

**ANALISIS PRODUKSI MADU DAN BEE BREAD
LEBAH *Trigona biroi* BERDASARKAN ASAL DAERAH
KOLONINYA DI FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**Oleh :
MARSHABILLA
M 111 81 304**



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Analisis Produksi Madu dan *Bee Bread* Lebah *Trigona biroi*
Berdasarkan Asal Daerah Koloninya di Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin
Nama Mahasiswa : Marshabilla
Stambuk : M011181304

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. Budi Aman, M.P
NIP. 19540107 198503 1 002

Pembimbing II

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

Mengetahui,
Ketua Departemen Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin



Dr. Forst, Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si
NIP. 19790831200812 1 002

Tanggal Lulus : 30 Mei 2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marshabilla

NIM : M011181304

Prodi : Kehutanan

Jenjang : SI

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Analisis Produksi Madu dan *Bee Bread* Lebah *Trigona biroi* Berdasarkan Asal Daerah Koloninya 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, 30 Mei 2022

Yang menyatakan



Marshabilla

ABSTRAK

Marshabilla (M11181304). Analisis Produksi Madu dan *Bee Bread* Lebah *Trigona biroi* Berdasarkan Asal Daerah Koloninya di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin di bawah bimbingan Budi Aman dan Sitti Nuraeni.

Trigona biroi biasa disebut *Klanceng*, lebah ini memiliki keistimewaan yaitu tidak mempunyai sengat dan mudah dikembangbiakkan. Terdapat beberapa daerah budidaya lebah *Trigona biroi* di Sulawesi Selatan tersebar dari beberapa Kabupaten diantaranya Bone, Soppeng, dan Luwu Utara. Lokasi budidaya lebah *Trigona biroi* mulai dikembangkan di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin serta sebagai *showroom* dalam menghasilkan produk hasil hutan bukan kayu seperti madu dan *bee bread*, kedua produk tersebut mudah untuk dipisahkan sebagai produk murni perlebahan. Koleksi lebah dari asal daerah koloni yang beragam, sehingga perbandingan produksi *Trigona biroi* dari setiap asal daerah perlu diketahui untuk mendapatkan sumber koloni yang berkualitas baik dibudidayakan dan nilai rendemen persentase produk yang dihasilkan dari masing-masing asal koloni *Trigona biroi*. Metode yang digunakan adalah melalui pengukuran langsung di lapangan yaitu produk *Trigona biroi* (madu dan *bee bread*). Data yang diperoleh disusun dan diolah dalam bentuk diagram 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 asal koloni lebah, pengaruh kondisi lingkungan berupa sumber pakan, curah hujan, temperatur, dan kelembapan memengaruhi produksi yang dihasilkan lebah *Trigona biroi*. Potensi produksi madu dan *bee bread* tertinggi dihasilkan dari koloni lebah asal daerah Bone, yaitu produksi madu sebesar (56,1 g/bulan) dan produksi *bee bread* sebesar (132,7 g/bulan). Dengan rendemen produksi madu tertinggi terdapat pada asal daerah Soppeng sebesar (41,4%) dan produksi *bee bread* tertinggi tetap berasal dari daerah Bone sebesar (34,2%).

Kata Kunci : Asal Koloni, *Bee Bread*, Madu, Produksi, *Trigona 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 “**Analisis Produksi Madu dan Bee Bread Lebah Trigona biroi Berdasarkan Asal Daerah Koloninya 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 **Maryam** serta ketiga saudara saya, **Randy, Monica dan Roman** 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 Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si** selaku Ketua Departemen Kehutanan beserta seluruh dosen dan staf Fakultas Kehutanan.
2. Bapak **Dr. Ir. Baharuddin, M.P** dan ibu **Sahriyanti Saad, S.Hut., M.Si., Ph.D** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran, bantuan serta koreksi dalam penyusunan skripsi.
3. Sahabat saya Khairunnisa, Nurfausiah, Nanda yang telah menemani, membantu dan mendukung selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Dan teman saya 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, 30 Mei 2022

Marshabilla

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
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 Penelitian	2
1.3 Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
1.2 Gambaran Umum Lebah <i>Trigona biroi</i>	4
2.2 Koloni dan Pembagian Tugas	5
2.2.1 Ratu Lebah	5
2.2.2 Lebah Pekerja.....	5
2.3 Sarang Lebah <i>Trigona biroi</i>	6
2.4 Madu	7
2.5 Tepung Sari (<i>Bee Pollen</i>).....	8
2.6 Sumber Pakan <i>Trigona biroi</i>	8
2.7 Curah Hujan	9
III. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Prosedur Penelitian.....	11
3.4 Metode Pengumpulan Data	12
3.4.1 Data Primer.....	12
3.4.2 Data Sekunder.....	12
3.4.3 Penempatan Stup Pengamatan.....	12
3.5 Variabel Pengamatan	13
3.6 Analisis Data	14

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Berat Koloni Lebah <i>Trigona biroi</i>	15
4.2 Produksi Lebah <i>Trigona biroi</i>	17
4.2.1 Produksi Madu	17
4.2.2 Produksi <i>Bee Bread</i>	18
4.3 Rendemen Produk Madu dan <i>Bee Bread</i>	19
V. KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Sarang Lebah <i>Trigona biroi</i> Pada Stup Kontrol/Glodok	6
Gambar 2.	Sarang Lebah <i>Trigona biroi</i> Pada Stup Pengamatan	7
Gambar 3.	Produksi Madu Pada Stup Pengamatan Lebah <i>Trigona biroi</i>	7
Gambar 4.	Hasil Panen <i>Bee Bread</i> Lebah <i>Trigona biroi</i>	8
Gambar 5.	Sketsa Penempatan Stup Pengamatan.....	13
Gambar 6.	Grafik Perubahan Berat Koloni Lebah <i>Trigona biroi</i>	15
Gambar 7.	Berat Produksi Madu Lebah <i>Trigona biroi</i> (g).....	17
Gambar 8.	Berat Produksi <i>Bee Bread</i> Lebah <i>Trigona biroi</i> (g).....	18
Gambar 9.	Grafik Rendemen Produk Lebah <i>Trigona biroi</i> (%).....	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Tally Sheet Pengamatan.....	26
Lampiran 2.	Tally Sheet Rendemen Berat Produk (Madu dan <i>Bee Bread</i>)	26
Lampiran 3.	Hasil SPSS Oneway Tabel Produksi Madu	27
Lampiran 4.	Hasil SPSS Onewaay Tabel Produksi <i>Bee Bread</i>	28
Lampiran 5.	Hasil SPSS Oneway Tabel Rendemen Persentase Produk Madu (%)	29
Lampiran 6.	Hasil SPSS Oneway Tabel Rendemen Persentase Produk <i>Bee Bread</i>	30
Lampiran 7.	Kondisi Meliponikultur.....	32
Lampiran 8.	Kondisi Awal Koloni.....	34
Lampiran 9.	Dokumentasi Penelitian.....	35

I. PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak hutan yang potensi sumber daya alamnya sangat tinggi dan berlimpah. Kekayaan yang terkandung di dalamnya sangat beraneka ragam terutama dari hasil hutan yang dapat diambil manfaatnya. Kekayaan sumber daya hutan mempunyai nilai ekonomi tinggi yang dapat menunjang kesejahteraan masyarakat, seperti pada hasil hutan bukan kayu yang memiliki nilai ekonomis salah satunya lebah (Ichwan dkk, 2016). Budidaya lebah tanpa sengat (Meliponikultur) mendatangkan manfaat ekonomi dari produk perlebahan diantaranya madu yang berasal dari nektar tanaman merupakan hasil hutan yang sangat digemari karena manfaatnya sangat beragam (Maria dkk, 2021). Salah satu produk lain yang dihasilkan lebah selain madu yaitu *bee bread* yang berasal dari serbuk sari bunga. Kedua produk perlebahan tersebut mudah untuk dipisahkan sebagai produk murni perlebahan, berbeda dengan produksi lain dari lebah *Trigona biroi* yaitu propolis yang tidak dapat digunakan dalam bentuk mentah melainkan dimurnikan terlebih dahulu dengan ekstraksi (Azmi dan Ahmed, 2018). Manfaat tidak langsung (*indirect benefits*) budidaya lebah diantaranya berkaitan dengan proses pelestarian lingkungan dan sumber daya hutan, peningkatan produktivitas tanaman, dan adanya hubungan simbiosis yang saling menguntungkan (Saepudin dkk, 2017).

Trigona biroi biasa disebut *Klanceng*, lebah ini memiliki keistimewaan yaitu tidak mempunyai sengat dan dapat dikembangkan dengan mudah. Berkembangnya budidaya lebah *Trigona biroi* di Sulawesi Selatan tersebar dari beberapa Kabupaten diantaranya Bone, Soppeng, dan Luwu Utara. Hal ini dapat dilihat budidaya lebah di daerah Bone mengalami permintaan produk madu yang meningkat dengan banyaknya pengiriman keluar Pulau Sulawesi dimana meningkatnya permintaan tentu akan menjadi penggerak bagi warga lain untuk semangat membudidayakan lebah *Trigona biroi* (Nuraeni, 2021). Pada daerah Soppeng lebah madu *Trigona biroi* sudah lama dibudidayakan dalam kawasan hutan lindung, sebagian masyarakat memanfaatkan sebagai konsumsi pribadi maupun sebagai produk yang meningkatkan ekonomi masyarakat (Musawwir,

2020), sedangkan pada daerah Luwu Utara hasil pengamatan Hasan (2020) menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis lebah madu tidak bersengat yang terdapat di tiga desa di Kabupaten Luwu utara, lebah yang dominan ditemukan di ketiga desa tersebut yaitu lebah *Trigona biroi*, sebab *Trigona biroi* memiliki adaptasi yang cukup luas, yakni mulai daratan rendah hingga tinggi.

Pengembangan budidaya lebah *Trigona biroi* mulai dikembangkan di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, yang memiliki asal daerah koloni lebah dari Kabupaten Bone, Soppeng, dan Luwu utara. Lokasi budidaya ini merupakan *showroom* dalam menghasilkan produk hasil hutan bukan kayu dari hasil peternakan lebah. Lokasi ini juga menjadi salah satu tempat untuk melakukan riset terkait lebah madu bagi mahasiswa serta kegiatan pemeliharaan atau peternakan lebah yang bertujuan memperoleh produk lebah yang berkualitas baik dan memiliki nilai ekonomi.

Peningkatan produksi lebah madu dipengaruhi oleh faktor-faktor produksi, terutama jumlah koloni, produksi nektar dan jarak sumber pakan (Saepudin, 2010). Bunga dari tanaman pakan tersebut mengandung nektar dan *pollen* yang berpengaruh dalam produksi yang akan dihasilkan oleh lebah *Trigona biroi* (Depra dkk, 2014). Faktor lain yang penting yaitu pengalaman beternak lebah madu (Lamusa, 2010). Kondisi lingkungan lain seperti curah hujan, suhu dan kelembapan lokasi pembudidayaan menunjang keberhasilan produk dari lebah *Trigona biroi*.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang, “Analisis Produksi Madu dan *Bee bread* Lebah *Trigona biroi* Berdasarkan asal daerah Koloninya di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin”. Agar diketahui perbandingan produksi lebah *Trigona biroi* (madu dan *bee bread*) dari setiap asal daerah koloni lebah sehingga mendapatkan koloni lebah yang berpotensi baik untuk dibudidayakan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang melatarbelakangi dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh asal daerah koloni lebah *Trigona biroi* terhadap produksi madu dan *bee bread* di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

2. Mengetahui rendemen produksi madu dan *bee bread* dari asal daerah koloni lebah *Trigona biroi* di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

1.3 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai pengenalan dan sumber informasi terhadap pembudidayaan lebah, serta untuk mengetahui asal daerah koloni lebah *Trigona biroi* yang mampu menghasilkan produksi madu dan *bee bread* yang baik sehingga berpotensi untuk dibudidayakan di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1.2 Gambaran Umum Lebah *T. biroi*

Harjanto (2020), menyatakan bahwa klasifikasi lebah *Trigona biroi* (*stinglees bee*). Adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Apidae

Tribus : Meliponini

Genus : *Tetragonula*

Species : *Tetragonula biroi*

Lebah *Trigona biroi* merupakan serangga kecil dengan ciri fisik berwarna hitam, panjang tubuh berkisar antara 3-4 mm, dan rentang sayap 8 mm (Surata, 2017). Lebah pekerja memiliki kepala besar dan rahang panjang. Sedangkan lebah ratu berukuran 3-4 kali dari ukuran lebah pekerja, berwarna kecoklatan, perut besar mirip laron, dan mempunyai sayap pendek. Lebah ini tidak mempunyai sengat (*stingless bee*). Produksi dan perkembangan dari lebah *Trigona biroi* ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, meliputi ketinggian tempat, suhu, kelembaban udara, dan curah hujan. Ketersediaan pakan menjadi peran penting dalam keberhasilan budidaya ternak lebah *Trigona* (Dewantari dan Suranjaya, 2019). Untuk meningkatkan produksi madu selain faktor yang dijelaskan sebelumnya, kebersihan keamanan stup, penerapan teknik budidaya lebah yang baik, serta pengendalian hama dan penyakit lebah sangat berkaitan terhadap kuantitas maupun kualitas produksi madu. Sengat ini tidak hanya menghasilkan madu, tetapi juga propolis yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi (Dewantari dan Suranjaya, 2019).

