



Panduan Budidaya
**LEBAH
TRIGONA**



ITTO

INTERNATIONAL TROPICAL
TIMBER ORGANIZATION



Panduan Budidaya

LEBAH TRIGONA

Panduan Budi Daya Lebah Trigona

Hak Cipta@

International Tropical Timber Organization (ITTO) PD 777/15 Rev.3

(F)

dan Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Penanggungjawab : Kepala Balai Besar TNGGP
Pengarah : Kepala Bagian Tata Usaha
 : Kepala Bidang Teknis Konservasi

Penyusun : Ade Bagja Hidayat, S.Hut.
 : Agus Deni, S.Si.
 : Andriyatno Sofiyudin, S.Hut.
 : Fitra Pirmansah, S.Hut.
 : Ratih Mayangsari, S.Hut.

Sumber dana : International Tropical Timber Organization
(ITTO) PD 777/15 Rev.3 F

Gambar Sampul @mongabay, @cermin-dunia.github.io
Dicetak di Cianjur, 2022

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Jalan Raya Cibodas, Po Box 2 SDL, Cipanas-Cianjur 43253, Jawa Barat

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Allah SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya buku “Budidaya Lebah Trigona” ini dapat diselesaikan. Buku ini berisikan tentang informasi lebah Trigona mulai dari biologi, perilaku, siklus dan manfaat serta teknik budidaya hingga pemanenan produk yang dihasilkan lebah.

Penerbitan buku ini dimaksudkan sebagai media penyebarluasan informasi teknis hasil dari pengembangan budidaya lebah Trigona yang sudah diterapkan di Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai upaya pemberdayaan masyarakat di sekitar wilayah penyangga Cagar Biosfir. Diharapkan buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat yang berminat terhadap budidaya lebah dan juga dapat mendukung pelaksanaan pembangunan kehutanan.

Apresiasi dan penghargaan setinggi-tingginya diberikan kepada *The International Tropical Timber Organization (ITTO)* melalui kegiatan 1.4 “To Put in Place Sound Monitoring System of Biodiversity and Ecosystems” sehingga buku ini dapat diterbitkan. Semoga buku ini dapat bermanfaat.

Plt. Kepala Balai Besar TNGGP

Wasja, SH

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku panduan ini dapat terselesaikan.

Buku panduan yang berjudul “Budidaya Lebah Trigona” berisikan tentang informasi lebah madu mulai dari biologi, perilaku, siklus dan manfaat serta teknik budidaya hingga pemanenan madu. Tersusunnya buku panduan ini tidak terlepas dari bantuan dan partisipasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan setulus-tulusnya kepada;

1. *Executive Director International Tropical Timber Organization (ITTO)*
2. *Director of Forest Management Division-ITTO*
3. Kepala Balai Besar TNGGP
4. Komite Nasional MAB UNESCO - BRIN - Indonesia
5. Forum Koordinasi dan Komunikasi Pengelolaan CBC
6. Pejabat Eselon III dan IV Lingkup Balai Besar TNGGP
7. Pejabat Fungsional (PEH, Polhut dan Penyuluhan) Balai Besar TNGGP

Penyusun menyadari bahwa buku panduan ini masih butuh penyempurnaan, sehingga saran dan masukan sangat dibutuhkan dalam perbaikan kedepannya.

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
PENDAHULUAN	1
LEBAH TRIGONA DAN NILAI PENTINGNYA	3
Biologi Lebah Trigona	3
Anatomji Lebah Trigona	4
Koloni Lebah Trigona	6
Siklus Hidup Lebah Trigona	7
Karakteristik Lebah Trigona	9
Pakan Lebah Trigona	10
Produk Lebah Trigona dan Manfaatnya	11
TEKNIK BUDIDAYA LEBAH TRIGONA	15
Bibit Lebah	15
Pembuatan Kotak Sarang (Stup)	15
Penyediaan Pakan Lebah Trigona	17
Pemindahan Koloni	19
Pemeliharaan Koloni	21
Pemanenan	22
PREDATOR, PENYAKIT, DAN PENGENDALIANNYA	27
PELUANG USAHA BUDIDAYA LEBAH MADU	33
Analisis Ekonomi	33
Analisis Usaha	33
Teknik Pemasaran	35
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Lama siklus hidup <i>Trigona</i> sp.	8
Tabel 2. Karakteristik lebah <i>Apis</i> sp. dan <i>Trigona</i> sp.	9
Tabel 3. Jenis tanaman pakan lebah <i>Trigona</i>	10
Tabel 4. Simulasi biaya produksi ternak lebah <i>Trigona</i>	34
Tabel 5. Simulasi rata-rata penerimaan usaha lebah <i>Trigona</i>	35
Tabel 6. Simulasi keuntungan usaha lebah <i>Trigona</i>	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jenis-jenis lebah Trigona	4
Gambar 2. Morfologi lebah Trigona	5
Gambar 3. (a) Lebah ratu; (b) Lebah jantan; (c) Lebah pekerja	6
Gambar 4. Siklus Hidup Lebah Madu	8
Gambar 5. Produk lebah Trigona	11
Gambar 6. Kotak Stup <i>Trigona laeviceps</i>	16
Gambar 7. Kondisi stup lebah Trigona	17
Gambar 8. Tanaman kaliandra sebagai sumber pakan lebah	18
Gambar 9. Pemindahan koloni lebah dari bambu ke stup	19
Gambar 10. Metode cangkok pemindahan koloni	20
Gambar 11. Tempat naungan dan posisi stup	21
Gambar 12. Pengecekan dan perawatan stup	21
Gambar 13. Pemanenan madu dengan pisau kikis	23
Gambar 14. Alat penyedot madu	24
Gambar 15. Lalat <i>Drosophila</i>	28
Gambar 16. Kumbang famili Nitidulidae	29
Gambar 17. Semut	30
Gambar 18. Tungau <i>Varroa</i>	31



LEBAH TRIGONA

Tidak mengengat

Produksi propolis tinggi

Pengembangan koloni lebih mudah

Tidak memerlukan perawatan dan peralatan khusus

Tahan hama penyakit

PENDAHULUAN

Lebah *Trigona* sp. merupakan salah satu serangga penghasil madu selain dari lebah genus *Apis* yang telah umum dibudidaya. Lebah *Trigona* merupakan jenis lebah tanpa sengat (*stingless bee*), sehingga masyarakat dapat dengan mudah untuk membudidayakannya. Lebah jenis ini juga tidak perlu digembalakan karena pakannya tidak tergantung nektar dan pollen tanaman.

Lebah memiliki banyak manfaat bagi manusia baik langsung maupun tidak langsung. Manfaat langsung lebah bagi manusia antara lain produk budidayanya bisa dikonsumsi sebagai penambah stamina tubuh karena kandungan gizinya yang tinggi. Selain itu, lebah juga memiliki manfaat tidak langsung, yaitu membantu proses penyerbukan bunga.

