

**STUDI PERBANDINGAN LEBAH DAN PRODUK MADU
MELIPONIKULTUR DI DESA PINCARA DAN DI DESA
MAPPEDECENG KABUPATEN LUWU UTARA PROVINSI
SULAWESI SELATAN**

**(COMPARATIVE STUDY OF BEES AND MELIPONICULTURAL
HONEY PRODUCTS IN PINCARA VILLAGE AND
MAPPEDECENG VILLAGE, NORTH LUWU REGENCY)**

Disusun dan diajukan oleh

**WIWI OCTAVIANI
M012181003**



**PROGRAM STUDI PASCA SARJANA ILMU KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

TESIS

**STUDI PERBANDINGAN LEBAH DAN PRODUK MADU
MELIPONIKULTUR DI DESA PINGARA DAN DI DESA MAPPEDECENG
KABUPATEN LUWU UTARA PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh :

**WIWI OCTAVIANI
M012181003**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu
Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 29 Januari 2021

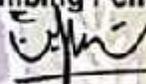
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

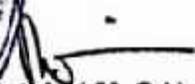

Dr. Ir. Andi Sadapotto, MP
NIP. 19700915199403 1 001


Dr. Ir. Sitti Nuraeni, MP
NIP. 19680410199512 2 001

**Ketua Program Studi S2
Ilmu Kehutanan**

**Dekan Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin**


Prof. Dr. Ir. Muhammad Dassir, M.S.
NIP. 19671005199103 1 006


Dr. A. Mujetahid M. S.Hut., MP
NIP. 19690208199702 1 002



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wivi Octaviani
NIM : M012181003
Program Studi : Ilmu Kehutanan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul

Studi Perbandingan Lebah dan Produk Madu Meliponikultur di Desa Pincara dan di Desa Mappedecong Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan.

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

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

Makassar, 29 Januari 2021

Yang Menyatakan



Wivi Octaviani

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa telah memberikan hikmat dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan judul “**STUDI PERBANDINGAN LEBAH DAN PRODUK MADU MELIPONIKULTUR DI DESA PINCARA DAN DI DESA MAPPEDECENG KABUPATEN LUWU UTARA PROVINSI SULAWESI SELATAN**“ sekaligus merupakan syarat untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Pascasarjana Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari terdapat banyak hambatan dalam proses penyelesaian tesis ini. Namun dengan dukungan dan dorongan dari seluruh pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Olehnya itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis menghaturkan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Andi Sadapotto, MP** dan **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, MP** sebagai dosen pembimbing, atas segala bimbingan, motivasi, waktu dan arahnya kepada penulis selama menyusun tesis ini.
2. Ibu **Syahidah, S.Hut, M.Si., Ph.D.** Bapak **Dr. Ir. Baharuddin, M.P** dan Bapak **Dr. Ir. M. Ridwan, M.SE** sebagai dosen penguji

yang telah bersedia memberi masukan pemikiran, koreksi serta arahan sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan lebih baik.

3. Para Bapak/Ibu dosen dan pegawai yang telah memberikan sumbangsih yang sangat besar kepada penulis.
4. Terima kasih buat adik sekaligus partner penulis dalam melaksanakan penelitian **Ni Wayan Indrayanti, S.Hut, Dini Alberthin Mandi, S.Hut, Kitabullah S.Hut., M.Hut** dan teman-teman Pasca Sarjana Angkatan 2018 Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas bantuan dan sharing pengetahuan dalam menyusun tesis ini.
5. Ayahanda **Hendrik Dokki** dan Ibunda **Dra. Damaris Parubang**, Suami tercinta **Yulius Tappi' Rekan Tanduk, SM**, anak tersayang **Beeloved Fortuno Wiliyoung** Serta saudara **Richris Orvanidis Parubang, S.T.** atas segala kasih sayang, doa dan motivasi yang tiada henti diberikan.

Penulis sangat menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu semua saran dan kritik dalam penyempurnaannya akan penulis terima dengan segala kerendahan hati. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dan kiranya Tuhan yang Maha Esa senantiasa melindungi setiap langkah kita. Amin.

Makassar, Januari 2021

Penulis

ABSTRAK

Wiwi Octaviani *Studi Perbandingan Lebah dan Produk Madu Meliponikultur di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng Kabupaten Luwu Utara (Dibimbing oleh Andi Sadapotto dan Sitti Nuraeni).*

Budidaya lebah tanpa sengat (Meliponikultur) di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng Kabupaten Luwu Utara berkembang pesat, dimana kedua daerah tersebut merupakan pusat budidaya di Kabupaten Luwu Utara. Tujuan penelitian ini yaitu Mengidentifikasi sumber pakan polen, mengidentifikasi jenis lebah dan menganalisis kualitas madu lebah tanpa sengat di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng. Metode yang dilakukan adalah dengan cara melakukan pengamatan polen pada bunga sumber pakan yang ada pada sekitar tempat budidaya lalu melakukan pengamatan polen dibawah mikroskop di Laboratorium Terpadu Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Sampel spesies lebah tanpa sengat diamati menggunakan mikroskop untuk mengetahui morfologi spesies lebah yang ada di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng. Sampel madu dari Desa Pincara dan Desa Mappedeceng diuji kadar air, kadar gula pereduksi, kadar sukrosa, kadar hidrosimetilfurfural (HMF), dan keasaman di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Hasil penelitian menunjukkan jenis tumbuhan yang menjadi pakan polen lebah tanpa sengat di Desa Pincara diperoleh sebanyak 9 jenis dan di Desa Mappedeceng diperoleh sebanyak 12 jenis. Persentase polen tertinggi dalam madu yang berasal dari Desa Pincara adalah polen kelapa (46,38%) dan dalam *bee bread* adalah polen kakao (28,60%). Persentase polen tertinggi dalam madu yang berasal dari Desa Mappedeceng adalah polen air mata pengantin (42,62%) dan dalam *bee bread* adalah polen kembang sepatu (83,66%). Jenis spesies lebah tanpa sengat yang berasal dari Desa Pincara adalah *Wallacetrigona incisa* dan spesies yang berasal dari Desa Mappedeceng adalah *Tetragonula biroi*. Struktur pengeraman *bee brood W.incisa* berbentuk *horizontal comb* berwarna coklat sedangkan pada *T.biroi* berbentuk *Spiral comb* berwarna kuning. Madu berasal dari Desa Pincara dan Desa Mappedeceng tidak memenuhi SNI adalah gula pereduksi dan sukrosa.

Kata kunci : Meliponikultur, Polen, *Wallacetrigona incisa*, *Tetragonula biroi*, Kualitas madu

ABSTRACT

Wiwi Octaviani *Comparative Study of Bees and Meliponicultural Honey Products in Pincara Village and Mappedeceng Village, North Luwu Regency.* (Supervised by Andi Sadapotto and Sitti Nuraeni).

Stingless bee cultivation (Meliponikultur) in Pincara Village and in Mappedeceng Village, North Luwu Regency, is growing rapidly, where both areas are cultivation centers in North Luwu Regency. The purpose of this study was to identify the source of pollen feed, identify the types of bees and analyze the quality of stingless bee honey in Pincara Village and Mappedeceng Village. The method used is by observing pollen on flower food sources around the cultivation area and then observing pollen under a microscope at the Integrated Laboratory of the Faculty of Forestry, Hasanuddin University. Samples of stingless bee species were observed using a microscope to determine the morphology of bee species in Pincara Village and Mappedeceng Village. Honey samples from Pincara and Mappedeceng villages were tested for moisture content, reducing sugar content, sucrose content, hydroxymethylfurfural (HMF) content, and acidity at the Makassar Health Laboratory Center. The results showed that there were 9 types of plants that became stingless bee pollen feed in Pincara Village and 12 species in Mappedeceng Village. The highest percentage of pollen in honey originating from Pincara Village is coconut pollen (46.38%) and in bee bread is cocoa pollen (28.60%). The highest percentage of pollen in honey originating from Mappedeceng Village is bridal tear pollen (42.62%) and in bee bread is hibiscus pollen (83.66%). The stingless bee species originating from Pincara Village are *Wallacetrigona incisa* and the species originating from Mappedeceng Village are *Tetragonula biroi*. The brood *W.incisa* bee brood structure is brown horizontal comb, while the *T.biroi* Spiral comb is yellow. Honey from Pincara and Mappedeceng villages that do not meet SNI are reducing sugars and sucrose.

