	29
3.	Iklim kawasan TNGGP.....	30
4.	Jenis tanah TNGGP.....	31
5.	Hidrologi TNGGP.....	31
6.	Flora TNGGP.....	32

DAFTAR GAMBAR

<u>No</u>	<u>Teks</u>	<u>Halaman</u>
1.	Kerangka Pemikiran	4
2.	Akar konyal (<i>Passiflora suberosa L</i>)	11
3.	Peta lokasi penelitian	21
4.	Proses pembuatan peta digital menggunakan <i>software SIG</i>	26
5.	Peta zonasi kawasan TNGGP	27
6.	Peta sebaran konyal (<i>Passiflora suberosa L</i>)	34
7.	a) konyal menginvasi rawa (b) konyal merambat di tumbuhan pakis	35
8.	Konyal (<i>Passiflora suberosa L</i>) pada vegetasi jarang	37
9.	Peta sebaran invasive alien species di TNGGP	39
10.	Konyal di lokasi eradikasi	40
11.	Peta sebaran flora berdasarkan ketinggian	43
12.	Konyal (<i>Passiflora suberosa L</i>)	44
13.	a)Jalur dilakukannya pemusnahan konyal (b) pengangkutan konyal ke area pemusnahan	47
14.	a) mencacah konyal untuk dijadikan briket (b) kegiatan pemusnahan dengan cara pengomposan	47



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) merupakan sebuah kawasan hutan dengan luas total 22.851 Hektar, dan memiliki keanekaragaman hayati tinggi. Keragaman vegetasi hutan dapat dilihat dari klasifikasi hutan di TNGGP seperti : 1) Hutan Sub Montana (700-1500 m dpl), 16.000 hektar yang kaya akan vegetasi Jenis dataran rendah dan pegunungan, yaitu 5 (lima) strata pohon, ukuran batang bervariasi, berdaun lebar, dengan pertumbuhan yang cepat. 2) Hutan Montana (1500-2500 m dpl), 6.200 hektar, dengan karakteristik pohon berukuran sedang dan seragam, ukuran daun sedang. 3) Hutan Sub Alpina (2500-2800 m dpl), 530 hektar yang terdiri dari dua strata (pohon dan tumbuhan bawah). Keragaman vegetasi ini menyebabkan TNGGP memiliki keanekaragaman spesies tumbuhan yang tinggi.

Kondisi vegetasi yang ada saat ini tidak hanya terdiri dari spesies asli TNGGP saja, akan tetapi beberapa spesies tumbuhan merupakan hasil dari introduksi. Keberadaan spesies yang diintroduksi ini tidak terlepas dari sejarah TNGGP yang sudah dijadikan kawasan dilindungi sejak jaman belanda. Namun, Spesies yang diintroduksi tersebut dapat berdampak negatif dalam bidang ekonomi dan ekologi, terutama yang bersifat invasive. Tumbuhan eksotik yang bersifat invasif atau lebih dikenal dengan *invasive alien plant species* (IAS) adalah jenis tumbuhan yang tumbuh di luar hábitat alaminya yang berkembang pesat dan menimbulkan gangguan dan ancaman kerusakan bagi ekosistem, habitat dan jenis tumbuhan local serta berpotensi menghancurkan hábitat tersebut, oleh karena itu keberadaannya perlu di waspadai dan di kendalikan.

Konyal (*Passiflora suberosa L*) merupakan salah satu jenis IAS yang sangat berpengaruh besar terhadap pertumbuhan jenis endemic di kawasan ini, sifat konyal yang sangat cepat penyebarannya dan bisa mematikan pohon inangnya menjadi ancaman besar terhadap jenis tumbuhan endemic. Akan tetapi konyal juga sangat disukai oleh primate yang ada di TNGGP dan memiliki nilai jual sehingga sering

dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk diperjualbelikan kepada pengunjung kawasan.

Keberadaan spesies tumbuhan asing invasif di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango perlu mendapat perhatian khusus dan penanganan yang tepat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai spesies tumbuhan asing invasif tersebut, sebagai salah satu upaya preventif dalam melindungi keanekaragaman hayati di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.

B. Perumusan Masalah

Konyal merupakan spesies tumbuhan asing invasif yang sangat membahayakan kelestarian spesies endemik di TNGGP. Penyebarannya yang sangat cepat menyebabkan kerugian bagi tumbuhan jenis lokal. Belum adanya pemetaan sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalawangi menyebabkan tidak dapat dilakukannya pengendalian konyal di area prioritas.

C. Tujuan

Tujuan yang diharapkan dapat dicapai dalam kegiatan penelitian antara lain:

1. Memetakan sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalawangi dengan menggunakan GIS.
2. Melakukan analisis sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalawangi untuk mengetahui sejauh mana konyal menginvasi kawasan.
3. Mengidentifikasi jenis flora IAS Konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalawangi

D. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dapat dicapai dalam kegiatan Penelitian antara lain:

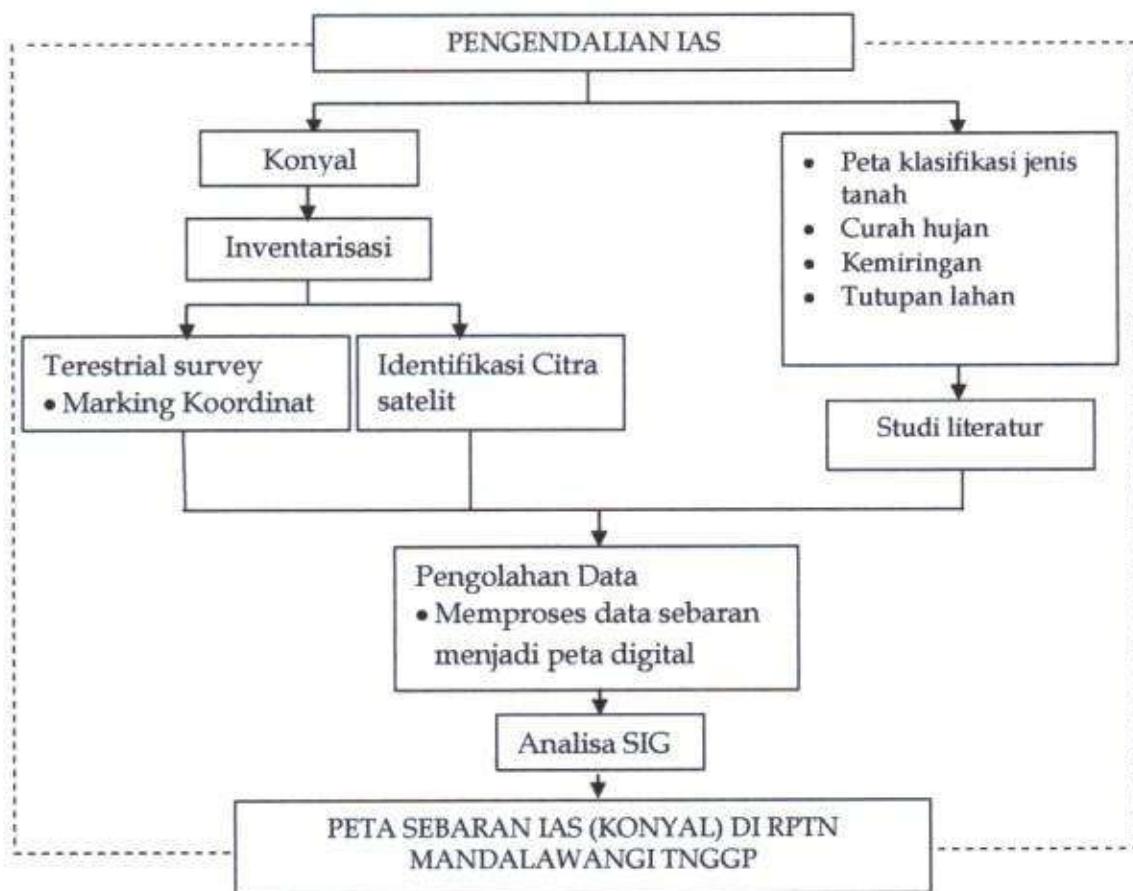
1. Secara akademis, diharapkan dapat membantu memberi pengetahuan mengenai pemetaan sebaran IAS (Konyal) di Resort Cibodas TNGGP;
2. Secara praktis, diharapkan dapat digunakan sebagai media pengelola untuk menindaklanjuti kegiatan Eradikasi IAS yang sesuai bagi kawasan hutan Resort Cibodas TNGGP.

E. Kerangka Pemikiran

Konyal merupakan salah satu jenis tumbuhan eksotik yang bersifat invasive di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Konyal memiliki karakteristik yang menonjol, yaitu mudahnya pertumbuhan awal dari tumbuhan tersebut tidak hanya dari biji, melainkan dari batang dan akar. Sifat konyal yang cepat memberi naungan pada tumbuhan yang dirambatinya menyebabkan kematian bagi tumbuhan tersebut. Selain itu konyal tumbuh dan menyebar dengan sangat cepat, menyebabkan terganggunya pertumbuhan jenis lokal di kawasan ini. Konyal di kawasan ini menjadi ancaman bagi jenis-jenis tumbuhan lokal TNGGP dan keberadaannya perlu diwaspadai dan dikendalikan.

Pemetaan sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) dapat menjadi salah satu upaya preventif untuk menjadi acuan dalam melakukan pengendalian konyal di area prioritas. Keberadaan konyal di RPTN Mandalawangi dapat diketahui melalui terestrial survey, yaitu dengan metode marking koordinat di lapangan menggunakan GPS dan kompas serta identifikasi citra satelit. Untuk mengetahui kesesuaian habitat konyal maka dapat dilakukan dengan metode overlay peta klasifikasi jenis tanah, curah hujan, tutupan lahan, dan peta kelerangan dengan peta sebaran konyal. Dari keseluruhan data yang didapat kemudian di analisis menggunakan SIG yang kemudian menghasilkan output peta sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) yang diharapkan dapat menjadi acuan dalam melakukan kegiatan pengendalian konyal di area prioritas. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Adapun kerangka pemikiran penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Spesies Tumbuhan Asing Invasif

Spesies invasif erat kaitannya dengan spesies asing (*alien species*), maka sering kali disebut spesies asing invasif (*invasive alien species*). Spesies asing invasif didefinisikan sebagai spesies yang bukan spesies lokal dalam suatu ekosistem, dan yang menyebabkan gangguan terhadap ekonomi dan lingkungan, serta berdampak buruk bagi kesehatan manusia (Campbell 2005). Sementara itu, menurut Purwono *et al.* (2002) spesies asing invasif adalah spesies flora ataupun fauna, termasuk mikroorganisme yang hidup di luar habitat alaminya, tumbuh dengan pesat karena tidak memiliki musuh alami, sehingga menjadi, gulma, hama, dan penyakit pada spesies-spesies asli.

Spesies asing invasif juga juga erat kaitannya dengan spesies eksotik. Spesies eksotik menurut Primack (1998) adalah spesies yang terdapat di luar distribusi alaminya. Tidak semua spesies eksotik dapat berkembang di habitat yang baru, namun, sekitan persen dari spesies itu dapat tumbuh dan berkembang di lokasi yang baru, dan sebagian lagi diantaranya bersifat invasif.

Spesies asing invasif tidak dapat terlepas dari adanya upaya introduksi yang dilakukan pada suatu habitat yang baru. Introduksi menurut IUCN diacu dalam Purwono *et al.* (2002) adalah suatu pergerakan, oleh kegiatan manusia, berupa spesies, subspecies atau organisme pada tingkatan takson yang lebih rendah, keluar dari tempat asalnya. Introduksi spesies menurut Primack (1998) disebabkan oleh beberapa faktor, yakni; kolonisasi bangsa-bangsa Eropa, hortikultura, pertanian, perikanan, pengangkutan yang tidak sengaja dan kontrol biologi. Selain itu, banyak spesies tumbuhan yang secara sengaja maupun tidak terbawa oleh manusia ke belahan bumi yang lain. Namun, menurut Jose *et al.* (2009) tidak semua introduksi yang dilakukan menghasilkan spesies yang bersifat invasif, hanya sebagian kecil saja spesies yang diintroduksi bersifat invasif di habitatnya yang baru.

Spesies tumbuhan asing invasif secara umum memiliki karakteristik yang hampir sama dengan gulma. Karakteristik tersebut menurut Sukisman (2010) adalah:

1. Mempunyai alat penyebaran yang mudah tersebar
2. Biji dormansinya lama, akan pecah apabila kondisi lingkungan sesuai, dan perkecambahan tidak serentak
3. Biji berkecambah dalam cahaya, dan tidak dapat berkecambah dalam gelap
4. Kecambah teradaptasi dengan tempat terbuka dalam berbagai variasi suhu dan kelembaban
5. Tidak tergantung pada jenis tanah tertentu
6. Populasi tinggi dan mampu memproduksi biji sangat banyak dan berkesinambungan
7. Tumbuh dan menjadi dewasa sangat cepat
8. Tidak tergantung pada polinator, dapat melakukan penyerbukan sendiri atau *apomixis*
9. Apabila berumur panjang (tahanan, bereproduksi secara vegetatif atau fragmentasi)
10. Mampu berkompetisi interspesifik dengan berbagai cara.

Sukisman (2010) juga menyatakan bahwa yang paling menonjol dari karakteristik spesies tumbuhan asing invasif adalah:

1. Cepat membangun naungan yang lebat
2. Tumbuhan asing invasif juga dapat bersifat *different phenology* dan tumbuh lebih dulu (pioner) dibanding tumbuhan lain, dan
3. Tumbuhan asing invasif tidak mempunyai musuh alami, bahkan sifat ini sangat menonjol pada tumbuhan asing invasif seperti *Chromolaena odorata*, *Mimosa pigra*, *Mikania micrantha*, dan lain sebagainya.

Spesies tumbuhan asing invasif juga dapat mempengaruhi kondisi populasi, kekayaan, keanekaragaman, komposisi, kelimpahan, dan interaksi (termasuk mutualisme), berdampak langsung pada tingkat spesies yang terjadi pada proses predasi, kompetisi, dan penyebaran parasit pada individu organisme (Reaser *et al.*

2007). Salah satu contoh adanya gangguan ekologis akibat invasi spesies tumbuhan asing adalah invasi *Acacia nilotica* yang telah menginvasi 5000 hektar kawasan Taman Nasional Baluran atau seperlima dari luas kawasan seluruhnya. Hal ini berdampak negatif pada habitat banteng yang menjadi fokus konservasi di kawasan ini dan satwa lainnya (Mutaqin 2002).