Lebah *Trigona* dapat menghasilkan madu, propolis, dan pollen. Madu adalah cairan alami yang berasal dari bagian tanaman hidup dan dikumpulkan oleh lebah untuk disimpan dalam sarangnya yang berbentuk heksagonal (Al Fady, 2015). Madu memiliki cita rasa yang manis dan kental berwarna emas atau coklat gelap dengan kandungan gula yang tinggi serta kadar lemaknya rendah (Wulansari, 2018). Kandungan gizi madu antara lain mengandung karbohidrat, protein, asam amino, vitamin dan mineral. Kandungan nutrisi dalam madu yang berfungsi sebagai antioksidan adalah vitamin C, B3, asam organik, enzim, asam fenolik, flavonoid, vitamin A serta vitamin E (Bogdanov *et al.*, 2008). Kandungan antioksidan madu *Trigona* lebih tinggi dibandingkan madu *Apis* (Achyani dan Wicandra, 2019).

Madu digunakan oleh manusia untuk bahan makanan maupun pengobatan. Madu bermanfaat sebagai (1) sumber energi karena kandungan karbohidratnya yang tinggi; (2) sebagai sumber antioksidan yang dapat mencegah gangguan inflamasi, penuaan, dan kanker; (3) sebagai antibakteri; dan (4) penyembuh luka.

Budidaya lebah madu *Trigona* memiliki peluang usaha yang besar di Indonesia. Terlebih karena kemudahan perawatan lebah *Trigona* dibandingkan lebah *Apis*. Bila budidaya lebah ini dikelola secara intensif dan modern, dapat menghasilkan berbagai produk lebah madu, seperti; madu, tepung sari (*bee pollen*), dan perekat (propolis) yang bernilai jual tinggi. Semua produk ini memiliki nilai ekonomi yang cukup besar mengingat banyak manfaatnya bagi kesehatan. Selain itu dapat juga meningkatkan pendapatan peternak lebah.

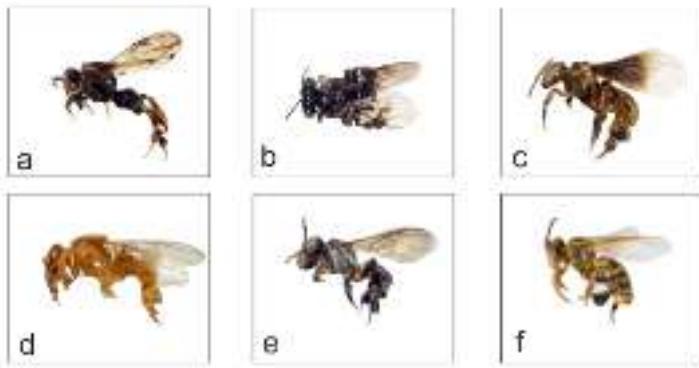
Dengan budidaya lebah secara tidak langsung dapat melestarikan sumber daya hutan, meningkatkan produktivitas tanaman sehingga menimbulkan simbiosis mutualisme yang menguntungkan. Bunga pada tanaman akan mengandung banyak nektar dan tepung sari sebagai makanan lebah, sementara lebah madu akan membantu proses penyerbukan bunga tanaman.

LEBAH TRIGONA DAN NILAI PENTINGNYA

Biologi Lebah Trigona

Sistematika lebah Trigona adalah sebagai berikut:

- Phylum* : Arthropoda
- Sub Phylum* : Mandibulata
- Class* : Insekta
- Sub Class* : Pterygota
- Ordo* : Hymenoptera
- Super Family* : Apoidae
- Family* : Apidae
- Genus* : Trigona
- Species* : *Trigona laeviceps*, *T. fuscobalteata*, *T. williana*, *T. apicalis*, *T. drescheri*, *T. itama*, *T. insica*, *T. terminata*, *T. melina*, *T. fuscibasis*
- Nama lokal : Klanceng (Jawa Tengah dan Jawa Timur), Teuwel (Jawa Barat)



Gambar 1. Jenis-jenis lebah Trigona

(a) *T. laeviceps*; (b) *T. itama*; (c) *T. apicalis*; (d) *T. melina*; (e) *T. terminata*; (f) *T. spinipes* (Ascher *et al.*, 2020).

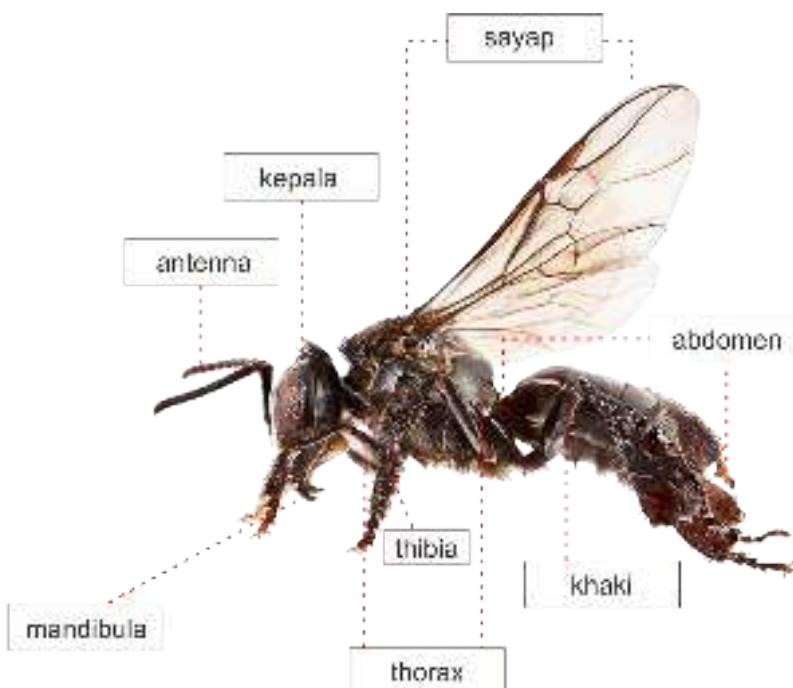
Semua spesies dari lebah Trigona dapat dibudidayakan, namun jenis yang umum dan sudah banyak dibudidayakan di Indonesia adalah *T. laeviceps* dan *T. itama* (Priawandiputra *et al.*, 2020)

Anatomi Lebah Trigona

Lebah Trigona adalah jenis lebah tanpa sengat untuk mempertahankan hidupnya. Lebah ini mempertahankan koloninya dengan cara mengerumuni sumber gangguan. Lebah Trigona memiliki tiga pasang kaki yang beruas-ruas. Pada kaki belakangnya terdapat duri-duri untuk memegang pollen yang dikoleksi dari tumbuhan. Di bagian kepala lebah terdapat mata facet yang besar, memiliki sepasang antena, dengan bagian mulut yang termodifikasi menjadi alat hisap, juga terdapat sepasang sayap. Sayapnya yang depan lebih besar dibandingkan dengan sayap di bagian belakang (Mace, 1984).

Seluruh badan lebah tertutupi dengan bulu/rambut Bulu-bulu halus ini berguna saat menangkap serbuk sari yang diperoleh

dari bunga. Serbuk sari yang terkumpul disisihkan ke bagian tungkai belakang. Mulutnya yang berbentuk tabung panjang yang dipakai untuk menghimpun nektar yang disimpan dalam lambung madu (tembolok), yaitu bagian usus yang dapat mengembung (Sarwono, 2001).