Key Word: Meliponicultural, Pollen, *Wallacetrigona incisa*, *Tetragonula biroi*, Honey quality

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT KEASLIAN TESIS.....	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Kegunaan Penelitian.....	5
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	5
1.6. Variabel yang Dikaji	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Sumber Pakan Lebah Tanpa Sengat.....	7
2.1.1. Sumber Pakan Nektar dan Polen.....	8
2.1.2. Morfologi Umum Polen.....	10
2.2. Morfologi Lebah Tanpa Sengat.....	12
2.3. Kasta Lebah.....	13
2.4. Penyebaran Lebah Tanpa Sengat di Indonesia	14
2.5. Bentuk Sarang Lebah Tanpa Sengat.....	17
2.6. Manfaat Hasil Meliponikultur Lebah Tanpa Sengat.....	19
2.6.1. Madu	19
2.6.2. Propolis	22

2.6.3. <i>Bee Bread</i> (Roti Lebah)	24
2.7. Kualitas Madu	25
2.7.1. Variabel Kualitas Madu	26
2.7.2. Kerangka Penelitian.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	34
3.2. Alat dan Bahan	34
3.2.1. Mengidentifikasi Sumber Polen pada Lebah Tanpa Sengat	34
3.2.2. Mengidentifikasi Jenis Lebah Tanpa Sengat.....	35
3.2.3. Menguji Kualitas Madu Lebah Tanpa Sengat	35
3.3. Prosedur Kerja.....	36
3.3.1. Mengidentifikasi Sumber Pakan Polen pada Lebah Tanpa Sengat	36
3.3.2. Mengidentifikasi Morfologi Jenis Lebah Tanpa Sengat	39
3.3.3. Pengujian Kualitas Madu Lebah Tanpa Sengat	40
3.4. Prosedur Pengambilan dan Analisis Data	40
3.4.1. Prosedur Pengambilan Data Identifikasi Polen	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1. Kondisi Umum Lokasi	43
4.2. Mengidentifikasi Sumber Polen Lebah Tanpa Sengat	45
4.2.1. Jenis Polen Dalam Madu Desa Pincara dan Desa Mappedeceng	45
4.2.2. Jenis Polen Dalam <i>Bee bread</i> Desa Pincara dan Desa Mappedeceng.....	48
4.2.3. Bentuk-bentuk Polen Bunga yang Terdapat di Sekitaran Lokasi Pernakan Lebah Tanpa Sengat.....	50
4.3. Mengidentifikasi Jenis Lebah Tanpa Sengat.....	53
4.3.1. Deskripsi Morfologi <i>Wallacetrigona incisa</i> asal Desa Pincara dan <i>Tetragonula biroi</i> Asal Desa Mappedeceng.....	53
4.3.2. Karakteristik Lubang Masuk Sarang dan Pengeraman	59
4.4. Uji Kualitas Madu	62
4.4.1. Kadar Air	63
4.4.2. Kadar Gula Pereduksi.....	65

4.4.3. Kadar Sukrosa	67
4.4.4. Kadar Hidroksimetilfurfural (HMF).....	70
4.4.5. Tingkat Keasaman (pH)	71
BAB V PENUTUP	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Sarang Lebah Tanpa Sengat.....	17
Gambar 2. Kerangka Pikir Studi Perbandingan Lebah dan Produk Madu Meliponikultur di Desa Pincara dan di Desa mappedeceng.....	33
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng.....	44
Gambar 4. Persentase Rata-rata Jenis Polen Tumbuhan pada Madu Asal Desa Pincara dan Desa Mappedeceng.....	46
Gambar 5. Persentase Rata-rata Jenis Polen Tumbuhan pada <i>Bee bread</i> asal desa Pincara dan desa Mappedeceng	48
Gambar 6. Bentuk-bentuk polen dengan perbesaran 40x	51
Gambar 7. Jenis Lebah Tanpa Sengat A.Asal Desa Pincara (<i>Wallacetrigona incisa</i>); B. Asal Desa Mappedeceng (<i>Tetragonula biroii</i>)	53
Gambar 8. Lubang masuk sarang A. <i>Wallacetrigona incisa</i> ; B. <i>Tetragonula Biroii</i>	59
Gambar 9. Pengeraman <i>Bee brood</i> A <i>Wallacetrigona incisa</i> ; B <i>Tetragonula Biroii</i>	62
Gambar 10. Sampel A, B, C Madu Asal Desa Pincara; Sampel Madu D,E,F Asal Desa Mappedeceng.....	62
Gambar 11.Kadar Air Madu Desa Pincara dan Madu Desa Mappedeceng; SNI 8664:2018 maksimal 27,5%	63
Gambar 12. Gula Pereduksi Madu Asal Desa Pincara dan Desa Mappedeceng ; SNI 8664:2018 minimal 55%.....	65

- Gambar 13. Kadar Sukrosa Madu Asal Desa Pincara dan
Desa Mappedeceng; SNI 8664:2018 Sukrosa Minimal 5% 68
- Gambar 14. Kadar Hidroksimetilfurfural (HMF) Madu Asal Desa Pincara
dan Desa Mappedeceng ; SNI 8664:2018 HMF
Maksimal 200Mg/Kg 70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Syarat Kualitas Madu Lebah Tanpa Sengat Berdasarkan SNI 8664:2018.....	42
Tabel 2. Tanaman Sumber Polen di Desa Pincara dan Desa Mappedeceng.....	45
Tabel 3 . Morfometri Polen Bungan yang Berada di Lokasi Penelitian	52
Tabel 4. Morfometri Lebah Tanpa Sengat asal Desa Pincara	54
Tabel 5. Morfometri Lebah Tanpa Sengat asal Desa Mappedeceng	56
Tabel 6. Karakteristik Lubang Sarang dan Sel Pengeraman pada Spesies <i>Stingless Bee</i> Asal Sulawesi	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pakan Lebah di Desa Pincara.....	82
Lampiran 2. Pakan Lebah di Desa Mappedeceng.....	86
Lampiran 3. Contoh Gambar Polen Tumbuhan Yang Diamati di bawah Mikroskop Trinokuler Perbesaran 40x.....	89
Lampiran 4. Contoh Pengamatan dan Perhitungan Polen di bawah Mikroskop Trinokuler.....	90
Lampiran 5. Data Hasil Pengamatan dan Perhitungan Jumlah Polen Tumbuhan serta Persentase Jumlah Jenis Polen pada Madu Asal Desa Pincara (Lebah <i>Wallacetrigona incisa</i>)	91
Lampiran 6. Data Hasil Pengamatan dan Perhitungan Jumlah Polen Tumbuhan serta Persentase Jumlah Jenis Polen pada Madu Asal Mappedeceng (Lebah <i>Tetragonula biroii</i>).....	92
Lampiran 7. Data Hasil Pengamatan dan Perhitungan Jumlah Polen Tumbuhan serta Persentase Jumlah Jenis Polen pada <i>Bee bread</i> Asal Desa Pincara (Lebah <i>Tetragonula biroii</i>).....	93
Lampiran 8. Persentase Rata-rata Jenis Polen Tumbuhan pada Madu Asal Desa Pincara, (Lebah <i>Wallacetrigona incisa</i>).....	94
Lampiran 9. Persentase Rata-rata Jenis Polen Tumbuhan pada Madu Asal Desa Mappedeceng, (Lebah <i>Tetragonula biroii</i>).....	94
Lampiran 10. Persentase Rata-rata Jenis Polen Tumbuhan pada <i>Bee bread</i> Asal Desa Pincara, (Lebah <i>Wallacetrigona incisa</i>).....	95
Lampiran 11. Persentase Rata-rata Jenis Polen Tumbuhan pada <i>Bee bread</i> Asal Desa Mappedeceng (Lebah <i>Tetragonula biroii</i>).....	95

Lampiran 12. Dokumentasi Lokasi Peternakan di Desa Pincara	96
Lampiran 13. Dokumentasi Lokasi Peternakan di Desa Mappedeceng.....	96
Lampiran 14. Proses Pengambilan sampel Madu, <i>Bee bread</i> dan spesies Lebah <i>Wallacetrigona incisa</i> di Desa Pincara.....	97
Lampiran 15. Proses Pengambilan sampel Madu, <i>Bee bread</i> dan spesies Lebah <i>Wallacetrigona incisa</i> di Desa Mappedeceng	97
Lampiran 16. Tumbuhan Pakan Polen Lebah <i>Wallacetrigona incisa</i> di Desa Pincara yang paling banyak terdapat dalam Madu Dan <i>Bee bread</i>	98
Lampiran 17. Tumbuhan Pakan Nektar dan Polen Lebah <i>Tetragonula</i> <i>biroi</i> di desa Mappedeceng yang paling banyak terdapat dalam Madu dan <i>Bee bread</i>	99
Lampiran 18. Jenis Lebah di Desa Pincara (<i>Wallacetrigona incisa</i>).....	100
Lampiran 19. Jenis Lebah di Desa Mappedeceng (<i>Tetragonula Biroi</i>).....	100
Lampiran 20. Pengamatan dalam Laboratorium.....	101
Lampiran 21. Tabel Uji Kualitas Madu.....	102
Lampiran 22. Hasil Laboratorium Uji Kualitas madu.....	104

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lebah tanpa sengat memiliki nama daerah yang beragam di Indonesia, yaitu *Ketape* atau *Ummu* (Sulawesi Selatan), *Klanceng* (Jawa Tengah dan Jawa Timur), *Teuwel* (Jawa Barat), *Nyanteng* dan *Keledan* (Lombok), *Galo-Galo* (Sumatra Barat), *Kelulut* (Kalimantan Tengah), *Rentelan* atau *Sentelan* (Sumbawa), *Udep* (Dayak, Kalimantan Timur) (Riendriasari dan Krisnawati, 2017; Syafrizal *et al.*, 2012). Nama daerah lebah tanpa sengat di Luwu Utara, adalah *Merang*.

