

**PRODUKSI MADU DAN KARAKTERISTIK LUBANG BATU
TEMPAT BERSARANG LEBAH LOKAL (Apis cerana)
DI SEKITAR HUTAN DESA MUNDAN
KECAMATANMASALLE KABUPATEN ENREKANG**

**ANDI
105950039113**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2019**

**PRODUKSI MADU DAN KARAKTERISTIK LUBANG BATU
TEMPAT BERSARANG LEBAH LOKAL (*Apis cerana*)
DI SEKITAR HUTAN DESA MUNDAN KECAMATAN
MASALLE KABUPATEN ENREKANG**

**ANDI
105950039113**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan
Strata Satu (S-1)

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Produksi Madu dan Karakteristik Lubang Batu Tempak Bersarang Lebah Lokal (*Apis cerana*) Di Sekitar Hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang

Nama : Andi

Stambuk : 105950039113

Program Studi : Kehutanan

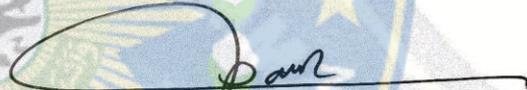
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Disetujui

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Hikmah, S.Hut., M.Si., IPM
NIDN:0011077101

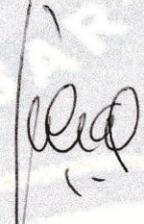

Ir. Muhammad Daud, S.Hut., M.Si., IPM
NIDN: 0929118502

Diketahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Program Studi Kehutanan


H. Barhanuddin Spi., MP
NIDN.0912066901


Dr. Ir. Hikmah, S.Hut., M.Si., IPM.
NIDN. 0011077101

PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul : Produksi Madu dan Karakteristik Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah Lokal (*Apis cerana*) Di Sekitar Hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang

Nama : Andi

Stambuk : 105950039113

Program Studi : Kehutanan

SUSUNAN KOMISI PENGUJI

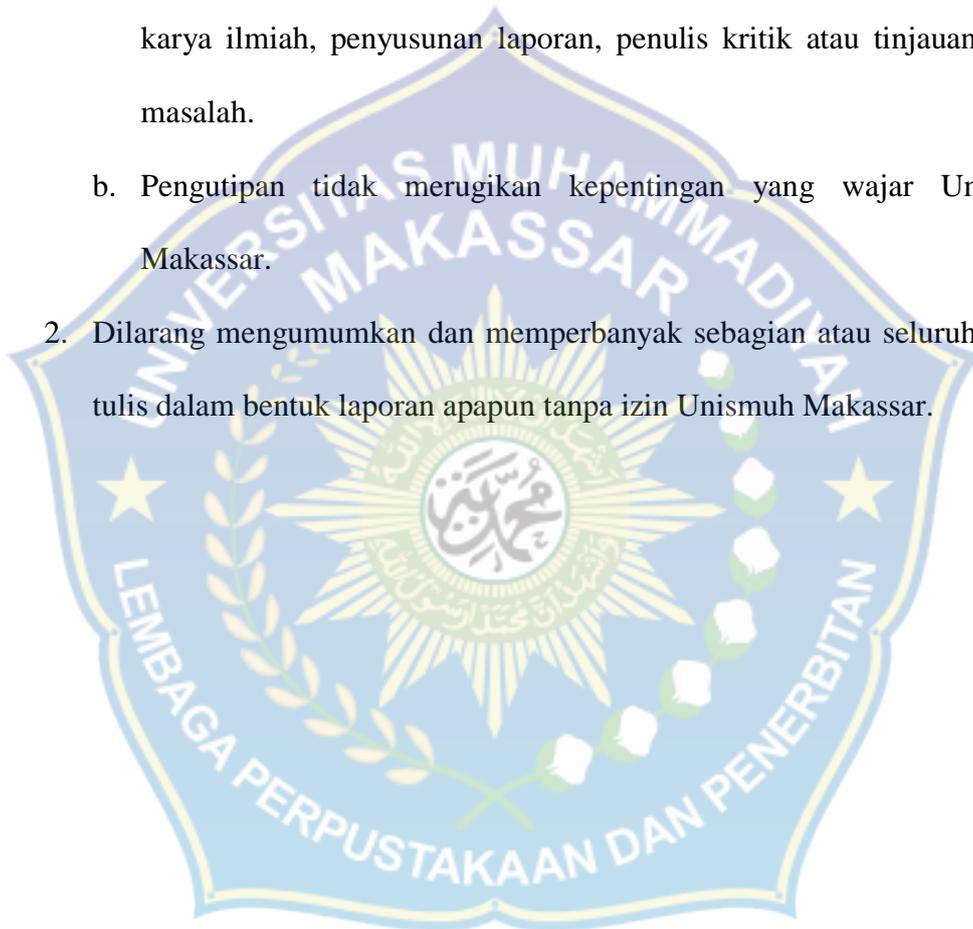
Nama	Tanda Tangan
1. <u>Dr. Ir. Hikmah, S.Hut., M.Si., IPM</u> Ketua sidang	(.....)
2. <u>Ir. Muhammad Daud, S.Hut., M., Si., IPM</u> Sekertaris	(.....)
3. <u>Ir. Husnah Latifah, S.Hut., M.Si., IPM</u> Penguji 1	(.....)
4. <u>Ir. Muhammad Tahnur, S.Hut., M.Hut., IPM</u> Penguji 2	(.....)