Gambar 2. Morfologi lebah Trigona

Koloni Lebah Trigona

Semua lebah Trigona hidup berkoloni secara *eusocial* yang terdiri dari ratu, pekerja, dan jantan. Di dalam satu koloni tersebut terdapat satu ratu dengan puluhan hingga ribuan lebah pekerja (Priawandiputra *et al.*, 2020).



Gambar 3. (a) Lebah ratu; (b) Lebah jantan; (c) Lebah pekerja

a. Ratu lebah

Ratu berwarna coklat kekuningan, ukurannya dua kali lebih besar dibandingkan lebah lainnya, dengan ukuran perut atau abdomen secara proporsional lebih besar terhadap tubuhnya, memiliki sayap dengan ukuran yang relatif pendek terhadap ukuran tubuh. Tugas ratu adalah bertelur setiap harinya yaitu sekitar 2000 telur, dari telur yang tertunas ini akan menghasilkan lebah ratu dan lebah pekerja tergantung komposisi makanan dalam telur, sedangkan telur yang tidak tertunas akan menghasilkan lebah jantan. Ratu lebah juga melepaskan feromon yang berguna untuk mengatur aktivitas koloni (Wahyuni dan Riendriasari, 2012). Feromon ini juga berfungsi untuk memikat lebah jantan untuk membuahi lebah ratu dan mencegah lebah pekerja bertelur (Sihombing, 2005)

b. Lebah jantan

Lebah jantan (*drone*) adalah strata terbesar kedua dalam koloni lebah yaitu berjumlah hampir sepertiga lebah betina. Tugasnya adalah membuat lebah ratu dan menjaga sarang dari gangguan. Lebah ini tidak terbang untuk mencari madu dan polen (Abdila, 2008). Mata dan sayapnya lebih besar dari strata lainnya, dan tidak mempunyai keranjang polen serta sengat. Lebah ini seringkali keluar di siang hari tanpa tugas apapun, dan menggantungkan makanannya pada lebah pekerja (Sihombing, 2005).

c. Lebah pekerja

Lebah pekerja mempunyai tubuh yang paling kecil dalam satu koloni lebah madu, tetapi jumlahnya paling banyak sekitar 96% dari seluruh lebah dalam koloni (Sinclair, 1977). Lebah ini berwarna hitam dengan panjang tubuh 3-4 mm, panjang sayap sekitar 8 mm, kaki belakang berkembang menjadi alat pembawa polen, tubuhnya berbulu dan tungkai berkait (Mace, 1984). Lebah pekerja ini mengubah resin pada tumbuhan menjadi bahan untuk membangun sarang (*wax* dan *propolis*). Selain bertugas untuk mencari makan, lebah pekerja juga bertugas membersihkan, memelihara sarang dan larva (Mace, 1984; Michener, 2007). Lebah pekerja (*workers*) merupakan lebah betina yang organ reproduksinya tidak berkembang dan tidak dapat menghasilkan telur (Michener, 2007). Sekalipun bisa bertelur, telur tersebut akan menjadi lebah jantan.

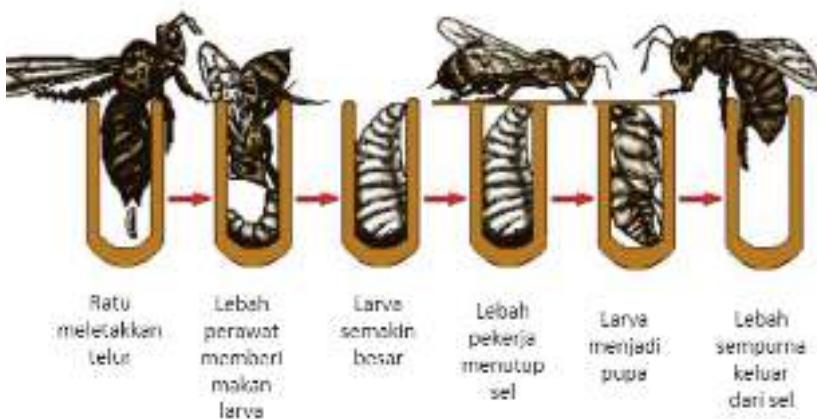
Siklus Hidup Lebah Trigona

Siklus hidup lebah yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Lama siklus hidup tiap lebah bervariasi. Lama siklus hidup *Trigona sp.* (Winarto dan Yumi, 2016) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Lama siklus hidup *Trigona* sp.

Strata	Telur (hari)	Larva (hari)	Pupa (hari)	Total (hari)	Dewasa
Ratu	3	5,5	7,5	16	2-5 tahun
Jantan	3	6,5	14,5	24	8 minggu
Pekerja	3	6	12	21	6 minggu

Lebah *Trigona* sp. tergolong lebah mandiri sejak larva. Berbeda dengan larva jenis *Apis* sp. yang harus disuapi oleh lebah pekerja, larva *Trigona* sp. ditinggal dalam sel tertutup dengan cadangan makanan berupa nektar dan pollen hingga dewasa dan keluar sel. Larva *Trigona* sp. akan bertahan selama terdapat cadangan makanan dalam sel.



Gambar 4. Siklus Hidup Umum Lebah Madu (Situmorang dan Hasanudin, 2014)

Karakteristik Lebah Trigona

Lebah Trigona merupakan pollinator yang baik dibandingkan lebah Apis. Lebah Trigona memiliki karakteristik ukuran yang kecil sehingga dapat bergerak dengan lincah serta jangkauan terbang yang pendek memungkinkan lebah ini fokus pada tanaman yang menghasilkan penyerbukan yang intensif di sekitar sarangnya saja. Perbandingan karakteristik lebah *Apis sp.* dan *Trigona sp.* dapat dilihat pada Tabel 2 (Baconawa (2002) dalam Djajasaputra (2010))

Tabel 2. Karakteristik lebah *Apis sp.* dan *Trigona sp.*

Uraian	<i>Apis sp.</i>	<i>Trigona sp.</i>
Harga Koloni	Mahal (Rp. 500.000 - Rp. 1.500.000)	Terjangkau (Rp. 150.000 - Rp. 200.000)
Sengat	Ada	Tidak ada
Jumlah lebah	Maks. 60.000/sarang	Maks. 100.000/sarang
Masa hidup	Lebih singkat	Lebih panjang
Tingkah laku	Bisa kabur dari sarang	Jarang kabur dari sarang
Jangkauan terbang	Lebih dari 5 km	Radius 500 m
Pakan utama	Fokus pada nektar	Fokus pada pollen
Persediaan makanan	Membutuhkan air gula saat paceklik	Tidak membutuhkan
Daya tahan terhadap hama	Rendah	Tinggi
Kemudahan Transportasi	Sulit, berat satu kotak penuh lebah Apis mencapai 30 kg	Lebih mudah, berat satu kotak penuh lebah Trigona hanya 5 kg
Ukuran kotak	Lebih besar (20" x 16" x 10")	Lebih kecil (11" x 10" x 8")
Baju pelindung	Butuh	Tidak butuh
Obat-obatan	Butuh antibiotik dll	Tidak butuh

Pakan Lebah Trigona

Lebah madu memakan nektar, tepung sari (pollen) serta air. Namun, pakan utama lebah Trigona lebih banyak pollen. Hampir semua tanaman merupakan sumber makanan bagi lebah. Beberapa jenis tanaman sumber pakan lebah madu menurut Warisno (1996) adalah; anggrek, kamboja, karet, kedondong, kembang sepatu, kembang matahari, pisang, anggur, apel, belimbing, duku, durian, jeruk, kelapa, jambu, cokelat, mangga, rambutan, padi, jagung, aren, kapuk, kelapa sawit, akasia dan kopi. Beberapa jenis tanaman pakan lebah Trigona dapat dilihat pada Tabel 3 (Lamerkabel, 2011; Agussalim *et al.*, 2017).