Contoh kasus lain adalah enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang saat ini telah menimbulkan permasalahan dengan perkembangbiakannya yang cepat sehingga sulit dikendalikan. Spesies asing invasif juga menjadi perhatian dunia internasional sejak Konferensi Tingkat Tinggi Bumi di Rio de Janeiro, Brazil tahun 1992. Adapun perangkat hukum mengenai pengendalian spesies asing invasif di dunia internasional sebagai berikut:

1. *Convention on Biological Diversity* (CBD) tahun 1992 mengenai konservasi *insitu* yang berkaitan dengan pencegahan masuknya spesies asing invasif, mengendalikan dan membasmi spesies yang mengancam ekosistem, habitat, dan spesies (Pasal 8 butir h).
2. Konferensi Ramsar di Iran tahun 1971 dan Kosta Rika tahun 1998. Resolusi VII.4 mengenai spesies invasif dan lahan basah terkait dengan kesadaran akan beberapa ancaman spesies asing terhadap ekologi dan karakteristik lahan basah, spesies lahan basah, daratan dan lautan.
3. CITES dalam Konferensi Resolusi 13.10 tahun 1997 mengenai perdagangan spesies asing invasif dengan hasil rekomendasi diantaranya: a). Mempertimbangkan masalah spesies asing invasif dalam peraturan dan perundang-udangan yang terkait dengan hewan dan tumbuhan yang diperdagangkan secara hidup-hidup, b). Berkonsultasi dengan otoritas manajemen terkait tujuan impor suatu negara, kemungkinan dan penerapannya, serta pertimbangan ekspor yang berpotensi sebagai spesies asing invasif, untuk memutuskan peraturan yang diberlakukan dalam hal impor, dan c). Mempertimbangkan peluang sinerginya CITES dan CBD untuk bekerjasama dan berkolaborasi antara dua kovenasi dalam isu introduksi spesies asing yang berpotensi invasif. Ramsar juga mengembangkan aksi strategis dalam rencana kerja periode 2003-2008. Dalam konvensi ini, Ramsar memandatkan untuk

mengembangkan pedoman dan aksi untuk mencegah, mengontrol, dan memusnahkan spesies asing invasif di ekosistem lahan basah (BLK 2010).

B. Peraturan Mengenai Spesies Asing Invasif

Peraturan yang ada di Indonesia terkait dengan spesies asing baik bersifat invasif atau tidak, tertuang dalam beberapa produk hukum berikut:

1. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup. Pasal 3 Ayat (1) mengenai usaha dan atau kegiatan yang kemungkinan dapat menimbulkan dampak besar dan penting terhadap lingkungan hidup, termasuk introduksi tumbuh-tumbuhan, spesies hewan, dan spesies jasad renik. Kegiatan introduksi ini wajib melakukan AMDAL.
2. Undang-undang Nomor 13 Tahun 2010 tentang Hortikultura Pasal 88 Ayat (3) mengenai impor produk hortikultura dilakukan melalui pintu yang telah ditetapkan. Pintu yang ditetapkan dimaksudkan untuk memudahkan pengawasan terkait dengan masuknya OPT karantina, keamanan hayati, spesies asing yang invasif dan keamanan pangan.
3. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nation Convention on Biological Diversity* (CBD) Pasal 8 butir h mengenai setiap pihak yang menandatangani konvensi ini diwajibkan untuk mencegah masuknya serta mengendalikan atau membasmi spesies-spesies asing yang mengancam ekosistem, habitat atau spesies lain di habitat yang asli.
4. Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa Pasal 5 Ayat (1) suatu jenis tumbuhan dan satwa wajib ditetapkan dalam golongan yang dilindungi apabila: butir 1.b, terjadi penurunan yang tajam jumlah individunya di alam. Adapun dalam penjelasannya penurunan populasi ini terkait dengan ancaman dari faktor luar termasuk jenis asing (jenis introduksi). Pada Ayat (2) butir 2.e dijelaskan mengenai pemasukan jenis asing harus dihindarkan, butir 2.f dijelaskan selain

jenis tumbuhan dan satwa asli, jenis asing juga termasuk di dalamnya, sehingga jenis-jenis asing ini perlu untuk dimusnahkan.

5. Undang-undang No 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Keanekaragaman Hayati dan Ekosistemnya; Bab IV, Pasal 19, Ayat (3) yang mengatur dan melarang aktivitas yang dapat mengubah kondisi alami kawasan suaka alam seperti menambah spesies yang tidak asli, Bab VII, Pasal 33, Ayat (2) yang melarang melakukan aktivitas yang dapat merubah zona inti taman nasional seperti menambah spesies satwa dan tumbuhan yang tidak asli.
6. Undang-undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman yang menegaskan perlindungan dan pencegahan kehilangan tumbuhan dari gulma atau tumbuhan pengganggu lainnya, serta aksi pemberantasan organisme pengganggu yang mampu berkembang seperti gulma di beberapa lokasi dan menekan pertumbuhan tumbuhan lainnya (Bab I, Pasal 1, Ayat 7, 8, Bab III, Pasal 21). Selain itu, dalam pasal 10 menyebutkan mekanisme introduksi spesies asing dan beberapa pasal mengenai monitoring dan manajemen gulma dan spesies asing.
7. Undang-undang Nomor 16 Tahun 1992 mengenai Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan yang mengatur tugas dan fungsi utama karantina hewan dan tumbuhan di pelabuhan, bandara, daerah perbatasan dan pelabuhan antar pulau. Karantina dilaksanakan berdasarkan berbagai komoditas, seperti persediaan makanan, tanaman budidaya, hasil perkebunan dan hasil hutan yang bertujuan untuk melindungi kehidupan dan kesehatan hewan dan tumbuhan tersebut.

C. Konyal (*Passiflora suberosa L*)

Botani

Nama umum

Indonesia: Konyal, Markisah, buah negeri, pasi

Inggris: Passion fruit

Melayu: Buah Susu, Buah Selasih, Markisa

Vietnam: Dao Tien, Qua Lac Tien

Thailand: Lin Mangkon, Katoklok Farang, Sa

Klasifikasi

Kingdom: Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi: Spermatophyta (Menghasilkan biji)

Divisi: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)

Sub Kelas: Dilleniidae

Ordo: Violales

Famili: Passifloraceae

Genus: Passiflora

Spesies: *Passiflora Suberosa L*

Batang : Bulat, dengan sulur pembelit, licin, hijau.

Daun : Tunggal, berseling, tangkai silindris, panjang 10-15 cm, hijau, helaihan daun bentuk jantung, ujung runcing, pangkal bertoreh membulat, panjang 10-25 cm, lebar 8-15 cm, pertulangan menyirip, permukaan licin, hijau. Bunga Tunggal, di ketiak daun, merupakan bunga sempurna, berhelaihan ganda, kelopak lonjong, berlepasan, ujung membulat, panjang 2-3 cm, hijau, benangsari jumlah banyak, ungu, mahkota berlepasan, bentuk oval, ujung membulat, panjang 2-3 cm, ungu. Buah Buni, bulat, diameter 5-8 cm, permukaan licin, sewaktu muda ungu, setelah tua kuning oranye. Biji : Bentuk bulat pipih, berselaput, keras, hitam. Akar : Serabut, kuning kecoklatan.



Gambar 2. Akar konyal (*Passiflora suberosa L.*)

Kegunaan

Buah: untuk dimakan dari sebagai anti radang

Daun: obat cacing dan penenang.

Kandungan kimia

Daun dan buah konyal mengandung saponin, di samping itu daunnya juga mengandung alkalolda dan polifenol, sedangkan buahnya mengandung flavonoid dan asam askorbat

Konyal berasal dari Amerika Selatan yang dimanfaatkan oleh penduduk sekitar kawasan untuk meningkatkan pendapatan mereka. Jenis ini menyebar dan dapat beradaptasi pada ketinggian 1.500 mdpl – 1.750 mdpl. Penyebaran ini terprediksi akan berlanjut pada setiap celah hutan baru setelah badai tahunan dari bulan Desember sampai bulan Januari dan berpindah ke areal lain melalui tepi atau batas kawasan hutan. Jenis tumbuhan ini sangat berkompetisi atau menjadi pesaing dengan spesies asli dan menghambat regenerasi hutan (Sutasurya 1998),

D. Sistem Informasi Geografis (SIG)

ESRI (1990) dalam Prahasta (2002) menyatakan bahwa, SIG adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, mengupdate,

memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang berreferensi geografi.

SIG dapat didefinisikan sebagai perangkat lunak untuk penyimpanan, pemanggilan kembali, transformasi dan displai data keruangan permukaan bumi yang terdiri dari: Spasial, yaitu data yang berkaitan dengan koordinat geografis (lintang, bujur dan ketinggian). Atribut, yaitu data yang tidak berkaitan dengan posisi geografis. Hubungan antara data spasial, atribut dan waktu. Jaya (2002) menyebutkan pada bidang kehutanan, SIG sangat diperlukan guna mendukung pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah keruangan (spasial) mulai dari tahap perencanaan, pengelolaan sampai dengan pengawasan. SIG sangat membantu memecahkan permasalahan yang menyangkut luasan (*polygon*), batas (*line* atau *Arc*) dan lokasi (*point*). Data spasial (peta) yang umum digunakan di bidang kehutanan antara lain adalah:

- 1) Peta Rencana Tata Ruang dan Peta Tata Guna Hutan
- 2) Peta Rupa Bumi (kontur),
- 3) Peta Jaringan Jalan,
- 4) Peta Jaringan Sungai,
- 5) Peta Tata Batas,
- 6) Peta Batas Unit Pengelolaan Hutan,
- 7) Peta Batas Administrasi Kehutanan,
- 8) Peta Tanah,
- 9) Peta Iklim,
- 10) Peta Geologi,
- 11) Peta Vegetasi (turunan dari foto udara atau citra satelit),
- 12) Peta Potensi Sumberdaya Hutan (volume kayu, jenis, kelas umur dan seterusnya).

Pada awalnya data geografis hanya disajikan di atas peta dengan menggunakan simbol, garis dan warna. Elemen-elemen geometris ini dideskripsikan di dalam legendanya misalnya, garis hitam tebal untuk jalan utama, garis hitam tipis untuk jalan sekunder. Selain itu, berbagai data juga dapat dioverlaykan berdasarkan sistem

koordinat yang sama. Akibatnya sebuah peta menjadi media yang efektif baik sebagai alat presentasi maupun sebagai bank tempat penyimpanan data geografis. Tetapi media peta masih mengandung kelemahan atau keterbatasan. Informasi-informasi yang tersimpan, diproses dan dipresentasikan dengan suatu cara tertentu dan biasanya untuk tujuan tertentu pula. Tidak mudah untuk merubah bentuk presentasi dari suatu peta. Sebuah peta selalu menyediakan gambar atau simbol unsur geografi dengan bentuk yang tetap atau statik meskipun diperlukan untuk berbagai kebutuhan yang berbeda.

Peta juga merupakan aset publik yang sangat berharga. Survey-survey pemetaan yang telah dilakukan di berbagai negara telah mengindikasikan bahwa jumlah keuntungan dari penggunaan peta akan meningkat hingga beberapa kali lipat biaya produksi peta itu sendiri. Dengan semakin bertambahnya waktu biasanya akan terjadi penurunan dari kualitas peta tersebut sehingga kemungkinan kerusakan peta-peta tersebut akan terjadi dengan semakin lamanya disimpan. Dengan adanya SIG penyimpanan peta akan lebih aman dan SIG mampu menyimpan beratus bahkan beribu peta dalam satu komputer atau media penyimpanan lainnya dan SIG mampu mempresentasikan peta dalam berbagai cara dan bentuk serta mampu mereproduksi dan mengupdate peta secara cepat.

Definisi SIG selalu berkembang, bertambah dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar. Selain itu SIG juga merupakan suatu bidang kajian ilmu dan teknologi yang relatif baru, digunakan oleh berbagai bidang disiplin ilmu dan berkebang dengan cepat. Istilah sistem informasi geografis memiliki tiga unsur pokok: sistem, informasi dan geografis. SIG merupakan salah satu sistem informasi yang menekankan pada unsur informasi geografis. Sistem merupakan sekumpulan objek, ide, berikut interelasinya dalam mencapai tujuan atau sasaran bersama. Sistem digunakan untuk mendeskripsikan banyak hal, khususnya untuk aktivitas-aktivitas yang diperlukan pada pemrosesan data.

Pengertian informasi geografis adalah informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu obyek terletak di permukaan bumi dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diketahui. Sistem informasi geografis merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menggabungkan, mengatur, mentransformasi, memanipulasi dan menganalisis data-data geografis. Secara lebih khusus, SIG adalah satu sistem yang powerful yang terdiri dari perangkat keras komputer, perangkat lunak dan prosedur-prosedur yang ditujukan untuk mengumpulkan, menyimpan, memanggil, mentransfer, manipulasi, analisis dan menampilkan data spasial dari permukaan bumi yang beraserensi geografi, untuk tujuan memecahkan masalah perencanaan dan pengelolaan dari yang sederhana sampai yang rumit (Antenucci dkk, 1991; Vieux and Needham, 1993; Burrough, 1993; dan FAO, 1988).

SIG sangat membantu pekerjaan-pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang-bidang spasial dan geoinformasi. Dewasa ini hamper semua disiplin ilmu, terutama yang berkaitan dengan informasi spasial, menggunakan SIG atau format-format yang kompatible dengan SIG sebagai alat analisis dan representasi yang menarik. Remote Sensing, padanan bahasa Indonesia-nya penginderaan jauh (*remote* = jauh, *sensing* = indera), dapat didefinisikan sebagai ilmu dan seni untuk mendapatkan informasi tentang suatu obyek, wilayah atau fenomena dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat (sensor yang dipasang pada wahana) tanpa kontak langsung terhadap obyek, wilayah atau fenomena yang diamati/dikaji. Untuk lebih jelasnya dapat diperhatikan beberapa definisi berikut :

1. Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1990).
2. Penginderaan jauh merupakan upaya untuk memperoleh, mengidentifikasi dan menganalisis objek dengan sensor pada posisi pengamatan daerah kajian (Avery, 1985).

3. Penginderaan jauh merupakan teknik yang dikembangkan untuk memperoleh dan menganalisis informasi tentang bumi. Informasi itu berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi (Lindgren, 1985). Sistem informasi geografis merupakan sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. Berdasarkan beberapa definisi yang beredar saat ini, SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut:

1. Subsistem Masukan (*input*): Subsistem ini mempunyai tugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data-data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.
2. Subsistem Keluaran (*output*): Subsistem ini adalah menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basisdata baik dalam bentuk softcopy maupun bentuk hardcopy seperti tabel, grafik peta dan lainnya.
3. Subsistem Manajemen : pada subsistem ini adalah untuk mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, diupdate dan diedit.
4. Subsistem Manipulasi & Analisis: Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

SIG terdiri dari beberapa komponen (Gistut, 1994 dalam Prahasta, E. 2005) :

1. Perangkat Keras (*Hardware*): pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai platform perangkat keras mulai dari PC dekstop, workstation, hingga multiuser host yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (harddisk) yang besar, dan mempunyai kapasitas memori yang besar (RAM). Walaupun demikian, fungsionalitas SIG tidak terikat secara ketat terhadap karakteristik fisik perangkat keras ini sehingga keterbatasan

memori pada PC-pun dapat diatasi. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer (PC), mouse, digitizer, printer, plotter dan scanner (pemindai).