Tanggal lulus : 28 Mei 2019

Hak cipta milik Unismuh Makassar, Tahun 2019

@ Hak Cipta dilindungi Undang- Undang

1. Dilarang mengutipn sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulis kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unismuh Makassar.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar.



Motto

Percayalah pada dirimu meski rintangan yang

datang menghampiri

Tapi kesabaran akan selalu ada dalam dirimu

Dan jangan pernah menyerah dalam kesusahan

Karena setiap jalan akan memberikan kita petunjuk

Arah yang baik , atas semua itu sebuah ke syukuran

Kepada allah SWT, walau banyak kekurangan

Dan kelemahan tapi banggalah jadi dirimu sendiri

PERSEMBAHAN

Aku persembahkan cinta dan kasih sayang

Kepada kedua orang TuaQ dan seluruh keluargaQ

Yang telah memotivasiku selama perjuangan

Dan tiada henti memberikan dukungan do'a buat aku.

ABSTRAK

ANDI (105950039113). Produksi Madu dan Karakteristik Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah Lokal (*Apis cerana*) Di Sekitar Hutan, Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang. Dibawah bimbingan **Hikmah dan M. Daud.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik pemanenan, karakteristik lubang batu tempat bersarang dan produksi lebah lokal (*Apis cerana*) di Sekitar Hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Pengambilan data dilakukan dengan metode observasi, survey dan studi pustaka kemudian dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan teknik perburuan lebah lokal *Apis cerana* di hutan lindung Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang dilakukan secara tradisional dengan sistem sunat. Karakteristik lubang tempat bersarang lebah lokal (*Apis cerana*) yaitu elevasi 976.9-1,085.1 mdpl, kedalaman sarang lubang batu berkisar antara 40-70 cm, tinggi berkisar antara 20-60 cm, lebar berkisar antara 60-100 cm, suhu lokasi di bagian muka luar sarang berkisar antara 23-27.1 °C, kelembaban udara antara 61-87°C sedangkan suhu dan kelembaban dalam lubang batu masing-masing bervariasi antara 23-26.9 °C dan 70-87%. Produksi produk lebah lokal (*Apis cerana*) yaitu berat sarang rata-rata 1,137.5 g/sarang dimana menghasilkan berat madu rata 250.58 g /sarang, lilin lebah 250.58 g /sarang, berat bee bread 169.17 g/sarang dan Berat *bee brood* (telur, larva, pupa) 105.42g/sarang. Rendemen lebah *Apis cerana* rata-rata produk lebah *Apis cerana* untuk madu 17.20 %, lilin sarang lebah 60.05 %, bee bread 13.97% dan Breed Brood (larva, telur, dan pupa) 8.78 %.

