

TEHNIK PRODUKSI PROPOLIS LEBAH *Trigona itama* DAN *BEE BREAD POLLEN* LEBAH *Apis dorsata*

Oleh/ by:
Purnomo dan Avry Pribadi
Balai Penelitian Teknologi Serat Tanaman Hutan Kuok

I. Pendahuluan

Perlebahan di Indonesia baik budidaya maupun yang non budidaya mempunyai peluang yang sangat besar untuk dapat dikembangkan menjadi industri perlebahan. Faktor-faktor yang mendukung untuk itu tersedia luas antara lain : kekayaan kita akan jenis lebah (Hadisoesilo, 2001) dan tanaman pakan lebah madu serta potensi pasar yang belum mampu dipenuhi oleh produk lebah dalam negeri.

Salah satu ketertinggalan petani peternak lebah di Indonesia dibanding petani peternak lebah yang lebih maju dari Negara-negara lain seperti Cina, Australia, Jepang dan beberapa Negara di Eropa dan Amerika adalah dalam hal diversifikasi produk. Sampai saat ini produk yang dihasilkan petani lebah di Indonesia sebagian besar masih terpaku pada madu, padahal dari lebah madu sebetulnya dapat dihasilkan berbagai macam produk seperti beepollen, royal jelly, lilin lebah maupun propolis yang nilainya dapat melebihi nilai jual madu.

Khusus untuk produk lebah madu yang berupa propolis dan beepollen dalam kurun waktu 5 tahun belakangan, popularitasnya meningkat pesat. Bukti ilmiah tentang khasiat kedua produk tersebut juga sudah mulai diungkap oleh beberapa ilmuwan. Propolis dan bee pollen diproduksi oleh hampir semua jenis lebah madu. Namun demikian lebah dari genus *Trigona* diduga mempunyai keunggulan dalam hal produksi propolis dibanding dari lebah madu genus *Apis*.

Lebah jenis *Trigona* sudah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Di Jawa lebah jenis tersebut dikenal dengan sebutan lanceng, di daerah Sunda biasa disebut teuwel, di Riau dan Sumatera Barat biasa disebut galo-galo atau lebah lilin. Kelebihan lebah *Trigona* adalah tidak mempunyai sengat (*Stingless bee*). Kompensasi tidak adanya sengat pada lebah *Trigona* sehingga koloni tersebut memproduksi propolis lebih banyak sebagai mekanisme pertahanan diri yang berfungsi mensterilkan sarang dari organisme pengganggu seperti bakteri, cendawan dan virus. Ukuran tubuhnya amat mungil sehingga mampu mengambil nektar di bunga yang relative kecil. Dengan demikian lebah *Trigona* mempunyai variasi makanan yang lebih banyak dibanding lebah jenis *Apis* sehingga sangat memungkinkan ditenak secara menetap tanpa harus digembala. Kelebihan lain lebah *Trigona* adalah mempunyai kualitas propolis cukup tinggi dengan kadar flavonoid 4 %.

Propolis *Trigona* mengandung antioksidan sangat tinggi yaitu 9.674 atau 403 kali lebih banyak dibandingkan dengan jeruk. Sedangkan fenolnya 135,68 atau 320 kali lebih banyak dibandingkan apel merah. Kedua unsure tersebut diatas berfungsi dapat menyembuhkan berbagai penyakit yang ada ditubuh manusia. Propolis diproduksi oleh lebah pekerja sebagai lem yang akan digunakan untuk

menambal dan mensterilkan sarang. Bahan baku propolis adalah getah (resin) dari berbagai jenis tumbuhan yang dikumpulkan oleh lebah untuk kemudian dicampur dengan air liurnya sehingga terjadi proses kimia dan bersifat sebagai disinfektan. Propolis diproduksi oleh lebah pekerja sebagai lem yang akan digunakan untuk menambal dan mensterilkan sarang. Bahan baku propolis adalah getah (resin) dari berbagai jenis tumbuhan yang dikumpulkan oleh lebah untuk kemudian dicampur dengan air liurnya sehingga terjadi proses kimia dan bersifat sebagai disinfektan.

Trigona merupakan salah satu serangga sosial yang hidup berkelompok membentuk koloni. Satu koloni lebah ini berjumlah 300-80000 lebah. Jenis lebah ini menghasilkan lebih banyak propolis jika dibandingkan dengan jenis lebah madu lain. *Trigona* spp. banyak ditemukan hidup di daerah tropis dan sub tropis, ditemukan di Amerika Selatan dan Asia selatan (Free, 1982). Klasifikasi *Trigona* sp. adalah sebagai berikut:

Divisi : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Hymenoptera
Super famili: Apoidea
Famili : Apidae
Sub Famili: Apinae
Genus : Trigona
Species : *Trigona* spp

Selain lebah *Trigona* sp., keberadaan lebah hutan (*Apis dorsata*) juga pada saat sekarang ini menjadi lebih diperhatikan oleh masyarakat luas. Hal ini disebabkan semakin meningkatnya kepedulian masyarakat terhadap nilai-nilai kesehatan dan sesuatu yang bernilai organik. Keunggulan pada nilai organik inilah yang menjadikan produk madu hutan dari lebah *A. dorsata* lebih menjadi pilihan bagi masyarakat dibandingkan madu ternak *A. mellifera*.

