

**PRODUKSI MADU DAN BEE BREAD DARI
BEBERAPA BENTUK STUP SARANG LEBAH
Tetragonula biroi Friese DI FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**Oleh :
KHAIRUNNISA SALSABILLAH
M0 111 81 061**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Produksi Madu dan Bee Bread dari Beberapa Bentuk Stup
Sarang Lebah *Tetragonula biei* Friese di Fakultas
Kehutanan Universitas Hasanuddin
Nama Mahasiswa : Khairunnisa Salsabillah
Stambuk : M011181061

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Kehutanan
pada

Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Ir. Budiaman, M.P.
NIP. 19540107 198503 1 002

Pembimbing II

Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.
NIP. 19680410199512 2 00 1

Mengetahui,
Ketua Departemen Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin



Dr. Forest Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si.
NIP. 197908312008121002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khairunnisa Salsabillah

NIM : M011181061

Prodi : Kehutanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Produksi Madu dan Bee Bread dari Beberapa Bentuk Stup Sarang Lebah *T. biroi*
Friese di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 3 juni 2022

Yang menyatakan


Khairunnisa Salsabillah

ABSTRAK

Khairunnisa Salsabillah (M011181061). Produksi Madu dan Bee Bread dari Beberapa Bentuk Stup Sarang Lebah *T. biroi* Friese di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

T. biroi merupakan salah satu jenis lebah madu yang tidak bersengat dan dalam pembudidayaannya produk yang dihasilkan yaitu berupa madu dan *bee bread*. Lebah *T. biroi* dalam pembudidayaannya secara modern dipelihara dengan menggunakan stup sebagai sarang. Stup dapat memberikan keuntungan karena pada saat pemeliharaan lebah madu dalam kotak akan mempermudah pengelolaan dan pemanenannya tanpa merusak koloni lebah madu. Pembudidayaan lebah madu yang berada di di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin serta sebagai *showroom* dalam menghasilkan produk hasil hutan bukan kayu diantaranya madu dan *bee bread*, kedua produk tersebut mudah untuk dipisahkan sebagai produk murni perlebahan. Dengan adanya penelitian mengenai produksi madu dan *bee bread* dari beberapa bentuk stup sarang lebah *T. biroi* sehingga dapat membedakan hasil produk perlebahan yang dihasilkan dari setiap koloni lebah tersebut. Maka akan diketahui pula rendemen persentase produk yang dihasilkan dari beberapa bentuk stup sarang lebah *T. biroi*. Metode yang digunakan adalah melalui pengukuran langsung di lapangan yaitu produk *T. biroi* (madu dan *bee bread*). Data yang diperoleh disusun dan diolah dalam bentuk grafik untuk mendeskripsikan hasil produksi produk perlebahan. Setiap koloni bervariasi memiliki jumlah individu yang berbeda-beda, bobot koloni, kualitas serta ketahanan koloni berbeda meskipun dengan jenis yang sama. Tidak hanya dari pengaruh bentuk stup sarang koloni lebah, pengaruh kondisi lingkungan berupa sumber pakan, curah hujan, temperatur, dan kelembapan juga memengaruhi produksi yang dihasilkan lebah *T. biroi*. Potensi stup sarang lebah *T. biroi* yang menghasilkan produksi madu terbaik yaitu stup dari glodok sebesar (98,8 g), dan stup yang menghasilkan produksi *bee bread* terbaik yaitu dari stup kontrol sebesar (45,3 g). Stup sarang lebah *T. biroi* yang menghasilkan randemen produksi madu terbaik yaitu pada stup bentuk T sebesar (76,6%), dan stup yang menunjukkan persentase produksi *bee bread* tertinggi terdapat pada stup kontrol atau glodok sebesar (39,2 %)

Kata Kunci: *bee bread*, madu, produksi, stup sarang, *T. biroi*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul **“Produksi Madu dan Bee Bread dari Beberapa Bentuk Stup Sarang Lebah T. biroi Friese di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, akan sangat sulit untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Oleh karenanya, pada kesempatan ini secara khusus dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak **Dr. Ir. Budi Aman, M.P** dan ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P** selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan bantuan materil dalam membimbing serta memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini.

