

JURNAL

**PRODUKTIVITAS SPESIES LEBAH TRIGONA YANG DIBUDIDAYAKAN
DI KELURAHAN KELAYU SELATAN KECAMATAN SELONG
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**



Oleh

**Hasbun Wardani
B1D 019 091**

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat yang Diperlukan
Untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan pada
Program Studi Peternakan

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2023**

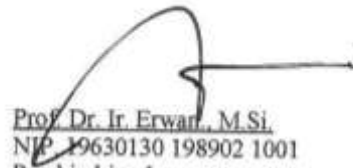
**PRODUKTIVITAS SPESIES LEBAH TRIGONA YANG DIBUDIDAYAKAN
DI KELURAHAN KELAYU SELATAN KECAMATAN SELONG
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh

**Hasbun Wardani
B1D 019 091**

Menyetujui :
Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Erwan, M.Si.
NIP. 19630130 198902 1001

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat yang Diperlukan
Untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan pada
Program Studi Peternakan

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2023**

**PRODUKTIVITAS SPESIES LEBAH TRIGONA YANG DIBUDIDAYAKAN DI
KELURAHAN KELAYU SELATAN KECAMATAN SELONG
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

ABSTRAK

Oleh

HASBUN WARDANI

B1D019091

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas dari empat spesies lebah *Trigona sp* (*sapien*, *clypearis*, *laeviceps* dan *fusco-balteata*). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu: P1 (*T. sapien*), P2 (*T. clypearis*), P3 (*T. laeviceps*) dan P4 (*T. fusco-balteata*), dan setiap perlakuan terdiri dari lima ulangan. Variabel yang diamati adalah perkembangan jumlah sel telur, perkembangan jumlah pot polen terbentuk, perkembangan jumlah pot madu terbentuk, berat polen, volume madu dan berat propolis. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut Duncan's pada taraf kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa spesies *Tetragonula fusco-balteata* lebih produktif secara signifikan ($P < 0,05$) dibandingkan dengan ketiga spesies (*T. Sapien*, *T. Clypearis* dan *T. laeviceps*) dalam hal produktivitas jumlah sel telur, jumlah pembentukan pot polen, berat polen dan propolis. Sedangkan spesies *Tetragonula clypearis* lebih tinggi dalam hal produktivitas jumlah pot madu dan volume madu.

Kata kunci: produktivitas *trigona sp*, *sapien*, *clypearis*, *laeviceps*, *fusco-balteata*.

**PRODUCTIVITY OF TRIGONA BEE SPECIES CULTIVATED
IN SOUTH KELAYU VILLAGE SELONG DISTRICT
EAST LOMBOK REGENCY**

ABSTRACT

By

HASBUN WARDANI

B1D019091

This research aims to determine the productivity of four species of *Trigona sp* bees (*sapien*, *clypearis*, *laeviceps* and *fusco-balteata*). The research used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments, namely: P1 (*T. sapien*), P2 (*T. clypearis*), P3 (*T. laeviceps*) and P4 (*T. fusco-balteata*), and each treatment consisted of five replications. . The variables observed were the development of the number of egg cells, the development of the number of pollen pots formed, the development of the number of honey pots formed, the weight of pollen, the volume of honey and the weight of propolis. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and Duncan's advanced test at a confidence level of 95%. Based on the results of research that has been carried out, it can be concluded that the *Tetragonula fusco-balteata* species is significantly more productive ($P < 0.05$) compared to the three species (*T. Sapien*, *T. Clypearis* and *T. laeviceps*) in terms of productivity in the number of egg cells, number of pollen pot formation, weight of pollen and propolis. Meanwhile, the *Tetragonula clypearis* species is higher in terms of productivity in the number of honey pots and honey volume.

Keywords: productivity of *trigona sp*, *sapien*, *clypearis*, *laeviceps*, *fusco-balteata*.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki keanekaragaman hayati. Salah satu kekayaan hayati yang dapat dimanfaatkan adalah lebah madu. Madu merupakan salah satu produk alam yang dihasilkan oleh lebah yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan di Indonesia karena khasiatnya dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit. Selain menghasilkan madu, ternyata lebah juga menghasilkan produk lain seperti royal jelly, pollen, venom, dan propolis. Setiap produk lebah tersebut mempunyai fungsi dan manfaat yang berbeda bagi kesehatan manusia. Menurut Angraini (2006) lebah *Trigona sp* diketahui dapat menghasilkan madu yang mempunyai kandungan vitamin C yang berfungsi sebagai antibiotik, antitoksin, antioksidan serta untuk meningkatkan sistem imun atau kekebalan tubuh.

Lebah madu diketahui mempunyai banyak kegunaan bagi kehidupan manusia dan memberikan manfaat tidak langsung maupun langsung. Manfaat tidak langsung yang dapat diperoleh dari budidaya lebah madu yaitu berkaitan dengan proses pelestarian sumberdaya hutan, peningkatan produktivitas tanaman dan adanya hubungan simbiosis yang saling menguntungkan. Manfaat langsung yang dapat diperoleh yaitu dihasilkannya berbagai produk lebah madu seperti madu, royal jelly, propolis, tepung sari, lilin, perekat dan racun lebah (Melissa, 2008). *Trigona sp* menghasilkan madu dari nektar, produksi propolis diperoleh dari konsumsi getah, dan produksi *bee pollen* diperoleh dari konsumsi serbuk sari bunga (Riendriasari, 2013).

Lebah *Trigona sp* adalah kelompok lebah tidak bersengat dan berukuran kecil yang termasuk dalam kelompok *Meliponini* dan masih berkerabat dekat dengan lebah madu bersengat (*Apis sp*) dalam suku *Apidae*. *Trigona sp* menghasilkan madu dengan mengkonsumsi

nektar dari bunga, dan memproduksi propolis dari mengkonsumsi getah serta memproduksi polen dari serbuk sari bunga (Riendriasari, 2013). Produksi madu dari lebah bergantung pada makanan yaitu tanaman yang tersedia di sekitar lebah. Pakan yang dikonsumsi *Trigona sp* merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam usaha pembudidayaannya, karena dari pakan dapat menentukan kualitas produk perlembaan yang dihasilkan (Bankova, 2005). Selain itu faktor lingkungan dan temperatur serta kelembaban dari sarang atau kotak lebah sangat mempengaruhi kenyamanan lebah untuk hidup.

Pembudidayaan lebah *Trigona sp* secara modern dipelihara menggunakan kotak (kotak lebah). Kotak memberikan keuntungan yang lebih baik karena pemeliharaan lebah madu dalam kotak akan mempermudah pengelolaan dan pemanenannya tanpa merusak koloni lebah madu. Kotak hendaknya terbuat dari bahan kayu dan tidak mudah terpengaruh oleh suhu udara, terutama perubahan dari panas ke dingin atau sebaliknya. Ukuran dan posisi kotak juga sangat penting untuk diketahui, sebab ukuran dan posisi kotak sangat mempengaruhi produktivitas lebah *Trigona sp* dalam memproduksi produknya (Yanti, 2006).