Rumusan Masalah

Potensi ketersediaan bahan baku propolis dan *bee pollen* yang melimpah di Indonesia seharusnya dapat digunakan untuk meningkatkan penghasilan para petani lebah madu. Akan tetapi kurangnya ketrampilan dan pengetahuan dalam budidaya lebah madu *Trigona* spp. dan tehnik pengolahan pasca panennya dapat mengakibatkan petani lebah madu tidak mendapatkan apa-apa kecuali madu saja dan itupun dihargai dengan nilai yang rendah.

Peningkatan nilai tambah produk dari *Trigona* spp. dan *Apis dorsata* sebenarnya bukan hanya madu saja akan tetapi produk berupa raw propolis dan *bee bread pollen* yang memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Hal tersebut terjadi jika dilakukan usaha untuk memanen bahan mentah propolis yang berasal dari sarang lebah *Trigona* spp. secara tepat, efektif, dan efisien. Oleh sebab tujuan dari penulisan ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai tehnik produksi propolis lebah *Trigona* dan keunggulan *bee bread pollen Apis dorsata* dibandingkan jenis lebah yang lain.

II. Keunggulan produk propolis lebah *T. itama* dibandingkan dengan produk propolis dari kelompok lebah lain (*Apis mellifera*) dan Keunggulan produk *bee bread pollen A. dorsata* dibandingkan produk *bee pollen* dari kelompok lebah lain (*A. mellifera*) yang telah dikomersialkan

II.1 Analisa kimia raw propolis *T. itama*

Menurut Bankova (2000), propolis *A. mellifera* memiliki kandungan bahan-bahan biokimia lebih dari 300 senyawa telah berhasil diidentifikasi yang antara lain merupakan polifenol, flavonoid, asam fenolik dan esternya, aldehyd fenolik dan ketones fenolik terpene, sterol, vitamin, asam amino, dan senyawa lainnya. Flavonoid merupakan senyawa dalam propolis yang paling mendapat perhatian karena aktivitas antimikrobanya. Flavonoid dan berbagai senyawa fenolik dalam propolis merupakan senyawaen yang paling penting secara farmakologi. Senyawaen tersebut telah terbukti mampu menangkal radikal bebas, melindungi lipid dan senyawa lain (vitamin C) yang mudah teroksidasi oksidasi. Antioksidan tersebut dapat melindungi serum lipoprotein dari oksidasi. Khasiat antioksidan tersebut dihasilkan dari aktivitas anti radikal (radikal alkoksi dan menekan perluasannya, *superoxide*) dan menghambat efek ion tembaga (*cuprous ion*) yang merupakan inisiator oksidasi pada lipoprotein berdensitas rendah.

Hasil ekstraksi propolis *Trigona itama* adalah berupa pasta kental berwarna merah kecoklatan. Rendemen ekstrak propolis pada penelitian ini rata-rata adalah 18,34%. Kondisi fisik dan rendemen propolis yang diperoleh dalam penelitian ini relatif sama dengan yang telah diekstrak Tukan (2008) dan Fitriannur (2009), namun lebih tinggi daripada yang dihasilkan oleh Anggraini (2006) dan Lasmayanti (2007) (Tabel 7). Perbedaan nilai rendemen yang diperoleh dipengaruhi waktu pengoleksian sarang lebah sebagai bahan baku propolis. Menurut Bankova *et al.* (2000), kandungan propolis dipengaruhi oleh jenis lebah, tumbuhan asal resin, serta iklim yang berlaku di habitat lebah. Oleh karena itu, waktu pengoleksian sampel propolis yang berbeda juga mempengaruhi nilai rendemen propolis yang dihasilkan.

Hasil rendemen propolis *T. itama* menggunakan metode EEP

Rendemen (%)	Referensi
8,25	Anggraini (2006)
8,20	Lasmayanti (2007)
17,23	Tukan (2007)
17,76	Fitriannur (2009)
18,34	Hasil penelitian (2013)

Hasil analisa menunjukkan kandungan kelompok flavonoid pada lebah *T. itama* yang ditempatkan pada 2 lokasi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($\alpha= 0,05$) terhadap 3 parameter, sedangkan 12 parameter lainnya menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata (Tabel 8). Perbedaan terlihat pada kelompok senyawa octodecanol, tetracontane, dan stenol. Secara akumulatif Tabel 1 juga menunjukkan bahwa persentase kandungan kelompok flavonoid dan fenol lebih banyak pada lokasi di Sumatera Barat (32.788%) dibandingkan Riau (32.32%) meskipun menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini diduga berhubungan dengan kondisi alam yang berbeda, sehingga lebah *T. itama* cenderung untuk lebih banyak memproduksi propolis yang mengandung lebih banyak flavonoid sebagai pertahanan diri terhadap lingkungan yang bukan aslinya. Sebaliknya penempatan koloni di Riau menunjukkan nilai yang lebih rendah diduga lebah *T. itama* telah memiliki kemampuan adaptasi yang telah lama dikembangkannya terhadap kondisi lingkungan di Riau yang cenderung lebih panas.