Terkhusus salam hormat dan kasih saya kepada orang tua tercinta, ibunda **Asri Nanne Solihin**, serta ketiga saudari saya, **Anita, Indah dan Ayu** yang selalu memberikan motivasi, dukungan, doa serta cinta dan kasih sayang. Dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan rasa terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak **Dr. A. Mujetahid M, S.Hut., M.P** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, bapak **Dr. Ir. Syamsu Rijal, S.Hut., M.Si., IPU** selaku Ketua Departemen Kehutanan beserta seluruh dosen dan staf Fakultas Kehutanan.
2. Bapak **Dr. A. Sadapotto, M.P** dan bapak **Iswanto, S.Hut., M.Si** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran, bantuan serta koreksi dalam penyusunan skripsi.
3. Sahabat saya Marshabilla, Nurfausiah, Nanda yang telah menemani, membantu dan mendukung selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Dan teman saya Tumanan, Diky Wahyudi, yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian untuk penyelesaian skripsi ini.

4. Teman-teman magang BPTH Maros yang telah memberi dukungan, semangat dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Teman-teman Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan, Tim Penelitian Lebah dan Tim PHP2D yang telah memberi motivasi dan dukungannya.
6. Semua pihak yang telah mendukung, medoakan dan membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu, saya mengucapkan banyak terima kasih.

Dengan keterbatasan ilmu dan pengetahuan, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, penulis mengharapkan adanya koreksi, kritik dan saran yang membangun, dari berbagai pihak sehingga menjadi masukan bagi penulis untuk peningkatan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis mengharapkan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Makassar, 3 juni 2022

Khairunnisa Salsabillah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	II
ABSTRAK	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR LAMPIRAN	X
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
1.3 Kegunaan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Gambaran Umum Lebah <i>T. biroi</i>	3
2.2 Koloni Dan Pembagian Tugas Lebah <i>T. biroi</i>	3
2.2.1 Strata Ratu Lebah	4
2.2.2 Strata Lebah Jantan	4
2.2.3 Strata Lebah Pekerja	5
2.3 Sarang Lebah <i>T. biroi</i>	5
2.4 Madu	5
2.5 Tepung Sari (<i>Bee Pollen</i>)	6
2.6 Sumber Pakan <i>T. biroi</i>	7
2.7 Curah Hujan	7
2.8 Berbagai Bentuk Stup Sarang Lebah <i>Tetragonula sp</i>	7
III METODE PENELITIAN	11
3.1 Lokasi dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Penelitian	11
3.4 Rancangan Penelitian	12
3.5 Variabel Pengamatan	12
3.6 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Perbandingan Berat Stup Lebah <i>T. biroi</i>	14

4.2 Produksi Lebah <i>T. biroi</i> pada Bentuk Stup	15
4.2.1 Produksi Madu	15
4.2.2 Produksi <i>Bee bread</i>	16
4.3 Rendemen Produk Madu dan Bee Bread Lebah <i>T. biroi</i>	18
V KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Kesimpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Stup bentuk Horizontal	18
Gambar 2.	Stup Bentuk T	19
Gambar 3.	Stup bentuk Vertikal	19
Gambar 4.	Stup kontrol (Glodokan)	20
Gambar 5.	Grafik Perkembangan Berat Stup Lebah <i>T. biroi</i>	24
Gambar 6.	Berat Produksi Madu Lebah <i>T. biroi</i> (g).....	26
Gambar 7.	Berat Produksi <i>Bee Bread</i> Lebah <i>T. biroi</i>	27
Gambar 8.	Grafik Rendemen Produk Lebah <i>T. biroi</i> (%).....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Tally Sheet Pengamatan	34
Lampiran 2.	Tally Sheet Rendemen Berat Produk (Madu dan <i>Bee Bread</i>)	34
Lampiran 3.	Hasil SPSS Uji Post Hoc (Bagian yang Homogen) Madu dan Bee Bread.....	35
Lampiran 4.	Hasil SPSS Oneway Tabel Produksi Madu	35
Lampiran 5.	Hasil SPSS Oneway Tabel Produksi <i>Bee Bread</i>	36
Lampiran 6.	Hasil SPSS Uji Post Hoc (Bagian yang homogen) Persentase (%) Madu dan <i>Bee bread</i>	37
Lampiran 7.	Hasil SPSS Oneway Tabel Persentase (%) Produksi Madu	38
Lampiran 8.	Hasil SPSS Oneway Tabel Persentase (%) Produksi Bee bread ...	38
Lampiran 9.	Kondisi Meliponikultur.....	40
Lampiran 10.	Dokumentasi Penelitian.....	42