Produk yang dihasilkan oleh lebah *Trigona sp* memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi (madu), berdasarkan narasumber petani lebah madu *Trigona sp* di pasaran mencapai Rp. 300.000/liternya, dilihat dari prospek dan potensi kedepan, sangat memungkinkan akan mampu meningkatkan ekonomi dan pendapatan rumah tangga. Tetapi di sisi lain, para pelaku usaha budidaya dihadapkan dengan semakin langkanya lebah koloni asli NTB yang semakin berkurang di alam karena banyaknya permintaan koloni yang akan dibudidaya. Dikarekan kurangnya peternak yang melakukan perbanyakan koloni (*split*), hal ini membuat tidak sedikit peternak mendatangkan lebah *Trigona sp* dari luar daerah dengan spesies yang berbeda. Diketahui bahwa spesies yang ada di NTB itu ada dua spesies yaitu

Tetragonula sapien dan *Tetragonula clypearis* dengan ciri-ciri sama yaitu susunan telur yang acak namun memiliki perbedaan pada warna abdomen, dimana *Tetragonula sapien* memiliki warna abdomen hitam sedangkan *Tetragonula clypearis* memiliki warna abdomen kuning, sementara memiliki abdomen yang berwarna gela dengan ukuran tubuh yang bervariasi, sedangkan *Tetragonula fusco-balteata* memiliki abdomen yang berwarna kuning dengan ukuran tubuh yang lebih kecil dari *Tetragonula laeviceps*.

Kelurahan Kelayu Selatan merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kabupaten Lombok Timur, kelurahan ini letaknya di bagian timur Pulau Lombok sekitar 5 km dari pantai Labuhan Haji. Berdasarkan hasil observasi, Kelurahan Kelayu Selatan memiliki vegetasi yang bagus seperti area persawahan dan perkebunan untuk pembudidayaan lebah madu *Trigona sp*, disini juga terdapat petani lebah yang sukses membudidayakan lebah madu *Trigona sp* sampai lima ratus lebih koloni. Diketahui bahwa petani lebah madu *Trigona sp* kelurahan Kelayu Selatan sudah mulai membudidayakan beberapa spesies lebah *Trigona* yang didapatkan dari berbagai daerah di luar NTB. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian terhadap spesies lebah *Trigona sp* yang dibudidayakan di kelurahan Kelayu Selatan, kecamatan Selong, kabupaten Lombok Timur, dalam rangka untuk mengetahui produktivitas dari masing-masing spesies lebah *Trigona* yang dibudidayakan tersebut.

Rumusan Masalah

Spesies manakah yang memiliki produktivitas paling tinggi dari keempat spesies lebah *Trigona* (*sapien*, *clypearis*, *laeviceps*, *fusco-balteata*) yang dibudidayakan di kelurahan Kelayu Selatan, kecamatan Selong, kabupaten Lombok Timur?

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui produktivitas dari spesies lebah *Trigona* (*sapien*, *clypearis*, *laeviceps*, *fusco-balteata*) yang dibudidayakan di kelurahan Kelayu Selatan, kecamatan Selong, kabupaten Lombok Timur.

Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah :

- a. Sebagai informasi ilmiah untuk mengetahui spesies mana yang produktivitasnya paling tinggi untuk dibudidayakan.
- b. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-September 2023 di Kelurahan Kelayu Selatan, Kecamatan Selong, Kabupaten Lombok Timur.

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan 20 stup koloni lebah *Trigona sp* dengan 4 Spesies *Trigona sp* yang berbeda yakni *Tetragonula sapien*, *Tetragonula clypearis*, *Tetragonula laeviceps* dan *Tetragonula fusco-balteata*. Setiap perlakuan memiliki 5 kali ulangan.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Alat tulis.
- b. Bee net untuk melindungi kepala saat proses pemanenan.
- c. Dua puluh koloni lebah *Trigona sp* (5 *sapien*, 5 *clypearis*, 5 *laeviceps* dan 5 *fusco-balteata*)
- d. Gelas ukur untuk mengukur produksi madu yang dipanen.
- e. Kamera/Smartphone.
- f. Kertas label.
- g. Pisau/Cutter.
- h. Saringan.
- i. Tally counter untuk menghitung telur, pot madu dan polen.
- j. Termometer Higrometer Analog.
- k. Timbangan SF-400 untuk menimbang produksi propolis dan *bee polen*.
- l. Wadah tempat meletakkan polen dan propolis.

Metode Penelitian

Tahap penelitian yang dilakukan terdiri dari:

1. Tahap Persiapan

Pertama-tama mempersiapkan dua puluh stup *Trigona sp* dengan empat spesies yang berbeda. Masing-masing satu spesiesnya di berikan ulangan sebanyak lima stup, dengan ukuran stup yang sama (panjang 39 cm, lebar 21,5 cm dan tinggi 8,5 cm). Kemudian setiap

stup *Trigona sp* tersebut di letakkan di bedengan yang sama secara acak, dengan posisi corong keluar masuk menghadap arah yang sama.

Saat memulai penelitian, koloni-koloni *Trigona sp* tersebut dalam keadaan yang sama (informasi yang didapatkan dari peternak meliputi; jumlah pot madu, pot polen, ukuran setup, suhu dan kelembaban udara) sehingga memudahkan untuk mengukur produktivitasnya.

2. Tahap Pengukuran Produktivitas *Trigona sp*

Produktivitas *Trigona sp* diukur setiap dua minggu sekali selama dua bulan berturut-turut. Pengukuran produktivitas lebah pada setiap kotak setiap dua minggu sekali secara hati-hati ditujukan agar tidak mengganggu kenyamanan hidup koloni lebah. Pengukuran dilakukan terhadap jumlah perkembangan sel telur yang terbentuk, pot madu yang terbentuk dan pot polen yang terbentuk. Sedangkan untuk pengukuran volume madu, berat polen dan berat propolis dihitung pada akhir penelitian.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan menggunakan 4 perlakuan, yang masing-masing perlakuan menggunakan 5 ulangan. P1 = kotak berisi lebah *Trigona* spesies *Tetragonula sapien*.

P2 = kotak berisi lebah *Trigona* spesies *Tetragonula clypearis*.

P3 = kotak berisi lebah *Trigona* spesies *Tetragonula laeviceps*.

P4 = kotak berisi lebah *Trigona* spesies *Tetragonula fusco-balteata*.

Variabel yang Diamati

Adapun variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu:

1. Jumlah telur

Jumlah telur dihitung melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Tutup atas kotak *Trigona sp* dibuka satu persatu.
- Foto produksi telur pada setiap kotak.
- Tutup kembali setiap tutup kotak setelah difoto.
- Menghitung jumlah telur baru yang terbentuk.