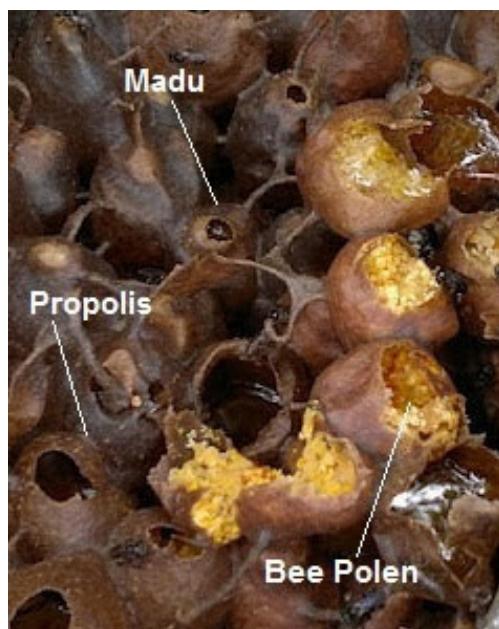
Tabel 3. Jenis tanaman pakan lebah Trigona

Jenis Tanaman	Waktu	Sumber nektar/pollen
Tebu	Tergantung musim tanam	Nektar/pollen
Sengon	Juni dan September	Pollen
Ketimun	Tergantung musim tanam	Nektar/pollen
Mahoni	Tergantung musim tanam	Nektar
Durian	Juni dan September	Nektar
Turi	Juni-Agustus	Pollen
Kaliandra	Tergantung musim tanam	Nektar/pollen
Ubi jalar	Oktober-November	Nektar
Padi	Tergantung musim tanam	Pollen
Jagung	Tergantung musim tanam	Pollen
Kelapa	Maret-Desember	Nektar/pollen
Kacang panjang	Tergantung musim tanam	Pollen
Pisang	Tergantung musim tanam	Nektar
Pelawan	Kemarau	Nektar
Cendana	Februari-Maret	Nektar

Karet	September-Oktober	Nektar
Kapas	Tergantung musim tanam	Nektar
Rambutan	Oktober-November	Nektar/pollen
Randu	Mei-Agustus	Nektar/pollen
Lengkeng	Juni dan Agustus	Nektar/pollen

Produk Lebah Trigona dan Manfaatnya

Produk yang dapat dihasilkan oleh lebah Trigona antara lain madu, pollen, dan propolis (Guntoro, 2013; Winarto dan Yumi, 2016). Lebah Trigona bisa menghasilkan propolis yang lebih banyak dibandingkan madu. Diantara lebah *Trigona* sp., *Trigona itama* yang menghasilkan madu lebih banyak daripada jenis lainnya



Gambar 5. Produk lebah Trigona

1. Madu

Madu memiliki banyak manfaat bagi manusia. Madu dari lebah Trigona memiliki rasa yang cenderung tidak enak, karena adanya rasa pahit cenderung asam. Rasa asam madu Trigona disebabkan adanya kandungan asam askorbat (Vitamin C), asam pantotenat, dan asam folat, sedangkan rasa pahit madu Trigona karena adanya campuran madu, pollen, dan propolis. Menurut Krisnawati (2013), kandungan vitamin pada madu lebah Trigona yaitu thiamin (Vitamin B1), riboflavin (Vitamin B2), Vitamin B3, asam askorbat (Vitamin C), Vitamin B5, piridoksin (Vitamin B6), niasin, asam pantotenat, biotin, asam folat dan vitamin K, sedangkan mineral yang terkandung antara lain Natrium (Na), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Alumunium (Al), besi (Fe), Fosfor, Kalium (K), Potassium, Sodium klorida dan Sulfur. Enzim-enzim yang terdapat pada madu lebah Trigona adalah diatase, invertasem glukosa oksidase, fruktosa, peroksidase, lipase dan sejumlah hormon. Kandungan mineral, vitamin dan enzim tersebut menyebabkan madu dari lebah Trigona dapat digunakan sebagai bahan obat untuk mengobati beragam penyakit dan meningkatkan kekebalan tubuh (Krisnawati, 2013).

2. Pollen (tepung sari)

Pollen merupakan pakan utama lebah selain nektar. Pollen ini berfungsi sebagai sumber protein bagi lebah. Pollen disebut juga *bee bread* atau pollen yang secara alamiah bercampur dengan enzim serta madu yang dilumasi oleh lebah Trigona saat menyimpannya di sel sarang. Kandungan protein Pollen berkisar 10-35%. Kandungan Vitamin A-nya 20 kali lebih tinggi dibandingkan wortel. Pollen ini juga mengandung vitamin B-kompleks. Dalam tiap 1 gram pollen, terkandung 18 jenis asam amino, 12 jenis vitamin, 28 jenis mineral, enzim, koenzim, 14 jenis asam lemak penting, 11 jenis karbohidrat dan 30% protein. Mengingat banyaknya kandungan pada pollen tersebut menjadikan pollen bermanfaat untuk kesehatan.

3. Propolis

Potensi Trigona terletak pada produksi propolisnya yang melimpah. Lebah Trigona mengumpulkan propolis dari berbagai macam tumbuhan, kemudian resinnya bercampur dengan saliva dan berbagai enzim yang ada pada lebah sehingga menjadi resin yang berbeda dengan resin asalnya. Propolis adalah bahan perekat yang dikumpulkan lebah pekerja dari kuncup, kulit atau bagian lain dari tumbuhan. Lebah Trigona menghasilkan propolis lebih banyak dibandingkan lebah Apis (Fatoni, 2008). Propolis mengandung flavonoid yang tinggi. Keragaman jenis resin pada tanaman yang mempengaruhi komposisi kimiawi dalam propolis. Perbedaan ini juga yang membuat perbedaan warna dan aroma pada propolis. Kandungan di dalam propolis antara lain 45-55% resin flavonoid; asam dan ester fenol; 25-35% *bee wax*; 10% minyak volatil; 5% protein pollen; dan 5% mikromineral.



TEKNIK BUDIDAYA LEBAH TRIGONA

Budidaya lebah Trigona saat ini banyak diminati masyarakat. Teknik budidaya yang mudah, biaya yang relatif murah, dan jenis lebah yang tidak menyengat menjadikan usaha ini semakin populer. Dalam membudidayakan lebah Trigona, hal yang harus dipersiapkan antara lain bibit lebah Trigona, kandang lebah (stup), penyiapan pakan, pengembangan koloni dan pemeliharaannya.