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk wilayah yang memiliki potensi sumber daya alam yang sangat tinggi dan berlimpah. Kekayaan yang terkandung di dalamnya sangat beraneka ragam salah satunya yaitu hasil hutan, baik berupa hasil hutan kayu (HHK) maupun hasil hutan bukan kayu (HHBK). Lebah madu yang merupakan salah satu produk hasil hutan bukan kayu yang memiliki nilai guna dan ekonomi yang tinggi. Jika pembudidayaan lebah madu dikelola secara intensif dan modern akan memberikan manfaat langsung maupun tidak 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, *bee bread*, dan propolis (Melissa, 2008).

Lebah madu dapat dibedakan menjadi dua yaitu lebah madu bersengat dan tidak bersengat (*stingless bee*). *T. biroi* merupakan salah satu jenis lebah madu yang tidak bersengat dan dalam pembudidayaannya produk yang dihasilkan yaitu berupa madu dan *bee bread*. Kedua produk tersebut sangat bergantung terhadap pakan yang tersedia di sekitar lebah karena dari pakan dapat menentukan kualitas produk perlebaran yang dihasilkan. Selain itu faktor lingkungan, temperatur, dan kelembaban dari sarang atau kotak lebah juga mempengaruhi kenyamanan lebah untuk hidup. (Bankova, 2005).

Habitat *T. biroi* adalah di daerah tropis pada suhu 28-36°C dan kelembapan 60-70% dapat hidup secara normal. Ciri khas lebah *Tetragonula* spp. adalah berwarna hitam, panjang tubuh 3-4 mm, sayap 8 mm, panjang tubuh rata-rata 6-8 mm. Karakteristik lebah *T. biroi* yang kecil dan jangkauan terbang pendek hanya radius 1 km membuatnya fokus pada pepohonan disekitar sarang sehingga polinasi yang dilakukannya lebih intensif (Djajasaputra, 2010). Kekhasan dalam morfologi, ukuran tubuh dan struktur (arsitektur) sarang menjadikan lebah ini mempunyai keragaman yang tinggi. Bentuk sarang juga dapat digunakan untuk membedakan antara spesies satu dengan lainnya yang termasuk genus

Tetragonula (Rasmussen, 2008).

Lebah *T. biroi* dalam pembudidayaannya secara modern dipelihara dengan menggunakan stup sebagai sarang. Stup dapat memberikan keuntungan karena pada saat pemeliharaan lebah madu dalam kotak akan mempermudah pengelolaan dan pemanenannya tanpa merusak koloni lebah madu. Stup lebah hendaknya terbuat dari bahan kayu dan tidak mudah terpengaruh oleh suhu udara, terutama perubahan dari panas ke dingin atau sebaliknya. Selain itu perlu diperhatikan juga bahwa ukuran dan posisi kotak sangat penting untuk diketahui, sebab ukuran dan posisi kotak sangat mempengaruhi produk yang nantinya akan dihasilkan oleh lebah *T. biroi* (Yanti, 2006).