Jumlah telur yang terbentuk dihitung setiap dua minggu sekali. Perhitungan dilakukan dengan cara

mengambil gambar telur yang terbentuk, kemudian menghitung satu per satu jumlah telur yang terbentuk. Telur baru yang terbentuk dapat dilihat dari warna telur. Telur muda memiliki warna cokelat tua, sedangkan telur yang tua berwarna cokelat muda. Pengamatan terhadap sel telur terbentuk dilakukan pada sore hari, pada saat lebah tidak terlalu agresif untuk menyerang.

2. Jumlah pot polen

Penghitungan jumlah pot polen yang terbentuk dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Tutup atas kotak *Trigona sp* dibuka satu persatu.
- Foto setiap produksi pot polen pada masing-masing kotak.
- Tutup kembali setiap kotak setelah selesai difoto.
- Menghitung jumlah pot polen yang terbentuk.

Jumlah pot polen yang terbentuk dihitung setiap dua minggu sekali. Perhitungan dilakukan dengan cara mengambil gambar pot polen yang terbentuk, kemudian menghitung satu per satu jumlah pot polen yang terbentuk. Pengamatan terhadap produksi jumlah pot polen dilakukan pada sore hari, pada saat lebah tidak terlalu agresif untuk menyerang.

3. Jumlah pot madu

Penghitungan jumlah pot madu yang terbentuk didapatkan dengan cara sebagai berikut:

- Tutup atas kotak *Trigona sp* dibuka satu persatu.
- Foto produksi pot madu pada setiap kotak.
- Tutup kembali setiap tutup kotak setelah difoto.
- Menghitung jumlah pot madu yang terbentuk.

Jumlah pot madu yang terbentuk dihitung setiap dua minggu sekali. Perhitungan dilakukan dengan cara mengambil gambar pot madu yang terbentuk, kemudian menghitung satu per satu jumlah pot madu yang terbentuk. Pengamatan terhadap produksi jumlah pot madu dilakukan pada sore hari, pada saat lebah tidak terlalu agresif untuk menyerang.

4. Berat polen

Berat polen didapatkan pada akhir penelitian melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Kotak di ambil dari bedengan kemudian tutup kotak di buka.
- Polen pada masing-masing kotak diambil menggunakan pisau.
- Produksi polen masing-masing kotak diletakkan pada wadah yang sudah disediakan.
- Polen dipisahkan dari pembungkus polen (propolis) dengan hati-hati.
- Polen setiap koloni di timbang menggunakan timbangan SF-400.
- Berat masing-masing polen setiap koloni dijumlahkan kemudian dicari rata-ratanya.

5. Volume madu

Volume madu diperoleh pada akhir penelitian melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Kotak diambil dari bedengan kemudian tutup kotak dibuka.
- Madu pada masing-masing kotak diambil secara hati-hati menggunakan pisau, kemudian ditampung diatas saringan yang sudah direkatkan pada gelas ukur yang berbeda.
- Madu dipisahkan dari pembungkus madu (propolis) dengan cara pembungkus madu dicacah menggunakan cutter kemudian ditiriskan sehari semalam sampai madu benar-benar keluar dari dalam pembungkus.
- Volume madu yang dihasilkan masing masing koloni diukur setelah madu benar-benar habis di dalam kantong madu.

6. Berat propolis

Berat propolis didapatkan pada akhir penelitian melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Koloni diambil dari bedengan.
- Masing-masing kotak koloni dibuka.
- Propolis yang menempel di dinding dan juga plastik mika beserta propolis penutup pot polen dan pot madu yang diambil menggunakan cutter.
- Propolis masing-masing koloni diletakkan di wadah berbeda yang sudah diberi label.
- Propolis setiap koloni ditimbang menggunakan timbangan SF-400.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis menggunakan analisis sidik ragam atas dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL), apabila terdapat perbedaan nyata antara perlakuan, maka akan diuji dengan uji jarak berganda Duncan's (Steel dan Torrie, 1991).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kelayu Selatan merupakan salah satu Kelurahan di Kecamatan Selong yang terletak di bagian timur Pulau Lombok dan berjarak sekitar 5 kilometer dari pantai Labuhan Haji dengan ketinggian 75 meter diatas permukaan laut.

Ketersediaan pakan sangat berpengaruh terhadap produktivitas lebah *Trigona sp.* Tanaman yang menjadi sumber pakan dan resin tersebar disekitaran lokasi penelitian yang terdapat di pekarangan rumah, persawahan dan perkebunan warga. Adapun jenis tanaman pakan lebah yang tersedia disekitar lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel. 1. Jenis tanaman pakan lebah pada lokasi penelitian

No.	Jenis Tanaman	Nama Ilmiah	Sumber Pakan (Nektar,Polen)
1.	Aren	<i>Arenga pinnata</i>	Nektar+Polen*
2.	Awar-awar	<i>Ficus septica</i>	Polen
3.	Bayur	<i>Pterospermum javanicum</i>	Nektar+Polen*
4.	Belimbing Wuluh	<i>Averrhoa bilimbi L.</i>	Nektar+Polen*
5.	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	Polen
6.	Bidara	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Nektar+Polen
7.	Cabe merah	<i>Capsicum annuum L.</i>	Nektar+Polen
8.	Delima	<i>Punica granatum</i>	Nektar+Polen
9.	Getih-getihan	<i>Rivina humilis</i>	Polen
10.	Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	Nektar+Polen
11.	Jarak	<i>Ricinus communis</i>	Nektar*
12.	Jeruk	<i>Citrus sp</i>	Nektar+Polen
13.	Kamboja	<i>Plumeria</i>	Nektar*
14.	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Nektar+Polen
15.	Kelengkeng	<i>Dimocarpus longan</i>	Nektar+Polen
16.	Kersen	<i>Muntingia calabura</i>	Nektar+Polen*
17.	Kluwih	<i>Artocarpus camansi</i>	Polen
18.	Kopi	<i>Coffea canephora</i>	Nektar+Polen*
19.	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	Polen*
20.	Lengkuas	<i>Alpinia galanga.</i>	Nektar*
21.	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	Nektar
22.	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Nektar+Polen
23.	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Polen*
24.	Nyamplung	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Nektar Ekstra Floral+Polen
25.	Pepaya	<i>Carica papaya L</i>	Nektar+Polen
26.	Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>	Nektar+Polen
27.	Pukul Delapan	<i>Turnera ulmifolia</i>	Nektar
28.	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	Nektar+Polen
29.	Santos Lemon	<i>Xanthostemon chrysanthus</i>	Nektar+Polen

Sumber : Haerisolidhin (2023).

Keterangan : * Dominggus *et al.* (2019)

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat 29 jenis tanaman sumber pakan lebah *Trigona sp* di Kelurahan Kelayu Selatan Kecamatan Selong. Jumlah tersebut termasuk ke dalam kategori keanekaragaman yang cukup tinggi.