Lebah tanpa sengat dalam bahasa asing *stingless bee*. Namun, beberapa jenis diantaranya menggunakan gigitan dan kerumunan sebagai sistem pertahanan jika ada bahaya atau musuh yang datang. Dalam satu koloni lebah tanpa sengat terdiri atas 3 macam lebah, yaitu lebah ratu sebagai pemimpin (induk), lebah pekerja, dan lebah jantan. Lebah ratu dan lebah pekerja berjenis kelamin betina dan berkembang biak dari telur yang telah dibuahi oleh jantan, sedangkan lebah jantan berasal dari telur yang tidak dibuahi (Lamerkabel, 2007).

Karakteristik bentuk tubuh lebah tanpa sengat mudah diketahui secara kasat mata dengan melihat ukuran tubuhnya yang relatif kecil hanya 1,5-6

mm berwarna kehitaman dan memiliki bulu-bulu halus pada permukaan tubuhnya. Lebah tanpa sengat umumnya mempunyai aroma dan rasa masam dan agak pahit. Aroma dan rasa madu yang terbentuk tergantung dari musim buah ketika lebah tanpa sengat menghisap nektar yang terdapat pada bunga. Adanya rasa masam akibat proses fermentasi yang terjadi selama madu ditaruh di dalam sarangnya, itu terjadi karena terdapat kandungan air cukup tinggi sehingga jika madu disimpan di suhu ruangan atau tidak disimpan dalam lemari pendingin, proses fermentasi akan lebih cepat (Fadhilah dan Rizkika, 2015).

Budidaya lebah tanpa sengat, atau meliponikultur, akhir-akhir ini menjadi aktual di tengah-tengah masyarakat. Diberbagai daerah masyarakat berlomba-lomba mengembangkan budidaya lebah berukuran mini tersebut. Pada banyak kasus, semangat yang besar ini tidak didukung dengan pengetahuan yang memadai. Di satu sisi upaya masyarakat ini perlu direspon oleh berbagai pihak agar bahu-membahu memberikan informasi yang akurat terhadap masyarakat. Meliponikultur menjadi solusi yang baik dalam rangka pelestarian hutan. Setidaknya ada dua manfaat kegiatan pemeliharaan lebah tanpa sengat, meliputi manfaat ekonomis dan manfaat ekologis. Bagi peternak atau pembudidaya lebah, usaha ini mendatangkan manfaat ekonomi dari pemasaran produk perlebahan. Produk perlebahan antara lain madu, roti lebah (*bee bread*), dan propolis (Harjanto *et al.*, 2020).

Hasil studi Ma'ruf *et al* (2018) menunjukkan bahwa potensi produksi lebah tanpa sengat yang sangat unggul yaitu madu, karena merupakan salah satu bahan alam yang diyakini secara empiris mempunyai banyak khasiat dan relatif aman, dipercaya memiliki aktivitas antibakteri dengan daya hambat terhadap pertumbuhan enam spesies bakteri, termasuk terhadap *Staphylococcus aureus*, telah terbukti pada madu lebah tanpa sengat asal Australia.

Desa Pincara dan Desa Mappedeceng adalah area yang sangat potensial dan cocok dijadikan lokasi untuk budidaya lebah madu, karena di daerah itu memiliki hutan dan area perkebunan yang membentang luas sehingga menjadi salah satu faktor penunjang yang baik untuk membudidayakan lebah madu. Budidaya lebah madu telah dilakukan sejak dahulu kala, bahkan telah menjadi tradisi turun temurun, tetapi kurangnya pengetahuan masyarakat dalam memilih tanaman pakan nektar dan polen yang disukai oleh lebah tanpa sengat selain itu belum ada penemuan secara ilmiah mengenai spesies jenis lebah tanpa sengat yang beradaptasi di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng serta belum adanya pengetahuan dalam mengaplikasikan teknik panen yang efisien dan higienis sehingga mempengaruhi kualitas madu itu sendiri. Oleh karena itu dilakukan studi Perbandingan Lebah dan Produk Madu Meliponikultur di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng, Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan

sebagai salah satu upaya untuk mempublikasi sehingga dapat menjadi pedoman bagi para petani lebah tanpa sengat juga bagi konsumen madu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Jenis tanaman apa yang menjadi sumber pakan polen pada area budidaya lebah tanpa sengat di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng?
2. Apakah ada perbedaan jenis lebah tanpa sengat di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng?
3. Apakah ada perbedaan karakteristik dan kualitas madu lebah tanpa sengat di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi sumber pakan polen lebah tanpa sengat di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng
2. Mengidentifikasi jenis lebah tanpa sengat di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng
3. Menganalisis kualitas madu lebah tanpa sengat di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng.

1.4. Kegunaan Penelitian

1. Menjadi sumber informasi untuk masyarakat khususnya bagi petani lebah tanpa sengat dan pengonsumsi madu lebah tanpa sengat
2. Menjadi bahan referensi bagi peneliti untuk dijadikan rujukan dalam penelitian terkait studi perbandingan hasil meliponikultur lebah tanpa sengat.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini yakni, sebelum studi Perbandingan Lebah dan Produk Madu Meliponikultur di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng, Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan disusun, dilakukan pengamatan polen pada bunga dengan cara mengamati sumber pakan yang ada pada sekitar tempat budidaya lalu melakukan pengamatan polen menggunakan mikroskop di Laboratorium Terpadu Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Kemudian, mengambil sampel spesies lebah, lalu melakukan pengamatan menggunakan mikroskop untuk mengetahui morfologi spesies lebah yang ada di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng. Observasi lapangan yakni melakukan pemanenan bersama dengan petani lebah untuk mengambil sampel madu yang di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng lalu menguji kadar air, kadar gula pereduksi, kadar sukrosa, kadar hidrosimetilfurfural (HMF), dan keasaman di Laboratorium Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

1.6. Variabel yang Dikaji

Variabel yang dikaji yaitu indikator pembeda antara hasil panen lebah tanpa sengat yang berada di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng adalah sebagai berikut:

1. Jenis tanaman sumber polen
2. Morfologi jenis lebah tanpa sengat
3. Kualitas Madu (uji laboratorium kadar air, gula pereduksi, sukrosa, HMF, dan keasaman)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sumber Pakan Lebah Tanpa Sengat

Kemampuan terbang lebah tanpa sengat terbatas, hanya 300-500 meter/hari. Lebah tanpa sengat merupakan makhluk oportunistik yang tidak memilah-milih tanaman. Jika polen pada bunga yang biasa habis dikumpulkan, maka mereka segera berpindah ke bunga lain. Polen yang terkumpul akan dijadikan cadangan makanan. Selain polen, lebah membawa pulang bola-bola tepung sari dan nektar. Semua jenis tanaman yang menghasilkan nektar dan polen merupakan sumber pakan lebah. Namun, beberapa tanaman dijumpai hanya menghasilkan nektar saja atau polen saja. Polen disukai lebah karena memiliki protein sedangkan nektar memiliki sumber karbohidrat dan gula (Fadhilah dan Rizkika, 2015).

Madu dan propolis yang dihasilkan oleh lebah tanpa sengat sangat bergantung pada pakan yang diperoleh. Sumber pakan yang melimpah, dapat meningkatkan produksi madu dan propolis. Sumber pakan utama lebah umumnya berasal dari tumbuhan. Jumlah tumbuhan yang menjadi pakan lebah memiliki potensi yang besar namun, informasi mengenai pakan tersebut sangatlah kurang terutama untuk lebah tanpa sengat. Terdapat 25.000 tanaman bunga yang tumbuh dan berkembang di Indonesia dengan

jumlah yang besar sehingga ketersediaan polen dan nektar ada sepanjang tahun (Mulyono *et al.*, 2015).

2.1.1. Sumber Pakan Nektar dan Polen

Lebah madu dalam kehidupannya membutuhkan makanan berupa nektar dan serbuk sari. Selain nektar dan polen bunga, lebah pekerja juga mengumpulkan air untuk menjaga kelangsungan hidup koloni dan untuk mengatur kelembaban serta suhu sarang, dan untuk melarutkan madu untuk dikonsumsi bagi anakan lebah madu (Huang, 2011). Nektar bunga merupakan sumber karbohidrat bagi lebah madu. Serbuk sari bunga merupakan sumber utama untuk protein, lipid, mineral dan vitamin yang dibutuhkan untuk nutrisi lebah madu (Keller *et al.*, 2005).