2.2 Koloni dan Pembagian Tugas

Lebah madu hidup berkelompok dengan membutuhkan satu sama lain untuk dapat menghasilkan produksi madu. Situmorang dan Aam (2014) menemukan bahwa lebah madu merupakan serangga sosial yang hidup berkoloni. Koloni lebah *Trigona* sp dalam satu sarang dapat berjumlah ribuan ekor (Michener, 2000). Dalam sebuah koloni terdapat strata, yaitu ratu lebah, lebah pekerja, lebah jantan dan anakan.

2.2.1 Ratu Lebah

Lebah ratu hanya memiliki satu tugas yaitu bertelur, hidupnya sehari-hari diawasi, makannya diberi dan diatur serta kebersihan badannya diurus oleh lebah pekerja. Setiap koloni lebah biasanya memiliki seekor lebah ratu. Lebah ratu berjenis kelamin betina (sama halnya dengan lebah pekerja), hanya saja organ dan kelenjar ratu berfungsi secara sempurna sehingga dapat menghasilkan telur (Supratman, 2018). Ratu lebah biasa terdiri dari empat ratu, namun kondisi tersebut hanya bersifat sementara adanya 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, sehingga hanya tersisa satu lebah ratu.

2.2.2 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), yang 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 *Trigona biroi*

Semakin banyak jumlah sarang atau stup untuk menampung koloni lebah maka akan meningkatkan produktivitas ternak lebah madu sehingga semakin banyak jumlah lebah yang menghasilkan madu. Sarang lebah merupakan wadah untuk proses menempatkan hasil produksi lebah tersebut. Secara umumnya Michener (1974) menyatakan bahwa, sarang lebah *Trigona biroi* tersusun dari ruang-ruang sesuai dengan fungsinya. Masing-masing bagian dari sarang tersebut memiliki ruangan untuk anakan atau *brood chamber* serta tempat penyimpanan cadangan makanan berupa madu dan *bee pollen* (bee bread). Demikian pula, struktur sarang lebah *Trigona biroi* berada pada batumen-batumen yang terbuat dari campuran resin, tanah dan lumpur yang berfungsi untuk melindungi sarang jika terjadi guncangan (Michener, 2007). Tempat penyimpanan madu dengan ruang anakan biasanya terletak berdekatan (Roubik, 2006). Sedangkan ruang antara peti produksi madu dan peti tempat ratu lebah harus diberi pembatas agar ratu lebah tidak masuk serta meletakkan sembarang telurnya di dalam tumpukan madu.

Stup yang digunakan pada penelitian ini adalah berbentuk vertikal. Stup vertikal mempunyai ruang yang sempit serta sirkulasi udara yang lancar. Ruang yang sempit akan membuat suhu didalamnya meningkat sehingga mampu menjaga suhu didalam tetap hangat ini berkaitan dengan sifat alami *Trigona biroi* dialam dalam membuat sarangnya (Abdilah, 2008).



Gambar 1. Sarang Lebah *Trigona biroi* Pada Stup Kontrol/Glodok



Gambar 2. Sarang Lebah *Trigona biroi* pada Stup Pengamatan

2.4 Madu

Madu mempunyai nilai ekonomi yang dapat memperbaiki kesehatan dan gizi masyarakat serta meningkatkan pendapatan peternak lebah. Kandungan madu yang terdapat pada 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 sengat dapat digunakan sebagai komponen roti, kue dan biskuit serta dalam produksi minuman beralkohol dan non alkohol. Madu lebah tanpa sengat populer karena sifat antioksidan dan antibiotiknya, sehingga efektif dalam menyembuhkan luka dan melawan infeksi internal dan eksternal (Kwapong dkk, 2010).



Gambar 3. Produksi Madu pada Stup Pengamatan Lebah *Trigona biroi*

2.5 Tepung Sari (*Bee Pollen*)

Pollen sebagai dasar dalam pembuatan *bee bread* dimana pollen yang sudah dicampur madu dan dilapisi dengan propolis serta dibentuk seperti bola-bola kecil kemudian disimpan secara berkelompok pada internal sarang lebah tanpa sengat (Lamerkabel, 2007). Serbuk Sari (*bee pollen*) adalah serbuk sari bunga yang diambil oleh lebah pekerja, disimpan pada kaki lebah (*pollen basket*) yang digunakan lebah sebagai sumber protein (Syafrizal dan Budiman, 2013). *Bee pollen* mengandung bahan kimia alami dengan komposisi yang kompleks, *bee pollen* mempunyai khasiat yang bermacam-macam, diantaranya adalah sebagai antioksidan. Kekuatan optimum serta daya tahan tubuh terhadap berbagai penyakit bisa diperoleh dengan menambahkan 20% *bee pollen* pada makanan kita. *Bee pollen* dengan kelengkapan unsur gizinya, bekerja terutama pada sel-sel metabolisme (Faegri, 1989).



Gambar 4. Hasil Panen *Bee Bread* Lebah *Trigona biroi*

2.6 Sumber Pakan *Trigona biroi*

Pakan memiliki peran yang sangat penting terhadap kelangsungan hidup lebah madu. Kekurangan pakan akan menghambat perkembangan usaha budidaya lebah madu yang berdampak terhadap kualitas produksi madu, *pollen* lebah dan *royal jelly* (Agussalim dkk, 2017). Lebah madu memiliki hubungan timbal balik terhadap lingkungan. Corlett (2011), menyatakan bahwa 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 *pollen* dari bunga tanaman yang dikumpulkan secara terus-menerus oleh lebah pekerja.

Nektar merupakan cairan manis yang disekresikan oleh kelenjar nektaris tanaman yang dapat berkembang pada bagian bunga, daun dan batang (Budiaman dan Putranto, 2007). Nektar merupakan zat yang dihasilkan oleh kelenjar nektarifer berupa larutan gula dan mempunyai konsentrasi sekitar 7-70%. Nektar dipengaruhi beberapa faktor, yaitu tanah, jenis tanaman, dan kelembaban udara. Komponen-komponen utama dari larutan gula dalam nektar yaitu : fruktosa, glukosa dan sukrosa. Sedangkan zat-zat gula dengan jumlah yang sedikit adalah maltosa, melibiosa, rafinosa, dan lain-lain. Selain dari zat gula nektar juga mengandung protein, garam-garam mineral dan vitamin (Jaya, 2017).