Tanaman sumber pakan lebah *Trigona sp* berasal dari beberapa tanaman buah yang tumbuh di pekarangan rumah (*home garden*), tanaman yang umumnya dijumpai di pekarangan rumah di antaranya mangga (*Mangifera indica*), pepaya (*Carica papaya L*), jambu air (*Syzygium aqueum*), delima (*Punica granatum*), jeruk (*Citrus sp*), dan kersen (*Muntingia calabura*). Sedangkan beberapa tanaman sumber pakan lebah *Trigona sp* lainnya berasal dari tanaman hasil pertanian dan perkebunan seperti aren (*Arenga pinnata*), kelapa (*Cocos nucifera*), pisang (*Musa paradisiaca*), kopi (*Coffea canephora*) dan cabe merah (*Capsicum annum L.*) (Haerisolidhin, 2023).

Umumnya tanaman yang terdapat pada lokasi penelitian merupakan tanaman penghasil nektar dan polen. Tanaman penghasil polen dan nektar merupakan tanaman yang dibutuhkan oleh lebah sebagai sumber pakan. Polen dan nektar dari tanaman dimanfaatkan oleh lebah untuk memproduksi madu, bee polen dan *royal jelly*. Oleh karena itu, dalam usaha pembudidayaan lebah madu harus dipastikan ketersediaan tanaman penghasil polen dan nektar disekitar lokasi pembudidayaan.

Suhu dan Kelembaban Lingkungan Penelitian

Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas lebah *Trigona sp*. Hasil pengamatan suhu dan kelembaban udara selama penelitian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Suhu dan kelembaban lingkungan pada lokasi penelitian

Minggu	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	22,8 - 27,5	83 - 86
2	21,9 - 24,3	79 - 85
3	22,0 - 24,5	75 - 82
4	25,2 - 26,0	66 - 75
5	21,5 - 25,0	72 - 74
6	21,9 - 24,5	79 - 84
7	20,9 - 27,5	69 - 86
8	27,5 - 28,7	62 - 64
Rata-rata	23,0 - 26,0	73 - 80

Sumber : Data diolah (2023).

Dilihat dari hasil pengamatan suhu dan kelembaban udara pada tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata suhu di lokasi penelitian berkisar antara 23,0 – 26,0 °C dengan kelembaban sekitar 73 - 80%. Suhu

tersebut terbilang rendah untuk keberlangsungan hidup lebah *Trigona sp*. Hal ini ditegaskan oleh Syafrizal *et al.* (2012), bahwa lebah *Trigona sp* tergolong hewan berdarah dingin, hidupnya sangat dipengaruhi oleh suhu udara di sekitarnya, pada suhu berkisar antara 28-36°C dan terdapat perbedaan temperatur antara di dalam sarang dan di luar sarang.

Namun suhu tersebut terbilang tinggi untuk aktifitas lebah mencari makan. Hal ini ditegaskan oleh Hilario *et al.* (2003), menyatakan bahwa suhu ideal untuk terbang lebah mencari makan adalah 16 - 26 °C. Untuk rata-rata kelembaban dilokasi penelitian termasuk kelembaban yang sesuai untuk produktivitas lebah. Hal ini ditegaskan oleh Ichwan *et al.* (2016), bahwa kelembaban yang sesuai yaitu berkisar antara 70 - 80%. Hal ini dijelaskan oleh Gojmerac (1983), bahwa suhu dan kelembaban lingkungan akan mempengaruhi aktivitas lebah dalam mencari pakan. Meningkatnya temperatur lingkungan menyebabkan aktivitas lebah dalam mencari pakan menurun karena lebah secara naluriah sudah dapat memperhitungkan bahwa pada yang semakin tinggi maka energi yang dibutuhkan untuk terbang dalam mencari pakan semakin besar.

Perkembangan Jumlah Sel Telur

Perkembangan jumlah sel telur merupakan hal yang sangat penting untuk mengetahui keberlanjutan hidup produktivitas dari koloni lebah. Pengamatan perkembangan jumlah sel telur dilakukan dengan menghitung jumlah sel telur pada setiap kotak setiap dua minggu sekali secara hati-hati agar tidak mengganggu kenyamanan koloni lebah. Hasil pengamatan perkembangan jumlah sel telur pada empat spesies lebah (*t. sapien*, *t. clypearis*, *t. laeviceps* dan *t. fusco-balteata*) yang diamati dapat dilihat pada tabel 3.

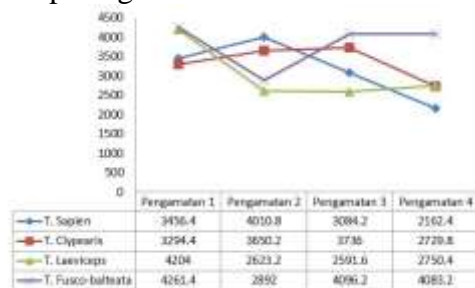
Tabel 3. Perkembangan jumlah sel telur setiap dua minggu

Perlakuan	Jumlah sel telur/dua minggu				Jumlah	Rata-rata	Std. deviasi
	I	II	III	IV			
<i>T. sapien</i>	3456.40	4010.80	3084.20	2162.40	12713.80	3178.45 ^a	777.02
<i>T. clypearis</i>	3294.40	3650.20	3736.00	2729.80	13410.40	3352.60 ^a	457.10
<i>T. laeviceps</i>	4204.00	2623.20	2591.60	2750.40	12169.20	3042.30 ^a	777.50
<i>T. fusco</i>	4261.40	2892.00	3696.20	4083.20	14932.80	3733.20 ^a	608.41

Sumber : Data diolah (2023).

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

Untuk melihat perbedaan perkembangan jumlah sel telur dalam empat kali pengamatan selama dua bulan berturut-turut pada empat spesies lebah yang diamati (*t. sapien*, *t. clypearis*, *t. laeviceps* dan *t. fusco-balteata*), dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram perkembangan jumlah sel telur

Berdasarkan data diatas, dapat dilihat bahwa perkembangan jumlah sel telur dari keempat spesies rata-rata mengalami penurunan dari dua minggu pertama hingga dua minggu terakhir pengamatan. Perkembangan tertinggi terdapat pada spesies *Tetragonula fusco-balteata* pada pengamatan pertama dengan jumlah rata-rata sebesar 4261,4 butir sel telur. Sementara perkembangan terendah terdapat pada hasil pengamatan keempat pada spesies *Tetragonula sapien* dengan rata-rata sebesar 2162,4 butir sel telur. Sedangkan jumlah rata-rata tertinggi dari keseluruhan hasil pengamatan ditempati oleh *Tetragonula fusco-balteata* dengan jumlah rata-rata sebesar 3733.200^a, dan untuk perkembangan terendah terdapat pada spesies *Tetragonula laeviceps* dengan jumlah rata-rata sebesar 3042.300^a. Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan's menunjukkan bahwa keempat spesies lebah yang diamati tidak terdapat perbedaan nyata ($P > 0,05$).