Tabel 1. Hasil analisa kandungan kelompok flavonoid dan fenol pada propolis *T. itama*

Parameter	Riau (%)	Sumbar (%)
acetid acid (CAS)	0.944	0.932
Phenol	0.43	0.44
Decanol	0.83	0.82
Cyclopentanetetrol	1.182	1.188
octodecanol	0.572	0.76*
nonacosane	0.63	0.678
tentra contane	0.95*	0.926
benzenediol	0.73	0.75
pentadecyl	2.46	2.46
Iodoethyl linoleate	4.1	4.1
Dimethyl	0.8	0.8
Pentenyl	8.58	8.57
Stenol	1.664	1.918*
Jumlah	32.32	32.788

Pada analisa terhadap kandungan flavonoid propolis *T. itama* yang diletakan pada lokasi Sumbar dan Riau menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($\alpha= 0.05$). Jika dibandingkan dengan penelitian Bankova (2000) yang menggunakan propolis dari jenis lebah *A.mellifera* juga menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($\alpha= 0.05$). Akan tetapi propolis lebah *T. itama* di kedua daerah ini kecenderungan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan propolis lebah *A. mellifera* yang berlokasi di negara eropa (rata-rata 7%) (Tabel 2). Kelompok senyawa lain yang penting pada propolis adalah fenol. Pada kelompok ini berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara *T. itama* yang ditempatkandi Riau dan Sumatera Barat ($\alpha= 0.05$) meskipun kandungan fenol pada Riau memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan sumatera Barat. Sedangkan

jika dibandingkan dengan kandungan fenol pada propolis *A. mellifera* di Eropa (Bankova, 2000) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata juga dengan kedua lokasi di Indonesia (Riau dan Sumatera Barat) ($\alpha = 0.05$). Akan tetapi kecenderungan menunjukkan bahwa kandungan fenol propolis *A. mellifera* 2-3 kali lebih besar jika dibandingkan dengan *T. itama* di Riau dan Sumatera Barat (Tabel 9). Hasil analisa lain terhadap kandungan flavonoid jenis lebah *T. chyparis* dan *T. sapiens* di Mataram menunjukkan kandungan flavonoid yang bervariasi antara 0,88% sampai 11,01% (Krisnawati, 2013)..

Tabel 2. Kandungan kelompok senyawa flavonoid pada propolis.

Lokasi	Kandungan flavonoid (%)
<i>A. mellifera</i> (Eropa) (Bankova, 2000)	20.620a
<i>Trigona itama</i> (Riau)	27.642a
<i>Trigona itama</i> Sumatera Barat	27.660a

II.2 Analisa kimia *bee bread* pollen

Produk lebah lain yang sekarang sedang mendapat perhatian adalah *bee bread pollen* lebah hutan (*A. dorsata*). Sebenarnya di pasaran produk berupa *bee pollen* telah banyak dikomersialkan sebagai suplemen kesehatan bagi manusia. Sebenarnya terdapat perbedaan antara *bee pollen* pada koloni lebah *A. mellifera* dan *A. cerana* dengan *A. dorsata*. Pada koloni lebah *A. mellifera* dan *A. cerana*, *bee pollen* diperoleh dengan cara memasang perangkat pollen (*pollen trap*) pintu keluar masuk kotak lebah (*stup*). Sedangkan pada koloni *A. dorsata*, *bee pollen*-nya telah mengalami proses kimia pada tubuh lebah dengan menggunakan air liur lebah hutan sehingga kandungan gizi *bee (bread) pollen* lebah hutan lebih tinggi jika dibandingkan lebah ternak tersebut. Karena nutrisi pollen mengandung protein cukup tinggi maka di semua tahapan proses harus dilakukan secara ekstra teliti. Tahapan proses meliputi pemisahan pollen dari sel sisiran sarang, ekstraksi dan pembuangan kadar air tidak boleh menggunakan pemanasan langsung lebih dari 40 °C karena dapat mengakibatkan denaturasi sehingga proteinnya akan rusak.

Hasil analisa menunjukkan bahwa *bee bread pollen T. itama* dari penempatan di lokasi Sumatera Barat memiliki kadar air rata-rata sebesar 30.702%, abu sebesar 2.774%, lemak 6,68%, protein sebesar 16.876, dan serat 10,04%. Nilai ini tidak berbeda nyata dengan hasil analisa *bee bread pollen T. itama* pada daerah Riau. Akan tetapi jika dibandingkan dengan *bee bread pollen A. dorsata* menunjukkan bahwa kadar proteinnya lebih rendah rata-rata sebesar 3% (Tabel 3).