2. Perangkat Lunak (Software); SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basisdata memegang peranan kunci. Setiap susbsistem diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul, hingga tidak mengherankan jika ada perangkat lunak SIG yang terdiri dari ratusan modul program (.exe) yang masing-masing dapat dieksekusikan sendiri.
3. Data & infromasi geografi; SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara mengimportnya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabeltabel dengan menggunakan keyboard.
4. Manajemen: suatu proyek SIG akan berhasil jika dimanage dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan. Pendapat lain menyatakan bahwa Sistim Informasi Geografis dilaksanakan melalui tiga komponen utama, yaitu perangkat keras (*hardware*) yang terdiri atas komputer dengan perlengkapan lannya (*peripheral*), perangkat lunak (*software*) yang terdiri atas rangkaian program komputer, serta manusia (*brainware*) yang mengoperasikan sistim tersebut. Komponen manusia (*brainware*) ini tidak kalah pentingnya dibanding dengan kedua komponen yang lain. *Brainware* ini merupakan pengelola Sistim Informasi Geografis,dan bertindak sebagai pembuat desain, pelaksana dan pengawas (*supervisor*) dalam menyelesaikan problem yang harus diselesaikan melalui Sistem Informasi Geografis. Ini berarti, *brainware* ini harus mempunyai pengetahuan dan pengalaman yang memadai 51 untuk menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan analisa spatial, pembuatan model dan memahami penggunaan fungsi-fungsi analisa Sistim Informasi Geografis .

E. Peta Digital

Peta digital adalah peta yang data grafis, data tekstual dan segala atributnya tersimpan dalam bentuk softcopy (file) pada komputer. Peta ini dihasilkan dari proses digitasi dengan menggunakan meja digitizer ataupun onscreen digitasi dari hasil scan sebuah peta. Dalam pembuatan peta digital ini diperlukan perangkat-perangkat keras seperti komputer beserta kelengkapannya, dan perangkat lunak baik perangkat lunak untuk sekedar membuat peta digital seperti Autocad ataupun perangkat lunak untuk tujuan analisis yang biasa disebut sistem informasi geografis seperti ArcView, Mapinfo, Geomedia dll. Jenis peta ini mulai dikembangkan pada era 80-an sejalan dengan berkembangnya teknologi komputer dan perangkat lunak untuk penggambaran dengan bantuan komputer (*Computer Assisted Drawing/CAD*) serta perangkat lunak SIG itu sendiri. Fungsi SIG seringkali diasumsikan hanya untuk pembuatan peta digital, sebenarnya SIG berfungsi lebih daripada pembuatan peta digital. Pengelompokan data atau klasifikasi data, pencarian data, penhitungan secara statistik untuk jumlah penduduk pada kawasan tertentu dapat dilakukan oleh SIG. Sementara untuk pembuatan peta digital selain perangkat lunak SIG seperti ArcView, Map Info, Geomedia juga cukup digunakan perangkat lunak lain seperti autocad.

Data yang diperlukan untuk membentuk SIG terdiri atas data spasial yang hal ini berupa peta digital, serta data tekstual (atribut, keterangan, atau angka-angka) yang masing-masing melekat pada data spasialnya. Data tekstual biasanya tersusun atas sebuah basis data dalam format tertentu dan masing-masing terhubung (linked) dengan baik terhadap data spasialnya. Dengan demikian dalam SIG data tekstual akan memiliki kaitan posisi geografis, demikian pula setiap bagian dari data grafis peta memiliki informasi tekstual. Lain halnya dengan perangkat lunak CAD, perangkat ini umumnya hanya dapat menampilkan data grafis (peta) walupun mampu menampilkan data tekstual tapi satu sama lain terpisah, tidak saling berkaitan.

Data peta digital umumnya terdiri atas dua jenis data yaitu data vektor dan raster. Kedua data ini dihasilkan dari proses yang berbeda. Untuk vektor biasanya dihasilkan melalui proses pengubahan dari hardcopy atau print out gambar (peta) menjadi bentuk digital dengan menggunakan alat yang disebut meja digitizer. Yang mana setiap titik/point dari gambar hasil digitasi tersebut mempunyai koordinat X dan Y. Sedangkan data raster dapat dihasilkan dari hasil scan sebuah gambar atau peta dengan menggunakan scanner ataupun hasil dari digital kamera atau photo udara atau citra satelit yang mana gambar yang dihasilkan tersusun atas pixel-pixel yang berupa kotak-kotak bujur sangkar.

F. Pemetaan

Pemetaan adalah proses pengukuran, perhitungan dan penggambaran permukaan bumi (terminologi geodesi) dengan menggunakan cara atau metode tertentu sehingga didapatkan hasil berupa softcopy maupun hardcopy peta yang berbentuk vektor maupun raster. Pembuatan peta secara konvensional secara terestris dapat dipermudah dengan bantuan komputer mulai dari pembacaan data di lapangan yang dapat langsung didownload ke komputer untuk pelaksanaan perhitungan poligon, perataan penghitungan (koreksi) dan lain - lain, bahkan sampai pada proses pembuatan pemisahan warna secara digital sebagai bagian dari proses pencetakan peta. Pembuatan peta lebih mudah dikembangkan melalui pemanfaatan citra satelit. Hal ini disebabkan karena dengan orbit satelit yang setiap saat mengitari bumi termasuk wilayah Indonesia, satelit bisa sewaktu-waktu mengambil gambar muka bumi Indonesia dan membuat cakupan rekaman data tentang kenampakan permukaan bumi wilayah Indonesia dapat direkam semuanya dan dapat dipetakan sesuai periode waktu yang ditetapkan. Analisis dapat dilakukan antara lain dengan mengintegrasikan daerah penggunaan lahan dengan data real, Data yang digunakan adalah data citra satelit Landsat-7 yang memiliki format TIF. Data hasil ekstraksi diproses untuk mendapatkan citra satelit, yang kemudian dilakukan proses NDVI untuk klasifikasi area tersebut.

Pembuatan peta secara konvensional secara terestris dapat dipermudah dengan bantuan komputer mulai dari pembacaan data di lapangan yang dapat langsung didownload ke komputer untuk pelaksanaan perhitungan poligon, perataan penghitungan (koreksi) dan lain - lain, bahkan sampai pada proses pembuatan pemisahan warna secara digital sebagai bagian dari proses pencetakan peta (Hadjarati Dedet, 2006).

G. Taman Nasional

Taman nasional merupakan salah satu kawasan yang termasuk dalam kategori pelestarian alam yang memiliki pengertian sesuai dalam UU No 5 tahun 1990 pasal 1 ayat 14 yaitu kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata dan rekreasi. MacKinnon et al (1993) menyebutkan taman nasional adalah suatu kawasan yang diperuntukkan bagi perlindungan kawasan alami dan berpemandangan indah yang penting, secara nasional dan internasional serta memiliki nilai bagi pemanfaatan ilmiah, pendidikan dan rekreasi. Kawasan alami ini relatif luas, materinya tidak diubah oleh kegiatan manusia serta pemanfaatan sumberdaya tambang tidak diperkenankan.

Sistem pengelolaan taman nasional dilakukan dengan zonasi yang dibedakan menurut fungsi dan kondisi ekologis, sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat. Pedoman zonasi taman nasional diatur dalam Peraturan Menteri Kehutanan No 56 Tahun 2006. Sistem zonasi dalam taman nasional dapat dibagi menjadi :

1. Zona inti, merupakan bagian taman nasional yang mempunyai kondisi alam baik biota ataupun fisiknya masih asli dan tidak atau belum diganggu oleh manusia yang mutlak dilindungi.
2. Zona rimba, adalah bagian taman nasional yang karena letak, kondisi dan potensinya mampu mendukung kepentingan pelestarian pada zona inti dan zona pemanfaatan.

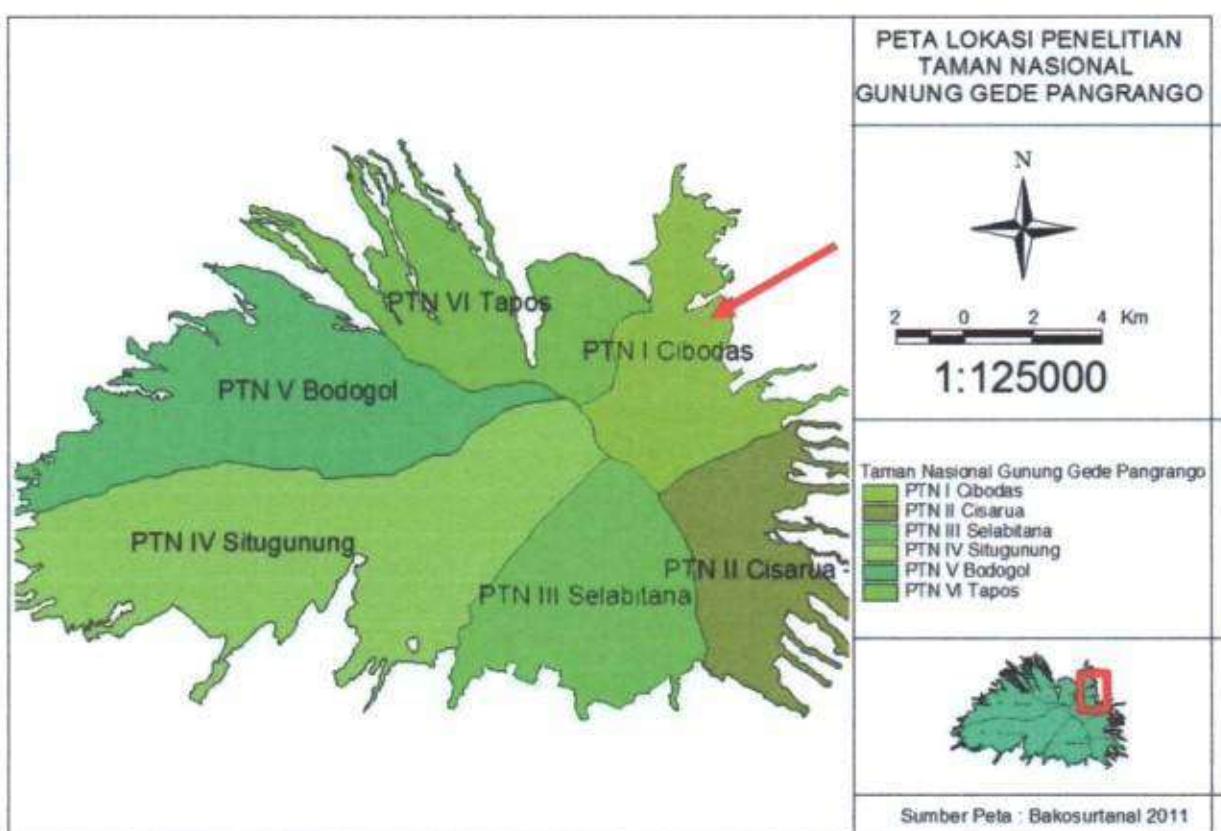
3. Zona pemanfaatan, adalah bagian dari taman nasional yang letak, kondisi dan potensi alamnya, yang terutama dimanfaatkan untuk kepentingan pariwisata alam dan kondisi/jasa lingkungan lainnya.
4. Zona lain yang terdiri dari zona tradisional, zona rehabilitasi, zona religi, budaya dan sejarah serta zona khusus. Dalam penentuan tata batas zonasi taman nasional, tidak hanya dilakukan oleh pihak balai taman nasional saja tetapi melibatkan pihak-pihak lain yang berkaitan seperti Pemerintah Daerah (Pemda) setempat, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), Kelompok Masyarakat dan Mitra Kerja. Begitu pula dalam hal pengelolaan, memang pihak Balai Taman Nasional yang memiliki wewenang penuh dalam mengelola kawasan taman nasional tetapi dalam hal kebijakan yang menyangkut kawasan juga turut melibatkan pihak-pihak lain yang berkaitan yang disebutkan diatas.



III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dengan tema “Pemetaan Sebaran Invasive Alien Species (IAS) “ telah dilaksanakan di RPTN Mandalawangi, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Provinsi Jawa Barat. Adapun waktu kegiatan berlangsung selama 2 (dua) bulan, yang dimulai dari Bulan Maret-April 2013. Lokasi dari kawasan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta lokasi penelitian

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat merupakan media yang digunakan untuk mendukung dalam pengambilan dan pengumpulan data di lapangan, serta pengolahan dan analisis data. Alat-alat yang digunakan untuk pengambilan dan pengumpulan di lapangan adalah sebagai berikut:

1. *Digital Camera*, digunakan untuk mendokumentasikan segala sesuatu berupa gambar yang dapat menunjang dalam penyusunan laporan, seperti foto-foto konyal dan vegetasi lainnya.
2. *Global Positioning System (GPS)* digunakan untuk mengetahui titik koordinat dari konyal.
3. *Compass* digunakan untuk menentukan titik azimuth konyal

Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk pengolahan dan analisis data adalah sebagai berikut:

1. *Software GPS*, digunakan untuk mentransfer data dari GPS ke dalam komputer
2. *Software GIS*, digunakan untuk mengolah peta dalam bentuk vector
3. *Software Penginderaan Jauh*, digunakan untuk mengolah peta dalam bentuk raster seperti peta citra.
4. *Software Spread Sheet*, digunakan untuk mentabulasi data dari tallysheet untuk memudahkan peneliti dalam melakukan pengolahan data.

2. Bahan

Bahan adalah materi yang digunakan untuk mendukung dalam pengambilan dan pengumpulan data di lapangan, serta pengolahan dan analisis data. Beberapa bahan yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Peta-peta dasar TNGGP, digunakan untuk mempelajari situasi wilayah, meliputi batas wilayah Resort Cibodas
2. Peta Sebaran jenis-jenis IAS yang telah teridentifikasi
3. Peta citra Landsat ETM-7 wilayah TNGGP
4. Klasifikasi Jenis tanah, kelerengan, tutupan lahan dan curah hujan digunakan sebagai data penunjang untuk mengetahui kesesuaian habitat konyal

5. *Tallysheet*, digunakan sebagai penuntun untuk mencatat data berupa titik koordinat dari sebaran konyal dan informasi dari hasil observasi di lapangan.

C. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan empat metode, yaitu studi literatur atau pustaka, wawancara dan observasi lapangan.

1. Studi literatur atau pustaka, dilakukan dengan menelusuri berbagai literatur atau pustaka, baik berupa laporan penelitian, laporan tahunan, jurnal maupun berbagai literatur lainnya untuk memperoleh data dan informasi terkait kondisi fisik wilayah.
2. Wawancara, dilakukan secara langsung untuk memperoleh data dan informasi dari pengelola.
3. Observasi lapangan, dilakukan dengan melihat dan mengamati secara langsung kondisi lapangan dan verifikasi data citra dengan kenampakan sebenarnya dibumi. Hasil observasi lapangan akan ditabulasi ke dalam bentuk tabel dan didokumentasikan ke dalam bentuk peta dan foto. Penentuan lokasi IAS dilakukan dengan cara *marking* koordinat menggunakan GPS dan menentukan titik azimuth menggunakan kompas untuk kemudian di transformasi menjadi data titik koordinat. Data yang telah didapatkan, yaitu berupa titik koordinat dari konyal (*Passiflora suberosa L.*) diolah dan dianalisis menggunakan SIG (Sistem Informasi Geografi) untuk mengetahui sebaran obyek tersebut. dan untuk mengetahui kesesuaian habitat konyal menggunakan metode overlay dari beberapa peta ,seperti peta curah hujan, klasifikasi jenis tanah, kemiringan dan peta tutupan lahan dengan peta sebaran konyal menggunakan *software* SIG.

D. Analisis Data

Analisis data secara spasial dilakukan dengan memetakan lokasi sebaran IAS di resort Cibodas pada wilayah sub Montana sampai montana. Sedangkan analisis peta dilakukan secara spasial terhadap peta kawasan yang mencakup sebaran IAS dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

D.1 Proses Pembuatan Peta Digital Menggunakan SIG

a. Penentuan titik-titik sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) menggunakan GPS

Pada dasarnya penentuan posisi menggunakan GPS adalah pengukuran jarak secara bersama-sama ke beberapa satelit yang koordinatnya telah diketahui sekaligus untuk menentukan koordinat suatu titik di bumi, receiver setidaknya membutuhkan 4 satelit yang dapat ditangkap sinyal dengan baik. Secara default posisi atau koordinat yang diperoleh berasal dari referensi ke global datum, yaitu *World Geodetic System 1984* atau disingkat dengan WGS'84.

Pada Penelitian pemetaan sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) penentuan titik koordinat dilakukan dengan cara marking koordinat menggunakan GPS pada lokasi yang telah ditentukan secara random sampling dengan jumlah 30 plot.

b. Transfer Data dari GPS ke PC

Setelah pengambilan titik dilakukan maka langkah selanjutnya adalah memindahkan data berupa titik koordinat dari GPS ke PC menggunakan *software* penunjang. Data yang telah dimasukan ke PC lalu ditabulasi kedalam *spreadsheet* dan disimpan dalam format yang dapat dibaca oleh *software* penunjang.

c. Digitasi Peta

Digitasi adalah proses mengkonversi fitur pada peta spasial ke dalam format digital. Untuk digitasi, peta harus melekat pada meja digitasi (digitizer). Sebelum memasukkan data melalui proses digitasi, untuk mempertimbangkan informasi yang terkandung di peta dan untuk tujuan apa pembangunan data base yang akan disiapkan, untuk pemisahan berikutnya data dalam lapisan. Dengan konsep informasi pengelompokan atau cakupan dari lapisan ini memiliki arti besar dalam pengelolaan basis data: - Membantu dalam mengatur fitur yang berhubungan. - Minimalkan jumlah atribut terkait dengan setiap fitur. - Memfasilitasi perbaikan dan pemeliharaan peta, biasanya tersedia sebagai sumber data yang berbeda untuk setiap lapisan. - Penyederhanaan peta, karena fitur yang berhubungan dengan

mudah dijelaskan, label (ID) dan dilambangkan. - Memfasilitasi proses analisis spasial. Digitasi yang dilakukan adalah digitasi on screen, yaitu digitasi menggunakan komputer.

d. Editing

Setelah melakukan digitasi, maka peta harus diperbaiki dari kesalahan-kesalahan seperti *undershoot* (garis terputus) atau *overshoot* (garis melebihi batas). Editing dilakukan agar peta mendapatkan data koordinat yang akurat.

e. Atributing

Atributing merupakan tahapan memberi ID atau Label pada peta. Informasi yang dimasukan pada peta adalah informasi sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*).

f. Transformasi

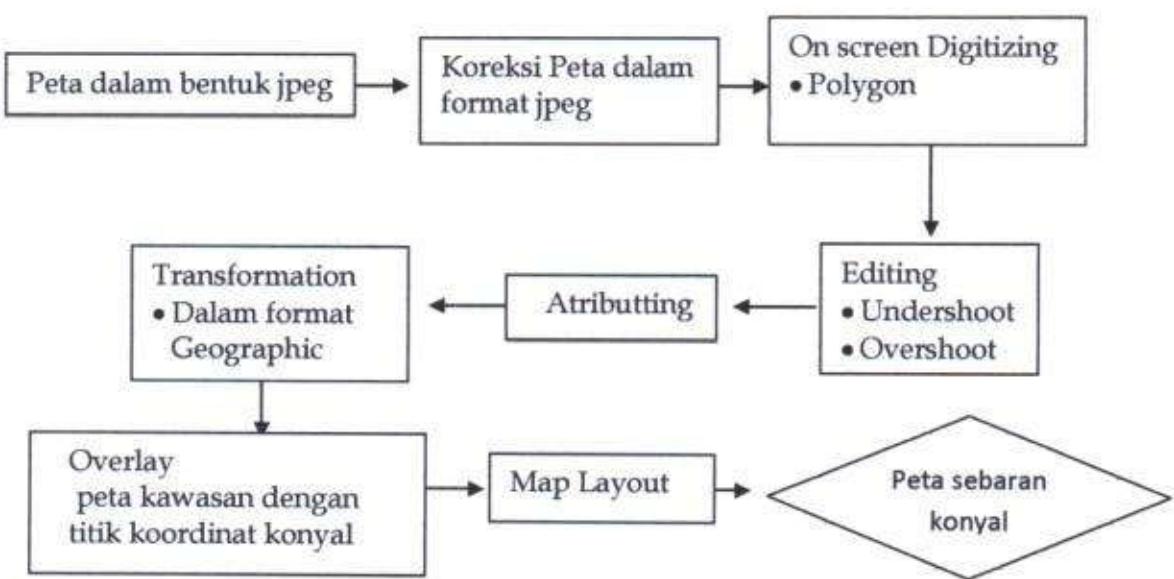
Transformasi koordinat ialah penukaran daripada sebuah sistem kepada sebuah sistem yang lain untuk menghuraikan ruang yang sama.

Transformasi dilakukan untuk mengubah koordinat peta dari koordinat layar komputer (inch) menjadi koordinat titik sebenarnya di bumi (dalam format *geographic*)

g. Map Layout

Map layout merupakan proses untuk menjadikan peta menarik serta memberikan informasi yang jelas bagi pembaca. Dalam proses ini peta dapat ditambahkan arah mata angin, skala, dan judul peta. Proses pengolahan peta menggunakan SIG dapat dilihat pada Gambar 4.

Proses Pembuatan Peta Digital Menggunakan *Software GIS*



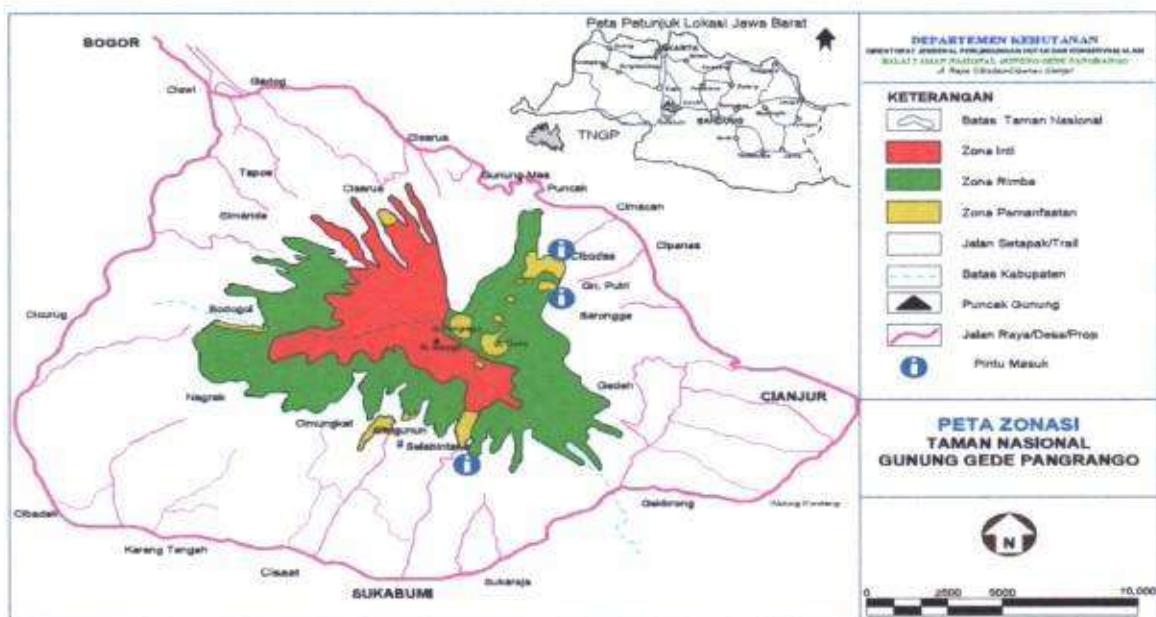
Gambar 4. Proses pembuatan peta digital menggunakan *software SIG*



IV. KONDISI UMUM

A. Letak Dan Luas

Secara geografis Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) terletak antara $106^{\circ} 51'$ - $107^{\circ} 02'$ BT dan $6^{\circ} 41'$ - $6^{\circ} 51'$ LS dan secara administratif pemerintahan, wilayah TNGGP mencakup 3 (tiga) Kabupaten yaitu; Sukabumi, Bogor dan Cianjur. Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) semula memiliki luas kawasan 15.196 ha., namun sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 174/Kpts-II/2003 tanggal 10 Juni 2003, luas Kawasan TNGGP diperluas menjadi ± 21.975 Ha (BBTNGGP, 2012). Sedangkan luas kawasan RPTN Mandalawangi sekitar 2.700 Ha.



Gambar 5. Peta zonasi kawasan TNGGP

Sumber: BBTNGGP 2011

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) merupakan salah satu dari 5 kawasan konservasi pertama yang ditetapkan oleh Pemerintah Indonesia sebagai taman nasional. Tugas dan fungsi utama TNGGP, adalah melindungi sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman hayati dan menyediakan sumber daya alam hayati untuk pemanfaatan secara berkelanjutan. Kawasan yang dikelola

secara intensif ini menjadikannya memiliki sumber daya hutan yang relatif masih terjaga dengan baik serta menjadi harapan dan benteng terakhir keberadaan hutan di Jawa Barat.

Dalam upaya pengaturan pengelolaan, telah ditetapkan zonasi di TNGGP yang meliputi: zona inti, rimba dan pemanfaatan yang telah ditetapkan melalui SK Direktur Jenderal PHPA no. 12/Kpts/DJ-VI/1992. Zona inti terletak pada $106^{\circ}51'30''$ - $106^{\circ}59'05''$ BT dan $6^{\circ}49'50''$ - $6^{\circ}42'0''$ LS dengan luasan 7.400 ha, terletak pada ekosistem Montana, sub Alpin, vegetasi rawa, dan kawah. Zona rimba terletak pada $106^{\circ}50'0''$ - $107^{\circ}01'55''$ BT dan $6^{\circ}43'30''$ - $6^{\circ}50'40''$ LS dengan luas 6.848,30 ha. Zona rimba terletak di sepanjang jalur pendakian dari pintu gerbang Cibodas, Gunung Putri dan Selabintana menuju Puncak Gunung Gede. Pembagian zonasi yang telah ditetapkan berdasarkan revisi yang telah dilakukan yaitu zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan, zona tradisional, zona rehabilitasi, zona konservasi owa jawa dan zona khusus dengan luas total 22.851,794 Ha.

B. Topografi

Kawasan TNGGP merupakan rangkaian gunung berapi, terutama Gunung Gede (2.958 m dpl) dan Gunung Pangrango (3.019 m dpl). Topografinya bervariasi mulai dari landai hingga bergenung, dengan kisaran ketinggian antara 700 m dan 3000 m dpl. Jurang dengan kedalaman sekitar 70 m banyak dijumpai di kedua kawasan tersebut. Sebagian besar kawasan TNGGP merupakan dataran tinggi tanah kering dan sebagian kecil lagi merupakan daerah rawa, terutama di daerah sekitar Cibeureum yaitu Rawa Gayonggong.

Pada bagian Selatan kawasan yaitu daerah Situgunung, memiliki kondisi lapangan yang berat karena terdapatnya bukit-bukit (seperti bukit Masigit) dengan kelerengan 20-80 %. Kawasan Gunung Gede yang terletak di bagian Timur dihubungkan Gunung Pangrango oleh punggung bukit yang berbentuk tapal kuda, sepanjang \pm 2.500 meter dengan sisi-sisinya yang membentuk lereng-lereng curam berlembah menuju dataran Bogor, Cianjur dan Sukabumi. Data kelas lereng kawasan TNGGP seperti pada Tabel 1.