Tingginya rata-rata perkembangan jumlah sel telur pada *Tetragonula fusco-*

balteata dikarenakan tersedianya pakan yang mencukupi, khususnya polen sebagai makanan untuk ratu. Sehingga ratu sangat produktif dalam bertelur dikarenakan cadangan makanan yang mencukupi tersebut. Dan ketersediaan jumlah pakan tergantung pada jumlah koloni, khususnya lebah pekerja yang bertugas mencari pakan. Sedangkan perkembangan jumlah sel telur yang rendah pada *Tetragonula laeviceps* dikarenakan terdapat koloni yang rusak/sakit pada ulangan kedua (P3b) dan kelima (P3e) *Tetragonula laeviceps*, rusaknya koloni tersebut diakibatkan oleh tidak adanya ratu yang memproduksi telur pada koloni tersebut. Jumlah perkembangan sel anakan lebah merupakan cerminan kekuatan koloni, semakin banyak sel anakan maka semakin kuat koloni lebah tersebut. Lebah ratu tidak mampu menghasilkan sel telur dalam jumlah yang banyak jika ketersediaan polen sedikit, hal inilah yang menyebabkan penurunan perkembangan jumlah sel anakan pada keempat spesies lebah yang diamati mengalami penurunan. Menurut Nuraini (2007), hubungan antara polen yang terbentuk dengan bobot badan lebah berpengaruh untuk memproduksi telur secara maksimal. Lebah sangat membutuhkan pakan dalam jumlah yang banyak dan cukup.

Perkembangan Jumlah Pot Polen

Sama halnya dengan perkembangan jumlah sel telur lebah, perkembangan jumlah pot polen juga merupakan salah satu parameter penting untuk mengetahui keberlanjutan hidup dan produktivitas dari koloni lebah. Hasil pengamatan perkembangan jumlah pot polen yang terbentuk dari empat spesies lebah yang sudah diamati (*t. sapien*, *t. clypearis*, *t. laeviceps* dan *t. fusco-balteata*), dapat dilihat pada tabel 4.

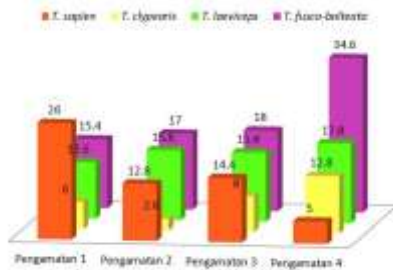
Tabel 4. Perkembangan jumlah pot polen setiap dua minggu

Perlakuan	Jumlah pot polen/dua minggu				Jumlah	Rata-rata	Std. deviasi
	I	II	III	IV			
<i>T. sapien</i>	26.00	12.80	14.40	5.00	58.20	14.55 ^{ab}	8.67
<i>T. clypearis</i>	6.00	2.60	8.00	12.80	29.40	7.35 ^a	4.26
<i>T. laeviceps</i>	12.60	15.60	15.40	17.80	61.40	15.35 ^{ab}	2.13
<i>T. fusco</i>	15.40	17.00	18.00	34.60	84.60	21.25 ^b	8.96

Sumber : Data diolah (2023).

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

Untuk melihat perbedaan perkembangan jumlah pot polen yang terbentuk dalam empat kali pengamatan selama dua bulan berturut-turut pada empat spesies lebah yang diamati (*t. sapien*, *t. clypearis*, *t. laeviceps* dan *t. fusco-balteata*), dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram perkembangan jumlah pot polen

Berdasarkan data perkembangan jumlah pot polen diatas, dapat dilihat bahwa perkembangan tertinggi terdapat pada pengamatan keempat *Tetragonula fusco-balteata* dengan rata-rata sebesar 34,6 pot polen, dan untuk perkembangan terendah terdapat pada pengamatan kedua *Tetragonula clypearis* dengan jumlah rata-rata sebesar 2,6 pot polen. Sedangkan jumlah rata-rata tertinggi dari keseluruhan hasil pengamatan terdapat pada spesies *Tetragonula fusco-balteata* dengan jumlah rata-rata sebesar 21.25^b pot polen, dan jumlah rata-rata terendah terdapat pada *Tetragonula clypearis* dengan jumlah rata-rata sebesar 7.35^a pot polen. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut, perkembangan jumlah pot polen *Tetragonula fusco-balteata* memiliki perkembangan yang lebih tinggi ($P < 0,50$) dibandingkan dengan tiga spesies lainnya dan tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dengan *Tetragonula sapien* dan *Tetragonula laeviceps*. Akan tetapi terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) perkembangan jumlah pot polen antara *Tetragonula fusco-balteata* dengan *Tetragonula clypearis*.

Perkembangan jumlah pot polen dari spesies lebah yang diamati rata-rata mengalami kenaikan, kecuali pada spesies *Tetragonula sapien* yang cenderung mengalami penurunan pada akhir pengamatan. Tingginya perkembangan jumlah pot polen pada *Tetragonula fusco-*

balteata dikarenakan banyaknya jumlah koloni, khususnya lebah pekerja yang bertugas mencari pakan. Semakin banyak jumlah populasi koloni, maka semakin banyak lebah yang keluar mencari pakan. Beda halnya dengan perkembangan jumlah pot polen yang rendah pada spesies *Tetragonula sapien* disebabkan karena koloni pada kotak dua (P1b) dan kotak lima (P1e) kurang sehat, dilihat dari perkembangan jumlah sel telurnya yang menurun dan kurangnya aktifitas lebah dalam mencari pakan, disebabkan karena faktor lingkungan dengan suhu yang tinggi dengan kisaran 23,0 – 26,0 °C, sedangkan menurut Hilario *et al.* (2003), suhu ideal untuk terbang lebah mencari makan adalah 16 - 26 °C.

Perkembangan Jumlah Pot Madu

Hasil pengamatan perkembangan jumlah pot madu dari empat spesies lebah (*t. sapien*, *t. clypearis*, *t. laeviceps* dan *t. fusco-balteata*) yang diamati setiap dua minggu dalam waktu dua bulan dapat dilihat pada tabel 5.

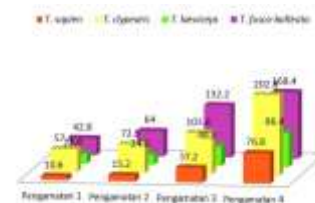
Tabel 5. Perkembangan jumlah pot madu setiap dua minggu

Perlakuan	Jumlah pot madu/dua minggu				Jumlah	Rata-rata	Std. deviasi
	I	II	III	IV			
<i>T. sapien</i>	10.60	15.20	37.20	76.80	139.80	34.95 ^a	30.22
<i>T. clypearis</i>	57.40	72.60	103.80	202.80	436.60	109.15 ^a	65.35
<i>T. laeviceps</i>	23.80	24.80	48.80	86.40	183.80	45.95 ^a	29.34
<i>T. fusco</i>	42.80	64.00	132.20	168.40	407.40	101.85 ^a	58.51

Sumber : Data diolah (2023).