Table 3. Komposisi penyusun *bee bread pollen* lebah *Trigona itama* dan *Apis dorsata* di Riau

Parameter	Content (% of dry weight)			
	Riau	Sumatera Barat	<i>A. dorsata</i> Riau	Range Result (<i>A. mellifera</i> min-max) (Compos <i>et al.</i> , 2008)
Proteins	16.89	16.876	19.96	10 – 20
Lipids	6.64	6.68	7.8	1 – 10
Fibre	10.05	10.04	3.28	0.3 – 10
Ash	2.78	2.774	5.94	2 – 6

Pada Tabel 3 menginformasikan bahwa kandungan asam amino esensial *bee bread* pollen (huruf berwarna merah) lebah *A. dorsata* juga terdapat pada *T. itama* dan memiliki nilai yang tidak berbeda nyata diantara *bee bread* tersebut. Akan tetapi secara akumulatif jumlah jenis asam amino (asam amino esensial dan non esensial) lebih banyak terdapat pada lebah *A. dorsata* yang mencapai 16 asam amino, sedangkan *T. itama* mencapai 15 jenis asam amino.

Tabel 4. Komposisi asam amino penyusun *bee bread* pollen *T. itama* dan *A. dorsata* (% w/w)

Parameter asam amino	Sumbar	Riau	<i>A. dorsata</i> Riau
Aspartic acid	1.366	1.37	1.37
glutamic acid	1.862	1.87	1.87
Serine	0.752	0.75	0.75
Histidine	0.392	0.39	0.39
Glycine	0.642	0.64	0.64
Threonine	0.668	0.67	0.67
Arginine	0.802	0.8	0.8
Alanine	0.906	0.908	0.91
Tyrosine	0.432	0.43	
Methionine	0.33	0.33	0.33
Valine	0.78	0.78	0.78
Phenylalalanine	0.778	0.78	0.78
I-leucine	0.692	0.69	0.88
Leucine	0.988	0.99	0.99
Lysine	0.96	0.956	0.97
Heucine			0.69
Treonine			0.43

Keterangan: huruf yang *di bold* merupakan asam amino esensial

III. Potensi jenis lebah penghasil propolis dan *bee bread pollen* selain *A. mellifera*

Propolis berasal dari bahasa Yunani yakni pro berarti sebelum dan polis maknanya kota berfungsi mensterilkan sarang dari organisme pengganggu seperti bakteri, cendawan dan virus yang berakibat penyakit tak menyebar dan sarang tetap bersih. Dengan demikian bagi *Trigona* sp. propolis berfungsi sebagai senjata untuk melindungi diri. Hal ini disebabkan karena lebah ini tidak memiliki sengat, sehingga *Trigona* sp. akan memproduksi propolis sangat intensif untuk melindungi sarangnya.

Propolis tersusun dari bahan resin yang diambil lebah dari pohon yang mengandung getah. Lebah *Trigona* sp. kemudian mengolahnya sehingga berbentuk propolis yaitu benda berwarna hitam, kuning atau coklat tua di sarang. Warna propolis tergantung pada pohon asal resin. Di Indonesia, umumnya yang dijumpai berwarna hitam, coklat dan krem. Di Brazil dan Argentina dijumpai propolis hijau dan merah tetapi rasanya sama seperti yang di Indonesia.



Gambar 1. Lebah *Trigona itama* pada bunga tanaman Jarak

Trigona spp. (gala-gala, lebah lilin) dalam bahasa daerah disebut klanceng (Jawa), atau teuweul (sunda) (Perum Perhutani, 1986). Jumlah madu yang dihasilkan lebih sedikit dan lebih sulit di ekstrak, namun jumlah propolis yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan lebah jenis lain (Sing, 1962). Namun sejak 5 tahun belakangan popularitas propolis dari *Trigona sp* meningkat pesat. Bahan padat yang dihasilkan *Trigona sp* ternyata obat ampuh melawan berbagai penyakit. *Trigona sp* mampu menghasilkan propolis sebanyak 5,8 Kg/Tahun. Ini lebih tinggi dari lebah *Apis sp* yang hanya memproduksi propolis kurang dari 1 kg.

Trigona sp menghuni ruas-ruas batang bambu kering, batang pohon berlubang, celah-celah batu dan plafon rumah. Di alam *Trigona sp* membentuk sarang berbentuk gundukan mengikuti bentuk dan ukuran lubang. Oleh karenanya *Trigona sp* sangat adaptif, ia bisa bersarang di berbagai lubang : rongga bebatuan, lubang pohon, hingga pipa saluran pembuatan air yang tak terpakai. Sarang berbentuk sisiran disekat-sekat menjadi ruang untuk membesarkan telur dan anakan, ruang ratu, ruang lebah pekerja, ruang jantan, ruang menyimpan madu dan ruang menyimpan cadangan pollen.



Gambar 2. *Trigona iridipennis* pada bamboo kering

Mengenali *Trigona* sp. sebenarnya cukup sulit lantaran sosoknya yang kecil. Ukurannya hanya 3 – 8 mm dan sangat lincah bergerak, *Trigona* sp. mempunyai 3 pasang kaki yang semuanya beruas-ruas. Sepasang kaki belakang memiliki duri-duri yang sangat banyak sehingga mampu memegang erat polen yang dipetik dari tanaman. Dibagian kepala terdapat sepasang mata yang sangat lebar, mirip mata belalang, sepasang antenna dengan mulut berbentuk moncong panjang sehingga mudah menghisap madu. Sepasang sayap dipunggungnya berukuran lebih panjang sedikit dari badannya yang membuatnya dapat bergerak sangat lincah.

