

Kondisi Habitat dan Kualitas Madu Lebah Tanpa Sengat Kampung Rimba Jaya Kabupaten Biak Numfor

Habitat Conditions and Quality of Stingless Bee Honey Rimba Jaya Village, Biak Numfor Regency

Anton Silas Sinery¹, Jacob Manusawai¹, Elman Sihar Pakpahan² *

Pascasarjana Program Studi Kehutanan, Manokwari, 98314

²KPHL XX Kabupaten Biak Numfor, 98115,

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Papua Manokwari, 98314

*Email : reinnardcabuy@gmail.com

Abstracts

*The aim of the research was to determine types habitat and honey bees that are cultivated by the community, to see the habitat and availability of feed in nature, the process of honey bee cultivation by the community, and to determine the quality of the honey bee product. The stingless honey beekeepers of *Trigona sp* (*beyinem*) found in Rimba Jaya Village, East Biak District have maintained and harvested these honeybee nests by letting them nest in logs or moving them to a wooden box, as this will facilitate harvesting and controlling *beyinem* honeybee hives. Based on the results of the analysis, it is known that the protein content of honey ranges from 1.14 to 1.23%.*

Keywords: *Trigona sp.*, (*Beyinem*), cultivation, rimba jaya, vegetation, pollen, protein

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk menentukan jenis-jenis habitat dan budidaya madu lebah *trigona* oleh komunitas masyarakat, untuk melihat habitat dan ketersediaan sumber pakan di alam, proses budidaya madu lebah oleh masyarakat serta menentukan kualitas produksi madu lebah yang dihasilkan. Jenis madu *trigona* yang ditemukan di sekitar Kampung Rimba Jaya telah dikelola dan dipanen dengan cara dipindahkan dari kayu dan dimasukkan ke dalam kotak kayu yang mana mempermudah proses pemanenan dan pengontrolan terhadap hive. Dari hasil analisis diperoleh informasi bahwa kandungan protein pada madu berkisar antara 1,14 hingga 1,23%.

Kata Kunci: *Trigona sp* (*Beyinem*), budidaya, rimba jaya, vegetasi, polen, protein

PENDAHULUAN

Tanah Papua yang terdiri atas Provinsi Papua dan Papua Barat merupakan salah satu wilayah yang menyimpan keanekaragaman hayati baik flora, fauna dan ekosistem serta kekayaan sosial budaya masyarakat yang sangat tinggi. Wilayah ini diyakini merupakan rumah dari 50% biodiversitas Indonesia (Conservation International, 1999), yang berkontribusi bagi reputasi Indonesia sebagai salah satu negara mega biodiversitas

(Supriatna, 1999). Kekayaan tersebut meliputi 2000 jenis anggrek, 125 jenis mamalia, 329 reptilia dan ampibia, 602 jenis burung, 25 jenis ikan air tawar dan 1200 jenis ikan laut serta diperkirakan 150.000 jenis serangga (Kartikasari dkk., 2012). Sejumlah jenis diantaranya merupakan jenis endemik dan dilindungi karena memiliki penyebaran dan populasi yang terbatas (Petocz, 1989; Krey dkk, 2019; Sinery et al, 2020). Tingginya potensi sumber daya alam tersebut menjadikan wilayah Papua terus menjadi sorotan dunia sebagai bagian dari penyelamatan kehidupan liar melalui 70% kawasan berfungsi lindung sesuai Pasal 7 ayat 2 point b.5 PP 13 tahun 2017 tentang RTRW Nasional. Untuk mewujudkan maksud tersebut salah satunya pemerintah daerah dan semua pihak terkait terus berupaya mengoptimalkan fungsi kawasan berfungsi lindung pada kedua wilayah ini (Sinery et al, 2020).

Sumberdaya alam hayati, terbentang dari Sabang sampai Merauke di Papua yang kaya, masih terus menyimpan harapan untuk mengangkat citra perlebahan sebagai salah satu komoditi andalan yang bernilai ekonomis. Kekayaan alam yang maha besar di bumi katulistiwa ini, diakui dunia sebagai negeri yang memiliki jenis lebah asli paling banyak di dunia (Syafrizal, 2012). Berbagai jenis vegetasi yang ada merupakan tumbuhan penghasil pollen dan nectar sebagai sumber pakan lebah, antara lain lebah hutan yang belum dibudidayakan. Nilai tambah dari sumberdaya perlebahan sudah tidak disangsikan lagi bahkan upaya pengembangannya sejalan dengan program pemerintah dalam rangka pemberdayaan ekonomi rakyat dan pelestarian hutan.

Lebah madu merupakan salah satu serangga (insekta) sosial yang hidup dalam suatu keluarga besar (koloni) yang mendiami satu sarang lebah. Koloni lebah mempunyai sifat polimorfisme (setiap anggota koloni mempunyai keunikan anatomis, fisiologis dan fungsi biologis yang berbeda untuk golongan satu dengan golongan lainnya). Serangga ini sebagai penyerbuk yang membantu meningkatkan produktivitas pertanian sampai ribuan persen per tahun dengan nilai ratusan juta hingga miliaran dollar Amerika Serikat. Di sejumlah negara maju, lebah madu ditempatkan dalam mata rantai paket teknologi modern di bidang pertanian. Bahkan, para pengusaha perkebunan buah-buahan sengaja menyewa serangga dari peternakan lebah ketika tanaman perkebunan sedang berbunga. Teknik budidaya lebah madu dan angka produksi madu setiap tahun dan tingkat konsumsi madu makin banyak, Indonesia sudah tertinggal dua sampai tiga decade dari negara lain, meski perlebahan Indonesia terkategori sebagai salah satu komponen penting dalam pembangunan sektor pertanian, perkebunan dan kehutanan berkelanjutan. Secara ekologis dan ekonomis, peran lebah madu dalam penyerbukan tanaman cukup menguntungkan bagi kelestarian flora dan peternak lebah (Hadisoesilo, 2001; Syafrizal, 2012).