Tabel. 5. Data kelas lereng kawasan TNGGP

Simbol	Kelas Lereng (%)	Luas (ha)	Prosentase (%)	Keterangan
A	0 – 3 %	3.543,75	15,51	Datar
B	3 – 8 %	1.675,50	7,33	Landai
C	8 – 15 %	1.502,35	6,57	Berombak
D	15 – 25 %	2.365,15	10,35	Bergelombang
E	25 – 40 %	6.292,75	27,54	Berbukit
F	> 40 %	7.471,50	32,70	Bergunung
JUMLAH		22.851,00	100	Luas Total TNGGP

Sumber : Profil BBTNGGP, 2012

C. Aksesibilitas

Pengelolaan kawasan TNGGP dibagi ke dalam 13 resort yang merupakan unit pengelolaan terkecil. Dari 13 resort tersebut secara administratif terbagi menjadi 4 resort di Wilayah Kabupaten Cianjur, 5 resort di Wilayah Kabupaten Sukabumi dan 4 resort di Wilayah Kabupaten Bogor. Dari 13 Resort di TNGGP, hanya 6 resort yang merupakan 6 pintu masuk wisata, yaitu RPTN Mandalawangi dan Resort Gunung Putri (Kabupaten Cianjur), Resort Selabintana dan Resort Situgunung (Kabupaten Sukabumi), Resort Bodogol dan Resort Cisarua (Kabupaten Bogor). Berikut keterangan untuk tiap pintu masuk seperti pada Tabel 2

Table 6. Pintu masuk kawasan TNGGP

Pintu Masuk/ Resort	Jalur	Jarak (km)	Waktu (Jam)	Obyek Wisata
Cibodas	Jakarta-Ciawi/Bogor-	103	2,5	- Telaga Biru
	Puncak-Cibodas			- Air terjun Cibeureum
	Bandung-Cianjur-Cipanas-Cibodas			- Pendakian ke Puncak Gn.Gede dan Gn.Pangrango
Gunung Putri	Jakarta-Ciawi/Bogor-	115	2,5	- Bumi Perkemahan Bobojong
	Puncak-Cipanas-Gn.Putri			- Pendakian ke Puncak Gn.Gede
	Bandung-Cianjur-Cipanas-Gn.Putri			- dan Gn.Pangrango
Sela- bintana	Jakarta-Ciawi/Bogor-Sukabumi-Selabintana	156	3,5	- Bumi Perkemahan Pondok Halimun
	Bandung-Cianjur-Sukabumi-Selabintana			- Air terjun Cibeureum
	Jakarta-Ciawi/Bogor-Cisaat-Situgunung			- Telaga Situgunung
Situ- gunung	Bandung-Cianjur-Sukabumi-	161	4	- Air terjun Sawer

Cisaat-Situgunun					
Pintu Masuk/ Resort	Jalur	Jarak (km)	Waktu (Jam)	Obyek Wisata	
Bodogol	Jakarta-Ciawi/Bogor-Cicurug-Bodogol	61	2	- Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol	
	Bandung-Cianjur-Puncak-Ciawi/Bogor-Cicurug-Bodogol	125	4,5	- Air terjun Cipadaranten dan Air terjun Cisuren	
	Jakarta-Ciawi/Bogor-Cisarua	57	2	- Bumi Perkemahan Barubolang	
Cisarua	Bandung-Cianjur-Puncak-Cisarua	91	3,5	- Air terjun Beret	

Sumber : Profil BBTNGGP, 2012

D. Iklim

Berdasarkan klasifikasi iklim Schmid-Ferguson, TNGGP termasuk ke dalam tipe iklim A dengan curah hujan yang tinggi. Oleh karena itu TNGGP merupakan salah satu daerah terbasah di pulau Jawa. Berikut data kondisi iklim kawasan TNGGP sebagaimana pada Tabel 3.

Table 7. Iklim kawasan TNGGP

Iklim (Klasifikasi Schmidt – Ferguson)	Tipe A Nilai Q = 5 – 9 %
Curah hujan	Tinggi Rata-rata 3000 – 4000 mm
Suhu	10 ° C (Siang hari) dan 5 ° C (Malam hari)
Kelembaban udara	80 – 90 % Kelembaban tinggi menyebabkan terbentuk tanah yang khas " <i>peaty soil</i> "
Angin	Muson Bulan Desember – Maret (Penghujan), angin bertiup dari arah Barat Daya dengan kecepatan tinggi Musim Kemarau, angin bertiup dari arah Timur Laut dengan kecepatan rendah

Sumber : Profil BBTNGGP, 2012

E. Tanah Dan Hidrologi

Merujuk Peta Tanah Tinjau Provinsi Jawa Barat Skala 1 : 250.000 (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1966), jenis-jenis tanah yang mendominasi kawasan TNGGP adalah latosol coklat, asosiasi andosol, coklat dan regosol coklat, kompleks regosol

kelabu dan litosol, abu pasir, tuf, dan batuan vulkan intermedier sampai dengan basis yang telah tersaji dalam Tabel 4.

Table 8. Jenis tanah

No	Jenis Tanah	Lokasi	Deskripsi Jenis
1	Latosol coklat tuf vulkan intermedier	Lereng paling bawah G. Gede Pangrango (Dataran rendah)	Mengandung tanah liat dan tidak lekat serta lapisan sub soilnya gembur yang mudah ditembus akar dan lapisan dibawahnya tidak lapuk, juga merupakan tanah subur dan dominan. Tanah latosol mempunyai perkembangan profil dengan solum tebal (2 m), coklat hingga merah dengan perbedaan antara horizon A dan B tidak jelas, tingkat keasamannya sekitar 5,5 s.d 6,5.
2	Asosiasi andosol coklat, regosol coklat	Lereng-lereng gunung lebih tinggi	Tanahnya mengalami pelapukan lebih lanjut
3	Kompleks regosol kelabu dan litosol, abu pasir, tuf, dan batuan vulkan intermedier sampai dengan basis	Kawasan G. Gede dan Pangrango berasal dari hasil kegiatan gunung api	Warna gelap, porositas tinggi, struktur lepas-lepas dan kapasitas menyimpan air tinggi. Di kawah G. Gede ditemukan jenis litosol yang belum lapuk, juga dipunggung G. Gemuruh Bagian Tenggara tempat pencucian pada permukaan tanah telah menghasilkan tanah regosol berpasir

Sumber : Profil BBTNGGP, 2012

Kawasan TNGGP merupakan hulu dari DAS Citarum (Cianjur) dan DAS Citanduy (Bogor). Mata air yang bersumber dari TNGGP dapat memenuhi pasokan air bersih bagi wilayah Sukabumi, Puncak, Bogor sampai Jakarta. Data keadaan hidrologi kawasan TNGGP seperti pada Tabel 5.

Table 9. Hidrologi TNGGP

Peta Hidro-Geologi Skala 1 : 250.000 (Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 1986)	Sebagian besar Akuifer daerah air tanah langka Sebagian kecil Akuifer produktif sedang Debit air tanah kurang dari 5 liter per detik
Daerah produktif kandungan sumber air tanah	Kaki Gunung Gede, Cibadak – Sukabumi, mutu memenuhi persyaratan air minum disamping untuk irigasi
Hidrologi	Bogor : 17 Sungai dan anak sungai (Diantaranya Cisadane, Cisarua, Cimande, Cibogo dan Ciliwung) Cianjur : 20 Sungai dan anak sungai (Diantaranya Cikundul, Cimacan, Cibodas, Ciguntur, Cisarua dan Cibeleng)

Sukabumi : 23 Sungai dan anak sungai (Diantaranya Cibeureum, Cipelang, Cipada, Cisagaranten, Cigunung, Cimahi, Ciheulang, dan Cipanyairan)

Kualitas air	Baik, sumber air utama bagi kota-kota sekitarnya
Lebar Sungai	Hulu 1 – 2 meter, Hilir 3 – 5 meter
Fisik Sungai	Sempit, dan berbatu besar pada tepi sungai bagian hilir.

Sumber : Profil BBTNGGP, 2012

F. Flora

Kawasan TNGGP memiliki potensi kekayaan flora yang tinggi. Lebih kurang 1.000 jenis flora dengan 57 famili ditemukan di kawasan ini, yang tergolong tumbuhan berbunga (Spermatophyta) 925 jenis, tumbuhan paku 250 jenis, lumut 123 jenis, dan jenis ganggang, Spagnum, jamur dan jenis-jenis Thalophyta lainnya. Pohon rasamala terbesar dengan diameter batang 150 cm dan tinggi 40 m dapat ditemukan di sekitar jalur pendidikan wilayah Resort Mandalawangi. Jenis puspa terbesar dengan diameter 149 cm ditemukan di jalur pendakian Selabintana – Gunung Gede dan pohon jamuju terbesar di wilayah Pos Bodogol. Kawasan ini juga memiliki jenis-jenis unik dan menarik, diantaranya “si pembunuh berdarah dingin” Kantong Semar (*Nephentes gymnamphora*); “saudara si Bunga Bangkai” (*Rafflesia rochussenii*); “si Bunga Sembilan Tahun” (*Strobilanthes cernua*). Kawasan TNGGP kaya dengan jenis anggrek, tercatat 199 jenis anggrek di kawasan ini. Saat ini telah dilakukan pemetaan sebaran beberapa jenis flora yang ada di kawasan TNGGP. Keanekaragaman jenis flora di TNGGP dapat dilihat pada Tabel 6.

Table 10. Flora di TNGGP

No	FAMILY	SPECIES	NAMA DAERAH	HABITAT
1	Melastomataceae	<i>Medinilla laurifolia</i> (Bl.)	Kimanyel	1500 m dpl
2	Melastomataceae	<i>Medinilla Speciosa</i> (Reinw, ex Bl.)	Harendong	1400 m dpl
3	Melastomataceae	<i>Medinilla verrucosa</i>	Areuy harendong	1400 m dpl
4	Melastomataceae	<i>Melastoma malabathricum</i> L. var.	Harendong	> 1400 m dpl
5	Elaeocarpaceae	<i>Acronodia punctata</i> Bl.	Janitri leutik	> 2500 m dpl

Sumber : Profil BBTNGGP, 2012

G. Fauna

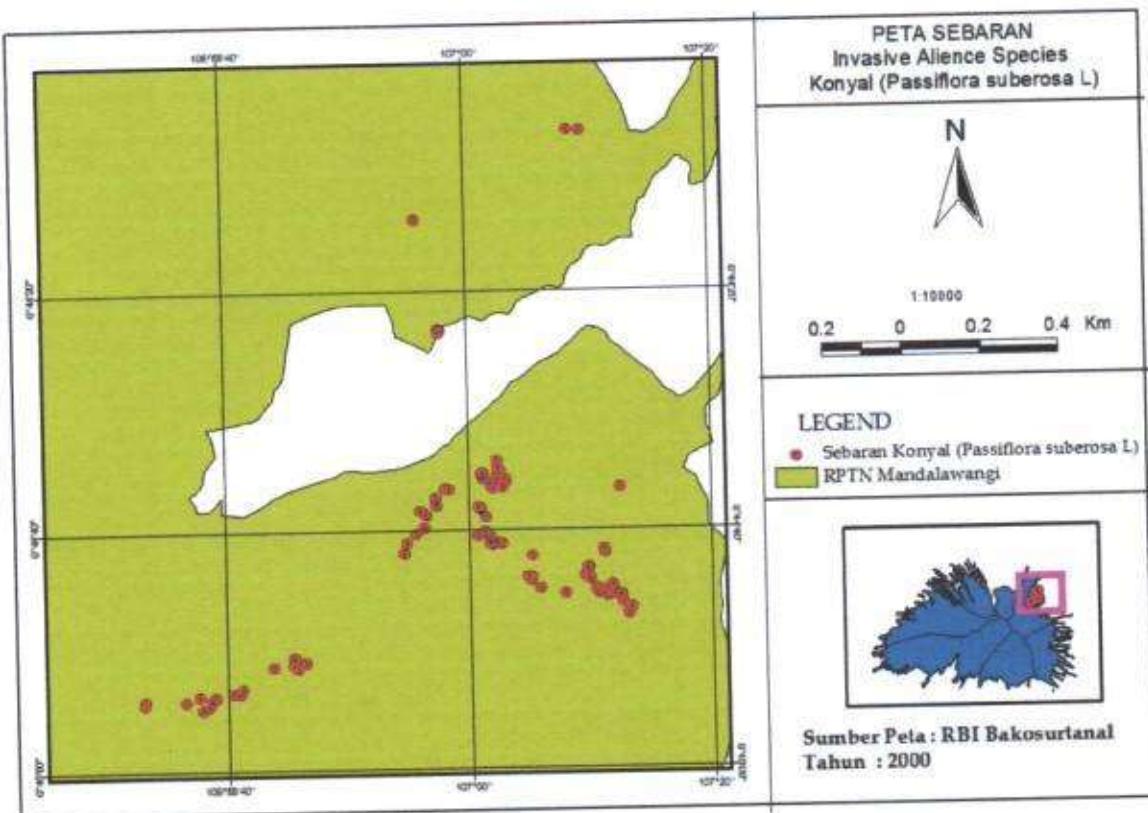
Ekosistem kawasan TNGGP menyediakan habitat bagi beranekaragaman fauna, antara lain Mammalia, Reptilia, Amphibia, Aves, Insekta dan kelompok satwa tidak bertulang belakang. Terdapat burung (Aves) 251 jenis atau lebih dari 50 % jenis burung yang hidup di Jawa. Kawasan TNGGP juga merupakan habitat bagi 110 jenis Mamalia, diantaranya Owa Jawa (*Hylobates moloch*) yang langka, endemik dan unik; Anjing Hutan (*Cuon alpinus*) yang sudah semakin langka dan Kijang (*Muntiacus muntjak*). Selain itu terdapat serangga (Insecta) lebih dari 300 jenis, Reptilia sekitar 75 jenis, Katak sekitar 20 jenis dan berbagai jenis binatang lunak (Molusca).