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui produksi madu dan *bee bread* dari beberapa bentuk stup sarang lebah *T. biroi* di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin diantaranya berbentuk horizontal, bentuk vertikal, dan bentuk T.

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan yang melatarbelakangi dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis perbandingan produksi madu dan *bee bread* dari beberapa bentuk stup sarang lebah *T. biroi* di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi selatan.
2. Menganalisis perbandingan randemen produksi madu dan *bee bread* dari bentuk stup sarang lebah *T. biroi* di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi selatan.

1.3 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi bagi petani lebah dan pengguna lainnya untuk mengetahui bentuk stup sarang Lebah *T. biroi* yang terbaik untuk produksi lebah madu dan *bee bread* di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Lebah *T. biroi*

Sihombing (2005), mengemukakan bahwa klasifikasi lebah *T. biroi* Adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Artropoda
Kelas : Insecta (Hexapoda)
Ordo : Hymnoptera
Famili : Apidae
Genus : Tetragonula
Spesies : Tetragonula spp.

Madu yang dihasilkan oleh lebah *T. biroi* dengan cara mengkonsumsi nektar dari bunga, dan memproduksi propolis dari mengkonsumsi getah serta memproduksi bee pollen dari serbuk sari bunga (Riendriasari, 2013). Madu yang dihasilkan oleh lebah *T. biroi* bergantung pada pakan yang tersedia di sekitar lebah. Pakan yang dikonsumsi *T. biroi* merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam usaha pembudidayaannya, karena dari pakan dapat menentukan kualitas produk perlebaran yang dihasilkan. Selain itu faktor lain yang mempengaruhi kenyamanan lebah untuk hidup yaitu lingkungan dan temperatur serta kelembaban dari sarang atau kotak lebah (Bankova, 2005).

2.2 Koloni Dan Pembagian Tugas Lebah *T. biroi*.

Lebah madu *T. biroi* termasuk salah satu dari serangga sosial yang hidup berkelompok membentuk koloni. *T. biroi* merupakan kelompok serangga sosial yang hidup berkelompok untuk membuat koloni. Setiap koloni lebah memiliki antara 300 dan 80.000 lebah (Metty, 2017). *T. biroi* banyak ditemukan hidup di daerah tropis dan subtropis, ditemukan di Amerika bagian selatan, dan Asia Selatan. Koloni lebah madu terdiri atas dua golongan, yaitu golongan reproduktif (lebah jantan dan ratu) dan golongan non reproduktif (lebah pekerja). Lebah dapat dibedakan satu dengan lainnya dari bentuk, rupa, warna, dan tingkah laku. Satu

koloni lebah hanya memiliki satu ratu, ratusan lebah jantan, dan ribuan lebah pekerja (Fatoni, 2008).

Lebah madu mempunyai sifat gotong royong di dalam kehidupannya dan saling ketergantungan antara satu strata dengan strata yang lainnya, dalam satu koloni lebah madu terbagi kedalam tiga strata yaitu strata ratu lebah, lebah pekerja dan lebah pejantan. Setiap strata mempunyai tugas pokok dan fungsi yang berbeda, tugas pokok dan fungsi masing-masing strata tersebut adalah sebagai berikut :

2.2.1 Strata Ratu Lebah

Satu koloni dianggap ideal apabila memiliki satu lebah Ratu. Lebah ratu merupakan satu-satunya lebah yang menghasilkan telur seumur hidup. Lebah ratu melepas feromon untuk mengatur aktifitas koloni, dan lebah pekerja juga menghasilkan feromon untuk melakukan komunikasi antar lebah yang dimana Lebah ini sendiri yang akan menghasilkan berpuluh-puluh ribu lebah yang meliputi lebah jantan, pekerja, dan ratu muda.