Berbagai hasil penelitian diantaranya Sihombing (1997); Karsono (1999); Hadisoesilo (2001); Sila (2005); Rusfidra (2007), Syafrizal (2012) menunjukkan bahwa ada sejumlah jenis lebah yang umumnya dijumpai diantaranya lebah hutan (*Apis dorsata*), lebah lokal (*Apis cerana*), lebah merah (*Apis koschevnikovi*), lebah lokal Sulawesi (*Apis nigrocincta*), lebah kerdil (*Apis florea* dan *Apis andreniformis*), lebah gunung (*Apis*

nuluensis) dan lebah tanpa sengat (*Trigona* spp). Di wilayah Papua sendiri lebah sudah cukup lama dikenal dan dikelola secara lokal terutama lokal *Apis cerana* dan juga *Apis mellifera* yang berasal dari Eropa. Selain itu lebah madu tanpa sengat (beyinem), juga diduga telah membentuk koloni-koloni yang cukup besar, diantaranya di Pulau Biak (Gunawan dkk, 2014); Hutan Gunung Meja (Manusawai dan Leonard, 2015); Hutan Wosi Rendani (Sinery dkk, 2015), TWA Sorong (Sinery et al, 2020), dan hutan Tuwanwowi (Sinery dkk, 2019). Lebih ini potensial dikembangkan untuk menunjang ekonomi masyarakat dan menunjang ekologi. Menurut Sinery dkk (2015) lebah madu tanpa sengat (beyinem), potensial untuk menunjang ekologi dan juga ekonomi masyarakat sehingga perlu menjadi pertimbangan dalam pengelolaan wilayah hutan (kawasan konservasi dan lindung). Demikian halnya dengan pengelolaan lebah madu oleh masyarakat Kampung Rimba Jaya di Kabupaten Biak Numfor.

Secara prinsip manfaat tidak langsung lebah berupa peranan sebagai polinator penyerbukan tanaman (karena hampir semua tanaman yang berbunga merupakan sumber pakan lebah madu). Lebah madu sudah digunakan secara meluas sebagai polinator dan merupakan bagian integral dari produksi tanaman secara modern, khususnya tanaman yang tidak dapat melakukan penyerbukan sendiri dan dapat meningkatkan produktivitas tanaman budidaya (Tjitrosoepomo, 1993; Bhuiyan dkk., 2002). Selanjutnya manfaat langsung yang dihasilkan lebah madu berupa madu, lilin lebah, susu lebah, roti lebah dan propolis (Bhuiyan dkk., 2002; Sila, 2005; Teper, 2006) yang masing-masing berperan penting dalam kehidupan masyarakat sehingga menjadi pertimbangan mendasar untuk diungkap melalui penelitian ini.

Kampung Rimba Jaya dengan luas wilayah $\pm 712,025 \text{ m}^2$ merupakan salah wilayah di Distrik Biak Timur Kabupaten Biak Numfor yang merupakan peninggalan Pemerintah Kolonial Belanda wilayahnya berupa hutan, areal pertanian dan kebun botani. Beberapa masyarakat Kampung ini merupakan petani lebah yang giat mengelola produk lebah termasuk lebah tanpa sengat *Trigona* sp. (beyinem). Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara awal diketahui bahwa produk madu yang dihasilkan dari wilayah ini cukup potensial untuk menunjang ekonomi masyarakat. Hal ini selain karena kondisi habitat lebah yang cukup mendukung pengembangan koloni lebah, namun demikian informasi terkait jenis lebah, produk lebah seperti madu dan bee polen dan kondisi habitat belum diketahui secara ilmiah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada hutan Kampung Rimba Jaya Distrik Biak Timur Kabupaten Biak Numfor dengan luas areal $\pm 712,025 \text{ m}^2$. Hutan ini berjarak sekitar 25 km arah timur dari Kota Biak. Selanjutnya untuk kegiatan analisis yang meliputi; identifikasi jenis lebah dan sumber pakan lebah dilakukan di hutan Kampung Rimba Jaya dan direncanakan berlangsung selama 3 bulan (Agustus – Oktober 2020).

Inventarisasi jenis lebah yang dibudidaya oleh masyarakat dilakukan dengan cara pengambilan sampel lebah dari masing-masing koloni. Pengambilan dengan

menggunakan jaring ayun berukuran kecil. Lebah yang tertangkap selanjutnya dimasukkan pada plastik klip untuk selanjutnya proses identifikasi berdasarkan morfologi tubuh lebah menurut hasil-hasil penelitian sebelumnya. Inventarisasi vegetasi pakan lebah dilakukan melalui survei awal (pengamatan lapangan awal) untuk mengetahui lokasi budidaya lebah dan vegetasi pakan lebah sehingga menjadi dasar penentuan jalur pengamatan. Pembuatan jalur dilakukan secara purposive sesuai hasil survei awal sebanyak satu jalur pada lokasi pengamatan yang didesain tegak lurus terhadap *baseline* dengan azimuth 90^0 dari arah *baseline* dengan panjang jalur 300 - 500 meter. Pembuatan petak; pembuatan petak pengamatan berukuran 20×20 meter (pohon) yang didalamnya dibuat petak pengamatan berukuran 10×10 m (tiang), plot 5×5 m (pancang) dan plot 2×2 m (semai) dengan jarak antar petak 20 meter sehingga dibuat sebanyak 15 petak pengamatan, sebagaimana terlihat pada gambar berikut

a) Proses budidaya lebah

Tahap selanjutnya pengambilan data proses budidaya lebah dilakukan wawancara secara bebas dengan masyarakat. Wawancara dilakukan dengan petani lebah dan berfokus pada proses budidaya lebah yang mencakup penyediaan katub (kotak lebah), pemindahan koloni dan proses pemanenan madu dan produk lainnya.

b) Produk lebah madu

Untuk memperoleh data terkait produk lebah madu yang mencakup madu dan produk lainnya dilakukan dengan wawancara petani lebah. Secara khusus untuk kualitas madu dilakukan analisis kandungan bahan organik (*progsimat*) pada Laboratorium Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Papua.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer dimaksud terdiri atas data morfologi lebah untuk menentukan jenis lebah, data vegetasi pakan lebah, proses budidaya lebah dan produk lebah madu. Selanjutnya data sekunder yang dikumpulkan adalah data terkait kondisi umum lokasi penelitian yang diperoleh.