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

Untuk melihat perbedaan perkembangan jumlah pot madu yang terbentuk dalam empat kali pengamatan selama dua bulan berturut-turut pada empat spesies lebah yang diamati (*t. sapien*, *t. clypearis*, *t. laeviceps* dan *t. fusco-balteata*), dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Diagram perkembangan jumlah pot madu

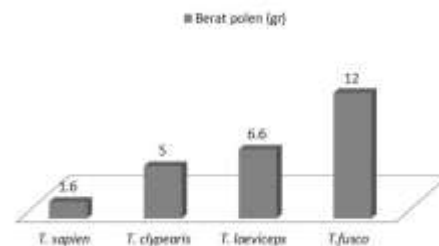
Dilihat dari diagram perkembangan jumlah pot madu diatas bahwa keempat spesies lebah (*t. sapien*, *t. clypearis*, *t. laeviceps* dan *t. fusco-balteata*) mengalami kenaikan yang konsisten pada setiap kali pengamatan. Sedangkan jumlah rata-rata tertinggi perkembangan pot madu terdapat pada *Tetragonula clypearis* dengan jumlah rata-rata sebesar 109.15^a pot madu, *Tetragonula fusco-balteata* sebesar 101.85^a pot madu, *Tetragonula laeviceps* sebesar 45.95^a pot madu, dan untuk perkembangan terendah terdapat pada spesies *Tetragonula sapien* dengan jumlah rata-rata sebesar 34.95^a pot madu. Akan tetapi, berdasarkan hasil rata-rata perkembangan jumlah pot madu bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) pada keempat spesies. Tingginya perkembangan jumlah pot madu yang signifikan ($P<0,05$) pada *Tetragonula clypearis* dan *Tetragonula fusco-balteata* dibandingkan dengan kedua spesies lainnya dikarenakan banyaknya jumlah koloni, sehingga memungkinkan banyaknya juga lebah pekerja yang bertugas mencari pakan, khususnya berupa nektar yang merupakan bahan dasar dalam memproduksi madu.

Peningkatan jumlah produksi madu dipengaruhi oleh pakan yang memiliki kandungan nektar. Lebah mengambil nektar di pagi hari pada pukul 08.00, karena pada pukul 07.00 lebah menghangatkan tubuhnya di depan kotak tepat pada sinar matahari. Di antara sekian banyak lebah pekerja ada yang hanya mengumpulkan nektar, ada juga yang mengumpulkan polen saja, tetapi ada juga yang mengambil polen dan nektar sekaligus (Morse dan Hooper, 1985). Aktivitas lebah madu pekerja akan menurun bila suhu lingkungan semakin panas. Peningkatan suhu lingkungan juga menyebabkan nektar dari bunga mengalami penguapan sehingga volume nektar menurun. Hal tersebut mengakibatkan kadar air nektar pada bunga berkurang, sehingga kadar gulanya mengalami peningkatan (Nugroho, 1993). Faktor lain yang mempengaruhi tingginya produksi pot madu adalah perbedaan pakan yang diambil oleh lebah pekerja dan

banyaknya jumlah lebah pekerja yang mengambil pakan (Habiburrohman, 2022).

Berat Polen (gr)

Pengukuran berat polen dilakukan pada akhir penelitian dengan memisahkan polen dari pembungkus polen (propolis). Hasil penimbangan berat polen menggunakan timbangan digital SF-400 dari keempat spesies lebah (*tetragonula sapien*, *tetragonula clypearis*, *tetragonula laeviceps* dan *tetragonula fusco-balteata*) dapat dilihat pada gambar 9.



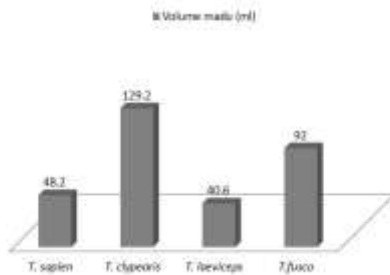
Gambar 9. Diagram berat polen (gr)

Rataan berat polen sebesar 1.60-12.00 gr. Rataan tertinggi terdapat pada spesies *Tetragonula fusco-balteata* secara signifikan ($P<0,05$) dibandingkan dengan tiga spesies lainnya dan terdapat perbedaan nyata ($P<0,05$) dengan spesies *Tetragonula sapien* dan *Tetragonula clypearis*. Hal ini disebabkan karena pada *Tetragonula fusco-balteata* memiliki jumlah koloni yang banyak, khususnya lebah pekerja yang bertugas mencari pakan (polen). Banyaknya koloni disebabkan oleh terjadinya perubahan sel anakan yang banyak pula. Tingginya jumlah polen yang dihasilkan diikuti oleh jumlah sel anakan yang tinggi, dan sel telur yang tinggi sangat berpotensi menyebabkan kenaikan populasi lebah. Kasno (2001) menyatakan bahwa jumlah anakan lebah merupakan jaminan dari kekuatan koloni, semakin banyak anakan maka semakin banyak pula koloni tersebut dalam mencari pakan.

Volume Madu (ml)

Pengukuran volume madu dilakukan pada akhir penelitian dengan memisahkan madu dari pembungkus madu (propolis) yang ditiriskan semalaman. Hasil pengukuran volume madu menggunakan gelas ukur dari keempat spesies lebah (*t.*

sapien, *t. clypearis*, *t. laeviceps* dan *t. fusco-balteata*) dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Diagram volume madu (ml)

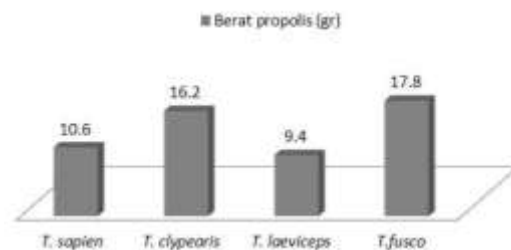
Berdasarkan hasil pengukuran volume madu pada diagram diatas, menunjukkan bahwa rata-rata volume madu dari keempat spesies sebesar 40,6-129,2 ml. Rataan tertinggi terdapat pada *Tetragonula clypearis* dengan volume madu sebesar 129.20^b ml, dan untuk volume terendah terdapat pada *Tetragonula laeviceps* dengan rata-rata sebesar 40.60^a ml. Hasil dari rata-rata volume madu didapatkan bahwa terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) antara *Tetragonula clypearis* dengan *Tetragonula laeviceps*, akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) volume madu yang dihasilkan dengan *Tetragonula sapien* dan *Tetragonula fusco-balteata*. Meskipun dari hasil rata-rata volume tertinggi terdapat pada *Tetragonula clypearis*, namun berdasarkan hasil pengukuran bahwa volume tertinggi terdapat pada kotak ulangan ketiga *Tetragonula fusco-balteata* (P4c) secara signifikan dibandingkan dengan ulangan pada spesies lainnya. Tingginya produksi madu disebabkan karena ketersediaan pakan yang cukup pada sekitaran koloni lebah, peningkatan produksi madu juga disebabkan oleh perkembangan jumlah koloni yang tinggi, sehingga pencarian pakan berupa nektar yang merupakan bahan dasar untuk memproduksi madu lebih cepat, dikarenakan jumlah koloni yang lebih banyak terutama jumlah lebah pekerja yang bertugas mencari pakan (nektar dan polen). Berdasarkan hasil penelitian ini, produksi per stup kurang baik jika dibandingkan dari penelitian (Rahmayanti, 2020) bahwa produksi madu per stup sebesar 0,16 liter

(160 ml).