Lebah ratu dihasilkan oleh lebah ratu sebelumnya (induk ratu) dengan lahirnya lebah ratu muda (calon ratu) akan menimbulkan pertengkaran dalam sebuah koloni, sehingga terjadi perkelahian antara lebah ratu sebelumnya dengan lebah ratu muda. Pada akhirnya lebah ratu yang kalah akan meninggalkan sarang dan mencari tempat yang cocok serta aman untuk membangun sarang yang baru. Setelah melakukan perkawinan dengan lebah jantan maka ratu muda kemudian memulai tugasnya. Ratu muda bertelur sepanjang hari, bahkan sepanjang hidupnya. Kali pertama kapasitas telur yang dikeluarkan dari abdomennya hanya sedikit. Namun, semakin hari jumlah itu semakin bertambah mencapai 1.500 butir per hari. Jumlah ini akan bertambah hingga mencapai 20.000 butir pada musim bunga (Supratman, 2018).

2.2.2 Strata Lebah Jantan

Kasta kelompok kedua terbesar dalam koloni lebah yaitu strata lebah jantan. Jumlahnya sekitar sepertiga dari jumlah lebah betina dan tugas utamanya adalah pemacek bagi lebah ratu. Lebah jantan tidak mencari madu atau tepung sari untuk makanan. Tujuan utama lebah jantan adalah untuk mengawini ratu lebah *T. biroi* yang baru. Lebah jantan mengawini lebah ratu di udara yaitu pada saat terbang,

setelah lebah jantan mengawini lebah ratu, lebah jantan akan mati dengan seketika.

2.2.3 Strata Lebah Pekerja

Lebah pekerja adalah lebah betina yang organ reproduksinya tidak sempurna, ukuran tubuh lebah pekerja lebih kecil daripada lebah ratu dan lebah jantan. Lebah jantan memiliki tugas terbang jauh hanya mengejar ratu untuk dikawini (lalu mati). Memiliki suara keras dan menimbulkan kebisingan, tidak suka berkelahi serta sel telur lebah jantan lebih besar dan tutupnya menonjol. Umur lebah jantan \pm 70 hari/10 minggu. Lebah pekerja memiliki tugas paling berat yaitu memberi makan lebah ratu dan larva, membuat sarang, mencari nektar dan tepung sari, memproses dan menyimpan madu, mencari air dan lain-lain (Situmorang dan Aam, 2014).

2.3 Sarang Lebah *T. biroi*.

Sarang lebah merupakan tempat perlindungan bagi koloni lebah dari serangan bakteri, jamur, virus maupun predator, serta sebagai tempat produksi madu, bee pollen, dan tempat tumbuh kembang telur lebah. Kondisi sarang lebah sangat mempengaruhi kualitas madu dan yang dihasilkan (Perez et al., 2013).

Sarang lebah *T. biroi* dibuat dari campuran lilin dan resin tanaman. Sarang tersusun atas sel anakan yang dikelilingi dengan pelepah lembut yang disebut involucreum dan sel besar yang terdiri atas madu serta cadangan polen yang disimpan dalam tempat terpisah. Sel anakan berbentuk vertikal dan sel membuka pada bagian atasnya. Biasanya sel anakan disusun dalam sisir horizontal secara berurutan. Sel anakan dan tempat penyimpanan disangga oleh pilar dan bagian luarnya dilapisi oleh lapisan keras yang disebut dengan batumen (Metty, 2017).

2.4 Madu

Madu mempunyai nilai ekonomis yang dapat memperbaiki kesehatan dan gizi masyarakat serta meningkatkan pendapatan peternak lebah. Sesuai dengan pernyataan (Kwapong, 2010) mengenai kandungan madu yakni lebah tanpa sengat menghasilkan madu dari nektar tanaman berbunga, kemudian disimpan dalam pot yang terbuat dari serumen lilin, dimana madu terdiri dari glukosa dan fruktosa serta mengandung mineral, vitamin dan nutrisi lainnya. Ini adalah sumber energi utama bagi lebah dan dapat berfungsi sebagai penambah energi bagi manusia. Madu lebah

tanpa serrat dapat digunakan sebagai komponen roti, kue dan biskuit serta dalam produksi minuman beralkohol dan non alkohol. Madu lebah tanpa serrat populer karena sifat antioksidan dan antibiotiknya, sehingga efektif dalam menyembuhkan luka dan melawan infeksi internal dan eksternal.