Trigona sp. menghuni ruas-ruas batang bambu kering, batang pohon berlubang, celah-celah batu dan plafon rumah. Di alam *Trigona* sp. membentuk sarang berbentuk gundukan mengikuti bentuk dan ukuran lubang. Oleh karenanya *Trigona* sp. sangat adaptif, ia bisa bersarang di berbagai lubang : rongga bebatuan, lubang pohon, hingga pipa saluran pembuatan air yang tak terpakai. Sarang berbentuk sisiran disekat-sekat menjadi ruang untuk membesarkan telur dan anakan, ruang ratu, ruang lebah pekerja, ruang jantan, ruang menyimpan madu dan ruang menyimpan cadangan pollen.

IV. Teknologi yang telah diupayakan

IV.1 Tehnik produksi madu, *bee bread*, dan raw propolis lebah *Trigona itama*

IV.1.1 Tehnik budidaya dengan mengandalkan variasi vegetasi dan lingkungan.

Hasil uji budidaya koloni *Trigona itama* di tiga lokasi yang mempunyai dominasi vegetasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi untuk parameter volume sel anakan (*brood*) tertinggi pengamatan bulan Juni pada penempatan stup di hutan pinus (960 cm³). Nilai ini tidak berbeda nyata dengan penempatan stup pada lahan kebun (950 cm³). Sedangkan nilai terendah terdapat pada penempatan stup di lahan pekarangan masyarakat (870 cm³).

Tabel 5. Data Rata-rata Perkembangan Brood koloni *Trigona itama*

Lokasi	Rata-rata Perkembangan Volume <i>Brood</i> (Cm ³)		
	Juni	Agustus	Oktober
Lahan	870a	1350b	1675b
Lahan Kebun	950b	1405b	1990c
Hutan Pinus	960b	965a	980a

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan perbedaan yang nyata antar lokasi pengamatannya (per kolom) ($\alpha=0.05$).

Kecenderungan berbeda terlihat pada pengamatan di bulan Agustus dan Oktober. Volume *brood* tertinggi terdapat pada penempatan stup di lahan kebun (1405 cm³). Nilai ini tidak berbeda nyata dengan volume *brood* pada penempatan stup di lahan pekarangan (1350 cm³). Sedangkan nilai terendah terdapat pada penempatan stup di lahan pinus (965 cm³). Pada akhir pengamatan di bulan Oktober menunjukkan nilai tertinggi pada penempatan stup di lahan kebun (1990 cm³) yang nilainya berbeda nyata dengan 2 lokasi pengamatan lainnya.

Tingginya rata-rata volume *brood* pada lokasi lahan kebun dan pekarangan di akhir pengamatan (bulan Oktober) dibandingkan awal pengamatan (bulan Juni) menunjukkan bahwa populasi *Trigona itama* pada lokasi tersebut mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Hal sebaliknya terjadi pada lokasi penempatan stup pada hutan pinus yang menunjukkan kecenderungan untuk tidak berubah. Dugaan sementara adalah adanya pengaruh dari langkanya sumber makanan (*nectar* dan *pollen*) pada lokasi hutan pinus. Hal ini terlihat pada table 6 dan 7 yang menginformasikan bahwa jumlah sel madu dan *pollen* sangat sedikit jika dibandingkan pada lokasi lainnya. Menurut Dollin (1996), tempat penyimpanan makanan bagi lebah *Trigona* sp. terbagi menjadi 2, yaitu sel madu dan *pollen*. Indikator ketersediaan cadangan makanan yang baik dapat dilihat dari jumlah sel *pollen* yang harus melebihi jumlah sel madu, akan tetapi table 6 dan 7 menunjukkan informasi bahwa terdapat lebih banyak sel madu jika dibandingkan sel *pollen*.

Hasil analisa vegetasi pada hutan pinus menunjukkan bahwa pada tingkat semai didominasi oleh jenis pakis-pakisan (*Dicranopteris linearis*) dan tanaman dari kelompok zingiberaceae, sedangkan untuk tingkat pohon didominasi oleh jenis *Pinus merkusii* dan *Hevea brasiliensis*. Beberapa tanaman tersebut merupakan tanaman yang sedikit sekali bahkan hampir tidak mengeluarkan *pollen*. Seperti misalnya tanaman pakis-pakisan yang berkembang biak dengan akar stolon dan spora sedangkan jenis tanaman pinus berkembang biak dengan menggunakan strobilus. Hal tersebut disebabkan karena kebutuhan protein yang seharusnya disediakan oleh *pollen* tidak tersedia sehingga akan berpengaruh langsung terhadap anakan (*brood*) yang dihasilkan oleh ratu *Trigona itama* di lahan hutan pinus tersebut.

Hasil uji budidaya koloni *Trigona itama* di tiga lokasi yang memiliki dominasi vegetasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi untuk parameter jumlah sel madu tertinggi pengamatan bulan Juni pada penempatan stup di lahan kebun (13 sel). Nilai ini tidak berbeda nyata dengan penempatan stup pada lahan pekarangan (11 sel). Sedangkan nilai terendah terdapat pada penempatan stup di lahan pekarangan masyarakat (4,375 sel).