Jumlah produksi madu juga dipengaruhi oleh suhu di dalam stup. Hal ini ditegaskan oleh Erwan *et al.*, (2020), bahwa ukuran stup berpengaruh pada suhu di dalam stup, dan suhu pada stup (25°C) merupakan suhu nyaman lebah di dalam sarang, dikarenakan ketika suhu di bawah 18°C dan diatas 30°C maka produktivitas lebah berkurang. Pada suhu lebih rendah yaitu 18°C, lebah menjaga suhu tubuhnya dengan cara membentuk gerombolan untuk menghangatkan tubuhnya, sehingga aktifitas mencari pakan berkurang, yang mengakibatkan produktivitas madu lebah berkurang. Ketika suhu ruang di atas 30°C, lebah cenderung beraktifitas mengumpulkan air untuk mencairkan madu sehingga kelembaban udara di dalam stup menjadi tinggi, akibatnya produktivitas semakin rendah.

Berat Propolis (gr)

Sama halnya dengan pengukuran berat polen dan volume madu, pengukuran berat propolis juga dilakukan pada akhir penelitian dengan mengumpulkan pembungkus polen dan madu (propolis), resin yang menempel pada dinding kotak dan plastik penutup kotak. Hasil penimbangan berat propolis dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Diagram berat propolis (gr)

Rataan dari hasil penimbangan berat propolis sebesar 9,4-17,8 gr. Rataan berat propolis tertinggi terdapat pada spesies *Tetragonula fusco-balteata* sebesar 17.80^b gr, dan rata-rata terendah terdapat pada spesies *Tetragonula laeviceps* dengan rata-rata sebesar 9.40^a gr. Berdasarkan hasil rata-rata berat propolis menunjukkan bahwa *Tetragonula fusco-balteata* tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) jika dibandingkan dengan

Tetragonula sapien dan *Tetragonula clypearis*, akan tetapi terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) jika dibandingkan dengan *Tetragonula laeviceps*. Tingginya produksi propolis pada *Tetragonula fusco-balteata* dikarenakan tingginya perkembangan sel telur, sehingga berpotensi meningkatnya jumlah koloni, terutama lebah pekerja yang bertugas mencari resin dari getah pohon sebagai bahan utama untuk memproduksi propolis. Menurut Leonhardt dan Bluthgen (2009), peningkatan aktivitas lebah pekerja dalam mengumpulkan resin lebih disebabkan oleh adanya serangan fisik yang berasal dari luar (misalnya semut).

Jumlah produksi propolis dengan produk lebah *Trigona sp* lainnya seperti madu dan polen memiliki kaitan satu sama lain. Jika lebah memproduksi banyak madu, maka secara otomatis lebah akan membutuhkan banyak polen sebagai sumber pakan lebah ratu yang bertugas memproduksi sel telur, sehingga dapat meningkatkan jumlah koloni lebah khususnya lebah pekerja yang bertugas mencari pakan. Jika lebah memproduksi banyak polen dan madu, maka secara otomatis lebah akan membutuhkan banyak resin berupa getah pohon sebagai bahan utama pembuatan propolis, sehingga lebah dapat melindungi polen dan madu dengan membungkusnya menggunakan propolis tersebut, dan lebah juga akan menutup celah sarangnya menggunakan propolis dengan tujuan melindungi koloni dari serangan predator.

Pada saat ini, pemanfaatan produk perlebahan yang dimanfaatkan secara maksimal di Lombok hanya madu, untuk dua produk yang lain (polen dan propolis) belum termanfaatkan secara maksimal (Riendriasari dan Krisnawati, 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa spesies *Tetragonula fusco-balteata* lebih produktif secara signifikan ($P < 0,05$) dibandingkan dengan ketiga spesies (*T.*

Sapien, *T. Clypearis* dan *T. laeviceps*) dalam hal produktivitas jumlah sel telur, jumlah pembentukan pot polen, berat polen dan propolis. Sedangkan spesies *Tetragonula clypearis* lebih tinggi dalam hal produktivitas jumlah pot madu dan volume madu.

Saran

- Untuk peternak lebah *Trigona sp* yang berada di daerah dengan karakteristik lingkungan seperti di Kelurahan Kelayu Selatan, disarankan untuk memilih jenis lebah yang produktif seperti *Tetragonula fusco-balteata* dan *Tetragonula clypearis*. Karena kedua spesies ini memiliki keunggulan masing-masing, tergantung pada produk yang diinginkan oleh peternak lebah *Trigona sp*.
- Untuk penelitian lebah *Trigona sp* berikutnya, disarankan untuk lebih berfokus pada pemanfaatan dua produk lebah selain madu, yakni polen dan propolis, karena kedua produk ini belum termanfaatkan secara maksimal khususnya di Pulau Lombok.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex, S. 2012. *Keajaiban Propolis Dalam Mengobati Penyakit*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Angraini, A.D. 2006. *Potensi Propolis Lebah Madu Trigona sp. Sebagai Bahan Antibakteri*. Skripsi Sarjana Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan IPA, IPB, Bogor.
- Bankova V. 2005. *Recent Trends and Important Developments in Propolis Research*. eCAM 2(1): 29-32.
- Bankova, V., Popova, M., and Trusheva, B. 2014. Propolis volatile compounds: chemical diversity and biological activity: a review. *Chemistry Central Journal*. 2, pp: 8-28. DOI: 10.1186/1752-153X-8-28.
- Boy, N. H. (2016). *Jenis Lebah Madu Tanpa Sengat (Stingless Bee)*. UNMUL, Samarinda: ISBN: 978-602-72658-1-3.
- De Oliveira, F.L., V. H. P. Dias, E. M. da Costa, M. A. Filgueira, and J. E.