Nektar dan *Pollen* yang dikumpulkan oleh lebah memiliki banyak kegunaan sebagai sumber karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral yang esensial dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, memperbaiki jaringan dan menstimulasi perkembangan kelenjar hypopharyngeal (Abrol, 2011). *Pollen* atau tepung sari tersebut ditemui pada alat kelamin jantan tanaman yang berbentuk tepung sebagai bahan baku untuk memproduksi *bee pollen* oleh lebah pekerja. *Pollen* tersebut mengandung protein, vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh lebah madu dalam membangun koloni yang sehat (Sihombing, 2005; Abrol, 2011).

2.7 Curah Hujan

Curah hujan yang turun di suatu daerah dalam waktu tertentu dapat diukur dalam harian, bulanan, tahunan. Kehidupan dan perkembangan lebah tersebut sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan meliputi suhu, kelembaban udara dan curah hujan (Ichwan, 2016). Curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi perkembangan *Trigona biroi* terutama pada pakan, jika curah hujan tinggi maka lebah tersebut kesulitan mencari pakan sehingga lebah menghabiskan waktu di dalam sarang dan memakan madu yang telah tersimpan. Curah hujan juga mempengaruhi nektar dan pollen pada tanaman pakan lebah berkurang. Selain itu

Guntoro (2013) menyatakan cahaya adalah faktor penting untuk lebah mencari makanan karena cahaya matahari menuntun lebah untuk mencari makanan sehingga lebah madu dapat membawa polen yang lebih banyak dalam cuaca panas dibandingkan cuaca dingin. Sarang lebah di tempat yang terbuka mendapat sinar matahari yang cukup untuk beraktivitas mencari pakan. Suhu selama penelitian di lokasi budidaya lebah ini yaitu berkisar 24-31°C dengan kelembapan rata-rata 70-85% (BMKG, 2021). Menurut Mahani dan Nurjanah (2011) *Trigona* menyukai udara sejuk dan suasana teduh dengan suhu berkisar antara 26-34°C. Sedangkan untuk kelembapan lebah *Trigona* sp diketahui bahwa kelembapan yang sesuai yaitu berkisar antara 70-80% (Yoza, 2009).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2021 yang bertempat di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Timbangan digital.
- b. Kertas label untuk memberi label pada Stup.
- c. Spidol untuk memberi label pada Stup.
- d. Sarung tangan untuk melindungi tangan.
- e. Pisau untuk mengiris dan memindahkan sarang lebah.
- f. Topi lebah untuk melindungi wajah dan jaring pelindung.
- g. Botol plastik.
- h. Wadah plastik.
- i. Saringan.
- j. Kamera untuk dokumentasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah koloni lebah *Trigona biroi* yang berumur sama diperoleh dari daerah Luwu Utara, Bone, dan Soppeng. Serta koloni lebah *Trigona biroi* pada glodok sebagai stup kontrol.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Pelabelan stup berbentuk vertikal, sesuai dengan daerahnya.
- b. Menimbang bobot awal setiap stup (gram).
- c. Memindahkan sarang dari stup asal ke stup baru yaitu stup vertikal dengan berat yang sama sebanyak 0-500 gram.
- d. Menimbang kembali masing-masing stup setelah diisi koloni.
- e. Sarang koloni lebah *Trigona biroi* ditempatkan, ditempat yang sejuk atau harus dilindungi dari terik matahari dengan menyediakan naungan parsial.

- f. Pengamatan dilakukan setiap minggu (6 minggu), untuk menghitung berat koloni dalam stup yang dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan perlakuan stup agar data yang didapatkan lebih tepat.
- g. Pengamatan terhadap pakan sekitar stup 0-1 km.
- h. Menimbang produk madu dan *bee bread* lebah *Trigona biroi* pada masing-masing stup sesuai daerahnya pada akhir pengamatan.
- i. Analisis data.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Data Primer

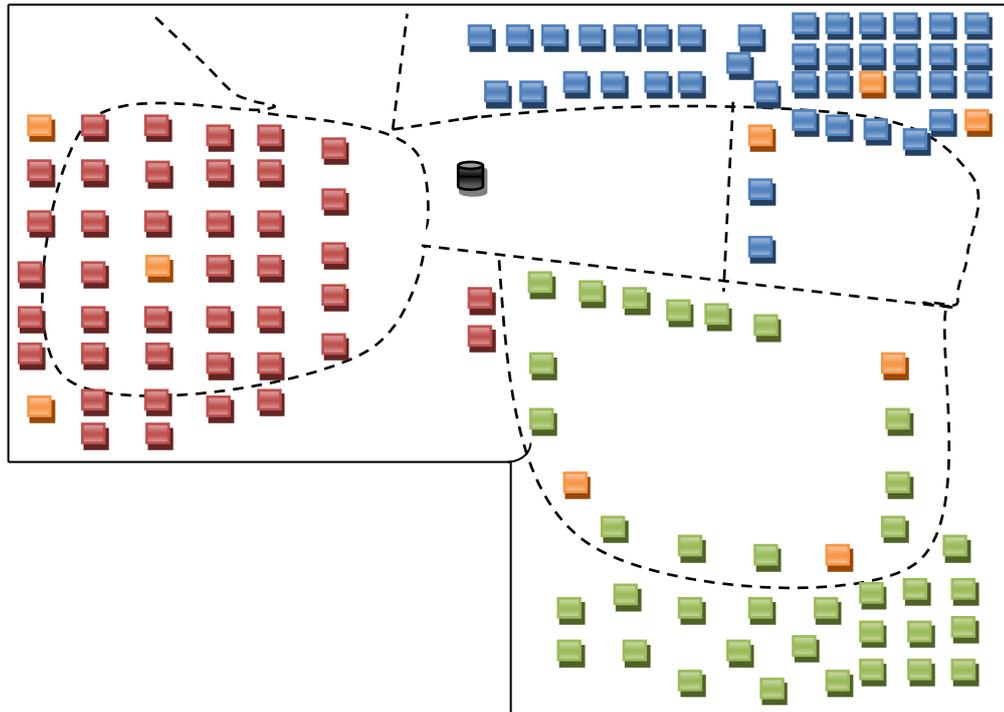
Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung melalui pengukuran langsung di lapangan. Adapun data yang diambil langsung dari lapangan adalah data produksi (g/bulan) seperti madu (g/bulan), *Bee bread* (g/bulan), dan data sumber pakan lebah *Trigona biroi*.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperlukan sebagai data penunjang dari data primer. Data tersebut diperoleh dari literatur, laporan atau dari berbagai pihak yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.4.3 Penempatan Stup Pengamatan

Luas kawasan 3,592.74 meter persegi, terdiri dari 3 petak lokasi yaitu petak koloni lebah asal Luwu Utara, Bone, dan Soppeng. Jumlah stup lebah Luwu Utara sebanyak 44 stup, Bone sebanyak 39 stup, dan Soppeng sebanyak 43 stup. Dengan ukuran stup berbentuk vertikal 77 x 33 x 18 cm.