RIWAYAT HIDUP



Penulis ANDI dilahirkan di Siga, 31 Januari 1993 dari Ayah Usman dan Ibu Wina. Penulis merupakan anak pertama dari Lima bersaudara. Pendidikan formal yang tempuh oleh penulis adalah pada tahun 2000 masuk SDN 158 Mundan Sampai tahun 2006, pada tahun 2006 penulis masuk MTS. NEGERI ALLA dan tamat pada 26 Juni 2009, pada tahun 2009 penulis masuk Sekolah Menengah Atas Muhammadiyah Kalosi, Kabupaten Enrekang, dan tamat pada tahun 26 Mei 2012, penulis mengangur 1 tahun sebelum lanjut di perguruan tinggi, pada tahun 2013 penulis mendaftar di Unismuh Makassar diterima Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian. Strata (SI) di perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Makassar dan Insyah Allah pada tahun ini (2019) akan menyelesaikan pendidikannya sekaligus menyandang gelar sarjana Kehutanan S.Hut.,

Penulis aktif dunia organisasi HMJ, Kehutanan pada tahun 2015-2016, dan aktif juga di organisasi daerah. Himpunan Pelajar Mahasiswa Masenrempulu Cabang Masalle (HPMM Cab. Masalle) 2016-2017, Himpunan Pelajar Mahasiswa Pertanian Masenrempulu (HIMPERMAS) Tahun 2016-2017. Tugas Akhir dalam pendidikan di perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Makassar diselesaikan penulis Skripsi yang berjudul, Produksi Madu Dan Karakteristik Lubang Batu

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga selalu diberikan kebaran untuk menuntaskan kewajiban sebagai seorang mahasiswa menyelesaikan tugas akhir dikampus hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Dengan judul **Produksi Madu Dan Karakteristik Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah Lokal (*Apis cerana*) Di Sekitar Hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang** Shalawat dan salam tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai suatu teladan yang mengangkat manusia dari jurang yang dalam menuju bukit yang penuh dengan cahaya.

Pada saat ini penulis menyadari dalam pelaksanaan dan penyusun penelitian dan laporan telah banyak hambatan dan rintangan yang penulis lalui, akan tetapi penulis jadikan sebagai seni dan pelajaran serta menjadikan sebagai motivasi dalam melakukan suatu hal yang sangat berharga sebagai seorang mahasiswa yang menuntaskan kewajiban sebagai tugas akhir dari kampus, skripsi ini berjudul .

Produksi Madu Dan Karakteristik Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah Lokal (*Apis Cerana*) Di Sekitar Hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimah kasih kepada:

1. H. Burhanuddin S.pi, Mp, Selaku Dekan Fakultas Pertanian, serta seluruh staf yangn telah banyak membantu penulis dalam segala urusan di Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibunda Husnah Latifah S.Hut, M.si., selaku wakil Dekan 1 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibunda Dr. Hikmah S.Hut,. Msi., Selaku Ketua Program Studi Kehutanan Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ir. Muh. Daud S.Hut., Msi., IPM., Selaku pembimbing II yang telahh memberikan bimbingan system penyusunan laporan , pengetahuan, dan motivasi
5. Muhammad Tahnur S.Hut., M.Hut., Selaku penguji II yang tak hentinya memberikan arahan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak dan ibu dosen program Studi Kehutanan serta staf tata usaha Fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmu selamaa dibangku perkuliahan.
7. Kedua orang Tua dan teman –teman yang memberikan do’a dan dukungan serta partisipasi yang sangat besar dalam menyusun skripsi ini sehingga selesai.

Pada penyusun skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis hargai kritik dan saran yang bersifat Konsruktif sehingga dapat mendorong kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya semoga Allah SWT

memberikan rahmat dan kemanfaatan yang banyak atas penulis skripsi ini dan menjanjikan kita hamba-Nya, Amin ya Rabbal' Alamin.

Wassalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 28 mei 2019

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TEBEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Lebah Lokal	4
2.2 Morfologi Lebah	7
2.3 Pakan Lebah	12
2.4 Koloni Dan Pembagian Tugas.....	16
2.5 Pakan Lebah Madu.....	18
2.6 Produk Lebah Madu	20
2.7 Kerangka Pikir.....	23

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat	25
3.2 Alat Dan Bahan	25
3.3 Prosedur Penelitian.....	25
3.4 Parameter Yang Diamati	27
3.5 Analisis Data	28
3.6 Defenisi Operasional	29

IV. KEADAAN UMUM LOKASI

4.1 Gambaran Umum Kabupaten Enrekang.....	31
4.2 Gambaran Umum Kecamatan Masalle.....	37
4.2.1. Batas Adminisrasi Dan Luas Wilayah.....	37
4.2.2. Pungsi Kawasan Hutan Kabupaten Enrekang	38

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Perburuan Dan Penentuan Kepemilikan Sarang Lebah Lokal	42
5.2 Teknik Pemanenan Lebah Lokal	43
5.2.1. Persiapan Pemanenan	43
5.2.2. Pemanenan Madu	44
5.3. Karakteristik Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah Lokal (<i>Apis cerana</i>)	46
5.4. Produksi Produk Lebah	49
5.5. Rendemen Produk Lebah.....	51

VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan.....52

6.2 Saran53

DAFTAR PUSTAKA.....54



DAFTAR TABEL

1. Luas Per Kelurahan/Desa Kecamatan Masalle Tahun 2017	38
2. Penggunaan Lahan di Kecamatan Masalle Tahun 2018	39
3. Kawasan Hutan Kecamatan Masalle Tahun 2018	40
4. Umur Koloni dan Jenis Pakan Lebah Lokal	45
5. Karakteristik Tempat Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah Lokal	48
6. Karakteristik Suhu dan Kelembapan.....	49
7. Produksi Produk Lebah <i>Apis cerana</i>	50
8. Rendemen Produk Lebah Lokal.....	51



DAFTAR GAMBAR

1. Lebah <i>Apis cerana</i>	12
2. Lebah Ratu	16
3. Lebah Jantan.....	17



DAFTAR LAMPIRAN

1. Pengukuran suhu dan kelembapan.....	57
2. Proses pengambilan madu.....	58
3. Penimbangan sarang setiap sampel sarang	58
4. Penimbangan madu	59
5. Pengolahan lilin.....	59
6. Bunga kopi sebagai pakan lebah.....	60
7. Madu dalam sarang lebah.....	60
8. Rotih lebah (<i>Bee bread</i>) dalam sarang lebah.....	61
9. Larva lebah (<i>Bee brood</i>) dalam sarang lebah.....	62
10. Lilin sarang	63
11. Perhitungan Rendemen Lilin Lebah.....	60



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki kekayaan alam melimpah berupa flora dan Fauna. Salah satu fauna yang bermanfaat bagi manusia adalah lebah madu. Usaha budidaya lebah madu sudah lama dikenal oleh masyarakat pedesaan maupun masyarakat sekitar hutan. Kondisi alam Indonesia yang subur memungkinkan tumbuhnya berbagai jenis tanaman. Masyarakat mengenal dengan baik madu yang dihasilkan dari budidaya lebah madu khususnya lebah lokal *Apis cerana* (Saepudin, 2013). Luas areal pertanian, perkebunan, dan kehutanan di Indonesia, sangat berpotensi dalam membudidayakan lebah madu karena pakan lebah madu dapat diperoleh dari bunga yang dihasilkan areal pertanian, perkebunan, dan kehutanan.

Lebah lokal (*Apis cerana*) merupakan sub spesies yang terdapat di Sulawesi dan pulau sekitarnya dan sampai pada saat ini belum berhasil dibudidayakan atau dikelola dengan baik oleh masyarakat di sekitar kawasan hutan. Lebah lokal (*Apis cerana*) yang bersarang, dilubang batu yang merupakan penghasil madu utama di Kepulauan Sulawesi. Madu yang dihasilkan dari lebah madu lokal *Apis cerana* yang hanya didapatkan pada lubang batu mempunyai keistimewaan tersendiri karena madu ini di produksi dari habitat yang tidak terkontaminasi oleh aktivitas manusia.

Sulawesi Selatan merupakan salah satu penghasil madu lebah lokal *Apis cerana* yang cukup potensial selain Sulawesi Tengah dan Sulawesi Tenggara. Salah satu daerah penghasil lebah madu lokal (*Apis cerana*) sekitar hutan yang cukup besar adalah Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang. Sejak dulu perburuan lebah lokal (*Apis cerana*) dilakukan di masyarakat Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten

Enrekang. Perburuan ini dimaksudkan untuk memperoleh tambahan penghasilan disamping untuk konsumsi sendiri.