Tabel. 6. Data Rata-rata perkembangan Jumlah sel madu koloni *Trigona itama*

Lokasi	Rata-rata perkembangan jumlah sel madu (sel)		
	Juni	Agustus	Oktober
Lahan	11b	19b	31b
Lahan Kebun	13b	23b	38c
Hutan Pinus	4.375a	7a	11a

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan perbedaan yang nyata antar lokasi pengamatannya (per kolom) ($\alpha=0.05$).

Kecenderungan serupa terlihat pada pengamatan di bulan Agustus dan Oktober. Jumlah sel madu tertinggi terdapat pada penempatan stup di lahan kebun (38 sel) (Tabel 6). Nilai ini tidak berbeda nyata dengan volume *brood* pada penempatan stup di lahan pekarangan (31 sel). Sedangkan nilai terendah terdapat pada penempatan stup di lahan pinus (11 sel) yang nilainya berbeda nyata dengan 2 lokasi pengamatan lainnya.

Tabel 2 juga menginformasikan bahwa jumlah sel madu untuk lokasi penempatan stup di lokasi kebun dan pekarangan memiliki peningkatan rata-rata hampir 10 sel madu untuk setiap pengamatannya yang lebih tinggi jika dibandingkan pada lokasi penempatan stup di hutan pinus. Selain dugaan kemungkinan rendahnya keberadaan pakan lebah berupa *pollen* dan *nectar* pada lokasi hutan pinus, dugaan lain adalah tingkat kesukaan atau sifat hidup lebah *Trigona imata* yang lebih mengutamakan untuk memungut resin dari pohon pinus.

Hasil analisa vegetasi pada lahan kebun di atas menunjukkan bahwa untuk tingkat semai, vegetasi didominasi oleh jenis *Mikania micrantha* dan *Asystasia* sp. Sedangkan pada tingkat pohon didominasi oleh jenis *Hevea brasiliensis* dan *Kaliandra*. Diduga beberapa jenis tanaman ini terutama *Hevea brasiliensis* dan *kaliandra* menjadi sumber penghasil nectar utama. Menurut Anonim (2012), sebuah survey di Eropa, dengan 1 ha luasan tanah untuk budidaya *kaliandra* dalam satu tahun mampu menghasilkan 2 ton madu. Bayangkan, di Eropa terdapa 4 musim, dimana saat musim dingin semua tanaman hampir dipastikan mengalami hibernasi, sehingga tidak ada sedikitpun sumber makanan lebah alami. Sedangkan di Indonesia, *kaliandra* akan berbunga tanpa mengenal waktu.

Hasil uji budidaya koloni *Trigona itama* di tiga lokasi yang memiliki dominasi vegetasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 7. Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi untuk parameter jumlah sel pollen tertinggi pengamatan bulan Juni pada penempatan stup di lahan pekarangan (6 sel). Nilai ini tidak berbeda nyata dengan penempatan stup pada lahan kebun (5 sel). Sedangkan nilai terendah terdapat pada penempatan stup di lahan pekarangan masyarakat (2 sel).

Tabel. 7. Data Rata-rata perkembangan jumlah sel pollen koloni *Trigona itama*

Lokasi	Rata-rata perkembangan sel pollen (sel)		
	Juni	Agustus	Oktober
Lahan	6b	11b	13c
Lahan Kebun	5b	8.77b	10b
Hutan Pinus	2a	3a	5a

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan perbedaan yang nyata antar lokasi pengamatannya (per kolom) ($\alpha=0.05$).

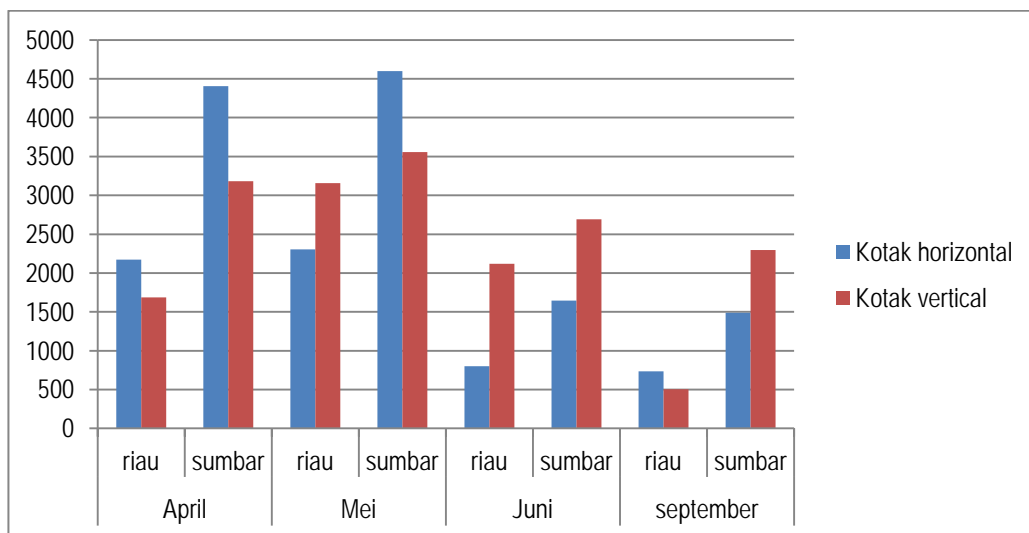
Kecenderungan serupa terlihat pada pengamatan di bulan Agustus dan Oktober. Jumlah sel pollen tertinggi terdapat pada penempatan stup di lahan pekarangan (11 sel). Nilai ini tidak berbeda nyata dengan volume *brood* pada penempatan stup di lahan kebun (8,77 sel). Sedangkan nilai terendah terdapat pada penempatan stup di lahan pinus (3 sel). Pada akhir pengamatan di bulan Oktober menunjukkan nilai tertinggi pada penempatan stup di lahan pekarangan (13 sel) yang nilainya berbeda nyata dengan 2 lokasi pengamatan lainnya.