Bibit Lebah

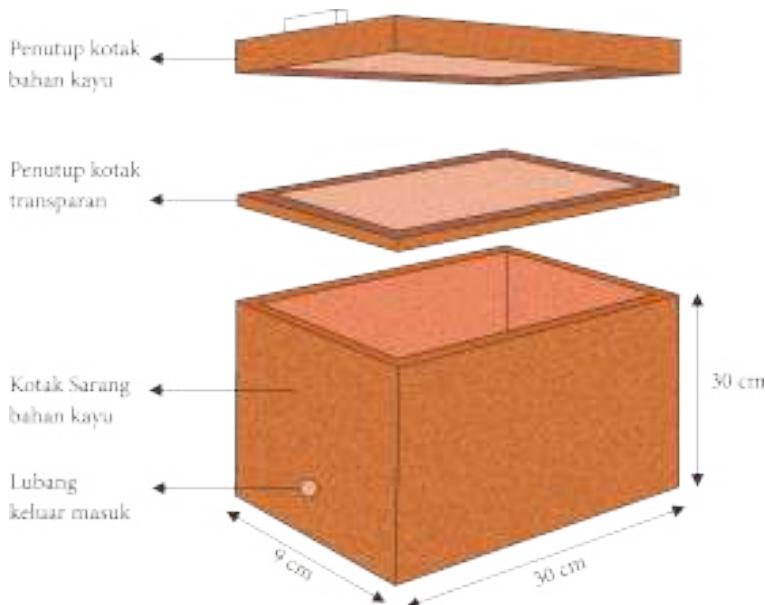
Bibit lebah yang akan dipelihara dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut :

1. Berburu, yaitu dengan cara menangkap lebah Trigona dari perkebunan warga yang berada di daerah pegunungan atau perbukitan (Achyani dan Wicandra, 2019). Trigona biasa bersarang di pohon yang berlubang Ciri-cirinya adalah pohon tersebut memiliki batang yang mengembang atau lebih besar dari batang normal. Selain itu di pohon tersebut terdapat celah atau lekukan. Waktu yang tepat untuk berburu adalah setelah hujan.
2. Membeli bibit dari penjual bibit Trigona. Namun, tidak jarang bibit yang dijual adalah bukan bibit yang unggul. Ciri bibit yang unggul adalah memiliki panjang minimal 40 cm. Ukuran ini ideal untuk peletakkan telur dan pollen lebah

Pembuatan Kotak Sarang (Stup)

Budidaya lebah secara modern menggunakan stup dari kayu. Stup lebah Trigona sebaiknya menggunakan kayu berserat halus. Stup dibuat dari papan kayu dengan ketebalan 2 cm untuk menjaga kelembaban dan stabilitas sarang. Saat ini belum ada ukuran stup lebah Trigona yang standar. Priawandiputra *et al.* (2020) menyebutkan stup

untuk *T. laeviceps* umumnya memiliki panjang 30 cm, lebar 9 cm, dan tinggi 9 cm, sedangkan stup untuk *T. itama* memiliki kotak sarang yang lebih besar yaitu panjang 25 cm, lebar 25 cm, dan tinggi 30 cm . Stup ini bisa digantung atau disusun pada rak. Stup diletakkan pada tempat yang teduh, terhindar dari panas matahari langsung maupun hujan.



Gambar 6. Kotak Stup *Trigona laeviceps*

Stup lebah tidak dibuat bersekat-sekat. Namun demikian, lebah Trigona akan menempatkan telur, madu, propolis, dan pollen secara terpisah (Winarto dan Yumi, 2016).



Gambar 7. Kondisi stup lebah Trigona

Penyediaan Pakan Lebah Trigona

Kondisi lingkungan sangat mendukung keberhasilan perkembangbiakan lebah Trigona. Pakan lebah Trigona berupa nektar (madu), pollen (tepung sari) dan getah (resin). Jenis tanaman yang menghasilkan nektar dan pollen dapat dilihat pada Tabel 3.

Nektar dapat diperoleh dari bunga (nektar flora) ataupun non flora (ekstra flora) yang terdapat pada batang, daun, ranting, ataupun embun madu (*honey dew*) yang dikeluarkan kutu tanaman. Tepung sari (pollen) adalah serbuk sari bunga yang diambil lebah dan dibawa ke sarangnya dengan cara melekatkannya pada kaki belakang. Pollen merupakan sumber protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangbiakan, dan perkembangan koloni.

Lebah Trigona cenderung pada sumber pakan yang letaknya lebih rendah dan dekat. Hal ini karena daya jelajah lebah Trigona tidak terlalu jauh. Hal yang perlu diperhatikan untuk mencari pakan lebah Trigona antara lain (Winarto dan Yumi, 2016):

1. Tanaman berbunga tersedia dalam jumlah yang besar, segar, dan dekat tempat pemeliharaan
2. Tanaman tersebut merupakan tanaman dengan musim bunga bergiliran dan tersedia sepanjang tahun
3. Bunganya mudah diambil lebah dan mengandung nektar, pollen, dan getah



Gambar 8. Tanaman Kaliandra dan tanaman lainnya di sekitar lokasi budidaya sebagai sumber pakan lebah

Pemindahan Koloni

Koloni lebah Trigona di alam banyak ditemukan di pohon berlubang atau bambu, tidak jarang batangnya telah lapuk. Proses pemindahan koloni yang sederhana adalah dengan membelah kayu/bambu tersebut dan memindahkan ratu lebah ke stup. Setelah ratu menempati stup, lebah lainnya akan mengikutinya untuk berpindah tempat. Setelah semua koloni berpindah, maka lebah perlu melakukan adaptasi selama 1-2 bulan di stup yang baru (Winarto dan Yumi, 2016). Waktu pemindahan koloni disarankan pada malam hari sehingga semua koloni ada di dalam sarang.



Gambar 9. Pemindahan koloni lebah dari bambu ke stup

Selain cara di atas, pemindahan koloni dapat dilakukan juga dengan cara pencangkokan (Priawandiputra *et al.*, 2020). Cara ini tidak merusak pohon. Metode cangkok ini dilakukan dengan cara menggabungkan sarang alami dari lebah trigona ke stup (Gambar 10)

yaitu dengan menambahkan selang dari corong sarang alami ke stup atau menempelkan secara langsung lubang stup dengan lubang dari sarang aslinya. Dengan metode ini, koloni tidak dapat pindah dengan cepat. Koloni *Trigona itama* membutuhkan waktu 125 hari untuk pindah (Priawandiputra *et al.*, 2020).



Gambar 10. Metode cangkok pemindahan koloni (Priawandiputra *et al.*, 2020)

Ketika menggunakan metode ini, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

1. Sumber pakan dan resin melimpah di sekitar lingkungan pencangkokan
2. Kotak cangkok harus sesuai dengan ukuran lebah *Trigona*
3. Lubang keluar stup harus setara dengan lubang keluar di pohon dan dibuat horizontal

4. Menambahkan propolis di kotak stup sebanyak 10% untuk mempercepat perpindahan koloni
5. Proses pemasangan dan pengambilan kotak stup dilakukan saat musim kemarau dan malam hari
6. Untuk menghindari hujan, kotak cangkok diberi atap

Pemeliharaan Koloni

Stup yang telah berisi koloni disimpan di atas rak-rak yang memiliki naungan agar terhindar dari panas matahari dan hujan. Air hujan dapat merusak sarang dan membuat stup berjamur. Dalam menyimpan stup, jarak antar stup jangan terlalu rapat dan diberi jarak 10-30 cm. Naungan tempat stup disimpan harus dekat dengan sumber pakan dan resin, karena daya jelajah lebah Trigona ini pendek yaitu hingga radius 500 m saja. Stup juga diberi label untuk memudahkan identifikasi meliputi nama lebah, tanggal penyimpanan, nama pemilik dan nomor stup.