Analisis Data

Data hasil penelitian yang meliputi data wawancara dan pengamatan dan hasil uji lab dianalisis sesuai masing-masing tujuan penelitian, sebagai berikut;

1. Jenis lebah

Data jenis lebah yang mencakup karakter morfologi baik warna dan ukuran dideskripsikan dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

2. Vegetasi pakan lebah

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan beberapa parameter dengan rumus sebagai berikut (Soerianegara dan Indrawan, 1976) :

a) Kerapatan (K)

$$\text{Kerapatan Jenis (K)} = \frac{\sum \text{Individu Suatu Jenis}}{\text{Luas Plot Contoh}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan Suatu Jenis}}{\text{Kerapatan Seluruh Jenis}} \times 100\%$$

b) Frekuensi (F)

$$\text{Kerapatan Jenis (F)} = \frac{\sum \text{Plot Ditemukan Suatu Jenis}}{\sum \text{Seluruh Plot Contoh}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (KR)} = \frac{\text{Frekuensi Suatu Jenis}}{\text{Frekuensi Seluruh Jenis}} \times 100\%$$

c) Dominansi (D)

$$\text{Dominasi Jenis (D)} = \frac{\text{LBD Suatu Jenis}}{\text{Luas Plot Contoh}}$$

$$\text{Dominasi Relatif (DR)} = \frac{\text{Dominasi Suatu Jenis}}{\text{Dominasi Seluruh Jenis}}$$

d) Luas Bidang Dasar (LBD)

$$\text{Luas Bidang Dasar (LBD)} = \frac{1}{4} \pi (d/100)^2$$

Dimana :

$$\frac{1}{4} \pi = 0.7854$$

$$d = \text{diameter pohon}$$

$$100 = \text{nilai pembagi diameter pohon}$$

e) Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting untuk tingkat pohon adalah :

$$\text{INP (\%)} = \text{Kerapatan Relatif (KR)} + \text{Frekuensi Relatif (FR)} + \text{Dominansi Relatif (DR)}$$

Selanjutnya dianalisis dengan menggunakan persamaan indeks keanekaragaman jenis (H') Shannon – Wiener (1949) dalam Magurran (1988):

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

$$H' = \text{indeks keanekaragaman} \quad n_i = \text{jumlah individu tiap jenis ke-}i$$

$$S = \text{jumlah jenis} \quad N = \text{jumlah individu perstasiun}$$

$$P_i = n_i/N$$

dengan kriteria:

Jika $H' \leq 1,5$ maka keanekaragaman rendah

Jika $1,5 < H' < 3,5$ maka keanekaragaman sedang

Jika $H' \geq 3,5$ maka keanekaragaman tinggi

3. Proses Budidaya Lebah

Data hasil pengamatan dan wawancara terkait proses budidaya lebah madu dianalisis secara deskriptif.

4. Produk Lebah

Data hasil pengamatan dan wawancara terkait produk lebah dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Lebah

Proses identifikasi jenis lebah madu di Kampung Rimba Jaya dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi lebah madu sesuai Nagamitsu dan Inoue (1998); Michener (2007); Francoy dkk., (2009) dan Rizaldi (2012) menunjukkan bahwa ada 3 (Tiga) jenis lebah madu yang terdapat di lokasi ini. Ketiga jenis lebah tersebut adalah *Trigona fuscobalteata*, *T. laeviceps*, dan *T. terminata* yang merupakan lebah tanpa sengat (*stingless bee*).

Lebah madu yang diidentifikasi (dikembangkan dalam peternakan lebah madu di Kampung Rimba Jaya) merupakan lebah tanpa sengat (*stingless bee*), anggota kelompok *Trigona* spp. Kelompok lebah ini merupakan salah satu lebah madu lokal yang banyak dijumpai di Indonesia dan telah dikembangkan pada Kampung Rimba Jaya Kecamatan Biak Timur (Eltz, 2001). Kelompok lebah ini memiliki *Malar* lebih panjang dan *flagelar* lebih pendek, bentuk rahang bawah bagian luar menutupi bentuk bagian dalam. Memiliki tubuh kecil dan panjang bervariasi mulai dari 2 hingga 15mm, Warna tubuh hitam kecoklatan, dan putih ke abu-abuan (Nagamitsu dan Inoue, 1998).

Deskripsi karakteristik morfologi jenis-jenis *Trigona* spp berdasarkan Rasmussen (2008), Sakagami dkk., (1983^b) dan Nagamitsu dan Inoue (1998) adalah sebagai berikut :

a. *Tetragonula clypearis* (Friese, 1908)

Jenis lebah ini merupakan jenis lebah yang paling kecil dan lebih menyukai daerah yang kering, sering bersarang di dalam rongga pohon dan bangunan, dinding kayu atau bagian celah-celah rumah. Tubuh berwarna abu-abu dengan bagian kepala berwarna gelap, memiliki ukuran tubuh 2,5 mm dan panjang bentang sayap 4 mm, warna keabu-abuan, bagian sisi *thorax* mengkilap dan berambut jarang, abdomen bawah berwarna terang. Jenis ini merupakan anggota jenis *Trigona* spp. yang paling luas penyebarannya, mulai dari utara Thailand hingga Australia, disebut “sugarbag” tetapi lebih sering digambarkan sebagai lebah madu sosial.

b. *Tetragonula biroii* (Friese, 1898)

Tubuh berwarna hitam dengan warna sayap keabu-abuan gelap, memiliki ukuran tubuh 2,5 mm dan panjang bentang sayap 4 mm, suka mengunjungi atau hinggap pada lengan yang berkeringat, menyerbuki sebagian besar tumbuhan berbunga kecil. Jenis lebah yang paling kecil dan lebih menyukai daerah yang kering, sering bersarang di dalam rongga pohon dan bangunan atau bagian celah-celah dinding rumah.

c. *Tetragonula sapiens* (Cockerell, 1911)

Tubuh berukuran 2,5 mm dan bentang sayap 4 mm. Memiliki warna hitam. Bagian *thorax* yang mengkilap dan berambut berwarna abu-abu membentuk segitiga terbalik. Pada permukaan dada terdapat rambut halus. Pada bagian kaki terdapat rambut halus berwarna kecoklatan dan bagian femur berwarna hitam.

Umumnya Lebah Millifera, apis cerana dan Dorsata memiliki Satu Ratu dan pada Lebah *Trigona* sp (beyinem), Lebah *Trigona* sp (beyinem), dapat memiliki lebih dari saturatu hingga terdapat tiga Ratu dalam satu koloni.