Gambar 5. Sketsa Penempatan Stup Pengamatan

- Keterangan :
- = Stup koloni lebah asal Luwu Utara
 - = Stup koloni lebah asal Bone
 - = Stup koloni lebah asal Soppeng
 - = Stup koloni lebah Pengamatan
 - = Stup kontrol/glodok
 - = Jalan lokasi budidaya

3.5 Variabel Pengamatan

Untuk mengetahui analisis produksi yang diteliti maka dilakukan pengamatan terhadap beberapa variabel. Variabel yang diamati dalam percobaan ini yaitu :

1. Berat stup sarang Lebah *Trigona biroi*.
 - a. Berat awal stup/stup kosong (gram).
 - b. Berat stup sarang setelah pemindahan sarang lebah dari stup asal ke dalam stup baru (gram) perminggu.
2. Berat Produk lebah *Trigona biroi*

Pengamatan masing-masing jenis produk dilakukan setelah panen dengan melihat pada beberapa produk lebah *Trigona biroi* (gram) dari masing-masing asal daerahnya.

- a. Madu
- b. Bee Bread

3. Rendemen adalah perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan baku (Yuniarifin dkk, 2006). Nurhayati dkk (2009), menyatakan nilai rendemen yang tinggi menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya. Nilai rendemen menunjukkan persentase banyaknya bahan jadi atau produk yang dihasilkan, dihitung berdasarkan perbandingan berat masing-masing produk dengan berat total produk dikalikan 100%.

- a. Rendemen berat Madu $= \frac{\text{Berat Madu dalam Sarang}}{\text{Berat Total Produk Sarang}} \times 100 \%$
- b. Rendemen berat Bee Bread $= \frac{\text{Berat Bread dalam Sarang}}{\text{Berat Total Produk Sarang}} \times 100 \%$

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan Analisis Rancangan acak Lengkap (RAL) menggunakan analisis data statistik SPSS yang terdiri dari 3 asal daerah Luwu Utara, Bontocani, Soppeng pada stup berbentuk vertikal, pengamatan diulang tiga kali sehingga jumlah unit pengamatan $3 \times 3 = 9$ unit, dengan memantau pakan sekitar stup 0-1 km pada arah utara, timur, selatan dan barat.

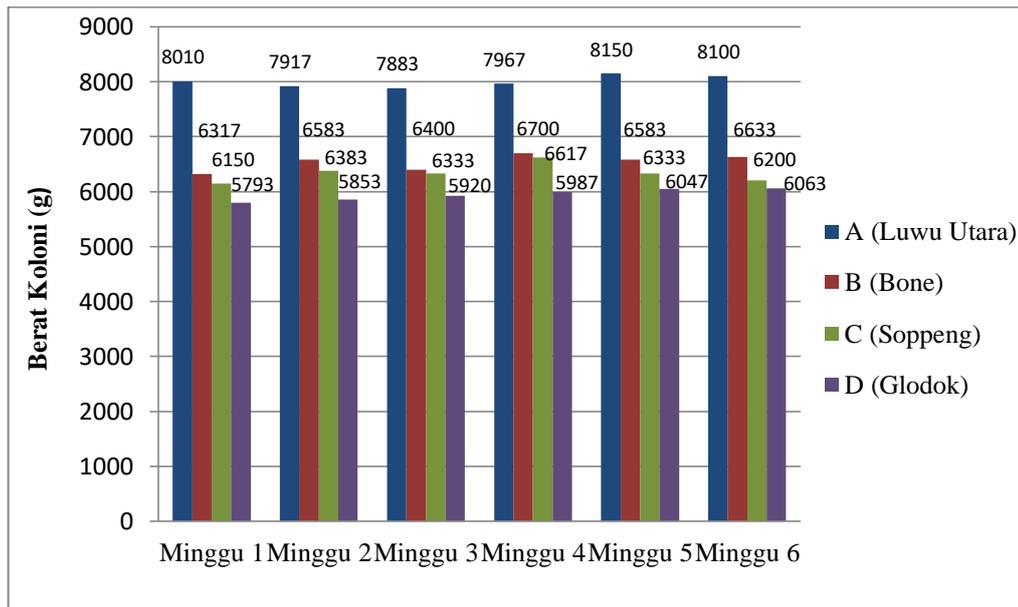
- A = Perlakuan sampel, isi sarang berada dalam stup asal dipindahkan ke dalam stup baru dari asal Luwu Utara
- B = Perlakuan sampel, isi sarang berada dalam stup asal dipindahkan ke dalam stup baru dari asal Bontocani
- C = Perlakuan sampel, isi sarang berada dalam stup asal dipindahkan ke dalam stup baru dari asal Soppeng
- D = Glodok, tanpa perlakuan/stup kontrol.

Pengaruh perlakuan dari interaksinya menggunakan analisis ragam. Apabila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji perbedaan berganda Duncan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Berat Koloni Lebah *Trigona biroi*

Pada hasil analisis produksi madu dan *bee bread* menunjukkan data berat rata-rata koloni lebah, yang dihasilkan dari keempat pengamatan lebah *Trigona biroi* berdasarkan asal daerahnya di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Berat Koloni Lebah *Trigona biroi*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa berat rata-rata koloni lebah *Trigona biroi* selama 6 minggu pengamatan di Fakultas Kehutanan, pada asal daerah A di minggu kesatu sebesar 8,010 g dan minggu keenam 8,100 g. Berat stup B minggu kesatu sebesar 6,317 g dan minggu keenam 6,633 g. Berat stup C minggu kesatu sebesar 6,150 g dan minggu keenam 6,200 g. Berat glodok D minggu kesatu sebesar 5,793 g dan minggu keenam 6,063 g. Hal ini menunjukkan berat koloni A, B, C dan D mengalami perubahan berat setiap minggu. Namun, pada berat perminggu koloni asal daerah A, B dan C tersebut bobot stup tidak stabil kadang naik atau turun setiap minggu. Hal tersebut karena saat koloni lebah baru dipindahkan masih rentan terganggu, lebah *Trigona biroi* masih melakukan penyesuaian setelah dipindahkan ke stup baru yang memungkinkan lebah mati,