2.5 Tepung Sari (*Bee Pollen*)

Pollen merupakan tepung sari bunga yang dikonsumsi khusus lebah pekerja yang mengandung banyak energi (Baskhara, 2008). Pollen memiliki warna yang berbeda-beda tergantung dari sumber tanaman penghasilnya. Selain itu, Rasa yang dimiliki oleh pollen juga sangat bervariasi dimulai dari yang manis sampai pahit dengan aroma atau bau yang hampir sama dengan madu (Sarwono, 2003). Pada saat proses mengumpulkan dan membawa pollen ke sarang, lebah memiliki alat dan cara tersendiri atau khas yaitu dengan menggunakan mulut, lidah, dan hampir semua bagian tubuh (Samosir, 2010). Salah satu kegunaan besar dalam memanfaatkan pollen yaitu untuk diberi kembali lagi kepada lebah saat pollen dilapangan langka, sedangkan tujuan penyerbukan pollen dibutuhkan dari tumbuhan tertentu sebagai sumber protein untuk makanan larva (Lamerlabel, 2009).

Dalam pengumpulan pollen, seekor lebah pekerja harus mengunjungi sebanyak 7 bunga selama proses pembentukan pelet berlangsung secara berangsur-angsur. Pada saat pengambilan pollen dari setiap bunga, lebah mendekatkan tubuhnya ke bunga secara berulang-ulang sehingga pollen menempel pada bulu-bulu tubuhnya, terutama bulu di bagian dada. Rahang dan lidah turut juga digunakan untuk membawa pollen, tetapi tergantung struktur bunganya. Pollen yang tersebar di berbagai bagian tubuh kemudian dikumpulkan ke dalam keranjang pollen dengan menggunakan sikat pollen yang terdapat di ketiga pasang kakinya. Hal ini dilakukan lebah ketika sedang istirahat ataupun sewaktu terbang (Pusat Perlebahan Apiari Pramuka, 2010).

2.6 Sumber Pakan *T. biroi*

Pakan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produksi yang dihasilkan oleh lebah madu. Pakan merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi keberlanjutan budi daya lebah madu. Kekurangan pakan akan menghambat perkembangan usaha budi daya lebah madu yang akan berdampak pada penurunan produksi madu, polen lebah dan *royal jelly* (Agussalim et al., 2017). Menurut Corlett (2011,) lebah madu adalah kelompok serangga yang berperan sebagai agen polinator tanaman berbunga, sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman tersebut. Simbiosis mutualisme dapat ditemukan pada lebah madu dan tanaman berbunga, dimana penyedia pakan didapatkan dari nektar serta polen tanaman sehingga lebah dapat melangsungkan proses polinasi tanaman tersebut. Lebah madu memperoleh pakan nektar dan polen dari bunga tanaman yang dikumpulkan secara terus-menerus oleh lebah pekerja.

2.7 Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu dan dapat diukur dalam harian, bulanan, tahunan. Kehidupan dan perkembangan lebah madu sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan meliputi suhu, kelembaban udara dan curah hujan (Ichwan, 2016). Curah hujan berpengaruh terhadap perkembangan *T. biroi*, terutama pada pakan yang tersedia apabila curah hujan terlalu tinggi maka lebah akan sulit untuk mencari pakan selain itu juga akan menyebabkan nektar dan pollen pada tanaman pakan lebah berkurang seiring dengan tingginya curah hujan pada suatu tempat (Marhiyanto, 1999). Suhu selama penelitian dilokasi budidaya lebah ini yaitu berkisar 24-31°C dengan kelembapan rata-rata 70-85% (Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika). Menurut Mahani et al., (2011) *Tetragonula* menyukai udara sejuk dan suasana teduh dengan suhu berkisar antara 26-34°C. Sedangkan untuk kelembaban lebah *T. biroi* diketahui bahwa kelembapan yang sesuai yaitu berkisar antara 70-80% (Yoza, 2009).