Primata yang terdapat di TNGGP diantaranya lutung hitam (*Trachypithecus auratus*), monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), serta jenis langka dan dilindungi seperti owa jawa (*Hylobates moloch*), surili (*Presbytis comata*) dan kukang jawa (*Nycticebus javanicus*). Jenis primata yang dilindungi IUCN memiliki status endemik dan *critically endangered* adalah owa jawa dan surili. Jenis primata yang berstatus rentan adalah lutung dan kukang jawa, sedangkan monyet ekor panjang belum termasuk satwa primata yang dilindungi oleh Pemerintah Republik Indonesia.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

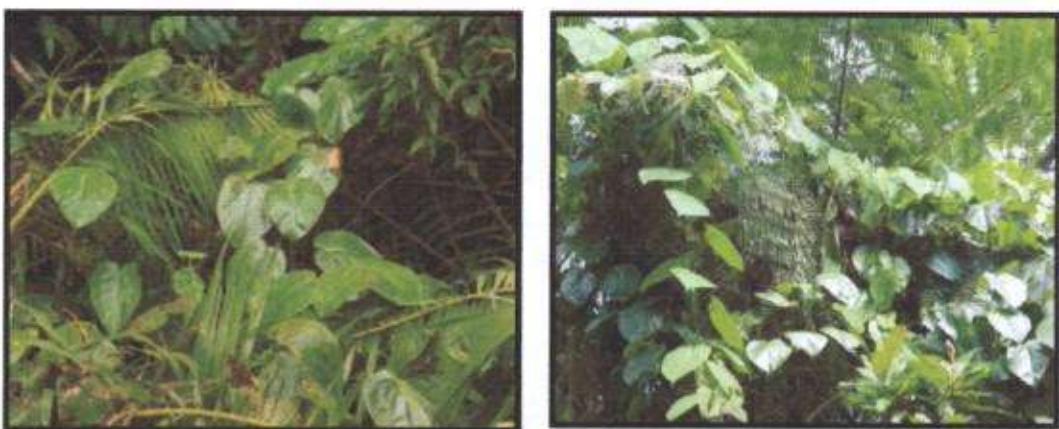
A. Sebaran Konyal (*Passiflora suberosa L*) di Kawasan RPTN Mandalawangi, TNGGP

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa, konyal (*Passiflora suberosa L*) tersebar di beberapa titik lokasi yang sudah ditentukan dengan metode *random sampling* dan didapatkan 30 titik acuan. diantaranya adalah di sekitar jalur interpretasi ciwalen pada koordinat Lat -6.7483 Long 106.9934, pada jalur air terjun cibeureum dengan koordinat Lat -6.7458 Long 107.0032 dan pada kawasan hutan bumi perkemahan (buper) mandalawangi dengan koordinat Lat -6.7398 Long 106.9993. Sebaran konyal yang telah teridentifikasi kemudian dipetakkan guna mengetahui sejauh mana jenis konyal ini menginvasi kawasan. Peta sebaran tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalawangi

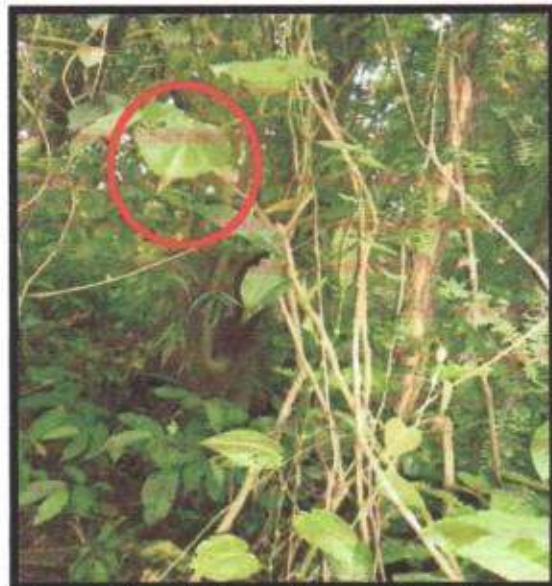
Dari hasil analisis peta sebaran konyal, maka dapat diketahui sebaran dari konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalawangi menyebar dengan kerapatan yang berbeda antara satu lokasi dengan lokasi lainnya. Dapat dilihat pada gambar 5, bahwa sebaran konyal yang sangat rapat adalah berada di kawasan hutan jalur interpretasi ciwalen, yaitu pada titik koordinat Lat -6.7459 Long 107.0033 dengan ketinggian 1.463 mdpl dengan klasifikasi hutan sub montana (700-1500 mdpl). kawasan hutan pada jalur ini memiliki sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) yang paling padat. Hal ini dikarenakan lokasi ini merupakan lokasi bervegetasi jarang dan tutupan tajuk yang tidak terlalu rapat, sehingga konyal dapat tumbuh dan menyebar secara maksimal karena lokasi tersebut merupakan lokasi dengan intensitas sinar matahari yang cukup tinggi. Hasil observasi yang dilakukan pada lokasi ini, terdapat satwa yang mudah ditemui mengingat konyal (*Passiflora suberosa L*) merupakan salah satu pakan dari beberapa satwa di kawasan ini, hal ini dapat menjadi salah satu faktor konyal (*Passiflora suberosa L*) menyebar dengan sangat cepat. Jalur interpretasi ciwalen merupakan salah salah satu lokasi yang banyak dikunjungi oleh wisatawan, karena pada lokasi ini terdapat salah satu obyek wisata, hal ini sangat memungkinkan menjadi salah satu faktor menyebarnya konyal (*Passiflora suberosa L*).



Gambar 7. a) konyal menginviasi rawa (b) konyal merambat di tumbuhan pakis

Lokasi kedua dengan sebaran konyal yang cukup rapat adalah kawasan hutan jalur cibeureum. kawasan ini memiliki koordinat Lat -6.7482 Long 106.9937 dengan ketinggian 1.568 mdpl. titik koordinat tersebut termasuk pada klasifikasi hutan montana (1500-2500). Lokasi ini merupakan lokasi sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) yang cukup rapat. Vegetasi pada lokasi ini merupakan kawasan bervegetasi jarang dengan tutupan tajuk yang tidak terlalu rapat, sehingga konyal (*Passiflora suberosa L*) dapat secara maksimal tumbuh dan menyebar di lokasi tersebut. pada lokasi ini, konyal banyak tumbuh di area sekitar jalur. Hal ini dikarenakan area jalur cibeureum merupakan lokasi yang cukup terbuka dan tutupan tajuk yang kurang rapat. Sama halnya dengan jalur interpretasi ciwalen, jalur air terjun cibeureum merupakan salah satu lokasi yang banyak dikunjungi oleh wisatawan dan menjadi jalur untuk pendakian. Hal ini menjadi salah satu faktor menyebarnya konyal di area tersebut. satwa menjadi salah satu faktor dalam menyebarnya konyal (*Passiflora suberosa L*). Karena pada jalur tersebut banyak terdapat kotoran satwa yang masih berbentuk biji konyal (*Passiflora suberosa L*).

Dan lokasi ketiga adalah kawasan hutan bumi perkemahan (buper) mandalawangi. Sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) di Buper mandalawangi dapat ditemui di beberapa titik, salah satunya pada koordinat Lat -6.7352 Long 107.0026 dengan ketinggian 1.337 mdpl. lokasi tersebut merupakan lokasi dengan sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) tidak rapat. Hal ini dikarenakan lokasi tersebut merupakan lokasi dengan vegetasi yang rapat dan tutupan tajuk yang cukup padat. Dengan kondisi vegetasi rapat dan tutupan tajuk yang padat menyebabkan lokasi tersebut merupakan lokasi dengan intensitas matahari sedikit sehingga konyal (*Passiflora suberosa L*) tidak dapat tumbuh secara maksimal. Kawasan hutan buper mandalawangi merupakan lokasi yang jarang dikunjungi wisatawan, dan pada lokasi ini juga jarang ditemukan adanya satwa. Hal ini menjadi salah satu faktor konyal (*Passiflora suberosa L*) tidak dapat menyebar dengan maksimal. Dan pada ketinggian 2000 mdpl pada hm 24 tidak terlihat sebaran konyal. Hal ini dikarenakan



Gambar 8. Konyal (*Passiflora suberosa L.*) pada vegetasi jarang

Konyal hidup dengan cara merambati pohon atau tumbuhan yang dapat membantunya dalam mendapatkan cahaya matahari untuk terus tumbuh. hal ini sangat terlihat tumbuhan konyal tumbuh subur pada jenis tumbuhan yang lebih tinggi dan mendapatkan banyak sinar matahari. Konyal tumbuh subur pada jalur interpretasi ciwalen dan jalur pengamatan burung, sebagian besar tumbuhan endemik seperti puspa, rasamala telah dirambati oleh konyal. Bahkan beberapa diantara tumbuhan tersebut mati karena sebagian besar batang dan tajuknya telah ditutupi oleh konyal. Selain itu, tumbuhan endemik seperti Jamuju, Rasamala dan tumbuhan bawah seperti Pakis serta Rotan Badak di sekitar jalur menuju air terjun cibereum juga banyak dirambati oleh konyal (*Passiflora suberosa L.*).

Berdasarkan hasil analisis peta yang dilakukan secara spasial dengan metode *overlay* pada peta klasifikasi jenis tanah yang bersumber dari Puslitananak (2011), peta curah hujan yang bersumber dari Badan Klimatologi dan Geofisika (BMKG 2011), peta tutupan lahan (Badan Planologi 2011), dan peta kontur (Bakosurtanal, RBI 2011) dengan peta sebaran konyal maka dapat diketahui bahwa konyal di RPTN Mandalawangi TNGGP tumbuh pada klasifikasi jenis tanah Regosol, Andosol, Podsolik coklat, Latosol, dengan curah hujan 3500-4000 mm, dan berada pada

kemiringan 0-8 sampai dengan 8-15 dengan tutupan lahan hutan lahan kering sekunder dan pertanian lahan kering campur.

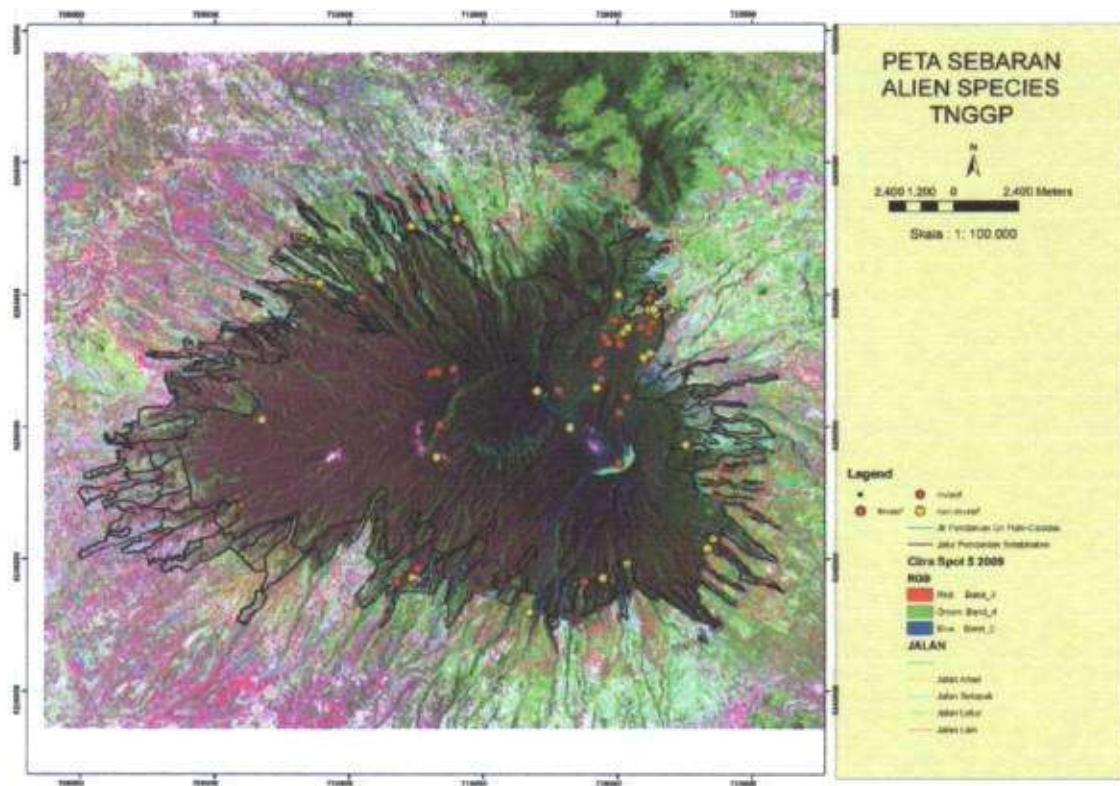
Hasil identifikasi sebaran konyal dari 30 titik koordinat pusat, diketahui bahwa tumbuhan ini telah menginvasi sekitar 5,2 hektar dari luas seluruh kawasan RPTN Mandalawangi. Secara keseluruhan konyal telah menginvasi sebesar 0,2% dari luas kawasan 2.570 hektar. Nilai tersebut tidak terlalu besar karena telah dilakukan eradicasi pada tahun 2008-2010. Namun Hal ini dirasa cukup membahayakan bagi ekosistem yang berada di kawasan RPTN Mandalawangi.

Pertumbuhan konyal berlangsung sangat cepat dan dapat mengganggu jenis endemik di TNGGP, hal ini dikarenakan konyal (*Passiflora suberosa L*) memiliki karakteristik tumbuhan *invasive*, seperti yang dikemukakan oleh sukisman (2010):

1. Mempunyai alat penyebaran yang mudah tersebar
2. Biji dormansinya lama, akan pecah apabila kondisi lingkungan sesuai, dan perkecambahan tidak serentak
3. Biji berkecambah dalam cahaya, dan tidak dapat berkecambah dalam gelap
4. Kecambah teradaptasi dengan tempat terbuka dalam berbagai variasi suhu dan kelembaban
5. Tidak tergantung pada jenis tanah tertentu
6. Tinggi dan mampu memproduksi biji sangat banyak dan berkesinambungan
7. Tumbuh dan menjadi dewasa sangat cepat
8. Tidak tergantung pada polinator, dapat melakukan penyerbukan sendiri atau *apomixis*
9. Mampu berkompetisi interspesifik dengan berbagai cara.

Beberapa jenis *invasive* di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango memiliki Tingkat adaptasi yang sangat tinggi. Sehingga kawasan ini memiliki tingkat keragaman jenis eksotis yang cukup tinggi. diketahui pada tahun 2006 Taman Nasional Gunung Gede Pangrango memiliki 35 jenis eksotik dan 7 jenis invasive, seperti konyal (*Passiflora suberosa*), teklan (*Eupatorium riparium*), babakoan

(*Eupatorium sordidum*), kecubung (*Brugmansia suaveolens*), seustreum (*Cestrum auranticum*), kirinyuh (*Eupatorium inulaefolium*) dan pisang kole (*Musa acuminate*). Berikut merupakan peta sebaran IAS di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.



Gambar 9. Peta sebaran invasive alien species di TNGGP
Sumber BTNGGP 2012

B. Perbandingan Pertumbuhan Konyal (jenis invasive) dengan Jenis Endemik

Konyal memiliki kemampuan tumbuh yang sangat cepat, hal ini sangat berbanding terbalik dengan tumbuhan jenis endemik seperti rasamala, puspa dan jenis endemik lainnya. hal ini dikarenakan konyal memiliki beberapa karakteristik jenis invasive, seperti yang telah dikemukakan oleh Tjitrosemito (2004) jenis tumbuhan eksotik yang bersifat invasif memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan jenis endemik sehingga menyebabkannya berpotensi mendominasi kawasan tempat tumbuhnya, beberapa kelebihan tersebut yaitu:

1. Pertumbuhan yang cepat
2. Jenis ini mampu menggunakan penyerbuk lokal sehingga mampu memproduksi biji
3. Cepat membentuk naungan, produksi bunga lebih cepat daripada jenis tumbuhan lokal sehingga memberi perlindungan dan pangan bagi penyerbuk bila sumber pangan dari jenis lokal belum tersedia
4. Selain tajuk yang rapat, perakarannya juga banyak dan rapat sehingga mendominasi perakaran disekitarnya
5. Cepat mengalami fase dewasa, sehingga cepat menghasilkan biji
6. Biji yang dihasilkan juga banyak sehingga cepat mendominasi areal Setiap tahun
7. Metode penyebaran biji yang efektif, memiliki buah yang disukai hewan, dan memiliki biji ringan sehingga mudah terbawa angin
8. Bebas hama karena tumbuh di luar habitat alaminya.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, kemampuan tumbuh konyal yang sangat cepat dapat dibuktikan dari tumbuhnya konyal di area yang telah di eradikasi. hal ini dapat dilihat dari gambar 10.