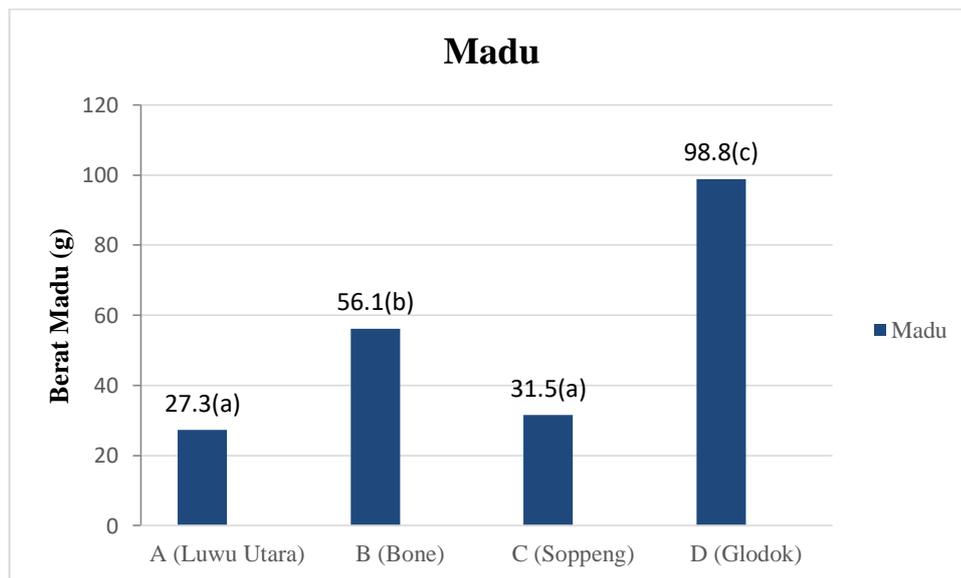
sedangkan glodok sebagai stup kontrol mengalami perubahan berat tetap stabil karena tidak adanya aktivitas perlakuan pemindahan koloni ke stup baru, melainkan lebah *Trigona biroi* tetap pada koloni. Sehingga glodok digunakan sebagai perbandingan pada stup pengamatan. Guntoro (2013) menyatakan faktor lain yang lebih menentukan perubahan pertambahan bobot koloni *Trigona biroi* yaitu bahan stup yang digunakan. Pada penelitian ini stup yang digunakan terbuat dari bahan kayu, dimana kayu dapat menyerap dan melepaskan kadar air dari perubahan disekitarnya, sehingga memengaruhi pertambahan bobot stup koloni saat penimbangan setiap pekan. Jumlah koloni meningkat seiring meningkatnya telur, larva, pupa, dewasa dan akhirnya keluar dari sarang. Banyaknya koloni tergantung dari musim dan kondisi lingkungan, pada keadaan normal biasanya terdapat sekitar 5000 telur, 1000 larva, dan 2000 pupa (Abdul, 2014)

Kondisi lingkungan seperti curah hujan saat penelitian mempengaruhi produktivitas lebah *Trigona biroi* dapat dilihat (Lampiran 7). Ketika penelitian dilakukan lebah madu sulit dalam mencari sumber makanan lebah lebih banyak tinggal di dalam sarang lebah menjadi kurang aktif sehingga akan memakan hasil produksinya sendiri berupa madu dan *pollen* dikarenakan memasuki musim penghujan, sehingga bobot sarang koloni berkurang. Sulistia dkk (2015) menjelaskan apabila kondisi alam tidak memungkinkan lebah keluar dari sarang, misalnya hujan dan angin kencang maka lebah tidak melakukan aktivitasnya. Faktor pendukung lain ketersediaan sumber pakan lebah dapat dilihat (Lampiran 7). Sumber pakan *Trigona biroi* terdiri dari nektar, ekstra floral pada bagian tanaman selain bunga, pollen, resin dan air. Musim berbunga bervariasi, sehingga setiap waktu ada jenis tumbuhan yang berbunga, namun pada lokasi budidaya lebah ini sumber pakannya memiliki jumlah yang tidak banyak. Pada saat sumber makanan di lapangan sedikit, maka sumber makanan yang ada di sarang digunakan untuk persediaan makan lebah sehari-hari, berupa madu dan *pollen* sehingga bobot sarang koloni berkurang. Selain itu, faktor hama pengganggu yaitu semut yang menyerang beberapa sarang lebah *Trigona biroi*, dapat memengaruhi produksi lebah tersebut.

4.2 Produksi Lebah *T. biroi*

4.2.1 Produksi Madu

Pada hasil analisis produksi madu menunjukkan data berat produksi yang dihasilkan dari keempat pengamatan lebah *Trigona biroi* berdasarkan asal daerahnya di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin dapat dilihat pada Gambar 7.