Tumbuhan sumber Nektar, Pollen dan Propolis

Dari hasil identifikasi jenis tumbuhan vegetasi tumbuhan, dapat digolongkan sumber pakan dari tingkat pohon, tiang, saphan dan semai yang merupakan sumber pakan lebah (*Trigona* spp), di Kampung Rimba Jaya Distrik Biak Timur.

Gambaran tentang jenis tumbuhan penghasil Nektar, pollen dan Propolis pada lebah *Trigona* sp di Hutan Kampung Rimba jaya Distrik Biak Timur dapat dilihat pada Tabel 7, 8,9 dan Tabel 10.

Tabel 1. Penghasil Nektar, Pollen dan Getah pada Tingkat Pohon di Kampung Rimba Jaya Distrik Biak Timur

No.	Nama Latin	Nektar	Pollen	Getah
1	<i>Nephelium lappaceum</i>	✓	✓	✓
2	<i>Syzygium</i> sp 1	✓	✓	
3	<i>Intsia bijuga</i>		✓	✓
4	<i>Durio zibethinus</i>	✓	✓	✓
5	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	✓	✓	✓
6	<i>Gnetum gnemon</i>	✓	✓	
7	<i>Pometia piñata</i>	✓	✓	
8	<i>Samanea saman</i>		✓	
9	<i>Agathis labillardieri</i>			✓
10	<i>Macaranga</i> sp		✓	
11	<i>Decaspermum</i> sp		✓	✓
12	<i>Swietenia macrophylla</i>	✓	✓	✓
13	<i>Ficus</i> sp	✓	✓	✓
14	<i>Ficus benjamina</i>	✓	✓	✓
15	<i>Sphatiostemon</i> sp	✓	✓	
16	<i>Euodiasp</i>			✓
17	<i>Ocrosia</i> sp	✓	✓	✓
18	<i>Syzygium</i> sp 2	✓	✓	

Tabel 2. Penghasil Nektar, Pollen dan Getah pada Tingkat Tiang di Kampung Rimba Jaya Distrik Biak Timur

No	Nama	Nektar	Pollen	Getah
1	<i>Areca catechu</i>	✓	✓	✓
2	<i>Melaleuca cajuputih</i>		✓	
3	<i>Gnetum gnemon</i>	✓	✓	
4	<i>Flueggea</i> sp	✓	✓	✓
5	<i>Syzygium</i> sp 1	✓	✓	
6	<i>Syzygium aquem</i>	✓	✓	
7	<i>Pometia piñata</i>	✓	✓	

No	Nama	Nektar	Pollen	Getah
8	<i>Leea</i> sp	√	√	
9	<i>Buchanania</i> sp		√	
10	<i>Anona muricata</i>	√	√	√
11	<i>Nephelium lappaceum</i>	√	√	√
12	<i>Ficus</i> sp	√	√	√
13	<i>Durio zibethinus</i>	√	√	√

Tabel 3. Penghasil Nektar, Pollen dan Getah pada Tingkat Sapihan di Kampung Rimba Jaya Distrik Biak Timur.

No	Nama	Nektar	Pollen	Getah
1	<i>Melaleuca cajuputih</i>		√	√
2	<i>Timonius</i> sp	√	√	√
3	<i>Commersonia</i> sp	√	√	
4	<i>Premna carimbosa</i>	√	√	√
5	<i>Mallotus</i> sp		√	
6	<i>Syzygium</i> sp	√	√	
7	<i>Flueggea</i> sp	√	√	√
8	<i>Samecarpus</i> sp	√	√	
9	<i>Actinodaphne macrophylla</i>	√	√	
10	<i>Musa paradisiacal</i>	√	√	
11	<i>Glochideon</i> sp		√	√
12	<i>Melochia</i> sp		√	
13	<i>Ficus</i> sp	√	√	√
14	<i>Myristika</i> sp	√	√	√
15	<i>Chionanthus macrocarpa</i>	√	√	√
16	<i>Lansium domesticum</i>	√	√	√
17	<i>Artocarpus integer</i>			√

Tabel 4. Penghasil Nektar, Pollen dan Getah pada Tingkat Semai di Kampung Rimba Jaya Distrik Biak Timur.

No	Nama	Nektar	Pollen	Getah
1	<i>Bidens pilosa</i>		√	
2	<i>Widelia biflora</i>		√	
3	<i>Cucumis sativus</i>	√	√	
4	<i>Clerodendrum</i> sp	√	√	
5	<i>Ananas comasus</i>	√	√	
6	<i>Melastoma</i> sp	√	√	√
7	<i>Bauhinia</i> sp	√	√	
8	<i>Commelina</i>	√	√	
9	<i>Zea mays</i>	√	√	
10	<i>Morinda citrifolia</i>	√	√	√

No	Nama	Nektar	Pollen	Getah
11	<i>Physalis angulata</i>	√	√	
12	<i>Solanum lycopersicum</i>	√	√	
13	<i>Ficus</i> sp		√	√
14	<i>Kaempferia galangal</i>	√		
15	<i>Phaleria</i> sp		√	√
16	<i>Premna carimboza</i>		√	
17	<i>Alpinia galangal</i>	√	√	

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ada 66 jenis tumbuhan yang dimanfaatkan lebah, sebagai sumber nektar, pollen dan propolis (getah) di Kampung Rimba Jaya Distrik Biak Timur. Pada tingkat pohon ada jenis yang menghasilkan nektar, pollen dan propolis (getah) dan jenis yang tidak menghasilkan nektar, pollen dan propolis. Misalnya pada tanaman *Nephelium lappaceum*, *Artocarpus heterophyllus*, *Swietenia macrophylla*, *Syzygium* sp1, *Sphatiostemon*sp, *Syzygium* sp2, *Ficus* sp, *Ficus benjamina* dan *Ocrosia* sp menghasilkan nektar, pollen dan propolis (getah), ada juga jenis tumbuhan yang hanya menghasilkan nektar, pollen misalnya jenis, dan *Gnetum gnemon*, jenis yang menghasilkan pollen dan propolis misalnya *Decaspermum* sp dan *Intsia bijuga*. Jenis yang menghasilkan pollen diantaranya *Samanea saman*, *Macaranga* sp dan jenis tumbuhan yang Propolis (getah) adalah *Euodia* sp dan *Agathis labillardieri*. Begitu pula pada tanaman tingkat tiang, sapihan dan semai bisa dilihat pada Tabel 7, 8, 9, 10 yang menghasilkan nektar, pollen dan propolis (getah). Data tersebut menunjukkan banyak dibandingkan dengan vegetasi penghasil nektar, pollen dan propolis di Kebun Raya Universitas Mulawarman Lempake Samarinda Kalimantan Timur (Syafrizal, 2012).