Meskipun demikian teknik pemanenan, karakteristik habitat (lubang batu) tempat bersarang serta potensi produk lebah lokal (*Apis cerana*) disekitar daerah kawasan hutan tersebut sampai saat ini belum diketahui. Oleh karena itu, perlu penelitian tentang teknik pemanenan, karakteristik habitat (lubang batu) tempat bersarang serta potensi produk lebah lokal (*Apis cerana*) disekitar hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana teknik pemanenan lebah lokal (*Apis cerana*) di sekitar hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang?
2. Bagaimana karakteristik lubang batu tempat bersarang lebah lokal (*Apis cerana*) disekitar hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang?
3. Berapa produksi lebah lokal (*Apis cerana*) di Sekitar Hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang?

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui teknik pemanenan lebah lokal (*Apis cerana*) di sekitar hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang
2. Mengetahui karakteristik lubang batu tempat bersarang lebah lokal (*Apis cerana*) di sekitar hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang.

3. Mengetahui produksi lebah lokal (*Apis cerana*) di Sekitar Hutan Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang.

1.4. Kegunaan Penelitian ini yaitu :

Kegunaan dalam penelitian ini adalah

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai masukan bagi pemerintah setempat khususnya dan masyarakat pada umumnya untuk mengelola lebah madu hutan.
2. Sebagai bahan informasi untuk penelitian selanjutnya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lebah Lokal (*Apis cerana*)

Lebah madu adalah salah satu jenis serangga dari sekitar 20.000 spesies lebah (Winston, 1991). Genus lebah yang sudah umum dibudidayakan dan menghasilkan madu adalah genus *Apis* (Winston, 1991). Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Ruttner (1988) bahwa pada umumnya yang termasuk lebah madu (*honeybee*) adalah *A. mellifera*, *A. cerana*, *A. dorsata* dan *A. florea*. Pada saat ini lebah madu yang digolongkan *stingless bee* (*Meliponinae*) tidak termasuk genus *Apis* sudah dibudidayakan dengan tujuan utamanya adalah diambil jasanya sebagai polinator karena kemampuannya dalam melakukan penyerbukan. Sihombing (1997). *Apis nigrocincta* terdapat pada laporan penelitian Hadisoesilo dan Otis (1996), sedangkan *A. nuluensis* dilaporkan Tingek *et al.* (1996). Sama halnya dengan Ruttner (1988), Winston (1991) mengidentifikasi lima spesies lebah yang sudah dikenal sebagai penghasil madu, yaitu *Apis mellifera*. *Apis cerana* (*Indian honey bee*), *Apis dorsata*, *Apis laboriosa* (*giant honey bees*) dan *Apis florea* (*dwarf honey bee*).

Lebah di Indonesia dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu (1) spesies lebah yang sudah dibudidayakan dan (2) spesies lebah belum dibudidayakan. Spesies yang telah dibudidayakan adalah *Apis cerana* dan *Apis mellifera* (Sihombing, 2005), *Apis nigrocincta* (Hadisoesilo dan Otis, 1996), *Apis nuluensis* (Tingek *et al.*, 1996) dan *Apis koschevnikovi* (Hadisoesilo *et al.* 2008) serta *Trigona* spp. (Slaa *et al.*, 2006). Lebah madu *Apis cerana* dikategorikan sebagai lebah lokal yang komersial, sedangkan *Apis mellifera* yang berasal dari Afrika (Winston, 1991), dikategorikan sebagai penghasil madu tertinggi lebah yang dibudidayakan. Secara umum *A. cerana* mempunyai ukuran kecil sekitar 1.10 cm untuk pekerja (*worker*), 1.30 cm untuk pejantan (*drone*) dan 1.50

cm untuk ratu (*queen*), memiliki sifat mudah hijrah dari sarang (*absconding*) bila terusik, dan lebih tahan terhadap hama atau predator. Selain itu, lebah ini mampu beradaptasi dengan daerah tropis serta lebih efisien dalam mengumpulkan nectar dari ribuan bunga tanaman yang bertebaran (Crane, 1990).