- Sobrinho. 2012. *Influência das variações climáticas na atividade de vôo das abelhas jandairas Melipona subnitida Ducke (Meliponinae)*. Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 3, p. 598-603.
- Dharmayanti, N. L. P., E. Sulistyowati., M.N. Tejolaksono, & R. Prasetya. 2000. *Efektifitas pemberian propolis lebah dan royal jelly pada abses yang disebabkan Sthaphylococcus aureus*. Berita Biologi, Vol. 5 (1): 41-48.
- Djajasaputra, M. R. (2010). *Potensi Budidaya Lebah Trigona dan Pemanfaatan Propolis Sebagai Antibiotik Alami Untuk Sapi PO*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Dollin, A., Pejalan. K. & Mendengar. T. (2009). "*clypearis*" Sugarbag bee. PaDIL- [HTTP://www.padil.gov.au](http://www.padil.gov.au). Diakses 12 April 2023.
- Dollin, A., Pejalan. K. & Mendengar. T. (2009). "*sapiens*" Sugarbag bee. PaDIL- [HTTP://www.padil.gov.au](http://www.padil.gov.au). Diakses 12 April 2023.
- Dominggus, JSA Lamerkabel, dan Ingrid, W. 2019. *Inventarisasi Jenis Tumbuhan Penghasil Nektar dan Polen Sebagai Pakan Lebah Madu Apis mellifera*. Jurnal Agrinimal. 7(2):77-82.
- Erwan. 1999. *Introduksi Lebah Impor dan kelebihanannya*. Disajikan Pada Hari Lingkungan Hidup Sedunia di Mataram, Mataram.
- Erwan, E., Purnamasari, D. K., & Agustin, W. (2020). *Pengaruh desain kotak terhadap produktivitas lebah Trigona sp*. Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan, 6(2), 192- 201.
- Fatoni, A. 2008. *Pengaruh Propolis Trigona sp Asal Bukit Tinggi Terhadap Beberapa Bakteri Usus Halus Sapi dan Penelusuran Komponen Aktifnya*. [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gojmerac, W.L. 1983. *Bee, Bee Keeping, Honey and Pollination*. Avi, Westport.
- Graham, J.M., 1993. *The Hive and The Honeybee*. Dadant and Sons, Illinois, USA.
- Guntoro, Y. P. 2013. *Aktivitas dan Produktivitas Lebah Trigona sp Laeviceps Di Kebun Polikultur dan Monokultur Pala (Myristica Fragrans)*. [Thesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Habiburrohman. 2022. *Produktivitas Tiga Spesies Lebah Trigona (sapien, clypearis dan birooi) di Trigona Garden Desa Batu Mekar Kecamatan Lingsar*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram.
- Haerisolidhin. 2023. *Identifikasi Jenis Tanaman Sumber Pakan Lebah Trigona sp yang Dibudidayakan di Kecamatan Selong Kabupaten Lombok Timur*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram.
- Harjanto. 2020. *Budidaya Lebah Madu Kelulut Sebagai Alternatif Mata Pencarian Masyarakat*. Modul ini digunakan untuk Pelatihan Daring Budidaya Lebah Kelulut, yang diselenggarakan atas kerjasama Goodhope Asia Holdings Ltd, Environmental Leadership & Training Initiative (ELTI). Tropenbos Indonesia dan Swaraowa, Juni 2020.
- Hasan, Z., Artika, I.M., Fatoni, A., Kuswandi, dan Haryanto, B. 2011. *Antibacterial activity of propolis Trigona spp. from Bukittinggi West Sumatera against Salmonella sp*. *Chemical Program*, 4(2), pp: 55-59.
- Hilario, SD, V.L. Imperatriz-Fonseca. & A de M.P. Kleinert. 2001. *Responses to Climatic Factors by Foragers of Plebeia Pugnax Moure (In Litt.) (Apidae, Meliponinae)*. Rev. Bras. Biol. 61:191-196.
- Kasno. 2001. *Pakan Lebah*. Skripsi. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Leonhardt, S. and Bluthgen, N., 2009. A Sticky Affair: Resin Collection by Bornean Stingless Bees. *Biotropica*, 41, pp. 730– 736. doi: 10.1111/j.1744-7429.2009.00535.x.
- Melissa. 2008. *Studi Pengembangan Hasil Hutan Bukan Kayu*. Rajawali Press. Jakarta
- Morse, R. A. & Hooper T. 1985. *The Illustrated Encyclopedia of Beekeeping*. Blandford Press, England.
- Nugroho, M. 1993. *Inventarisasi dan pemanfaatan tanaman pakan lebah di kawasan gunung Arca Sukabumi*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nuraini. 2007. *Hubungan Sel Polen yang Terbentuk dengan Berat Lahir Lebah Apis Cerana*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Mataram. Mataram.
- Rahman, K.A. dan Singh,S. 1940. *Bee Keeping in India*. Indian Farming, 1, 10- 17.
- Rahmayanti, S. A. (2020). *Kontribusi Usaha Budidaya Lebah Madu Trigona sp Terhadap Pendapatan Rumah Tangga Petani di Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara*. *AGROTEKSOS*, 28(2), 73-80.
- Rasmussen, C. 2008. *Catalog of the Indo-Malayan/Australasian stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini)*. *Zootaxa* 1935 pp 1-80.
- Riendriasari, S. D., dan Krisnawati, 2017. *Produksi Propolis Mentah Lebah Madu Trigona spp di Pulau Lombok*. *Jurnal HutanTropik*. 1(1): 71-75.
- Riendriasari, S.D. 2013. *Budidaya Lebah Madu Trigona sp. Mudah dan Murah*. Makalah Seminar Alih Teknologi “Budidaya Lebah Madu Trigona sp”. Balai Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu. Mataram (ID).
- Sakagami, S. F. 1978. *Tetragonula Stingless Bees of the Continental Asia and Sri Lanka (Hymenoptera, Apidae)*. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.(Zool)*. 21: 165-247.
- Salatino, A., W.T. Erica., N. Giuseppina, & M. Dejair. 2005. *Origin and Chemical Variation of Brazillian Propolis*. *Evid Base Complement Alternat. Med*. 2(2): 3338.
- Sambodo, N. 2009. *Uji Efek Tonik Madu Rambutan pada Mencit Putih Jantan dengan Metode Natatory Exhaustion*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Sarwono, B. 2001. *Lebah Madu*. PT. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Sihombing D. T. H. 2005. *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Gadjja Mada University Press, Yogyakarta.
- Stell, R.G. D., dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika; Suatu Pendekatan Biometrik*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Supratman. 2018. *Karakteristik Habitat Tempat Bersarang Lebah (Trigona Sp) Di Desa Pelat Kecamatan Untir Iwes Kabupaten Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar.
- Syafrizal, Taringan D, Yusuf R. 2012. *Keragaman dan Habitat Lebah Trigona Pada Hutan Sekunder Tropis Basah di Hutan Pendidikan Lempake, Samarinda, Kalimantan Timur*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 9 (1) : 34-38.
- Tarumingke, Rudy., C. Coto. Zahrial. 2003. *Mutualisme yang Indah Antara Serangga dan Bunga*. Institut pertanian bogor. Bogor.
- Widodo, A. 2011. *Budidaya Lebah Madu*. PustakaBaru Press. Yogyakarta.
- Yanti. I.G.P.D., 2006. *Pengaruh Ukuran Kotak Terhadap Produk Lebah Trigona sp. Di Kecamatan Landono Kabupaten Konawe Selatan*. Skripsi. Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan. UHO.