Gambar 11. Tempat naungan dan posisi stup

Lebah Trigona memiliki perlindungan alami dari gangguan hama/predator. Hal ini karena adanya propolis yang dimilikinya. Setiap lubang pada stup (kecuali lubang pintu keluar masuk stup) ditutupi oleh propolis. Namun demikian, pengecekan dan perawatan terhadap stup tetap harus dilakukan. Pembersihan stup dari sarang laba-laba atau semut, pengecekan kondisi stup apakah berjamur atau tidak, hingga pemasangan seng di lubang keluar masuk untuk menghindari kumbang predator serta hama lainnya.



Gambar 12. Pengecekan dan perawatan stup

Pemanenan

Pemanenan dan penanganan yang baik dapat menghasilkan madu yang memiliki kualitas baik. Pemanenan madu lebah Trigona dapat dilakukan setiap 3-4 bulan sekali, sedangkan pemanenan propolis dilakukan tiap 3-7 bulan pemeliharaan. Ciri koloni yang siap panen adalah adanya sikap agresif dari lebah Trigona yang mengerubungi peternak saat stupnya didekati. Waktu pemanenan madu yang optimal adalah saat musim kemarau, karena pada musim ini madu yang dihasilkan lebih banyak.

Hasil panen madu akan berbeda pada tiap jenis lebah Trigona. Untuk *Trigona itama*, madu yang dihasilkan mencapai 500 ml madu per koloni setiap bulannya, sedangkan jenis *Trigona laeviceps* mampu menghasilkan madu 100 ml per koloni setiap 3 bulan (Winarto dan Yumi, 2016). Saat melakukan pemanenan, sebaiknya sebagian koloni disisakan untuk mencegah koloni tersebut kabur. Meskipun lebah Trigona bukanlah lebah penyengat, namun peternak sebaiknya tetap menggunakan pakaian pelindung, minimal memakai topi jaring pelindung lebah.

1. Panen madu secara tradisional

Peternak tradisional biasa memanen madu dan propolis dengan menggunakan pisau kikis. Cara ini dapat dilakukan asalkan berhati-hati agar tidak mengganggu telur dan ratu lebah Trigona. Selanjutnya, madu yang dipanen ditiriskan di mangkok sehingga tetap steril dan tidak terlalu banyak kontak dengan tangan. Proses penirisan ini dibantu juga dengan cara memotong dan menusuk madu dengan alat yang bersih dan steril. Kemudian hasil tirisannya ditampung dalam botol dan ditutup.



Gambar 13. Pemanenan madu dengan pisau kikis

2. Panen madu secara semi mekanik

Madu dari lebah *Trigona itama* dapat dengan mudah dipanen menggunakan alat penyedot karena ukuran sel madunya besar (Priawandiputra *et al.*, 2020)



Gambar 14. Alat penyedot madu

3. Panen propolis

Untuk memanen propolis, propolis yang dihasilkan langsung dimasukkan ke dalam toples dan ditutup rapat. Propolis dari lebah *Trigona* memiliki kandungan flavonoid sebesar 4%. Propolis ini diproduksi oleh lebah pekerja sebagai lem yang digunakan untuk menutup dan mensterilkan sarangnya. Bahan utama propolis adalah resin tanaman yang dikumpulkan oleh lebah pekerja dan bercampur dengan air liur lebah sehingga memiliki kemampuan sebagai antimikroba, antivirus dan antikanker. Kandungan antioksidan propolis dari lebah *Trigona* sangat tinggi yaitu 403 kali lebih besar dibandingkan buah jeruk. Kandungan fenolnya 320 kali lebih banyak dari buah apel. Hal ini mengakibatkan kemampuan propolis sebagai obat berbagai penyakit.

Kualitas produksi madu dan propolis ditentukan dari pengelolaan pascapanen-nya antara lain kandungan air, teknik ekstraksi propolis, dan pengemasan (Winarto dan Yumi, 2016).

1. Kandungan air

Semakin rendah kandungan air dalam madu, maka semakin tinggi kualitas dari madu tersebut. Kandungan air madu ideal berkisar 19-22%. Untuk menurunkan kandungan air dalam madu dapat digunakan alat *dehumidifier*.

2. Teknik ekstraksi propolis

Untuk meningkatkan nilai jual propolis, maka perlu dilakukan teknik ekstraksi yang benar. Dalam hal ini, propolis hasil panen ditambahkan etanol 70% dengan perbandingan propolis:etanol sebesar 1:3 selama 3 minggu. Setelah itu ekstrak propolis akan berubah dari gumpalan padat menjadi cairan kental dan lengket seperti lem. Selanjutnya ekstrak ini dilarutkan dengan campuran propilen glikol/gliserin/sorbitol hingga bisa dikonsumsi.

3. Pengemasan

Pengemasan madu dan propolis dapat menggunakan botol plastik atau botol kaca. Dengan kemasan yang menarik, nilai tambah produk dari lebah Trigona dapat meningkat. Tidak lupa juga untuk menambahkan label yang berisi petunjuk penggunaan, kode produksi, tanggal produksi, tanggal kadaluarsa, hingga ijin badan terkait baik untuk skala industri rumah tangga maupun BPOM-nya.



MADU PANGRANGO

Lebah Klanceng dari Pegunungan Jawa Barat

PREDATOR, PENYAKIT, DAN PENGENDALIANNYA

Salah satu kendala budidaya lebah Trigona ini adalah adanya predator. Predator lebah adalah hewan pemangsa lebah sebagai musuh alaminya. Contohnya adalah lalat buah (*Drosophila* sp.), kumbang dari famili Nitidulidae, semut, dan beruang madu. Selain itu, laba-laba (*Argiope versicolor*), cicak (*Hemidactylus frenatus* dan *H. garnotii*), dan tungau juga menjadi musuh alami lebah Trigona. Semua musuh alami tersebut dapat menyebabkan produksi madu berkurang sampai dengan hilangnya koloni sehingga bersifat merugikan bagi peternak.

Lebah Trigona merupakan jenis lebah yang mampu bertahan terhadap musuh alaminya menggunakan propolis yang dihasilkannya. Setiap lubang pada stup kecuali lubang pintu keluar masuknya lebah ditutup menggunakan propolis. Selain itu, peran peternak juga diperlukan untuk mencegah predator memangsa lebah Trigona,

1. Lalat *Drosophila*.

Lalat ini menyelinap dan menyimpan ribuan telur di dalam sarang lebah trigona saat sarang terbuka oleh peternak. Ketika telur lalat tersebut menetas menjadi larva yang dapat menyebabkan kerusakan pada sarang karena larva tersebut banyak memakan bagian dari struktur sarang sampai dengan larva dari lebah Trigona dan mengancam populasi lebah. Lalat ini aktif di siang hari. Karena itu, peternak sebaiknya membuka sarang saat pagi hari. Namun, apabila sudah terlanjur terdapat lalat *Drosophila*, maka sebaiknya koloni dipindahkan ke kotak yang baru dan membersihkan dari larvanya.