Secara umum keberadaan vegetasi pakan lebah menjadi penting dalam pengelolaan koloni lebah. Menurut Sinery (2015) cara efektif dalam mengelola satwa adalah mendesain kawasan dengan optimalisasi pakan. Menurut Syafrizal (2012) jenis-jenis vegetasi penghasil nektar diantaranya Selanjutnya vegetasi *Areca* sp, *Ageratum conyzoides*, *Eupatorium* sp, *Bombax* sp, *Ipomea* sp, *Garcinia* sp, *Schoenoplectus lacustris*, *Cyperus* sp, *Shorea* sp, *Baccaurea* sp, *Acacia* sp, *Mimosa pudica*, *Mimosa* sp, *Iridacea* sp, *Parkia speciosa*, *Eugenia* sp, *Ludwigia* sp, *Dendrocalamus* sp, *Proteacea* sp, *Ixora* sp, *Citrus* sp, dan *Schima wallichii*. Penghasil pollen diantaranya *Althernanthera ficoodea*, *Amaranthus* sp, *Proxapertites operculatus*, *Ageratum conyzoides*, *Heliotropium indicum*. *Heliotropium* sp, *Diallium* sp, *Garcinia cuspidate*, *Convolvulus* sp, *Bacaurea* sp, *Croton* sp, *Euphorbia wiii*, *Macaranga*, *Acacia mellifera*, *Acacia* sp, *Crudia* sp, *Mimosa diplotricha*, *Mimosa pigra*, *Heliconia platystachy*, *Hypercum* sp, *Fagraea* sp, *Calliandra callothyrsus*, *Parkia speciosa*, *Ficus dugandi*, *Ficus* sp, *Musa* sp, *Eugenia* sp, *Nephrolepis* sp, *Psidium guajava*, *Syzygium aqueum*, *Passiflora* sp, *Plantago major*, *Dendrocalamus* sp, *Ixora* sp, *Citrus* sp, *Capsicum frutescens*, *Solanum* sp, *Sphagnum* sp dan *Schima wallichii*, pada tanaman penghasil getah tidak dilampirkan.

Kualitas Madu

Produk sarang lebah *Trigona* sp terdiri atas madu, beepollen dan propolis yang merupakan bahan dasar bangunan sarang. Madu dan beepollen ditempatkan pada bangunan yang berbentuk kantung bulat, tersusun secara teratur horizontal di dalam sarang. Masing-masing kantung tadi dengan jelas dapat dibedakan, kantung madu tampak lebih gelap dengan bayangan cairan madu di dalamnya, sedangkan kantung beepollen tampak cerah dan padat dan yang bulat kecil calon anakan atau larva lebah.

Berdasarkan hasil analisis proksimat menggunakan metode AOAC pada laboratorium (FTTP Universitas Papua) diketahui bahwa kandungan nutrisi madu lebah *Trigona* sp cukup baik, sebagaimana terlihat pada Tabel 12.

Tabel 5. Hasil Uji Kandungan Nutrisi Madu Lebah *Trigona* sp.

Parameter	Metode	Ulangan 1 Satuan %	Ulangan 2 Satuan %	SNI
Kadar Air	AOAC	21,04	21,55	Maks 22
Kadar Lemak	AOAC	7,64	7,70	Maks 0,65
Kadar Protein	AOAC	1,14	1,23	Maks 0,39
Kadar Abu	AOAC	0,37	0,32	Maks 0,5
Kadar Karbohidrat	AOAC	69,78	69,17	Min 65

Kadar Air

Kandungan air merupakan salah satu penentu kualitas madu karena kadar air dapat mempengaruhi parameter kualitas lain terutama berpengaruh pada stabilitas penyimpanan madu. Menurut Isla (2011) semakin tinggi kadar air pada madu dapat menyebabkan fermentasi madu selama penyimpanan. Secara normalnya madu mengandung 17,2-18,3 % air dan sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca selama produksi nektar, suhu dalam sarang selama pemanenan dan asal geografis madu (Sihombing, 2005).

Hasil analisis sebagaimana terlihat pada Tabel 12 diatas menunjukkan bahwa kadar air madu Bebiyem berkisar antara 21,04 – 21,55. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kadar air madu lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar air madu asal Wamena yang budidaya masyarakat yaitu 16,4-19,9% (Mual, 2021). Namun demikian kualitas air kedua madu asal tanah Papua ini memenuhi kualitas madu SNI. Madu sangat erat dengan air karena madu mempunyai sifat higroskopis, (mudah menyerap air). Semakin tinggi kelembaban lingkungan maka kadar air madu akan semakin tinggi pula dan jika kelembapan 81%, kadar air madu 33,4% (Sarwono, 2007). Kadar air madu di Indonesia tinggi disebabkan oleh kelembaban relatif (Rh) udara di Indonesia yang tinggi (Gojmerac, 1983).

Kadar Lemak

Lemak sangat dibutuhkan oleh lebah madu dengan jumlah yang sedikit dibandingkan protein dan karbohidrat. Lebah madu mendapatkan lemak dari polen. Kandungan lemak dari polen bervariasi dari 0,8-18,9% (Black, 2006 dalam Luhur, 2012). Polen yang dibawa

ke dalam sarang akan dicampur dengan nektar dan air liur lebah (Widowati, 2013). Kandungan lemak polen secara umum yaitu bekisar antara 1,2-3,7%. Menurut Harbert, (1992) dalam Kuntadi, (2008) bahwa komposisi kandungan dan nilai gizi polen sangat bervariasi antara jenis tumbuhan dan juga dipengaruhi faktor lingkungan tempat tumbuh.