Gambar 10. Konyal di lokasi eradikasi

Gambar di atas merupakan gambar dari konyal (*Passiflora suberosa L*) berumur satu bulan yang tumbuh di lokasi eradikasi. pada lokasi tersebut telah ditanami pohon endemik yaitu, rasamala. Namun dapat dilihat bahwa kemampuan tumbuh konyal (*Passiflora suberosa L*) sangat cepat sehingga mengalahkan pertumbuhan jenis tumbuhan endemik.

Berdasarkan hasil penelitian Budi Utomo, Cecep kusmana dkk (2007). Jenis tumbuhan eksotik memiliki kecepatan tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pohon endemik sehingga walaupun jenis pohon endemik ditanamkan pada stadia anakan (tinggi 11–13 cm), dan jenis tumbuhan eksotik ditanamkan dari biji, karena pertumbuhannya yang cepat, tinggi tanaman jenis eksotik ini pada umur 5 bulan telah mencapai hampir 2 kali tinggi tanaman jenis pohon endemik. Hal ini disebabkan karena penyerapan sumberdaya jenis tumbuhan eksotik lebih tinggi dibandingkan jenis endemik. Jenis eksotik yang bersifat invasif memiliki sifat membutuhkan intensitas radiasi matahari yang tinggi (*strong light demanding*), hal ini menyebabkan jenis ini lebih banyak mengikat karbon dalam jaringan daun untuk pertumbuhannya.

Tingginya karbon dan energi yang diserap oleh daun dalam proses fotosintesis mengakibatkan jenis eksotik rakus akan unsur hara. Banyaknya unsur hara yang diserap, serapan energi matahari yang tinggi serta jaringan tubuh yang lebih lunak (banyak mengandung air) mengakibatkan penyebaran akar lebih cepat dan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan anakan jenis pohon endemik yang lebih sedikit menyerap radiasi matahari, memiliki jaringan serat yang tinggi dan sedikit mengandung air sehingga jenis ini relatif lambat pertumbuhannya. Sukman dan Yakup (1991) menyatakan jenis tumbuhan yang tumbuh dengan cepat seperti gulma memiliki kemampuan menyerap unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan tanaman.

Di samping menang dalam persaingan unsur hara, laju pertumbuhan yang cepat mengakibatkan jenis tumbuhan eksotik dengan cepat membentuk naungan, sehingga pasokan sinar matahari berkurang bagi jenis pohon endemik. Menurut Moenandir (1993) kompetisi cahaya terjadi bila satu daun menutupi cahaya yang akan mengenai

daun lainnya dalam satu tanaman atau tanaman lain. Akibatnya pertumbuhan jenis pohon endemik menjadi semakin lambat hingga terhenti pada tingkat *sapling bank* (anakan). Pada kondisi yang lebih ekstrim di mana pasokan sinar matahari tidak lagi diperoleh karena ternaungi, dan adanya senyawa *allelopathy* yang dilepaskan oleh jenis eksotik dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhenti sama sekali atau tanaman mati (Hopkins & Graham 1984).

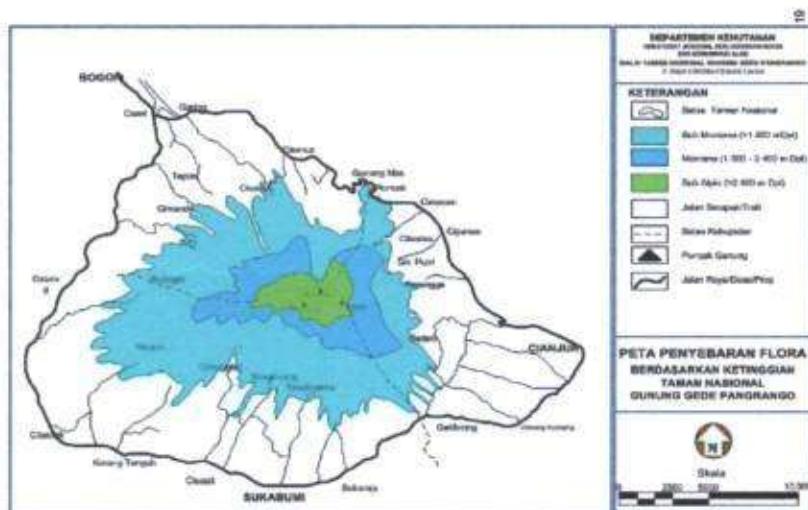
Dalam proses kompetisi jenis pohon endemik dan jenis eksotik di atas, hal ini dapat diterjemahkan sebagai kekalahan jenis pohon endemik terhadap jenis eksotik pada berbagai rasio *input* yang diberikan. Dengan demikian bila hal yang sama terjadi di alam di mana jenis anakan pohon endemik menempati ruang tumbuh yang sama dan berkompetisi dengan jenis tumbuhan eksotik yang bersifat invasif pada berbagai tingkat kepadatan di mana keduanya berada pada stadia awal pertumbuhan, maka jenis anakan pohon endemik tidak akan mampu tumbuh bersaing dengan jenis tumbuhan eksotik yang berarti proses regenerasi jenis-jenis pohon endemik di tempat-tempat terbuka akan terhenti dengan keberadaan jenis eksotik. Melihat kenyataan ini maka seyogyanya usaha pengendalian harus dilakukan terhadap jenis tumbuhan eksotik ini agar tidak merugikan regenerasi jenis-jenis endemik. Peningkatan tersebut semakin rendah, ini menunjukkan bahwa kompetisi yang terjadi cenderung pada persaingan antar jenis yang sama (kompetisi *intraspesifik*) khususnya antar jenis eksotik itu sendiri.

Iklim dan jenis tanah di kawasan TNGGP memberi pengaruh terhadap kondisi kehidupan tumbuhan di TNGGP. Terdapat jenis-jenis satwa dan tumbuhan pada hutan tipe ini, termasuk Owa Jawa dan si pohon raksasa Rasamala, yang merupakan jenis satwa dan tumbuhan yang habitatnya pada tipe hutan ini. Hal ini disebabkan karena tipe hutan ini mempunyai jenis vegetasi yang merupakan campuran antara vegetasi hutan dataran rendah dan hutan pegunungan sehingga seringkali disebut sebagai ekosistem sub montana.

Kondisi tanah di hutan montana dataran rendah biasanya dalam, basah, dan kaya dengan bahan-bahan organik dan partikel tanah yang subur seperti tanah liat, karena itu, pohon-pohon di hutan montana tumbuh lebih besar dan tinggi. Pohon-pohon dominan di hutan montana adalah saninten, dan kayu pasang dari famili FAGACEA.

Hutan Montana. Zona ini disebut juga "Hutan Pegunungan Atas", berada pada ketinggian 1500 – 2400 m dpl. Ekoton antara vegetasi hutan pegunungan bawah dan hutan pegunungan atas biasanya sangat jelas. Ada suatu perbedaan jelas yaitu: pohon-pohon agak semakin jarang sehingga mudah melihat ke dalam hutan, karena pandangan mata tidak terhalang oleh vegetasi bawah. Pendaki yang berhenti untuk istirahat seringkali merasa lebih dingin. Kebanyakan tumbuhan yang tumbuh pada ketinggian ini merupakan jenis tumbuhan pegunungan sejati, hidup pada kondisi iklim sedang.

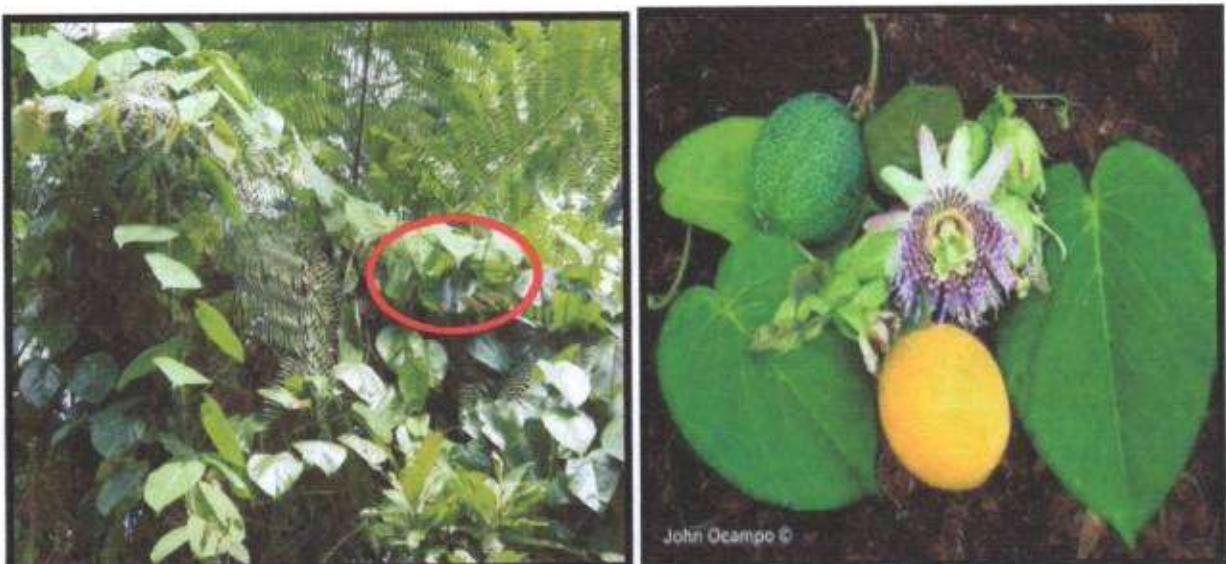
Tajuk pohon di hutan pegunungan biasanya memiliki ketinggian yang sama, yaitu 20 meter, percabangan pohon lebih pendek dari cabang pohon di hutan sub montana. Pohon besar dan sangat tinggi sangat jarang, karena perakaran. Daun-daun umumnya kecil. Herba yang umumnya ditemukan di lantai hutan termasuk jenis yang digunakan sebagai tanaman hias yaitu Begonia, Impatiens dan Lobelia. Berikut merupakan peta penyebaran flora berdasarkan ketinggian.



Gambar 11. Peta sebaran flora berdasarkan ketinggian
Sumber: BTNGGP 2012

C . Identifikasi Konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalawangi

Hasil identifikasi konyal yang dilakukan di dalam kawasan RPTN Mandalawangi, menunjukan bahwa konyal (*Passiflora suberosa L*) sudah menginvasi kawasan mulai dari ketinggian 700 mdpl sampai dengan 1600 mdpl. karakteristik yang menonjol dari tumbuhan ini yaitu mudahnya pertumbuhan awal dari bagian tumbuhan tersebut, seperti biji, batang dan akar. Hal ini menyebabkan konyal dapat dengan mudah dan cepat tumbuh pada ketinggian tersebut. contoh konyal yang merambat pada tanaman lain terlihat pada gambar 12.



Gambar 12. Konyal (*Passiflora suberosa L*)

Konyal (*Passiflora suberosa L*) memiliki sifat mencekik tumbuhan yang dirambatinya, hal ini dapat terlihat dari kering dan matinya beberapa tumbuhan endemik, seperti puspa, rasamala, jamuju, ki leueur dan lain-lain.

Konyal merupakan jenis tumbuhan eksotik yang paling mengancam dan tergolong IAS di dalam kawasan TNGGP. Jenis ini merupakan jenis eksotik yang merusak dan menginvasi hampir di setiap celah hutan, bijinya menyebar keseluruh hutan dan tumbuh dengan agresif pada saat terbentuknya celah hutan baru. Jenis tumbuhan ini sangat berkompetisi dengan spesies asli dan menghambat regenerasi hutan.

Konyal mampu memanjang dan menutup tajuk pohon endemik dan pada akhirnya seluruh tajuk akan tertutup oleh daun-daun konyal yang dapat menyebabkan kematian pada pohon yang dirambatnya. Dengan patahnya dahan dan atau robohnya pohon akan menyebabkan masuknya sinar matahari dan menstimulir tumbuh dan berkembangnya spesies tumbuhan asing invasif lainnya. Penyebarannya yang sangat cepat menjadikan konyal (*Passiflora suberosa L*) sebagai ancaman bagi kelestarian jenis endemik lainnya

Menurut Sutasurya dalam Prinando, (2008), penyebaran ini terprediksi akan berlanjut pada setiap celah hutan baru setelah badai tahunan dari bulan Desember sampai bulan Januari dan berpindah ke areal lain melalui tepi atau batas kawasan hutan. Jenis tumbuhan ini sangat berkompetisi atau menjadi pesaing dengan spesies asli dan menghambat regenerasi hutan.

C.1. Pemanfaatan Konyal (*Passiflora suberosa L*)

Konyal merupakan salah satu jenis tanaman yang dimanfaatkan oleh penduduk sekitar kawasan untuk meningkatkan pendapatan mereka. Pada musim berbuah, masyarakat biasa mengambil buah konyal dari hutan dan kemudian dijual. Pengambilan konyal oleh masyarakat dilakukan untuk membantu kehidupan ekonomi mereka dengan cara menjualnya. Selain itu Konyal (*Passiflora suberosa L*) memiliki khasiat bagi kesehatan tubuh.

Namun berdasarkan hasil wawancara kepada masyarakat, walaupun konyal (*Passiflora suberosa L*) banyak diminati pengunjung TNGGP. Masyarakat tidak tertarik untuk membudidayakannya. Hal ini disebabkan karena budidaya konyal (*Passiflora suberosa L*) memerlukan lahan yang cukup luas dan belum ada permintaan pasar akan produksi konyal (*Passiflora suberosa L*) itu sendiri. Maka hingga saat ini untuk konyal (*Passiflora suberosa L*) belum dapat diproduksi dalam skala besar.

Keberadaan konyal (*Passiflora suberosa L*) di TNGGP menjadi sumber penghasilan bagi masyarakat sekitar karena buah konyal merupakan salah satu produk buah-buahan yang dapat dijual dan diminati banyak pengunjung. Dan konyal

menjadi salah satu makanan bagi primata di kawasan TNGGP. Selain itu juga konyal banyak sekali kegunaan dan manfaatnya. Selama ini, pengelolaan IAS di TNGGP ini telah melibatkan dan bekerjasama dengan volunteer serta masyarakat lokal yang berada di sekitar kawasan. Pada tahun 2008-2010, masyarakat lokal dan BBTNGGP melakukan kerjasama dalam mengeradikasi konyal (*Passiflora suberosa L.*).