Sihombing (1997) menyatakan bahwa berdasarkan analisis morfometrik, lebah *A.cerana* dikelompokkan ke dalam empat subspecies, yaitu *A. cerana cerana*, *A.cerana indica*, *A.cerana japonica*, dan *A.cerana himalaya*. Subspecies *A. cerana cerana* tersebar di Cina, Afganistan, Pakistan, India bagian utara, dan Vietnam bagian utara. Lebah *A.cerana indica* terdapat di India Selatan, Indonesia, Filipina, Malaysia, Sri Lanka, Banglades, Myanmar, dan Thailand. *A. cerana japonica* berkembang biak di Jepang, sedangkan *A. cerana himalaya* berkembangbiak disekitar pegunungan Himalaya, Nepal. *A. cerana indica* yang dipelihara didalam stup baik secara alami maupun buatan manusia digolongkan sebagai lebah lokal Indonesia. Di alam lebah ini membuat sarang dalam rongga-rongga pohon dan celah batu.

Apis dorsata membangun sarang dengan sisiran tunggal atau selembat bergantung dicabang pohon dan tebing batuan (Winston, 1991). Produksi madu per tahun per koloni mencapai 15 - 25 kg, (Sihombing, 2005). *Apis laboriosa* paling mirip dengan *A. dorsata* yakni merupakan spesies lebah madu berukuran tubuh paling besar dibanding spesies lebah lainnya, sehingga sering disebut lebah paling besar dengan ukuran 17-19 mm dengan karakteristik warna gelap, bulu panjang, sangat agresif dan membuat sarang tunggal. Rambut panjang *A. laboriosa* merupakan bentuk adaptasi dengan habitatnya di pegunungan Himalaya, (Winston, 1991).

Apis florea merupakan lebah paling tua (kuno), fosilnya ditemukan berumur sekitar 40 juta tahun, berukuran kecil yaitu sekitar tujuh millimeter bersarang tunggal dan

jumlah koloni mencapai 5000 ekor pekerja (Winston, 1991). Sihombing, (2005) menyatakan bahwa *A. florea* atau sering disebut juga lebah kerdil (*dwarf bee*) berkembang dengan baik pada daerah dengan ketinggian 500-1500 m dpl dan tersebar mulai dari Pesisir Teluk Persia, Pakistan, India, Sri Langka, Thailand, Malaysia, dan Filipina. Di beberapa tempat lebah madu *A. florea* dapat hidup bersama-sama dengan *A. mellifera*, *A. cerana* dan *A. dorsata* dan menghasilkan madu hanya sekitar satu kilogram madu per koloni per tahun.

Hasil penelitian Hikmah (2017) menunjukkan bahwa lebah lokal (*Apis cerana*) sering dipelihara oleh masyarakat di pedesaan. Secara alami lebah ini hidup di dalam lubang pada batang pohon, gundukan tanah dari koloni rayap, celah-celah batu, dan dari tempat-tempat tertutup lainnya. Lubang tersebut memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Budidaya lebah lokal di masyarakat pada umumnya masih dilakukan secara konvensional dengan menggunakan kotak kayu, kotak dari batu yang ditempatkan di sekitar batu alam atau membuat lubang di bawah batu alam kemudian dimodifikasi sedemikian rupa sehingga menyerupai kotak lebah. Model budidaya lebah seperti ini menghasilkan madu hanya sekitar 1 - 3 botol/tahun (1,5 - 2 kg/koloni per tahun), jauh lebih rendah dari produksi optimal sekitar 5 - 10 kg/koloni per tahun. Lubang batu buatan dan alami untuk budidaya lebah berada atau ditempatkan di hutan desa, kebun, dan pemukiman mempunyai potensi pakan dari tumbuhan/tanaman hutan maupun pertanian seperti kopi dan cengkeh.