Jika dilakukan pengamatan pada penambahan jumlah sel pada setiap bulan pengamatan maka akan diperoleh informasi bahwa untuk jumlah sel *pollen* tertinggi terdapat pada penempatan stup di lahan pekarangan (rata-rata 3,5 sel) sedangkan yang terendah adalah pada penempatan stup di hutan pinus (rata-rata 1,5 sel). Tingginya rata-rata sel *pollen* di lahan pekarangan diduga karena ketersediaan

sumber *pollen* yang lebih banyak jika dibandingkan dengan lokasi lain. Hasil analisa vegetasi menunjukkan bahwa pada tingkat semai, jenis vegetasi yang mendominasi adalah *Mimosa* sp. dan *Asystasia* sp. Sedangkan untuk tingkat pohon didominasi oleh jenis *Artrocarpus heterophyllus* dan *Cocos nucifera*. Diduga beberapa jenis tanaman tersebut memiliki potensi tepung sari (*pollen*) yang cukup banyak jika dibandingkan dengan lokasi lain.

IV.1.2 Tehnik budidaya dengan mengandalkan tipe kotak

Pada lokasi A (Sumatera Barat) ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan dengan menggunakan kotak bertipe horizontal dengan kotak bertipe vertical. Pada lokasi B (Riau) ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan dengan menggunakan kotak bertipe horizontal dengan kotak bertipe vertical. Akan tetapi pengamatan secara akumulatif menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan perlakuan dengan menggunakan kotak vertical memiliki nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kotak horizontal. Hal ini diduga berkaitan dengan sifat alami dari lebah *T. itama* yang jika berada di alam (rongga-rongga kayu) menunjukkan pertumbuhan ke arah vertical dan sangat jarang yang ditemukan dalam keadaan horizontal.



Gambar 3. Grafik fluktuasi dan perbandingan volume sarang *Trigona itama*.

Berdasarkan tabel 8 dan 9 menunjukkan bahwa meskipun tidak terdapat perbedaan yang nyata antara 2 perlakuan tersebut akan tetapi terdapat kecenderungan bahwa volume sarang pada perlakuan dengan menggunakan kotak vertical memiliki nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan kotak horizontal secara akumulatif.

Selain itu pada gambar 1 diperoleh informasi bahwa terdapat kecenderungan untuk mengalami peningkatan untuk volume sarang pada pengamatan bulan kedua untuk semua perlakuan dan akan menurun pada bulan ketiga dan sampai pada bulan September. Diduga hal ini ada kaitannya dengan ketidaksesuaian atau ketidakcocokan dengan lingkungan sekitar yang berada di atas 500 dpl karena untuk jenis *Trigona itama* merupakan species lebah asli Riau yang memiliki kondisi lingkungan yang

cenderung panas dan lembab. Sedgley (1991) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kehidupan dan perkembangan koloni lebah klanceng adalah populasi koloni yang tinggi, lingkungan yang sesuai, dan kemampuan fisik lebah klanceng dan ketersediaan tanaman pakan lebah berupa nektar dan tepung sari.

Pada lokasi A ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara jumlah sel madu dan pollen perlakuan dengan menggunakan kotak bertipe horizontal dengan kotak bertipe vertical (Tabel 8).

Tabel 8. Jumlah sel madu dan pollen pada lokasi A

Tipe stup	Rata-rata jumlah sel madu dan pollen							
	April		Mei		Juni		September	
	Madu	Pollen	Madu	Pollen	Madu	Pollen	Madu	Pollen
Kotak horizontal	0,6 ^a	1,2 ^a	3,2 ^a	0	2,2 ^a	1,6 ^a	1	1
Kotak vertical	1,2 ^b	2,8 ^a	6,6 ^a	0,6	4 ^a	1,4 ^a	0	0

Keterangan: Superskrip yang sama pada kolom di atas yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P < 0,05$).