Tidak semua jenis tanaman disukai oleh lebah madu. Nektar dan polen merupakan pengikat primer bagi lebah untuk datang pada suatu tanaman. Sedangkan, sifat-sifat tanaman yang terlihat dari luar seperti warna bunga, aroma bunga, dan bentuk bunga merupakan pengikat sekunder, karena hanya menimbulkan rangsangan pada alat inderanya. Pakan lebah madu tersedia sepanjang tahun walaupun secara kuantitas bervariasi dari bulan ke bulan. Tanaman-tanaman famili seperti *Fabaceae*, *Myrtaceae*, dan *Euphorbiaceae* berbunga sepanjang tahun sedangkan tanaman lainnya berbunga pada bulan-bulan tertentu. Dengan demikian, pakan lebah madu

dapat selalu tersedia dikarenakan berbedanya masa berbunga, kebutuhan pakan lebah dapat dicukupi oleh tanaman yang lainnya (Septian *et al.*, 2016).

Kelimpahan sumber pakan yang tinggi akan meningkatkan produksi madu dan propolis lebah tanpa sengat. Tanaman pakan yang sering dikunjungi lebah madu diantaranya adalah *Impatiens balsamina*, *Carica papaya*, *Ageratum houstonianum*, *Psidium guajava*, *Helianthus sp*, *Acacia sp*, *Caliandra brevipes*, *Mimosa pudica*, *Capsicum sp* dan *Cocos nucifera* (Nugroho, 2014). Tanaman-tanaman ini menyediakan sumber pakan yang berupa polen dan nektar. Ukuran polen yang dikoleksi lebah pekerja bervariasi. Dari hasil identifikasi polen terdapat bermacam-macam ukuran dan bentuk polen. Hal ini menunjukkan bahwa lebah tanpa sengat tidak mengambil polen berdasarkan ukurannya, namun karena jarak bunga dengan sarang, aroma, dan warna bunga (Faheem *et al.*, 2004).

Kemampuan terbang lebah tanpa sengat terbatas hanya 300-500 meter/hari. Sehingga perlu menanam beraneka tanaman berbunga yang menghasilkan nektar dan polen sepanjang tahun. Polen yang terkumpul akan dijadikan cadangan makanan. Selain polen, lebah juga membawa pulang bola-bola tepungsari dan nektar. Nektar alias cairan manis bunga mengandung 15-50% gula. Menurut riset Sarwono (2001) aktivitas lebah tanpa sengat mencari tepungsari setiap hari bekisar 6-180 menit dengan mengunjungi 8-100 bunga, pada iklim tropis lebah pekerja mampu mengumpulkan polen sebanyak 22-50% pada pagi, dan 7-10% pada sore

hari. Polen pada bunga memang berlimpah dipagi hari dan berkurang seiring waktu menuju malam. Dalam mencari pakan, lebah tanpa sengat berkomunikasi untuk memberitahukan keberadaan pakan dengan anggota koloni lainnya, lebah tanpa sengat meninggalkan jejak melalui bau, sepanjang lintasan terbangnya. Bau itu akan tercium di tanaman, batu, kayu, atau benda-benda lain menuju sumber pakan. Adapun lebah tanpa sengat lainnya terbang zig-zag menuju sarang setelah menemukan sumber pakan. Ia juga mengeluarkan suara khas sebagai penanda kepada lebah tanpa sengat lainnya. Di saat bersamaan aroma nektar, polen, dan resin akan ditangkap kawannya.

2.1.2. Morfologi Umum Polen

Polen merupakan sel kelamin jantan pada tumbuhan Gymnospermae dan Angiospermae. Polen memiliki karakteristik yang khas berupa lapisan dinding sel yang tersusun oleh sporopolenin, lapisan ini memiliki kemampuan resisten terhadap proses-proses kimia. Hal ini membuat polen tidak berubah walaupun mengalami proses kimia (Hidayati, 2020). Polen mempunyai morfologi yang beragam terdiri dari unit, polkaritas, simetri bentuk, ukuran aptura, dan sulktur, yang dapat digunakan sebagai sumber bukti yang menunjukkan sejarah flora dan vegetasi suatu daerah, umumnya sebaran polen terbagi dalam bentuk tunggal (monad), dua unit (diad), empat unit (tetrad), atau banyak (poliad). Untuk bentuk polen sendiri sangat bervariasi,

ada yang bentuk melingkar, segitiga, persegi, petagonal, bulat, tiga lobed, atau bentuk geometris lainnya (Sarah, 2017).

Secara umum bentuk polen dapat ditentukan berdasarkan indeks P/E yang digunakan dari Caushing, (1990). Berikut isitilah-istilah yang digunakan untuk menggambarkan bentuk polen berdasarkan indeks P/E:

- a. Peroblate : $P/E \times 100 = <50\mu\text{m}$
- b. Oblate : $P/E \times 100 = 50-75\mu\text{m}$
- c. Supheriodal : $P/E \times 100 = 75-133\mu\text{m}$
- d. Suboblate : $P/E \times 100 = 75-88\mu\text{m}$
- e. Oblate spheriodal : $P/E \times 100 = 88-100\mu\text{m}$
- f. Prolate spheriodal : $P/E \times 100 = 100-114\mu\text{m}$
- g. Subprolate : $P/E \times 100 = 114-133\mu\text{m}$
- h. Prolate : $P/E \times 100 = 133-200\mu\text{m}$
- i. Perpolate : $P/E \times 100 = >200\mu\text{m}$

Berdasarkan ukuran diameter polen dibagi menjadi 6 kelas yakni (Hesse dkk, 2009):

- 1. Butiran sangat kecil : $<10\mu\text{m}$
- 2. Butiran kesil : $10-24\mu\text{m}$
- 3. Butiran medium : $24-49\mu\text{m}$
- 4. Butiran besar : $50-99\mu\text{m}$
- 5. Butiran sangat besar : $100-199\mu\text{m}$
- 6. Butiran raksasa : $>200\mu\text{m}$

2.2. Morfologi Lebah Tanpa Sengat

Menurut Sihombing (2005) lebah tanpa sengat merupakan salah satu jenis dari genus *Meliponini* yaitu jenis lebah madu yang tidak bersengat (*stingless bee*) lalu mengemukakan sistematikanya sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Artropoda*
Sub Phylum : *Mandibulata*
Kelas : *Insecta (Hexapoda)*
Ordo : *Hymnoptera*
Sub Ordo : *Apocrita*
Famili : *Apidae*
Sub Famili : *Meliponinae*
Genus : *Trigona*
Spesies : *Trigona Sp.*

Lebah tanpa sengat memiliki ukuran tubuh lebih kecil dari pada Apis. Ukurannya hanya 3-8 mm, sedangkan Apis 1-2 cm. Karena bersosok kecil, gerakan lebah tanpa sengat lebih lincah dibandingkan Apis. Lebah tanpa sengat memiliki 3 pasang kaki yang semuanya beruas-ruas (Trubus, 2010). Ukuran yang kecil dari lebah tanpa sengat memudahkan untuk mengakses berbagai macam bunga (Abrol, 2012). Sepasang kaki belakang mempunyai duri yang sangat banyak sehingga mampu memegang erat polen yang dipetik dari bunga. Lebah tanpa sengat memiliki sepasang sayap di

punggung yang ukurannya lebih panjang dibandingkan badan. Hal itu membuat lebah tanpa sengat dapat bergerak sangat lincah. Di bagian kepala terdapat sepasang antena dan mata yang sangat lebar mirip mata belalang (Fadhilah dan Rizkika, 2015).

Mulut lebah tanpa sengat berbentuk moncong panjang sehingga mudah menghisap madu. Lebah ini tidak memiliki sengat sehingga tidak perlu ditakuti jika hinggap di kepala atau tangan (Syafrizal *et al.*, 2012).

2.3. Kasta Lebah

Lebah tanpa sengat merupakan serangga sosial sejati yang hidup berkoloni. Setiap koloni lebah terdiri dari 3 kasta lebah yang mempunyai tugas yang berbeda. Menurut Sihombing (2005), Ketiga kasta tersebut adalah sebagai berikut:

1. Lebah ratu

Lebah ratu memiliki ukuran yang paling besar dua kali lebih besar dari lebah lainnya, tugas ratu adalah bertelur setiap harinya sekitar 2000 telur, dari telur yang tertunas akan menghasilkan lebah ratu dan pekerja, tergantung komposisi makanan dalam telur sedangkan yang tidak tertunas akan menghasilkan lebah jantan. Selain sebagai mesin-hidup pengasil telur, lebah ratu juga menghasilkan senyawa kimia feromon yang mempunyai fungsi untuk mempersatu koloni yang terorganisasi dan

mencegah lebah pekerja bertelur. Umumnya, lebah ratu dapat hidup antara 3 sampai dengan 5 tahun (Sumoprastowo, 1980).