Kadar lemak merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi animo masyarakat dalam mengkonsumsi madu, walaupun parameter ini sendiri tidak menjadi parameter penentuan kualitas madu SNI (8664.2018). Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak madu Bebiyem berkisar antar 7,64-7,70%. Potensi lemak tersebut sebagai sumber energi bagi koloni lebah dalam aktivitas hariannya.

Secara umum diketahui bahwa tidak semua jenis tanaman disukai oleh lebah madu. Bunga mempunyai sifat-sifat yang berbeda satu dengan yang lainnya dalam warna, bentuk, aroma, produksi nektar dan sebagainya. Perbedaan sifat-sifat tersebut menyebabkan daya tarik lebah madu terhadap bunga juga berbeda-beda (Amir *et al.*, 1986 dalam Sulistyorini, 2006). Fungsi penting lemak lainnya yaitu untuk membantu proses penyerapan vitamin (A, D, E dan K), kadar lemak yang rendah dipengaruhi karena ketersediaan pakan dari jenis tanaman sedikit khususnya kadar lemak dan lingkungan. Lemak merupakan sumber energi selain karbohidrat dan protein, lemak berfungsi sebagai penyimpanan energi, sebagai pelindung tubuh dari perubahan suhu, sebagai pelarut beberapa vitamin, sebagai pengangkut vitamin yang dapat larut dalam lemak dan masih banyak lagi fungsi-fungsi dari lemak, untuk itu salah satu uji kadar lemak polen lebah madu *A. cerana* (Sumoprastowo dan Suprpto, 1980).

Kadar Protein

Protein merupakan salah parameter yang digunakan dalam menentukan kualitas madu. Protein umumnya diperoleh lebah madu melalui pollen yang tinggi juga membutuhkan sepuluh jenis asam amino esensial. Asam amino esensial artinya lebah madu tidak dapat mensintesis asam-asam amino tersebut dan harus diperoleh dari makanannya. Polen sebagai satu-satunya sumber protein bagi lebah madu memiliki kandungan protein polen setiap bunga bervariasi (Keller, 2005 disitasi Retno, 2013). Kebutuhan protein dan asam amino esensial dipenuhi lebah madu melalui proses mengunjungi semua jenis tanaman berbunga (tanaman hutan, perkebunan, pertanian, hortikultura, dan tumbuhan liar) (Widianingrum, 2008).

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kadar protein madu lebah madu *Trigona* sp pada sebagaimana terlihat pada tabel diatas menunjukkan bahwa kadar protein madu ini berkisar antara 1,14 – 1,23%. Nilai tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan SNI (0,39) dan dipengaruhi oleh potensi vegetasi sumber pakan (nektar, pollen dan propolis/getah). Hal ini dimaksudkan bahwa keanekaragaman jenis vegetasi di Kampung Rimba Jaya sangat mempengaruhi kadar protein madu lebah.

Protein dari polen dibutuhkan oleh lebah pekerja muda dalam perubahan fisiologisnya seperti maturasi otot terbang, memaksimalkan masa toraks, berkembangnya ovarium ratu, serta memperpanjang umur lebah madu. Ketersediaan dan kualitas polen

bunga juga sangat menentukan perkembangan dan kondisi kesehatan koloni terutama bagi jumlah telur, perkembangan larva hingga mencapai dewasa, dan produktivitas koloni (Brodschneider, 2010 dalam Widiowati, 2013).

Protein sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh lebah. Pada larva lebah, protein ini dapat memperbaiki jaringan tubuh dan menjalankan fungsi tubuh lainnya. Sumber protein alami bagi lebah madu di alam hanya dari polen. Menurut Tim Karya Tani (2009) dalam Franti (2018) kandungan protein dalam polen bekisar 6-40%. Energi dari makanan dipergunakan selama beristirahat dan bekerja. Untuk menghasilkan polen diperlukan protein sangat banyak yang dapat dipenuhi dari polen. Makanan ratu dan larva amat tergantung dari hasil polen madu. Oleh karena itu pemeliharaan larva yang terbanyak ialah pada musim polen sedang berlimpah (Sumoprastowo dan Suprpto, 1980). Polen diperoleh dari bunga yang dihasilkan oleh antena sebagai sel kelamin jantan tumbuhan. Polen dimakan oleh lebah madu terutama sebagai sumber protein (Lamerkabel, 2011).

Polen adalah sumber protein utama bagi lebah madu. Polen merupakan sel kelamin jantan dari tanaman berbunga, masing-masing butirnya berisi inti generatif (Morse dan Hooper, 1985 disitasi Sulistyorini, 2006). Polen juga merupakan sumber lemak, vitamin dan mineral bagi lebah madu. Lebah madu membutuhkan kandungan protein sebanyak 20% per hari dari yang dikumpulkan. Oleh karena itu lebah madu harus mengumpulkan polen dari bunga satu ke bunga yang lainnya yang berbeda di alam (Situmorang dan Hasanudin, 2014). Kandungan protein dalam polen tergantung pada asal usul tanamannya. Perbedaan kandungan polen juga berpengaruh terhadap kondisi lingkungan, penelitian sebelumnya juga telah menemukan bahwa kandungan protein polen dari spesies bunga tanaman yang sama dapat bervariasi tergantung pada faktor kondisi tanah, iklim, air dan lain-lain (Cirnu *et al.*, 1969 disitasi Septi, 2014). Kandungan protein lebah madu pada kisaran 60% tergolong sangat tinggi. Polen sebagai sumber protein bagi lebah madu, polen juga berkhasiat meningkatkan daya tahan tubuh, memperlambat proses penuaan, menghaluskan kulit muka, menurunkan kolesterol, melancarkan fungsi pencernaan, mengobati asma, mencegah pendarahan otak, melindungi selaput jantung dan dikonsumsi penderita diabetes serta memperpanjang umur (Pedoman Budidaya Beternak Lebah Madu, 2014).

Kadar Abu

Kadar abu atau mineral merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam menentukan kualitas madu. Menurut Amalia (2016), kadar abu dipengaruhi oleh kandungan mineral yang berasal dari nektar dan polen atau serbuk sari. Semakin tinggi kandungan mineral dari nektar suatu tanaman maka akan semakin tinggi kadar abu madunya. Kadar abu yang diizinkan oleh SNI yaitu maks 0,5 %. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu yang dimiliki dari semua lokasi penelitian adalah antara 0,32 - 0,37 %, yang bila dibandingkan dengan standar SNI maka semuanya berada dalam standar yang diizinkan.