2.8 Berbagai Bentuk Stup Sarang Lebah *Tetragonula sp*

Alat yang digunakan sebagai tempat bersarangnya lebah madu secara buatan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu secara tradisional dengan menggunakan

gelodok dan secara modern dengan menggunakan stup. Stup modern memberikan keuntungan yang lebih baik karena pengelolaannya yang mudah dan pemanenan madu tidak akan merusak tempat sarang. Selain itu stup modern lebih praktis dipakai, perawatan lebahnya mudah, pengambilan hasilnya gampang, produksi madu yang diperoleh berlipat ganda, serta gangguan hama penyakit lebih jarang (Sarwono, 2001).



Gambar 1. Stup bentuk Horizontal

Metode posisi stup yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model stup yang berbentuk horizontal. Stup kotak lebah bentuk horizontal ini dibuat menggunakan bahan berupa kayu bekas yang murah dan mudah didapat seperti kayu sengon yang sudah dibuat menjadi beberapa papan yang disusun membentuk stup horizontal, beserta dengan penutupnya dan juga lubang sebagai tempat keluar masuknya lebah. Stup lebah akan digunakan setelah melakukan proses pemindahan atau pemecahan koloni lebah *T. biroi* menggunakan alat chainsaw dari sarang asal ke stup yang akan digunakan untuk penelitian. Kemudian stup berbentuk horizontal dengan ukuran 30 cm x 15 cm x 15 cm sudah dapat digunakan (Gambar.1) Dalam pembuatan stup lebah berbentuk horizontal relatif mudah dimana hanya memerlukan masing-masing 4 papan berukuran sama yang dibentuk menjadi 4 persegi panjang, selain itu perlu juga diperhatikan dengan baik bahwa selama penggunaan stup atau peti ini harus dijaga.



Gambar 2. Stup Bentuk T

Metode lain dari berbagai bentuk stup yang ada yaitu berbentuk T dimana stup lebah dapat kita lihat memiliki bentuk yang menyerupai huruf T. (Gambar.2) Pada bagian bawah stup ini terdapat lubang yang di jadikan sebagai tempat keluar masuknya lebah, dan tempat lebah meletakkan sarangnya. Kemudian pada bagian atas adalah tempat penyimpanan madu. Ukuran stup peti lebah pada bagian bawah 22 cm x 20 cm x 25 cm dan bagian atas 50 cm x 22 cm x 20 cm.



Gambar 3. Stup bentuk Vertikal

Model stup lebah madu juga digunakan dalam penelitian ini yaitu berbentuk vertikal. Model vertikal pertama kali diterapkan peternak di Luwuk Utara mereka mengadopsi sarang lebah dilubang pohon di hutan yang biasa dalam posisi vertikal. (Gambar.3) Tempat perakaran dinding sangat rapat sehingga tidak tembus cahaya. Penutup pun dibuat berpasangan dengan kotak sehingga mudah dibuka tutup dengan kontruksi ini, lebah tidak perlu merekat dengan keras celah-celahnya. Kelebihan stup vertikal produk lebah mudah dipanen karena perekat ditutupi tidak terlalu banyak dan produk lebih bersih, kekurangannya pembuatan sarang sedikit lebih sulit dari peti horizontal, peternak masih agak kesulitan membuka propolis

karena lekat propolis dibagian bawah kotak (Trubus, 2010).



Gambar 4. Stup kontrol (Glodokan)

Glodokan merupakan sarang alami lebah *T. biroi* yang masih berada di alam. (Gambar.4) Dalam penelitian ini sarang lebah *T. biroi* berupa glodok ini akan dijadikan sebagai stup kontrol atau stup perbandingan dimana tidak ada perlakuan yang akan diberikan.