2. Lebah jantan

Lebah jantan mempunyai fungsi mengawini lebah ratu. Mata dan sayapnya lebih besar dari kedua strata lainnya, tidak memiliki keranjang polen dan tidak memiliki sengat, kadang – kadang keluar saat siang hari dan tidak melakukan tugas apapun, untuk makanan sangat tergantung kepada lebah pekerja.

3. Lebah pekerja

Strata lebah pekerja merupakan strata yang jumlahnya paling banyak dalam satu koloni yaitu sekitar 20.000-90.000 lebah. Lebah pekerja mencari sumber nektar pada waktu pagi dan sore hari. Lebah pekerja mempunyai tugas membangun sarang, mengumpulkan makanan, dan menjaga sarang. Lebah pekerja mempunyai ukuran tubuh yang kecil. Lebah pekerja merupakan lebah betina yang tidak dapat memproduksi telur.

2.4. Penyebaran Lebah Tanpa Sengat di Indonesia

Budidaya lebah tanpa sengat dapat ditemukan di dataran rendah, hingga ke daerah dataran tinggi dan berhasil dibudidayakan pada semua lokasi (Free, 1982). Di Indonesia, di semua pulau terdapat lebah tanpa sengat dengan spesies tertentu (Putra *et al.*, 2014).

Ada beberapa jenis lebah tanpa sengat di Indonesia diantaranya *Trigona laeviceps*, *Trigona apicalis*, *Trigona minangkabau*, *Trigona itama*, dan sebagainya, sedangkan penyebaran lebah tanpa sengat di Indonesia sangat beraneka ragam, di Sumatra ada sekitar 31 jenis, di Kalimantan ada 40 jenis, di Jawa 14 jenis, Sulawesi ada 3 jenis. Setiap koloninya terdiri atas 300 – 80.000 ekor (Siregar *et al.*, 2011).

Menurut Trubus (2010) Penyebaran spesies lebah tanpa sengat di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Pulau Sulawesi (2 jenis)

Jenis spesies tanpa sengat di Sulawesi adalah *Tetragona fusco-balteata* var. *fusco-balteata* dan *Tetragona iridipennis* var. *iridipennis*.

2. Pulau Kalimantan (31 jenis)

Hetero trigona erythrogastra, *Heterotrigona itama*, *Tetragona apicalis* var. *apicalis*, *Tetragona apicalis* var. *binghami*, *Tetragona apicalis* var. *melanoleuca*, *Tetragona antripes* var. *collina*, *Tetragona antripes* var. *fuscibasis*, *Tetragona antripes* var. *rufibasalis*, *Tetragona canifrons*, *Tetragona fimbriata* var. *fimbriata*, *Tetragona fimbriata* var. *anamitica*, *Tetragona fusco-balteata* var. *pallidistigma*, *Tetragona geissleri*, *Tetragona haematoptera* var. *haematoptera*, *Tetragona haematoptera* var. *dulitae*, *Tetragona hobbyi*, *Tetragona iridipennis* var. *iridipennis*, *Tetragona iridipennis* var. *valdezi*, *Tetragona melanocephala*, *Tetragona Melina*, *Tetragona moorei*, *Tetragona sarawakensis* var. *sarawakensis*, *Tetragona*

thoracia dan varietasnya, *Hypotrigona pendleburyn* var *klossi*, *Hypotrigona scintillans*, *Lepidotrigona nitidiventris* var *nitidiventris*, *Lepidotrigona nitidiventris* var *trochanterica*, *Lepidotrigona terminate* var *latebalteata*, *Lepidotrigona ventralis* var *ventralis*, *Lepidotrigona ventralis* var *flavibasis*.

3. Pulau Sumatera (18 jenis)

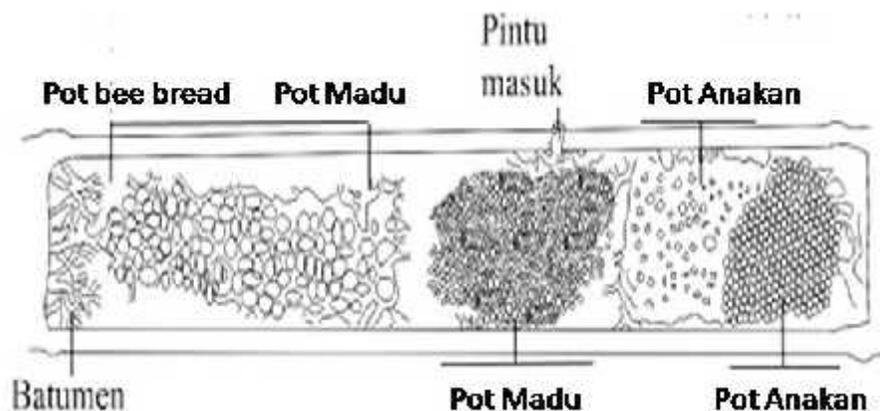
Heterotrigona itama, *Tetragona apicalis* var *apicalis*, *Tetragona apicalis* var *melanoleuca*, *Tetragona atripes* var *atripes*, *Tetragona atripes* var *collina*, *Tetragona canifrons*, *Tetragona fimbriata* var *fimbriata*, *Tetragona fimbriata* var *aliceae*, *Tetragona fusco-balteata* var *fusco-balteata*, *Tetragona geissleri*, *Tetragona iridipennis* var *iridipennis*, *Tetragona iridipennis* var *valdezi*, *Tetragona thoracia* dan varietasnya, *Lepidotrigona nitidiventris* var *nitidiventris*, *Lepidotrigona nitidiventris* var *latipes*, *Lepidotrigona terminata* var *terminata*, *Lepidotrigona terminata* var *latebalteata*, dan *Lepidotrigona ventralis* var *flavibasis*.

4. Pulau Jawa (9 jenis)

Heterotrigona itama, *Tetragona apicalis* var *apicalis*, *Tetragona iridipennis* var *iridipennis*, *Tetragona iridipennis* var *valdezi*, *Tetragona sarawakensis*, *Tetragona sarawakensis* var *sarawakensis*, *Tetragona sarawakensis* var *drescheri*, *Lepidotrigona terminata* var *terminata*, *Lepidotrigona terminata* var *javanica*, dan *Lepidotrigona ventralis* var *flavibasis*.

2.5. Bentuk Sarang Lebah Tanpa Sengat

Struktur sarang Lebah tanpa sengat seperti pada Gambar 1. dibuat dengan mencampur lilin dan resin propolis dari tanaman. Sarang tersusun atas sel anakan yang dikelilingi dengan pelepah lembut yang disebut *involucrum* dan sel besar yang terdiri atas madu serta cadangan polen. Terkadang madu dan polen disimpan dalam tempat yang terpisah. Sel anakan berbentuk vertikal dan sel membuka pada bagian atasnya. Sarang lebah tanpa sengat yang sudah diambil madunya disebut *raw propolis* (Propolis mentah). *Raw propolis* terdiri atas sekitar 50% senyawa resin (flavanoid dan asam fenolat), 30% lilin lebah, 10% minyak aromatik, 5% polen dan 5% berbagai senyawa organik (Pietta *et al.*, 2002).



Gambar 1. Struktur Sarang Lebah Tanpa Sengat (Sumber : Michener, 2007)

Menurut Michener (2007) sarang lebah tanpa sengat tersusun dari ruang-ruang sesuai dengan fungsinya. Bagian-bagian struktur sarang terbagi menjadi ruangan untuk anakan atau *brood chamber* serta tempat

penyimpanan cadangan makanan berupa madu dan polen (*bee bread*). Sarang biasanya terbuat dari lima bagian yakni: sisir induk, *involucrum*, *storage pot*, *cerumen*, dan pintu masuk. Sisir terdiri dari sel-sel induk, tempat memelihara lebah pejantan muda, dikelilingi oleh selubung dari *cerumen*, atau *involucrum*. *Cerumen* terbuat dari campuran lilin disekresikan dari kelenjar abdomen lebah pekerja dan propolis. Propolis tersebut berasal dari resin yang dikumpulkan dari tanaman. Madu dan serbuk sari disimpan dalam *storagepot* berbeda dari sel-sel induk. Pot penyimpanan biasanya ditempatkan di atas dan di bawah *involucrum*, dan terbuat dari cerumen. Ruang tambahan di pohon rongga disegel oleh piring batumen, biasanya terbuat dari *cerumen* dan bahan lainnya seperti lumpur. Pintu masuk sarang adalah lubang kecil tempat keluar masuknya lebah (Amano, 2004).