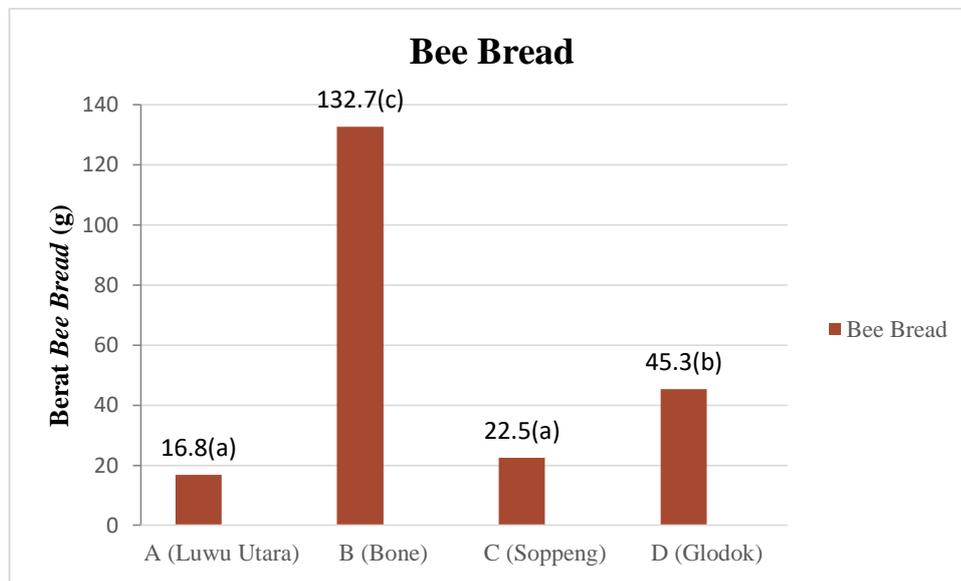


Gambar 7. Berat Produksi Madu Lebah *Trigona biroi*

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi hasil produksi madu lebah *Trigona biroi* pada glodok sebesar 98,8 g dan asal daerah B sebesar 56,1 g. Sedangkan nilai rata-rata terendah hasil produksi madu pada asal daerah A sebesar 27,3 g dan asal daerah C sebesar 31,5 g. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa variabel madu memiliki nilai F_{hitung} sebesar 216,412 dan F_{tabel} sebesar 4,07 sehingga dapat dilihat bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $216,412 > 4,07$ menunjukkan bahwa hasil produksi madu pada glodok dan asal daerah B berpengaruh nyata dengan produksi madu asal daerah A dan C, dapat dilihat pada hasil analisis (Lampiran 3). Maka variabel produksi madu berpengaruh nyata dan signifikan terhadap produksi madu lebah *Trigona biroi* dari asal daerah berbeda.

4.2.2 Produksi *Bee Bread*

Pada hasil analisis produksi *Bee bread* menunjukkan data berat produksi yang dihasilkan dari keempat pengamatan lebah *Trigona biroi* berdasarkan asal daerahnya di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Berat Produksi *Bee Bread* Lebah *Trigona biroi*

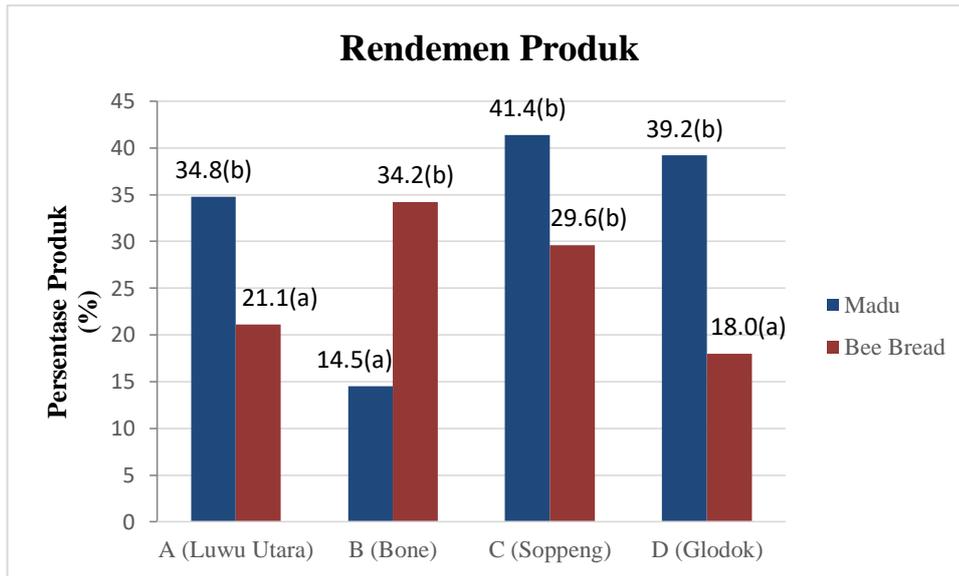
Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi hasil produksi *bee bread* lebah *Trigona biroi* asal daerah B sebesar 132,7 g dan pada glodok sebesar 45,3 g. Sedangkan nilai rata-rata terendah hasil produksi *bee bread* pada asal daerah A sebesar 16,8 g dan asal daerah C sebesar 22,5 g. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa variabel *bee bread* memiliki nilai F_{hitung} sebesar 620,645 dan F_{tabel} sebesar 4,07 sehingga dapat dilihat bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $620,645 > 4,07$ menunjukkan bahwa hasil produksi *bee bread* asal daerah B dan glodok berpengaruh nyata dengan produksi *bee bread* asal daerah A dan C, dapat dilihat pada hasil analisis (Lampiran 4). Maka variabel produksi *bee bread* berpengaruh nyata dan signifikan terhadap produksi *bee bread* lebah *Trigona biroi* dari asal daerah berbeda.

Gambar 7 dan 8, menunjukkan bahwa kedua produk lebah *Trigona biroi* berat madu dan *bee bread* tertinggi dihasilkan dari koloni lebah asal daerah Bone. Daerah ini telah dikenal banyak membudidayakan jenis lebah *Trigona biroi*,

potensi sumberdaya alam dalam hal ini sumber pakan lebah madu berupa nektar dan *pollen* sangat besar yang mendukung keberadaan koloni lebah di daerah tersebut (Hasriliyani, 2021). Produksi lebah yang dihasilkan dari asal daerah tersebut lebih tinggi. Hal ini disebabkan, perkembangan koloni berkaitan dengan produktivitas koloni lebah *Trigona biroi*, koloni lebah asal daerah Bone mampu menghasilkan produk lebih tinggi dengan kondisi koloni yang masih aktif. Karena setiap koloni bervariasi memiliki jumlah individu yang berbeda-beda, bobot koloni, kualitas serta ketahanan koloni berbeda meskipun dengan jenis yang sama. Faktor dalam yang mempengaruhi koloni yaitu ukuran tubuh, jumlah individu dalam satu koloni, perbedaan masa pertumbuhan pada masing-masing koloni (Wati, 2013). Selain itu pernyataan Angraini (2006) menjelaskan produksi madu lebah *Trigona biroi* dipengaruhi oleh besarnya koloni, karena produksi madu maupun produk yang lain tergantung dari jumlah lebah strata pekerja dalam koloni yang mencari dan mengambil pakan. Kemampuan lebah pekerja dalam mengumpulkan nektar tanaman bervariasi dari 25-70 mg per ekor (Gojmerac, 1983) dan ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain kapasitas kantong madu lebah pekerja, jumlah dan konsentrasi gula nektar, keadaan cuaca serta pengalaman lebah pekerja dalam pengumpulan nektar (Sihombing, 1997). Terdapat juga koloni tidak sehat yakni, jumlah sel telur, kantong madu dan kantong pollen tidak bertambah, cenderung menurun jumlah dan kualitasnya. Pada pemeliharaan terkadang perlu adanya penggabungan koloni yang lemah menjadi satu koloni, atau dengan pemecahan koloni untuk pergantian ratu, ini disebabkan masa produktif lebah ratu mempunyai jangka waktu tertentu (Situmorang dan Aam, 2014).