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat merupakan salah satu parameter penting kualitas penentuan madu. Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 12 diatas menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat madu ini berkisar antara antara 69,17- 69,78% yang berarti bahwa kandungan karbohidrat jenis madu ini masih memenuhi SNI (min 65%).

Perbedaan kadar karbohidrat sendiri dapat dipengaruhi kondisi lingkungan diantaranya komponen iklim, faktor lingkungan, komposisi vegetasi tumbuhan, kualitas nektar dan kondisi penyimpanan. Penyimpanan madu pada suhu dingin menyebabkan enzim invertase menjadi tidak aktif, menyebabkan terhambatnya proses hidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa dan mengakibatkan kadar gula pereduksi menjadi lebih rendah dari standar SNI (Wulandari, 2017). Kandungan karbohidrat juga dipengaruhi oleh waktu panen yang ditentukan oleh peternak. Perbedaan kandungan ini dapat disebabkan karena madu yang belum matang saat dipanen sementara proses inversi oleh enzim invertase lebah dari sukrosa nektar menjadi glukosa dan fruktosa pada madu belum matang (Kucuk et.al, 2007).

KESIMPULAN

Terdapat 3 jenis *Trigona* (beyinem) yang diidentifikasi (dibudidayakan) oleh masyarakat di Kampung *Rimba* Jaya Kabupaten Biak Numfor yaitu: *Tetragonula biroii*, *T. clypearis*, dan *T. sapiens*. Terdapat 66 jenis tumbuhan yang dimanfaatkan lebah sebagai sumber nektar, pollen dan propolis (getah) diantaranya yang mencakup 18 jenis vegetasi tingkat pohon, 13 jenis vegetasi tingkat tiang, 17 jenis vegetasi tingkat pancang dan 17 jenis vegetasi tingkat semai. Kualitas madu *Trigona* sp untuk 3 parameter uji cukup baik bila dibandingkan dengan SNI, selanjutnya lemak dan protein melebihi SNI yang diduga akibat kondisi lingkungan dan atau proses pemanenan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala dan rekan-rekan di KPHL Unit XX Kabupaten Biak Numfor atas kesempatan yang diberikan bagi penulis untuk melaksanakan kegiatan penelitian ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Program Studi Kehutanan, Sekolah Pascasarjana Universitas Papua Manokwari atas arahan dalam proses studi dan penyelesaian tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti Nur, Alfian Noor, Saifuddin Sirajuddin, 2019. Aktivitas Antibakteri Madu *Trigona* Terhadap Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus Aureus*) dan Bakteri Gram Negatif (*Escherichia Coli*).
- Bratawinata, A.A. 1986. Klasifikasi Tegakan Hutan Pegunungan di Kalimantan Timur/Indonesia Berdasarkan Ciri Floristik dan Strukturnya. Disertasi pada Universitas Goettingen. Indonesia-German Forestry Project/GTZ. Samarinda-East Kalimantan/ Indonesia.

- Bratawinata, A.A. 2011 a. Pengenalan Suku dan Marga jenis Pohon Penting di Indonesia. Laboratorium Dendrologi dan Ekologi Hutan, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Bratawinata, A.A. 2011 b. Konservasi Hayati Insitu Eksitu. Program Studi Doktor Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman. Samarinda.
- D.D Wulandari, 2017. Kualitas Madu (Keasaman, Kadar Air, dan Kadar Gula Pereduksi) Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan.
- Erwan. 1999. Pengaruh Jenis Lebah (*Apis cerana* dan *Apis mellifera*) terhadap Efisiensi Pengumpulan Nektar Tanaman. Tesis Program Pascasarjana, IPB, Bogor. 86 h.
- Erwan. 2006. Pemanfaatan Nira Aren dan Nira Kelapa serta Polen Aren sebagai Pakan Lebah untuk Meningkatkan Produksi Madu *Apis cerana* di Kabupaten Lombok Barat. Disertasi Pascasarjana, IPB, Bogor. 164 h.
- Farnesi A.P.; R. Aquino-Ferreira; D. De Jong; J.K. Bastos and A.E.E. Soares. 2009. Effects of Stingless Bee and Honey bee Propolis on Four Species of Bacteria. *Genet. Mol. Res.* 8 (2): 635-640, Online Journal ISSN -1676 5680.
- Free, J.B. 1982. *Bees and Mankind*. George Allen & Unwin (Publisher) Ltd., Sydney. 212 h.
- French VM, Cooper RA, Molan PC, 2005. The antibacterial activity of honey against coagulase-negative staphylococci. *J Antimicrob Chemother.* 56(1): 228-31,2005.
- Gojmerac, W.L. 1983. *Bees, Beekeeping, Honey and Pollination*. The Avi Publishing Company, Inc., Wetsport, Connecticut. 421 h.
- Hadisoesilo, 2001. Keanekaragaman Spesies Lebah Madu Asli Indonesia. *Biodiversitas. Journal of Biological Diversity* Volume 2(1): 123-125. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Karsono, S. 1999. Perlebaran dan Pengembangannya di Indonesia. Makalah pada Sarasehan Nasional Satwa Harapan di Fakultas Peternakan IPB, Bogor 3 April 1999. 9 h.
- Klakasikorn, A., S. Wongsiri, S. Deowanish and O. Duangphakdee., 2005. New Record of Stingless Bees (*Meliponini: Trigona*) in Thailand. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University* 5(1): 1-7.
- Krebs, C.J. 1978. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, 2nd Ed. Harper & Raw Publ., New York. 678.
- Lara Dwi Franti. 2018. Komposisi Kimia Polen Lebah Madu *Apis Cerana* di Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara.
- MacKinnon; Kathy; G.Hatta; H.Halim and A.Mangalik. 1996. *The Ecology of Kalimantan, Indoensia Borneo. The Ecology of Indonesia Series Volume III*.Periplus Editions.Hongkong. 872 h.
- Manusawai J and Leonard D. 2015. Potential and Managemen Strategis of Gunung Meja Tauris Park.