Lamerkabel (2007) menyatakan bahwa, *bee bread* (roti lebah) adalah polen yang sudah dicampur madu dan dilapisi dengan propolis serta dibentuk seperti bola-bola kecil kemudian disimpan secara berkelompok pada internal sarang lebah tanpa sengat. Demikian pula, struktur sarang lebah tanpa sengat berada pada *batumen-batumen* yang terbuat dari campuran resin, tanah dan lumpur yang berfungsi untuk melindungi sarang jika terjadi guncangan (Michener, 2007). Menurut Roubik (2006), tempat penyimpanan madu dengan ruang anakan biasanya terletak berdekatan, struktur sarang bagian dalam dibangun mengikuti bentuk dari sarang tersebut.

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 (Sarwono, 2001).

2.6. Manfaat Hasil Meliponikultur Lebah Tanpa Sengat

2.6.1. Madu

Madu dikenal sejak zaman dahulu kala berperan dalam menjaga kesehatan baik preventif maupun kuratif. Secara umum, madu mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh karena nutrisi madu paling lengkap. Madu berkadar gula tinggi, 80 - 90%. Kadar gula terbanyak hingga 70% berupa gula sederhana, yakni fruktosa. Jenis gula dalam madu adalah glukosa dan sukrosa. Konsumsi gula sederhana menyebabkan tubuh memperoleh energi lebih cepat daripada mengonsumsi karbohidrat kompleks yang terdapat dalam nasi dan roti. Walau memberi energi yang besar madu tidak menambah bobot tubuh. Karena jika dibandingkan dengan jumlah gula yang sama, kandungan kalori madu 40% lebih rendah (Suranto, 2007).

Salah satu sifat madu adalah bersifat mengawetkan. Itulah sebabnya madu kerap dijadikan bahan produk perawatan tubuh dan produk kecantikan seperti lotion, masker, sabun, sampo, lulur, lipstick, pelembab dan bedak. Madu mempunyai sifat *Osmolalitas* yang tinggi sehingga bakteri sulit hidup.

Selain itu mempunyai sifat *higroskopis* yaitu menarik air dari lingkungan sekitarnya sehingga madu dapat dipakai untuk mengompres luka luar seperti borok akibat infeksi, luka-luka yang bersifat basah akan lebih cepat kering karena air dipermukaan bagian tubuh yang luka akan ditarik oleh madu (Suranto, 2008).

Keampuhan madu banyak dibuktikan secara ilmiah, berikut hasil penelitian Ian Paul MD dari Penn State College of Medicine, Amerika Serikat. Hasil risetnya membuktikan pemberian setengah sendok teh madu lebih baik dari pada pemberian *dekstromethorphan* (DM) yang biasanya terkandung dalam sirup obat batuk anak. Anak yang mengkonsumsi madu murni, kesehatannya lebih baik daripada anak yang mengkonsumsi madu buatan yang mengandung DM. Secara signifikan, frekuensi batuk berkurang dan tidur anak lebih lelap (Fadhilah & Rizkika, 2015).

Selain mengatasi batuk, riset Thomas Henle dari Institut Kimia Pangan, Universitas Teknik Dresden, Jerman juga membuktikan madu bersifat antibakteri karena mengandung senyawa methylglioksal (MGO). Sementara penelitian Zais SS dan rekan dari Departemen Ilmu Lingkungan, Universitas Putra Malaysia, Selangor, mengungkapkan madu dapat meningkatkan kesehatan rahim wanita yaitu dengan cara mencegah penyusutan, pengerutan serta kerusakan sel saraf rahim. Madu juga digunakan sebagai terapi alternative wanita yang kekurangan hormone sulih karena kekurangan hormone estrogen (Fadhilah & Rizkika, 2015).

Riset Assegid Garedew dan rekan membuktikan, madu lebah tanpa sengat bersifat antimikroba dan membuktikan bahwa madu tanpa sengat mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri dengan melakukan penelitian menggunakan lebah pada tanpa sengat yang berasal dari hutan di wilayah Bahir Dardi pada ketinggian 1.830 mdpl (di atas permukaan laut) dan Temben pada ketinggian 1.500 m dpl. Kedua wilayah tersebut berada di kawasan Etiopia. Hasil uji yang dilakukan pada bakteri *Bacillus brevis* pada konsentrasi 100% dan 50% menunjukkan diameter zona penghambat sebesar $12,3 \pm 0,3$ dan $10,7 \pm 3,5$ mm. Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu konsentrasi penghambat minimal madu lebah tanpa sengat yang diberi perlakuan katalase lebih tinggi dibandingkan sampel uji non-katalase untuk semua spesies bakteri yang diujikan. Dengan demikian, madu mengindikasikan mengindikasikan memberi kontribusi hydrogen peroksida pada aktivitas antibakteri. Hydrogen peroksida terbentuk dari pelepasan lambat enzim glukosa oksida yang ada dalam madu. Hal ini terjadi apabila madu bertemu cairan, sehingga saat, madu dioleskan pada luka, hydrogen peroksida yang terkandung dalam madu bersentuhan dengan tubuh manusia ketika itulah hydrogen peroksida dilepaskan dan berubah peran menjadi antiseptik bagi tubuh (Fadhilah & Rizkika, 2015).

Berikut kandungan mineral madu lebah tanpa sengat yakni natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), aluminium (Al), besi (Fe), fosfor, kalium (K), potassium, sodium klorin, dan sulfur. Sedangkan kandungan vitaminnya

adalah thiamin (B1), riboflamin (B2), (B3), asam askarbat (C), (B5), pirindoksin (B6), niasin, asam pentotenat, biotin asam folat, dan vitamin K. Selain itu, madu lebah tanpa sengat mengandung enzim seperti diatase, invertase, glukosa oksidase, peroksidase, dan lipase. Jika dibandingkan dengan jenis lebah Apis, enzim madu lebah tanpa sengat lebih majemuk karena lebah tanpa sengat berukuran kecil sehingga mampu menyedot nektar dari dalam bunga yang paling dalam (Wardana, 2014).

2.6.2. Propolis

Semua jenis lebah baik lebah bersengat maupun lebah tanpa sengat menghasilkan produk berupa propolis selain madu. Propolis mengandung antioksidan tinggi, sekitar 9.674 atau 403 kali lebih banyak dibandingkan jeruk. Kandungan fenolnya mencapai 135,68 atau 320 kali lebih banyak dibandingkan apel merah. Wajar bila propolis berpotensi meningkatkan kekebalan tubuh dan menangkal penyakit dalam tubuh manusia. Propolis tersusun dari bahan resin yang diambil lebah dari pohon bergetah lalu lebah mengolahnya sehingga membentuk propolis yang berwarna hitam, hijau, merah, kuning, abu-abu dan cokelat tua di sarang. Ragam warna propolis tergantung dari pohon asal resin. Pada suhu 25-40°C, propolis padat dan bertekstur lembut, lentur, dan sangat lengket. Oleh karena itu propolis dimanfaatkan lebah sebagai bahan perekat saat membangun sarang. Jika

suhu kurang dari 15°C, propolis akan memadat, tetapi rapuh. Propolis akan mencair pada suhu 60-100°C (Trubus, 2010).

Menurut Liu CF, periset di National Taipe College of Nursing, antioksidan propolis mampu melindungi ginjal dari kerusakan parah. Pada percobaan secara in vivo, ia menguji 2 kelompok tikus yang menderita gagal ginjal akut. Satu kelompok diberi propolis sementara kelompok lain tanpa propolis. Sejam setelah pemberian propolis, Liu mengamati tingkat kerusakan ginjal tikus. Didapati kerusakan ginjal kelompok tanpa konsumsi propolis lebih akut daripada kelompok asupan propolis. Ditandai dengan meningkatnya kadar malondialdehid (MDA) di ginjal tikus. Kadar malondialdehid tinggi mengindikasikan terjadi stress oksidatif sehingga memicu kerusakan ginjal. Menurut Mustofa, periset di bagian farmakologi dan toksikologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada di Yogyakarta, sifat antioksidan propolis terjadi berkat kehadiran senyawa flavonoid dan polifenol. Kedua senyawa aktif itu melindungi tubuh dari radikal bebas penyebab kerusakan sel. Oleh sebab itu proses regenerasi sel dapat berjalan lebih bagus (Trubus, 2010).

Melalui riset Sherley Horax propolis lebah tanpa sengat sangat bermanfaat bagi kesehatan gusi yang berpotensi sebagai obat kumur yang aman buat penderita radang gusi. Propolis lebah tanpa sengat diberikan kepada 92 penderita radang gusi, hasilnya 87% penderita sembuh. Sebagai

kontrol, digunakan providine iodine yang lazim dipakai sebagai obat kumur (Trubus, 2010).