Gambar 15. Lalat *Drosophila* (sumber: wikipedia)

2. Kumbang

Serangga dengan panjang 2 mm ini mengintai sarang Trigona di sore hari menjelang gelap. Serangga hidup di dalam bunga. Ia juga memakan nektar dan pollen, misal pada bunga palem. Sarang yang terbuka diminati kumbang ini karena adanya polen yang asam. Biasanya kumbang ini lebih banyak menyerang lebah Trigona di bambu karena bambu mudah dimasuki. Kumbang tersebut menetap serta menyimpan telurnya di dalam sarang lebah sehingga terjadi kompetisi di dalam sarang lebah. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan memindahkan sarang lebah ke kotak sarang standar dan memperkecil lubang sarang sesuai ukuran lebah Trigona.



Gambar 16. Kumbang famili Nitidulidae

3. Semut

Meskipun berukuran kecil, semut dapat menyerang koloni mulai dari telur, larva, hingga lebah dewasa. Mereka dapat membunuh penghuni sarang dan membuat lebah kabur dalam hitungan jam. Semut biasanya mendekati sarang lebah *Trigona* karena adanya madu. Untuk mengatasinya dapat dilakukan antara lain meletakkan kotak sarang di atas kursi atau penyangga yang kakinya sudah diolesi dengan oli atau gemuk, menaburkan racun semut di sekitar kotak sarang, dan meletakkan wadah air diatas kaki bangku tersebut.



Gambar 17. Semut

4. Beruang madu

Di daerah Sumatera dan Kalimantan, dimana terdapat hewan beruang madu menjadi musuh alami yang utama untuk lebah Trigona. Beruang ini akan mencabik-cabik pohon tempat lebah Trigona bersarang. Untuk peternak yang memiliki stup yang banyak disarankan untuk memagari sekitar naungan untuk mencegah perusakan oleh beruang madu

5. Cicak

Cicak merupakan salah satu predator atau pemangsa trigona. Cicak adalah hewan diurnal atau aktif pada siang hari. Hewan ini akan berdiam di dekat mulut lubang jalan keluar masuknya trigona. Lidah cicak akan menjulang untuk menangkap lebah saat lebah tersebut mendekat. Pencegahan dapat dilakukan menggunakan lem tikus yang dioles acak pada papan alas log, otomatis cicak dapat menempel ketika berusaha mendekati lubang pintu.

6. Tungau

Tungau dapat menjadi parasit pada larva, pupa, maupun lebah madu dewasa yang menyebabkan kematian atau kecacatan pada lebah madu.

- Varroa jacobsoni* Tungau ini sering menempel pada punggung lebah dewasa, tetapi terbanyak terdapat dalam sel larva dan pupa, terutama larva calon lebah jantan. Penyebaran *V. jacobsoni* melalui tubuh lebah yang membawanya atau biasa tertinggal pada bunga dan kemudian menempel pada lebah.



Gambar 18. Tungau *Varroa*

- Tropilaelaps clarea*

Tungau ini memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dan lebih gesit bergerak sehingga penyebaran yang lebih cepat. Tubuhnya berwarna coklat kemerahan dengan ukuran $0,96 \times 0,55$ mm. Siklus hidup lebih pendek dibandingkan *V. jacobsoni*.

Pengendalian tungau dapat dilakukan secara kimiawi, biologi maupun mekanis. Cara kimiawi yang sangat popular adalah dengan menaburkan campuran belerang dan kapur barus dekat sarang dengan perbandingan 1 : 1 dengan menggunakan satu sendok makan. Dengan cara biologi, tungau menyukai anakan

(*brood*) jantan. Dengan demikian, untuk mengendalikan secara biologi digunakan perangkap *brood* jantan. Cara pengendalian mekanis yaitu membiarkan tungau kelaparan dengan memisahkan *brood* dari koloni.

Selain adanya predator, peternak juga harus memahami penyakit yang mempengaruhi perkembangan koloni dan produktivitas madu serta propolis

1. Busuk Larva.

Larva lebah dapat saja menjadi busuk karena kurangnya persediaan pakan, cuaca yang buruk, dan adanya bakteri. Untuk mengatasinya diberikan pakan tambahan berupa stimulan pollen, stimulan gula bercampur obat terramycin.

2. Keracunan.

Keracunan disebabkan oleh adanya insektisida di sekitar lokasi. Ciri-cirinya lebah mati di sekitar pintu masuk sarang. Pencegahannya adalah menghindari penggunaan insektisida pada tanaman sumber pakan.

3. Diare.

Diare ditandai adanya kotoran cair berwarna putih kekuningan di sekitar sarang. Diare pada lebah trigona terjadi karena cuaca buruk, pakan sumber polen yang terbatas, dan terlalu banyak cairan gula yang diberikan sebagai pakan tambahan.

PELUANG USAHA BUDIDAYA LEBAH MADU

Ternak lebah madu khususnya Trigona tergolong usaha yang menguntungkan mengingat perawatannya yang mudah, tidak berbahaya bagi keselamatan peternak, dan hasil produk yang memiliki nilai jual yang tinggi. Madu juga bisa menjadi obat bagi berbagai penyakit. Selain itu, madu juga bisa berfungsi sebagai bahan tambahan untuk sabun, kosmetik, dan produk perawatan kulit. Madu asli banyak diminati, baik untuk perseorangan untuk konsumsi pribadi hingga perusahaan untuk skala industri. Madu menjadi peluang usaha yang menjanjikan, sehingga banyak peternak lebah madu berkompetisi dalam persaingan di bidang ini.

Analisis Ekonomi

Madu Trigona memiliki khasiat dan kandungan yang lebih unggul dari madu Apis. Madu Trigona memiliki khasiat sebagai antimikroba untuk mencegah pertumbuhan bakteri berbahaya. Selain itu, madu Trigona juga memiliki kadar fenolik yang lebih tinggi dibandingkan madu Apis yang berfungsi sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Nilai jual madu Trigona juga lebih tinggi meskipun hasil produksi madu Trigona lebih sedikit dibandingkan madu Apis.

Produksi propolis dari lebah Trigona lebih banyak dibandingkan lebah Apis. Lebah Apis mampu menghasilkan propolis kurang dari 1 kg per tahun, sementara lebah Trigona bisa menghasilkan propolis 8,5 kg per tahun (Winarto dan Yumi, 2016)

Analisis Usaha

Untuk menganalisis manfaat usaha ternak lebah madu ditinjau dari aspek ekonomi dapat dilakukan dengan pendekatan produktivitas. Purwati (2018) menyebutkan bahwa biaya produksi adalah keseluruhan biaya yang dikeluarkan oleh peternakan lebah

madu, yang dikelompokan menjadi biaya tetap (*Fixed Cost*) dan biaya tidak tetap (*Variabel Cost*).

Dalam beternak lebah Trigona, yang masuk biaya tetap adalah biaya penyusutan naungan, penyusutan stup, dan penyusutan peralatan. Sedangkan biaya tidak tetap merupakan biaya yang dikeluarkan oleh peternak seperti biaya tenaga kerja (jika ada), biaya koloni, botol kosong, dan biaya pakan. Simulasi biaya dapat dilihat pada tabel berikut (Purwati, 2018).