C.2. Penanganan yang telah dilakukan

Dalam menangulangi jenis invasive di kawasan ini pihak pengelola Taman Nasional Gunung Gede Pangrango telah melakukan kegiatan berkaitan dengan pemusnahan jenis eksotik yang menginvasi habitat dari jenis tumbuhan endemik. Beberapa kegiatan yang telah dilakukan, diantaranya adalah :

1. Pemusnahan secara Mekanik / Fisik yaitu:

Kegiatan ini dilakukan secara fisik yaitu mengeluarkan IAS dari lingkungannya dengan cara pencabutan / menebang / memotong batang pada pangkal akar hingga kedalaman 10 – 20 cm di bawah permukaan tanah. Pemusnahan ini dilaksanakan di lokasi Hm 6 sampai dengan Hm 7 pada jalur pengamatan burung, resort mandalawangi seksi PTN Cibodas, Bidang wilayah 1 Cianjur. kegiatan pemusnahan dilakukan dengan membuat plot berukuran 10 m x 10 m seluas 1 hektar.

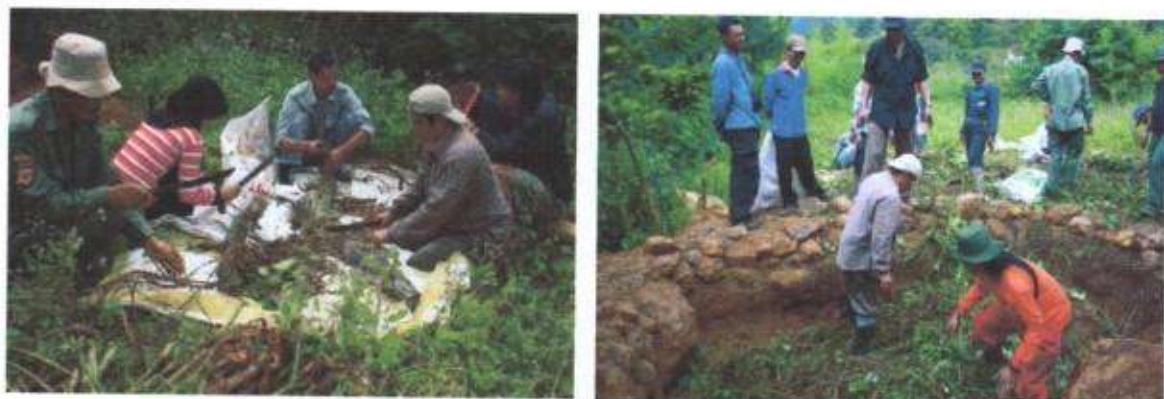
Tindakan selanjutnya adalah membawa hasil pemusnahan ini keluar dari dalam kawasan. Hal ini diperlukan agar tidak ada lagi biji atau bagian lain dari tumbuhan tersebut yang tertinggal didalam kawasan sehingga akan menyebabkan tumbuhan itu dapat tumbuh kembali



Gambar 13. a)Jalur dilakukannya pemusnahan konyal (b) pengangkutan konyal ke area pemusnahan
Sumber : TNGGP 2010

2. Pemusnahan dengan cara pengomposan yaitu:

Hasil pencabutan jenis-jenis IAS dibawa keluar kawasan diberi perlakuan dengan cara mencacah halus bagian-bagian tanaman IAS untuk kemudian dimasukan kedalam lubang berukuran 2 m x 2 m x 1m. Selain pengomposan, bagian tanaman IAS lainnya seperti batang dipotong untuk dikeringkan menjadi briket yang bisa digunakan untuk kayu bakar. Konyal (*Passiflora suberosa L.*) merupakan tumbuhan invasif yang tidak memiliki musuh alami, sehingga pemusnahan dianggap menjadi salah satu cara efektif dalam menanggulanginya.



Gambar 14. a) mencacah konyal untuk dijadikan briket (b) kegiatan pemusnahan dengan cara pengomposan

Sumber : TNGGP 2010

3. Pembinaan Habitat yaitu:

Mengembalikan kembali kondisi habitat bekas pemusnahan IAS dengan cara menanam kembali lokasi tersebut dengan tanaman asli/endemik TNGGP yang berada disekitar lokasi.

Jenis tanaman yang akan digunakan untuk merestorasi kawasan tersebut adalah jenis-jenis endemik terutama jenis yang populasinya rendah untuk mempertahankan keanekaragaman hayati dan yang mempunyai potensi tumbuh tinggi dan cepat seperti congkok, tepus, paku-pakuan serta tanaman keras lainnya. Kegiatan pembinaan habitat dilakukan dengan melibatkan masyarakat sekitar kawasan TNGGP, hal ini guna memberikan pengetahuan kepada masyarakat bahwa pentingnya menjaga ekosistem hutan yang utuh dan terhindar dari gangguan luar yang dapat merusak keutuhan ekosistem.

Pengelola Taman Nasional Gunung Gede Pangarango telah melakukan berbagai upaya untuk menekan perkembangan IAS, Namun cara tersebut belum dapat mengatasi permasalahan penyebaran IAS secara tuntas. Hal ini disebabkan karena faktor alam dan manusia yang menjadi faktor pendukung penyebaran IAS tersebut, seperti penyebaran biji oleh angin, aliran sungai, serta penyebaran oleh satwa seperti burung dan primata. Adapun faktor manusia yang secara tidak langsung membantu dalam penyebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) yaitu, jatuhnya biji secara tidak sengaja saat dilakukannya pemusnahan, maupun pengunjung yang secara tidak sengaja menjatuhkan biji konyal (*Passiflora suberosa L*) yang dikonsumsi dikawasan TNGGP.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa

1. Dengan memetakan sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) menggunakan GIS diketahui titik-titik koordinat sebaran konyal (*Passiflora suberosa L*), diantaranya pada koordinat Lat -6,74844 dan Long 106,99251 serta Lat -6,7485 dan Long 106,9938. Konyal (*Passiflora suberosa L*)
2. Konyal (*Passiflora suberosa L*) di RPTN Mandalwangi tersebar pada klasifikasi jenis tanah Regosol, Andosol, Podsolik coklat, Latosol dengan curah hujan 3000-4000 mm/tahun. Konyal (*Passiflora suberosa L*) telah menginvasi sekitar 5,2 hektar dari luas seluruh kawasan RPTN Mandalawangi. Secara keseluruhan konyal telah menginvasi sebesar 0,2% dari luas kawasan 2.570 hektar.
3. Konyal (*Passiflora suberosa L*) merupakan salah satu jenis flora eksotik yang bersifat invasive. penyebarannya di TNGGP dipengaruhi oleh faktor alam dan manusia. Penyebaran biji oleh burung dan hewan pemakan buah mendukung penyebaran konyal (*Passiflora suberosa L*) dengan cepat.

B. SARAN

Dalam mengatasi permasalahan IAS, pengelola TNGGP telah melakukan berbagai upaya untuk menekan perkembangan IAS. Namun permasalahan tersebut belum terselesaikan secara tuntas. Hal ini dapat terlihat dari sebaran konyal yang terus menginvasi kawasan ini. Terkait dengan permasalahan tersebut perlu dilakukannya beberapa metoda guna menunjang kegiatan pencegahan yang telah dilakukan, untuk mencapai tujuan dengan strategi yang efektif dan tepat sasaran, diantaranya adalah:

1. Penempatan personil pengaman kawasan di setiap pintu masuk kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, agar dapat mencegah masuknya jenis eksotik yang dibawa secara sengaja atau tidak disengaja oleh pengunjung maupun masyarakat lokal.
2. Mengadakan penyuluhan bagi masyarakat tentang budidaya konyal di luar kawasan TNGGP dan memberikan fasilitas budidaya, seperti pemberian bibit, maupun penyediaan lahan untuk budidaya konyal, agar konyal dapat dimanfaatkan secara maksimal.
3. Pelaksanaan monitoring berkala dengan waktu per satu bulan untuk mencegah pertumbuhan konyal (*Passiflora suberosa L*) setelah dilakukannya eradikasi.
4. Membuat peta sebaran IAS dari setiap jenisnya, agar dapat efektif dan efisien dalam melakukan pengendalian IAS di area prioritas.



DAFTAR PUSTAKA

- Balai taman nasional gunung gede pangrango [BTNGGP]. 2012. Kebijakan pengelolaan IAS (invasive alien species). [BTNGGP].
- Campbell S. 2005. A global perspective on forest invasive species: the problem, causes, and consequences. *Dalam: Mckenzie P, Brown C, Su J, Wu J.* editor. The unwelcome guests: proceedings of the Asia-Pasific forest invasive species conference; Kunming, 17-23 Agustus 2003. Bangkok: FAO. 9-10.
- Coremap. 2012. <http://www.coremap.or.id/downloads/GPS.pdf>. [diunduh pada tanggal 12 juli]
- Prinando. M. 2011. Keanekaragaman spesies tumbuhan asing invasif di kampus ipb darmaga, bogor. [skripsi] departemen konservasi sumberdaya hutan dan ekowisata fakultas kehutanan .Institut pertanian bogor
- Sukisman T. 2010. Tumbuhan invasif di hutan [slide presentasi].Bogor: BIOTROP.
- Undang-undang No.13 Tahun 2010 tentang Holtikultura. Undang-undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Undang-undang No.5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nation Convention on Biological Diversity* (CBD). Undang-undang No.12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman. Undang-undang Nomor 16 Tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan.
- Undang-undang No 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati Dan Ekosistemnya
- Primack RB. 1998. *Biologi Konservasi*. Primack RB, Supriatna J, Indrawan M, Kramadibrata P, penerjemah. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia. Terjemahan dari: *A Primer of Conservation Biology*.
- Purwono B, Wardhana BS, Wijanarko K, Setyowati E, Kurniawati DS. 2002. *Keanekaragaman Hayati dan Pengendalian Jenis Asing Invasif*. Jakarta: Kantor Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia dan The Nature Conservevancy.
- Pramesti T.R. 2012. Dilema Konyal (*Passiflora suberosa*). Balai Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.

Pradipta Reza. 2012. Pemetaan Distribusi Suhu Permukaan Sebagai Dasar Pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kabupaten Sidoarjo [skripsi]. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Dan Ekowisata IPB. BOGOR.

Hidayat Z. 2012. Keanekaragaman Dan Pola Penyebaran Spasial Spesies Tumbuhan Asing Invasif Di Cagar Alam Kamojang [skripsi]. DKSHE IPB. Bogor

NatureIndonesia. 2013. <http://www.naturindonesia.com/tanaman-pangan/tanaman-buah-dan-sayuran-m/759-markisa-konyal.html>. [diunduh pada tanggal 10 Juni]

TNGGP. 2013. <http://www.gedepangrango.org/category/artikel>. [diunduh pada tanggal 10 Juni]



LAMPIRAN

Lampiran 1. Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Februari	Maret	April	Mei
1	Studi Literatur				
2	Penyusunan Proposal Penelitian				
3	Seminar Proposal				
4	Pengumpulan data primer dan data sekunder				
5	Pengolahan Data dan Analisis Data				
6	Penyusunan Laporan				

Lampiran 2. Koordinat Sebaran Konyal

No GPS	LATITUDE	LONGITUDE	Lokasi
K1	-67398007	10699935727	Kawasan hutan jalur interpretasi ciwalen
K2	-67398357	10699938837	
K3	-67398696	10699935894	
K4	-67372302	10699888000	
K5	-67449194	10700307657	
K6	-67351832	10700238565	
K7	-67456132	10700275554	
K8	-67449194	10700307657	
K9	-67483646	10699346496	
K10	-67458314	10700288245	
K11	-67456167	10700275579	
K12	-67459522	10700298294	
K13	-67459435	10700303625	
K14	-67458816	10700309283	
K15	-67460213	10700315595	
K16	-67459687	10700307230	
K17	-67459524	10700321948	
K18	-67459506	10700323314	
K19	-67458703	10700325921	
K20	-67458095	10700327329	
K21	-67457492	10700326676	
K22	-67459732	10700332928	
K23	-67459916	10700345225	
K24	-67459868	10700345225	
K25	-67461570	10700351444	
K26	-67464108	10700361980	
K27	-67462836	10700371209	
K28	-67459437	10700219186	
K29	-67458327	10700163195	
K30	-67456296	10700141469	
K31	-67455577	10700144788	
K32	-67455363	10700134562	
K33	-67450593	10700144093	
K34	-67447756	10700074942	
K35	-67447595	10700064330	
K36	-67448111	10700053258	
K37	-67447847	10700048204	
K38	-67447842	10700048447	
K39	-67447772	10700048556	

K40	-67446325	10700048933	
K41	-67446182	10700048178	
K42	-67445316	10700040828	
K43	-67445936	10700020174	
K44	-67444810	10700037324	
K45	-67441688	10700038162	
K46	-67439617	10700026830	
K47	-67439431	10700026981	
K48	-67439264	10700022329	
K49	-67438958	10699927412	
K50	-67435013	10699945743	
K51	-67434981	10699945944	
K52	-67435239	10699954762	
K53	-67432084	10700064414	
K54	-67432294	10700066107	
K55	-67432991	10700063358	
K56	-67434659	10700052386	
K57	-67434951	10700056233	
K58	-67434608	10700076870	
K59	-67433448	10700085629	
K60	-67432789	10700082117	
K61	-67432784	10700081455	
K62	-67430950	10700071430	
K63	-67430055	107,00069016	
K64	-67428374	10700064423	
K65	-67432830	107,00034382	
K67	-67431556	10700029462	
K68	-67431332	10700032345	
K69	-67431270	10700032311	
K70	-67431271	10700031415	
K72	-67437203	10699924571	
K73	-67437162	106,99924336	
K74	-67441220	106,99903758	
K75	-67440858	106,99902350	
K76	-67440062	10699888160	
K77	-67444035	106,99899333	
K78	-67445363	106,99879610	
K79	-67447506	106,99858010	
K80	-67450012	10699851179	
K81	-67450011	106,99850969	
K82	-67473809	106,99596151	Kawasan hutan jalur air terjun
K83	-67473755	10699595883	cibeureum

K84	-67475387	106,99593678
K85	-67474896	10699618740
K86	-67474792	10699623174
K87	-67476296	106,99603175
K88	-67475973	106,99549514
K89	-67481754	10699457154
K90	-67481830	106,99455704
K91	-67482152	106,99469710
K92	-67483646	10699346496
K93	-67480802	10699477329
K94	-67482838	10699415973
K95	-67483577	106,99405295
K96	-67458314	10700288245
K97	-67485616	106,99385061
K98	-67482458	10699376998
K99	-67459522	10700298294
K100	-67459149	10700293978 Kawasan hutan buper mandalawangi
K101	-67483477	10699254622
K102	-67484427	106,99251621
K103	-67434864	10700345459