Pada lokasi B ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara jumlah sel madu dan pollen perlakuan dengan menggunakan kotak bertipe horizontal dengan kotak bertipe vertical (Tabel 9). Kecenderungan penurunan jumlah sel pollen dan madu ini salah satunya diakibatkan oleh kelangkaan sumber bunga yang menjadi sumber pakan lebah *T. itama* tersebut sehingga akan berdampak pada pembentukan koloni membutuhkan pakan berupa nektar dan tepung sari. Nektar dan tepung sari digunakan untuk proses pertumbuhan larva, metamorfosis dan perkembangan dewasa sarang dan fungsi tubuhnya. Nektar dikumpulkan oleh lebah pekerja sebagai makanan brood dan dewasa sarang, yang diproses terlebih dahulu menjadi madu (Crane, 1980). Kesehatan koloni lebah sangat tergantung oleh adanya polen. Koloni-koloni lebah tidak mampu merawat, membesarkan dan memelihara anakan tanpa adanya polen. Demikian pula halnya dengan lebah ratu tidak mampu menghasilkan telur dalam jumlah yang cukup banyak jika ketersediaan polen sangat sedikit (Gary, 1992).

Tabel 9. Jumlah sel madu dan pollen pada lokasi B

Tipe stup	Rata-rata jumlah sel madu dan pollen							
	April		Mei		Juni		September	
	Madu	Pollen	Madu	Pollen	Madu	Pollen	Madu	Pollen
Kotak horizontal	5,2 ^a	2,6 ^a	7,8 ^a	0	0	0	0	0
Kotak vertical	7,4 ^a	3,2 ^a	9,4 ^a	1,2	0	1,2	0	0

Keterangan: Superskrip yang sama pada kolom di atas yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P < 0,05$).

Jika dilakukan pengamatan terhadap dua perlakuan, maka tabel 4 dan 5 menginformasikan bahwa meskipun tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan menggunakan kotak horizontal dan vertical akan tetapi menunjukkan kecenderungan bahwa pada perlakuan dengan menggunakan kotak

vertical memiliki jumlah sel madu dan pollen yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan kotak horizontal. Selain itu pada tabel 8 dan 9 juga menginformasikan terdapat kecenderungan penurunan jumlah sel madu dan pollen (bahkan sampai tidak terdapat sel madu dan pollen lagi) pada kedua perlakuan.

Aktivitas lebah *Trigona itama*

Pada lokasi B ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara jumlah sel madu dan pollen perlakuan dengan menggunakan kotak bertipe horizontal dengan kotak bertipe vertical (Tabel 10 dan 11).

Tabel 10. Aktivitas lebah *Trigona itama* masuk stup pada lokasi A

Tipe stup	Rata-rata aktivitas masuk (ekor/menit)			
	April	Mei	Juni	September
Horizontal	25,92 ^a	29,22 ^a	7,7 ^a	6,17 ^a
Vertikal	19,95 ^a	23,75 ^a	12,45 ^a	4,7 ^a

Keterangan: Superskrip yang sama pada kolom di atas yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P < 0,05$).

Tabel 11. Aktivitas lebah *Trigona itama* keluar stup pada lokasi A

Tipe stup	Rata-rata aktivitas keluar (ekor/menit)			
	April	Mei	Juni	September
Horizontal	26,38 ^a	30,58 ^a	5,52 ^a	4,72 ^a
Vertikal	32,48 ^a	35,93 ^a	12,6 ^a	3,4 ^a

Keterangan: Superskrip yang sama pada kolom di atas yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P < 0,05$).

Hasil yang sama juga terjadi pada aktivitas masuk stup lebah *Trigona itama* pada lokasi B yang menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antara perlakuan yang menggunakan stup horisontal dengan vertikal. Hal ini diduga berkaitan salah satunya dengan kondisi lingkungan pada lokasi di Sumatera Barat yang cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan di Riau sehingga kemampuan lebah *T. itama* ini untuk beraktivitas semakin menurun. Kemampuan lebah mampu beraktivitas pada suhu 18 °C sampai 35 °C (Anonymous, 2004). Aktivitas lebah akan menurun apabila suhu lingkungan dibawah 18 °C dan diatas 35 °C. Suhu ideal bagi pertumbuhan lebah adalah sekitar 26 derajat °C, pada suhu ini lebah dapat beraktivitas normal (Anonymous, 2005). Saat suhu lingkungan dibawah 18 °C lebah klanceng akan disibukkan untuk menjaga suhu tubuhnya agar tetap hangat dengan cara menggerak-gerakkan sayap dan membentuk gerombolan sehingga mengakibatkan aktivitasnya berkurang. Koloni akan meninggalkan sarang dan sel-sel sarang mulai mencair saat suhu di atas 40 °C (Anonymous, 2004).

Beberapa factor diduga mempengaruhi penurunan aktivitas lebah *Trigona itama*, diantaranya adalah ketidaksiediaan pakan sampai pada kondisi lingkungan yang tidak sesuai. Kemampuan fisik lebah klanceng terbatas sehingga saat sumber pakan di sekitar sarang berkurang lebah klanceng akan

makan hasil produksinya berupa madu dan tepung sari. Saat jumlah pakan sedikit hasil produksi dari lebah madu dan tepung sari akan dimakan oleh koloni dari lebah klanceng sehingga menyebabkan bobot koloni berkurang. Faktor utama yang menentukan banyaknya nektar yang dikumpulkan adalah kapasitas kantung madu yang tergantung ukuran tubuh lebah, keadaan cuaca dan pengalaman dari lebah pekerja (Erwan, 2003).