4.3 Rendemen Produk Madu dan Bee Bread

Pada hasil analisis produksi menunjukkan nilai rendemen produk madu dan *Bee bread* yang dihasilkan dari keempat pengamatan lebah *Trigona biroi* berdasarkan asal daerahnya di Fakultas Kehutanan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Rendemen Produk Lebah *Trigona biro*

Hasil analisis menunjukkan rendemen produk madu tertinggi terdapat pada asal daerah C sebesar 41,4%, D sebesar 39,2% dan A sebesar 34,8%. Sedangkan nilai rendemen madu terendah pada asal daerah B sebesar 14,5%. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa variabel madu memiliki nilai F.hitung sebesar 11,384 dan F.tabel sebesar 4,07 sehingga dapat dilihat bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $11,384 > 4,07$ menunjukkan bahwa hasil rendemen produksi madu C, D dan A berpengaruh nyata dengan produksi madu asal daerah B, dapat dilihat pada hasil analisis (Lampiran 5). Sedangkan pada hasil analisis *bee bread* menunjukkan rendemen produk tertinggi terdapat pada asal daerah B sebesar 34,2% dan C sebesar 29,6%. Sedangkan nilai rendemen madu terendah pada asal D sebesar 18% dan A sebesar 21,1%. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa variabel *bee bread* memiliki nilai F.hitung sebesar 14,308 dan F.tabel sebesar 4,07 sehingga dapat dilihat bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $14,308 > 4,07$ menunjukkan bahwa hasil produksi *bee bread* koloni lebah asal daerah B dan C berpengaruh nyata dengan produksi *Bee bread* asal D dan A, dapat dilihat pada hasil analisis (Lampiran 6). Maka variabel rendemen produk madu dan *bee bread* berpengaruh nyata dan signifikan terhadap asal daerah koloni lebah *T. biro*.

Berdasarkan nilai rendemen produk madu asal daerah C menunjukkan nilai lebih tinggi, karena rendemen berasal dari berat produksi madu dan berat total pada sarang. Selain madu dan *bee bread*, lebah *Trigona biro* juga menghasilkan

anakan, bee bread, royal jelly, resin. Sehingga memengaruhi hasil rendemen produk yang dihasilkan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan :

1. Berat koloni lebah *Trigona biroi* asal daerah Luwu utara, Bontocani, dan Soppeng mengalami perubahan berat setiap minggu. Namun, pada penimbangan berat perminggu koloni lebah tersebut tidak stabil kadang naik atau turun setiap minggu. Sedangkan pada penimbangan glodok/kontrol mengalami kenaikan berat koloni yang stabil.
2. Produksi berat madu tertinggi dihasilkan dari koloni lebah asal daerah Kabupaten Bone, yaitu berat rata-rata sebesar (56,1 g). Sedangkan produksi *bee bread* tertinggi juga dihasilkan dari koloni lebah asal daerah Kabupaten Bone, dengan berat rata-rata yaitu sebesar (132,7 g).
3. Lebah *Trigona biroi* menghasilkan berat rendemen produk madu tertinggi dari asal daerah Kabupaten Soppeng sebesar (41,4%). Sedangkan berat rendemen produk *bee bread* tertinggi dari asal daerah Kabupaten Bone sebesar (34,2 g).

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang didapatkan, diharapkan agar menambah sumber pakan lebah di lokasi budidaya serta dapat mengoptimalkan usaha budidaya lebah yang berpotensi untuk menghasilkan produk perlebaran yang bermanfaat dan bernilai ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, H. 2008. Pengaruh Volume Stup Terhadap Bobot Koloni dan Aktifitas Keluar Masuk Lebah Klenceng (*Trigona* sp). Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Abdul, R.I. 2014. *Trigona* sp. Laporan Praktikum Pengelolaan Lebah Madu Fakultas Kehutanan Universitas Halu Oleo, Kendari.
- Abrol, D.P. 2011. Foraging. Dalam: R. Hepburn and Sarah E. Radolf. (ed.). *Honeybees of Asia eBook*. Springer, Berlin Heidelberg. 257-92.
- Agussalim., Agus, A., Umami, & Budisatria, I.G.S. 2017. Variasi Jenis Tanaman Pakan Lebah Madu Sumber Nektar dan Polen Berdasarkan Ketinggian Tempat di Yogyakarta. *Buletin Peternakan*, 41(4), 448-60.
- Amir, M. , Pudjiastuti. Sudarman, H.K. 1986. Pengaruh Bentuk dan Warna Bunga Terhadap Daya Tarik Lebah Madu. Perum Perhutani, Jakarta. 65-70.
- Anggraini, A.D. 2006. Potensi Propolis Lebah Madu (*Trigona* spp) Sebagai Bahan Antibakteri. Skripsi. Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan IPA. IPB, Bogor.
- Azmi, Al., Ahmed, A. 2018. Rancang Bangun Mesin Ekstraktor Propolis Berbasis *Automatic "Reheater" (Resistive Heating With Vacuum Filter)*. Thesis. Universitas Brawijaya, Malang.
- Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG). 2021. Data Iklim Harian. https://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim. Diakses Pada 08 Nov 2021.
- Budiaman dan Putranto, B. 2007. Tingkat Kesukaan Lebah Madu *Apis mellifera* L. terhadap Pakan Tambahan Campuran Madu dan Jus Mengkudu. *Perhimpunan Entomologi Indonesia*, 4(2), 66-74.
- Corlett, R. T., 2011. Honeybees in natural ecosystems. Dalam: Hepburn and Sarah E. Radolf. (ed.). *Honeybees of Asia*. Springer, Berlin Heidelberg. 215-225.
- Depra, M., S. Delaqua, G.C.G. Freitas, and L. Gaglianone. 2014. Pollination deficit in open-field tomato crops (*Solanum lycopersicon* L., Solanaceae). *Journal of Pollination Ecology*, 12(1), 1-8
- Dewantari, M., dan I.G. Suranjaya. 2019. Pengembangan Budidaya Lebah Madu *Trigona* Spp Ramah Lingkungan di Desa Antapan Kecamatan Baturiti Kabupaten Tabanan. *Jurnal Fakultas Peternakan*, 18(1), 114-115.
- Faegri, K. 1989. Test Book Pollen Analysis Edition IV. Alden Press, London.
- Guntoro., Y. 2013. Aktifitas dan Produktifitas lebah *Trigona laevecips* di Kebun Polikultur dan Monokultur Pala (*Myristica fragras*). Skripsi. Departemen Ilmu Dan Tekhnologi Peternakan. Fakultas Peternakan. IPB, Bogor.
- Gojmerac WL., 1983. Bees, Beekeeping, Honey and Pollination. Connecticut: AVI Publishing.