Propolis asal lebah tanpa sengat dengan konsentrasi 8,2% mampu menghambat pertumbuhan 4 macam bakteri yaitu: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Zainol et al., 2013). Antibakteri itu bersifat bakteristatik, bukan bakterisida, artinya hanya menghambat, bukan membunuh. Menurut Sila M, (2008) yang membedakan propolis lebah tanpa sengat dengan propolis asal lebah jenis lain ialah kadar setiap senyawa, semakin tinggi kandungan senyawa itu kualitasnya akan semakin baik. Sebagai contoh flavonoid propolis lebah tanpa sengat mencapai 4%, propolis Apis 1,5%. Kandungan propolis Trigona jauh di atas standar Internasional yang mensyaratkan persentase 1%.

2.6.3. Bee Bread (Roti Lebah)

Bee bread merupakan produk dari lebah tanpa sengat. Proses pembetukan *Bee bread* yaitu berawal dari pengumpulan serbuk sari, kemudian lebah mencampur dengan nektar bunga atau madu dan air liur, lalu membawanya ke sarang, dimana lebah pekerja mengisi campuran tersebut ke dalam sel sarang sebanyak $\frac{3}{4}$ volume sel. Volume sel sisa diisi dengan madu, sehingga melindungi massa serbuk sari dari oksigen. *Bee bread* yang sudah dikemas oleh lebah dalam sel sarang sebagian sudah tertutup lilin dan sebagian lagi masih terbuka. *Bee bread* dikenal berkhasiat lebih tinggi

dibandingkan dengan polen lebah terhadap kesehatan manusia. Kandungan gizi dalam *Bee bread cukup* untuk memenuhi kebutuhan manusia. Kandungan nutrisi *Bee bread* mencakup protein, lemak, karbohidrat, vitamin, enzim, dan mineral (Lesmana, 2018).

Bee bread banyak digunakan untuk jenis penyakit *defisiensi*. Dapat mengobati segala macam penyakit *anemia* (Sila dan Budiawan, 2004). Serbuk sari yang siap dikonsumsi lebah madu disimpan di dalam sel-sel sisiran sarang (*comb*) yang disebut sebagai *bee bread*. Gowda (2011) menyatakan bahwa lebah membutuhkan banyak serbuk sari untuk pertumbuhan tubuhnya, khususnya dari mulai larva, pupa, hingga lebah muda yang sedang dalam pertumbuhan dan perkembangan sistem kelenjar. Serbuk sari sebagai sumber protein memiliki fungsi sangat penting bagi perkembangan koloni lebah madu. Serbuk sari yang telah diubah menjadi *bee bread* merupakan makanan bagi lebah madu pekerja muda yang merupakan pemelihara dan perawat bagi anakan. Konsumsi protein yang tinggi dalam *bee bread* dalam 7–10 hari berturut-turut akan membuat kelenjar *hypopharyngeal* dan mandibula berkembang dengan baik (Retno, 2013).

2.7. Kualitas Madu

Menurut Yamit (2017) mendefinisikan kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen. Rodger (1979), mengatakan bahwa ada beberapa faktor yang sangat penting dalam penentuan kualitas

madu. Faktor-faktor tersebut antara lain kadar air madu, warna madu, rasa, komposisi gula, asam, abu, dan bahan-bahan yang tidak larut dalam air.

Kualitas madu ditentukan oleh cara pemanenan madu, warna madu, cita rasa madu, jenis madu, komposisi madu dan kadar air. Pemanenan bisa dilakukan pada saat musim nektar telah berakhir 2 - 3 minggu. Cita rasa madu ditentukan oleh zat yang terdapat dalam madu di antaranya glukosa, alkaloid, gula, asam glukonat, dan prolin. Rasa dan aroma madu yang paling enak adalah ketika madu baru dipanen dari sarangnya. Faktor lain yang menentukan kualitas madu adalah jenis lebah, jenis bunga, iklim, dan musim. Kualitas menentukan harga madu. Madu yang berkualitas tinggi harganya lebih mahal (Sumoprastowo, 2014).

2.7.1. Variabel Kualitas Madu

Menurut BSN (2018), variabel kualitas pada madu yaitu aktivitas enzim diastase, Hidroksimetilfurfural, kadar air, gula pereduksi, sukrosa, keasaman, abu, padatan yang tidak larut dalam air, cemaran logam, arsen. Adapun kualitas madu yang akan diuji adalah sebagai berikut:

1. Hidroksimetilfurfural (HMF)

Hidroksimetilfurfural (HMF) dibentuk oleh fruktosa yang ada dalam asam. Menurut pengukuran kualitas secara moderen, memperlihatkan bahwa madu yang segar atau tidak rusak mengandung jumlah HMF yang sedikit yaitu 0,06 - 0,2 mg/g. Pengukuran kualitas ini dilakukan dengan tes

Fidel yang memberikan hasil positif jika terjadi kerusakan pada madu (pemanasan, penyimpanan dan penambahan dan penambahan gula) (Sila, 2010).

Hidroksimetilfurfural (HMF) yang terdapat dalam madu merupakan senyawa kimia yang dihasilkan dari perombakan monosakarida madu (glukosa dan fruktosa), dalam suasana asam dan dengan bantuan kalor (panas) (Sila, 2010). Kadar HMF merupakan salah satu indikator kerusakan madu oleh pemanasan yang berlebihan maupun karena pemalsuan dengan gula invent. Madu yang segar atau tidak rusak mengandung jumlah HMF yang sedikit atau rendah. Pemeriksaan derajat pemanasan madu dapat dilakukan analisa terhadap keaktifan enzim diastase dan kadar HMF. Bila keaktifan diastase menurun dan kadar HMF meningkat sampai batas yang diizinkan berarti ada pemanasan berlebihan, sehingga kualitas madu menurun. Bahkan bila keaktifan diastase sampai 0, kemungkinan madunya palsu atau tiruan (Achmadi, 2014).

2. Kadar Air

Kualitas madu banyak ditentukan oleh kadar air. Bila kadar air lebih tinggi dari tingkat tertentu, maka madu akan mudah mengalami fermentasi. Terjadinya fermentasi madu terutama disebabkan karena ragi yang secara normal terdapat dalam madu berkembangbiak dengan aktif. Ragi madu pada kondisi air di atas 17 % akan aktif melakukan

perombakan gula monosakarida menjadi alkohol. Proses perombakan ini tidak berlangsung lama sehingga dalam waktu yang relatif singkat semua madu yang kadar airnya di atas 17 % akan kehilangan khasiatnya apabila ragi tidak dimatikan terlebih dahulu. Hanya ada dua cara untuk menghentikan aktifitas ragi madu yaitu : (1). Menurunkan kadar air madu di bawah 17 %, supaya spora raginya mengalami masa istirahat (dorman), (2). Semua madu yang kadar airnya di atas 17 % spora raginya harus dimatikan melalui proses pemanasan seperti yang dilakukan di negara-negara maju (Wulandari,2017).

Madu yang dipanen harus memiliki kadar air di bawah 20 %. Madu yang bagus adalah yang mengandung kadar air sedikitnya 17,5 %. Jika sel-sel dalam sarang madu telah ditutup oleh lapisan lilin, madu tersebut telah memenuhi syarat kadar air dan siap untuk dipanen. Lebah memperoleh air dengan cara khusus dan dari nektar air diperlukan lebah untuk melarutkan senyawa-senyawa dan garam organik di dalam sarang sebelum dimanfaatkan untuk metabolisme sel. Pada saat musim kering, temperatur dalam sarang tinggi, air diperlukan untuk mengontrol temperatur dan kelembaban sarang (Wulandari, 2017).

3. Gula Pereduksi

Madu mengandung berbagai jenis gula pereduksi yaitu glukosa, fruktosa, dan maltosa. Standar mutu madu salah satunya didasarkan pada kandungan gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) total yaitu minimal

60 %. Sedangkan jenis gula pereduksi yang terdapat pada madu tidak hanya glukosa dan fruktosa, tetapi juga terdapat maltosa dan dekstrin. Sementara itu proses produksi madu oleh lebah itu sendiri merupakan proses yang kompleks, sehingga kemungkinan besar terjadi perbedaan kadar dan komposisi gula pereduksi diantara berbagai jenis madu yang beredar di masyarakat (Wulandari, 2017).

Keberadaan gula pereduksi sangat penting terutama memudahkan madu dicerna oleh alat pencernaan manusia serta memberikan energi yang tinggi dengan kalori yang dihasilkan per 100 g rata-rata 294 – 328 kalori. Kalori madu ini sama dengan 50 butir telur, atau 24 pisang atau 40 buah jeruk atau 5,7 liter susu segar (Hadiwiyoto, 2018). Semakin tinggi kadar air madu, semakin rendah kadar gulanya. Gula madu terdiri dari minimal 60 % gula pereduksi dan bila gula sukrosa di atas 8 % maka madu tersebut dianggap berasal dari lebah yang diberi banyak makanan larutan gula (Rodger, 1979).