- Michener, C.D. 2007. The Bees of the World. 2nd editions. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA. 972 h.
- Mitchell, B.; B. Setiawandan H.R. Dwita, 2003. Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan. Gadjah Mada University Press. 498 h.
- Nagamitsu, T. and T. Inoue. 1998. Interspecific Morphological Variation in Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae) Associated with Floral Shape and Location in an Asian Tropical Rainforest. *Entomological Science*, 189-194 .
- Noor, M.J.; M.A. Khan and E.S. Camphor. 2009. Palynological Analysis of Pollen loads from Pollen Sources of Honeybees in Islamabad, Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 41(2): 495-501.
- Nunes, S.P.; S.D. Hilario; P.S.S. Filho and V.L.I. Fonseca. 2010. Foraging Activity in *Plebeia remota*, a Stingless Bees Species, Is Influenced by the Reproductive State of a Colony. *Hindawi Publishing Corporation Psyche, Online Journal*. Vol. 2010, Article ID 241204. 16 h.
- Odum, E.P. (1971). *Fundamental of Ecology*. W. B. Saunders Co. Philadelphia. 574 h.
- Petocz RG. 1987. *Konservasi Alam dan Pembangunan di Irian Jaya*. Jakarta: Pustaka Grafitipers.
- Ramalho, M. 2004. Stingless Bees and Mass Flowering Trees in Canopy of Atlantic Forest: A Tight Relationship. *Acta. Bot. Bras.* 18(1): 37-47.
- Rasmont, P.; A. Regali; T.C. Ings; G. Lognay; E. Baudart; M.M. Arlier; E. Delcarte; P. Viville; C. Marot; P. Falmagne; J. Verhaeghe and L. Chittka. 2005. Analysis of Pollen and Nectar of *Arbutus unedo* as a Food Source for *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae), *Journal Economic Entomology*. 98(3): 656-663.
- Roubik, D.W. 2006. Stingless Bees Nesting Biology. *Apidologie* 37: 124-143. <http://www.edpscience.org/Apido.online> Journal, diakses tanggal 16 Maret 2009.
- Rusfidra. 2007. *Seputar Ternak Lebah*. <http://www.bung-hatta.ac.id>. diakses tanggal 22-2-2009.
- Sakagami, S.F, s. Yamane & Inoue. 1983. Oviposition behavior of two south east asian Stingless Bee. *Trigona (Tetragonula) Laeviceps* and *T. (T) pagdeni*. *Kontyu*. 51; 441-457.
- Sakagami, S.F. and T. Inoue. 1989. Stingless bee of the genus *Trigona* (Subgenus *GenioTrigona*) (Hymenoptera, Apidae) with description of *T. (G) incise* sp. Nov. from Sulawesi. *Jap. J. Entomol.* 57:605-620.
- Sakagami, S.F; S. Yamane and G.G. Hambali. 1983. Nest Of Some Southeast Asian Stingless Bee. *Bull. Fac. Educ. Ibaraki Univ. (Nat. Sci)*. 32:1-21.
- Sanford, M.T. 2003. *Producing Pollen*. Departement of Entomology and Nematology, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. ENY118. <http://www.edis.ifas.ufl.edu>. Diakses tanggal 11 Maret 2009.
- Shehata, A.A. 2008. Pollen Morfology of Egyptian Geraniaceae: An Assessment of Taxonomic Value. *International Journal of Botany* 4 (1): 67-76.

- Sihombing, D.T.H. 1997. Ilmu Ternak Lebah Madu. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 326 h.
- Sila, M. 2005. Produk Lebah Madu. Makalah dalam Pelatihan Budidaya Lebah Madu, Angkatan II Propinsi Sulawesi Selatan. Makasar 9 – 16 Agustus 2005.
- Sila, M. dan Budiman. 2004. Diversifikasi Produk Lebah Madu dan Manfaatnya. Makalah Seminar Nasional Mapeki, Makasar 5-6 Agustus 2004.
- Sinery AS 2015. Management Strategies of Cuscus on the Numfor Island. Deepublish, Yogyakarta.
- Sineri A.S, Burwos H, Worabay M, Jowey R.N, Setiawan B, 2020. Mammals diversity in the Nutmeg Plantation area at Teluk Wondama and Teluk Bintuni Regency in West Papua Province, Indonesia. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 2020, 05(01), 079–085
- Stein, K. and I. Hensen., 2011. Potential Pollinators and Robbers: a Study of the Floral Visitors of *Heliconia angusta* (Heliconiaceae) and Their Behaviour. *Journal of Pollination Ecology*, 4(6): 39-47.
- Suhardjono, Y.R.; W.A. Nurdjito dan S. Kahono. 1986. Potensi Lebah Madu sebagai Penyerbuk Tanaman Budidaya. *Prosiding Lokakarya Pembudidayaan Lebah Madu untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat*. Sukabumi 20-23 Mei. h 36-45.
- Syafrizal, 2006. Identifikasi Polen dan Spora pada Perlapisan Batubara Formasi Balikpapan di Kecamatan Loa Buah, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. FMIPA Universitas Mulawarman. PDM-P2M, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Tangmitcharoen, S.; W. Tasen; J.N. Owens and J. Bhodthipuks. 2009. Fruit Set as Affected by Pollinators of Teak (*Tectona grandis* L. f.) at Two Tree Spacings in a Seed Orchard. *Songklanakar J. Sci. Technol.* 31 (3): 255-259.
- Tasa, R. 2005. Kebun Raya Unmul Samarinda Sebagai Kawasan Pendidikan, Wisata dan Seni Budaya. Samarinda, Anak Bangsa.
- Teper, D. 2006. Food Plant of *Bombus* Terrestrial as Determined by Pollen Analysis of Faeces. *Journal of Apicultural Science* 50(2): 816- 824.
- Tjitrosoepomo, G. 1993. Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta), Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 477 h.
- Valeria P. Aloisi, (2010). Determination of Quality Chemical Parameters of Honey From Chubut (Argentinean Patagonia). *Chilean Journal Of Agricultural Research* 70(4):640-645 (October-December 2010).
- Yoshida, T. 1998. Japanese Honeybee, Ecology and Its Rearing Methods IV. *Honeybee Science* 19 (1):27-36.
- Zulkaidah, 2005. Identifikasi Rayap yang Menyerang Tumbuhan pada Zona Pemanfaatan yang Berbeda di Kebun Raya Unmul Samarinda (KRUS). Tesis Program Magister Ilmu Kehutanan Unmul, Samarinda. 105 h.