Tabel 4. Simulasi biaya produksi ternak lebah Trigona.

Komponen Biaya	Biaya Rata-rata (Rp/tahun)	Persentase (%)
Biaya Tetap		
Penyusutan Naungan	514.167	75
Penyusutan Stup	142.400	20
Penyusutan Peralatan	20.333	5
Jumlah Biaya Tetap (a)	676.900	100
Biaya Tidak Tetap		
Biaya koloni komersil	355.900	40
Biaya berburu koloni	498.300	56
Botol kosong	35.600	4
Pakan	-	-
Jumlah Biaya Tidak Tetap (b)	889.800	100
Biaya Produksi (a+b)	1.566.700	

Lebah Trigona dapat menghasilkan beberapa komoditi selain madu yaitu pollen dan propolis. Komoditi ini akan mempengaruhi besaran penerimaan. Kusumaningrum (2012) menyebutkan penerimaan adalah seluruh biaya yang diterima dalam usaha lebah madu. Penerimaan ini diperoleh dari jumlah produk madu terjual dikalikan harga produk madu tersebut. Simulasi penerimaan usaha

lebah madu dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5. Simulasi rata-rata penerimaan usaha lebah Trigona

Panen	Rata-rata produksi madu	Harga Rata-rata	Rata-rata (Rp/tahun)
Periode I		150.000/botol	3.055.500
Periode II	20,37 botol	150.000/botol	3.055.500
Periode III		170.000/botol	3.462.900
Jumlah Penerimaan			9.573.900

Keuntungan usaha lebah madu diperoleh dari selisih penerimaan usaha dengan biaya produksi yang dikeluarkan. Simulasi keuntungan usaha lebah madu dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 6. Simulasi keuntungan usaha lebah Trigona

Uraian	Rata-rata (Rp/tahun)
Biaya produksi	1.566.700
Penerimaan	9.573.900
Keuntungan	8.007.200

Teknik Pemasaran

Pengembangan produk dalam pemasaran madu mencakup kesesuaian harga, ukuran, kemasan madu, dan kualitas madu (Suherman *et al.*, 2017). Teknik pemasaran ayng tepat dapat meningkatkan keuntungan pula bagi peternak. Strategi yang dapat dilakukan untuk memasarkan dan mengembangkan usaha lebah madu (Kamil, 2019) antara lain:

1. Memperbesar peternakan
2. Mengintensifkan promosi

3. Memperluas pemasaran melalui media sosial
4. Menjaga kualitas produk yang dihasilkan
5. Menggunakan media promosi yang menarik minat konsumen
6. Menjamin keamanan kemasan produk
7. Memanfaatkan masyarakat sebagai agen
8. Memunculkan inovasi baru

DAFTAR PUSTAKA

- Abdila, H. 2008. Pengaruh Volume Stup Terhadap Bobot Koloni dan Aktivitas Keluar Masuk Lebah Klanceng (*Trigona* sp). [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Achyani, Wicandra D. 2019. *Kiat Praktis Budidaya Lebah Trigona (Heterotrigona itama)*. Lampung: Laduny
- Agussalim, A, Umami, A., Suparta. 2017. Variasi jenis tanaman pakan lebah madu sumber nektar dan polen. *Buletin Peternakan*. 41 (4): 448-460
- Al Fady, MF. 2015. *Madu dan Luka Diabetik*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Anonimous. 2016. Hama Pengganggu dan Penyakit pada Trigona. <http://sarangtrigona.blogspot.com/2016/06/hama-pengganggu-dan-penyakit-pada.html> [Dikses tgl 30 Juni 2021]
- Ascher, J. S. and J. Pickering. Discover Life bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species [Diakses tgl 30 Juni 2021]
- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., Gallmann, P., 2008, Honey for Nutrition and Health : a Review, *American Journal of the College of Nutrition* 27 : 677-689
- Christian, F. 2021. Mengenal Jenis-jenis Lebah Madu yang Dibudidayakan di Indonesia. <https://www.smartcityindo.com/2021/02/mengenal-jenis-jenis-lebah-madu-yang.html> [diakses 04 Juni 2021]
- Djajasaputra, M.R.S. 2010. Potensi Budidaya Lebah Trigona dan Pemanfaatan Propolis sebagai Antibiotik Alami untuk Sapi PO [Skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor

- Fatoni , A. 2008. Beberapa Pengaruh propolis *Trigona* spp asal Bukittinggi terhadap bakteri usus halus sapi dan penelusuran komponen aktifnya [Tesis]. Bogor : Program Pascasarjana nstitut Pertanian Bogor
- Guntoro,Y. P. 2013. Aktivitas dan produktivitas lebah *Trigona laeviceps* di kebun polikultur dan monokultur pala (*Myristica fragrans*). [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kamil, MA. 2019. Strategi Pemasaran Produk Lebah Madu *Apis mellifera* di Ternak Lebah Natural dengan Pendekatan SWOT. [skripsi]. Semarang : Universitas Islam Negeri Walisongo
- Krisnawati. 2013. Kandungan propolis dan madu lebah *Trigona* spp. Di Pulau Lombok. Alih teknologi “Budidaya Lebah *Trigona* sp.”. Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu. Mataram.
- Kusumaningrum, R. 2012. Analisis Usaha Lebah Madu Anggota Paguyuban Peternak Lebah Bunga Alam Lestari Kabupaten Batang. [skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Lamerkabel, J. S.A. 2011. Mengenal Jenis-Jenis Lebah Madu Produk-Produk dan Cara Budidayanya. *Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* 9 (1): 70-78.
- Mace, H. 1984. *The Complete Handbook of Beekeping*. London: Warda Cick Limited
- Michener, C. D. 2002, The Bees of The World. Baltimor: The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Priawandiputra W, Azizi MG, Rismayanti, Djakaria KM, Wicaksono A, Raffiudin R, Atmowidi T, Buchori D. 2020. Panduan Bydidaya Lebah Tanpa Sengat (*Stingless Bees*) di Desa Perbatasan Hutan. ZSL Indonesia
- Purwati, D. 2018. Analisis Finansial Usaha Budidaya Lebah Madu *Trigona* sp di Kabupaten Lombok Utara [skripsi]. Mataram: Universitas Mataram

- Sarwono, B. 2001. *Lebah Madu*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Sihombing, DTH. 2005. *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Sinclair, W. 1977. Kehidupan lebah madu. Jakarta: BPK Gunung Mulia.
- Situmorang, ROP dan Hasanudin, A. 2014. *Panduan Manual Budidaya Lebah Madu*. Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli, Aek Nauli
- Suherman, D. 2002 Pengaruh kombinasi rumput lapangan dan konsentrat dalam ransum terhadap efisiensi produksi susu sapi perah Holland. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan*. 8 (3): 52 - 55.
- Wahyuni N, Riendriasari SD. 2012. *Teknik Produksi Propolis*. Mataram : Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu
- Warisno. 1996. *Budidaya Lebah Madu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Winarto V, Yumi. 2016. *Budidaya Lebah Trigona sp*.Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Wulansari, D. 2018. *Madu Sebagai Terapi Komplementer*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

CATATAN



INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION

PD 777/15 Rev.3 (F)