4. Sukrosa

Menurut Crane (2015), sukrosa maksimum 5 % untuk digunakan dalam makanan yang ada pada beberapa negara. Sukrosa merupakan gula yang tidak dapat tereduksi, tetapi ada dalam asam mineral. Sukrosa adalah salah satu hidroksil yang merupakan kombinasi molekul dengan molekul air.

Menurut Kasno (2009), yang mengatakan bahwa madu yang berkualitas tinggi juga harus mengandung gula sukrosa yang tidak terlalu tinggi. Kadar sukrosa pada madu terjadi akibat madu dipanen muda atau dimasak begitu dipanen. Hal itu mengakibatkan enzim invertase yang ada pada madu mati. Padahal, enzim invertase ini yang berfungsi untuk mengubah gula rantai panjang (sukrosa) menjadi monosakarida.

Madu itu berbeda dengan gula, madu merupakan *food supplement* alami yang berkhasiat, mengandung monosakarida yang terdiri atas glukosa dan fruktosa. Sedangkan gula hanya mengandung disakarida yang disebut dengan sukrosa (Crane, 2015).

5. Tingkat Keasaman

Madu yang kaya mineral akan memiliki nilai pH yang tinggi. Nilai pH yang cukup rendah dari madu ini disebabkan oleh beberapa kandungan asam organik yang terdapat dalam madu. Asam-asam utama yang berhasil didefinisikan dalam madu antara lain asetat, butirat, format, glukonat, laktat, maleat, oksalat, pyroglutamat, sitrat, suksinat, glikolat, -ketoglutarat, piruvat, 2/3-fogliserat, /-gliserofosfat dan glukosa-6-fosfat. Asam glukonat adalah asam yang utama dalam madu, dihasilkan oleh dekstrosa melalui enzim yang ditemukan dalam madu (glukosa oksidase) (Wulandari, 2017).

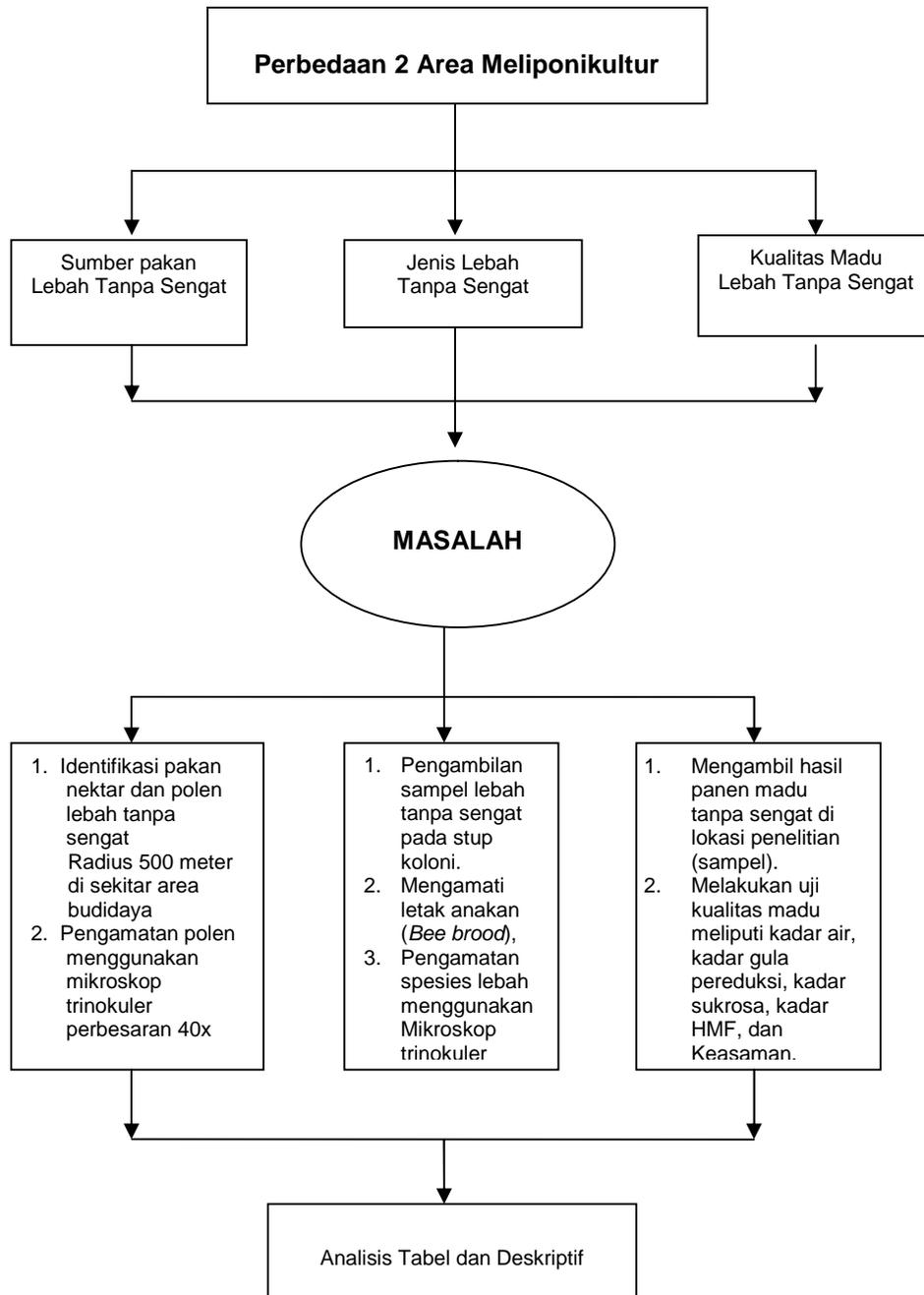
Madu yang tingkat keasamannya di atas 40 miliekuivalen per 1000 g dianggap madu yang sudah terfermentasi. Jenis asam yang ada pada

madu adalah glukonik yang diperoleh sebagai hasil oksidasi glukosa dengan bantuan enzim *glukose oxidase* (Rodger, 1979). Keasaman madu sangat penting dalam menentukan kualitas madu. Total asam yang terdapat dalam madu dapat mempengaruhi kestabilan madu terhadap mikroorganisme. Asam ini juga sangat mempengaruhi cita rasa dan aroma suatu madu (Wulandari, 2017).

Menurut Acmedi (2014), jenis asam yang cukup berpengaruh terhadap madu adalah asam glukonat (yang ditemukan tahun 1960) yang merupakan hasil dari perombakan glukosa oleh enzim glukosa oksidase, disamping jenis asam lain. Sementara kandungan asam organik dalam madu antara lain asam glikolat, asam format, asam laktat, asam sitrat, asam asetat, asam oksalat, asam malat, dan asam tartarat. Dari beberapa asam tersebut sangat bermanfaat bagi kesehatan yakni berguna bagi metabolisme tubuh, di antaranya asam oksalat, asam tartarat, asam laktat dan asam malat. Bahkan dalam asam laktat terdapat kandungan zat *laktobasilin* yang dapat menghambat pertumbuhan sel kanker dan tumor. Asam amino bebas dalam madu mampu membantu penyembuhan penyakit, juga sebagai bahan pembentukan *neurotransmitter* atau senyawa yang berperan dalam mengoptimalkan fungsi otak.

3.5. Kerangka Penelitian

Sebagian besar warga di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng menjadikan Meliponikultur sebagai mata pencaharian, namun kurangnya pengetahuan budidaya, selain itu belum ada penelitian yang mengungkap spesies lebah tanpa sengat yang dibudidayakan. Sejak pandemi Covid-19 peminat madu lebah tanpa sengat semakin banyak akan tetapi kurangnya informasi ilmiah mengenai kualitas madu. Oleh karena itu perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk memastikan spesies lebah tanpa sengat yang ada di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng serta kualitas madu yang dihasilkan.



Gambar 1. Kerangka Pikir Studi Perbandingan Lebah dan Produk Madu Meliponikultur di Desa Pincara dan di Desa Mappedeceng

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Oktober 2020, bertempat di dua daerah sebagai pusat budidaya lebah tanpa sengat yaitu Desa Pincara dan Desa Mappedeceng, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Identifikasi pakan polen, serta identifikasi jenis lebah tanpa sengat dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Kehutanan Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Analisis kualitas madu dilaksanakan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Mengidentifikasi Sumber Polen pada Lebah Tanpa Sengat

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Gelas ukur, *Obyek Glass*, *Deck glass* Mikroskop Trinokuler, Gps (*Global Positioning System*), Kalkulator, *Centrifuge*, Tabung reaksi, Rak tabung, Pipet tetes, Pinset, Batang pengaduk, Sikat tabung, Wadah kecil/Gelas tabung, Botol spesimen, Alat tulis menulis, Kamera, Plastik sampel, Roll Meter, *Tally sheet*, pita ukur, tali rafia, dan Kertas label.