2.2. Morfologi lebah

Sebagaimana tubuh insekta pada umumnya terdiri dari ruas-ruas dan ditumbuhi rambut. Gojmerac, (1983) dan Sihombing, (2005) menyatakan bahwa tubuh lebah madu terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu kepala (*caput*), dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Bagian kepala berbentuk segitiga dan terdapat mata majemuk (*compound*

eyes) dilengkapi dengan tiga mata tunggal (*ocelli*) yang berfungsi untuk membedakan gelap dan terang, antenna yang merupakan alat sensor, otak, “mulut” dan kelenjar.

Bagian dada lebah madu terdiri dari tiga ruas, dilengkapi tiga pasang kaki (tungkai) beruas dan berbulu halus serta dua pasang sayap. Pada tungkai belakang lebah pekerja terdapat bagian cekung yang disebut *corbicula*, berfungsi untuk mengikat dan mengumpulkan tepungsari dan propolis yang selanjutnya dibawa ke sarang (Ruttner, 1988 dan Winston, 1991). Pada stadium larva, lebah memiliki 10 segmen abdomen, namun pada stadium pupa segmen pertama pindah menjadi bagian thorax segmen ke empat yang dinamai *propodeum*.

Pada lebah ratu dan pekerja enam segmen abdomen terlihat jelas sedang tiga segmen lagi tidak jelas batasnya sehingga kelihatan hanya satu segmen, (Sihombing, 2005). Lebah madu adalah insekta sosial yang hidup dalam suatu keluarga besar disebut koloni lebah. Koloni lebah yang terdiri dari satu ekor ratu (*queen*), 2400 ekor jantan (*drones*) (Gojmerac, 1983) dan 12000 ekor pekerja (*worker bees*) (Winston, 1991). Kecuali ratu, jumlah anggota dalam satu koloni lebah madu tergantung dari spesies, lingkungan terutama ketersediaan pakan dan temperatur.

Pada umumnya koloni lebah madu memiliki pekerja dewasa 6000-7000 ekor Winston (1991). Dalam kondisi populasi yang cukup padat, lebah mampu melakukan pekerjaannya secara terencana dan teratur rapi, lebah pekerja mengerjakan seluruh tugas dalam sarang yaitu membuat sarang, membersihkan sarang, menjaga sarang, memberi makan larva juga lebah ratu, dan mengumpulkan nektar serta polen sebagai sumber pakannya (Pusbahnas, 2008).

Lebah ratu mempunyai tubuh yang lebih besar dengan berat 2.8 kali berat lebah pekerja. Setiap koloni lebah hanya ada satu lebah ratu, jika di dalam satu koloni ada dua

lebah ratu maka akan terjadi pecah koloni atau kedua lebah ratu akan berkelahi sampai salah satu dari mereka terbunuh dan yang hidup mendapatkan kedudukan sebagai lebah ratu. Lebah ratu bertugas memimpin dan menjaga keharmonisan lebah dalam satu koloni. Semua lebah dalam satu koloni sangat mentaati lebah ratu, kemanapun lebah ratu pergi, satu koloni lebah akan mengikutinya.

Selain memimpin koloni lebah, lebah ratu mempunyai tanggung jawab untuk meneruskan kelangsungan hidup koloni lebah yaitu dengan cara bertelur sepanjang hidupnya. Lebah ratu sanggup bertelur 175000-200000 butir setiap tahunnya dan mampu melakukan perkawinan pada hari ke tiga sampai ke sebelas (paling sering hari ke enam sampai dengan ke sepuluh setelah menetas (*emerge*) (Winston, 1992). Umur lebah ratu lebih panjang dibandingkan dengan lebah pekerja yakni mampu hidup hingga 3-5 tahun sedangkan lebah pekerja hanya hidup sekitar 40 hari (Gojmerac, 1983; Winston, 1991 dan Pusbahnas, 2008). Menurut Sihombing, (2005) rahasia lebah ratu berumur lebih karena mengkonsumsi *royal jelly* sepanjang hidupnya, sedangkan lebah pekerja mengkonsumsi *royal jelly* hanya selama tiga sampai empat hari pada saat menjadi larva.

Gojmerac, (1983) melaporkan bahwa lebah jantan (*drone*) berukuran lebih besar daripada lebah pekerja dan bersifat tidak agresif. Ciri yang menonjol adalah matanya lebih besar dan memiliki jumlah faset yang lebih banyak dibandingkan mata lebah pekerja dan lebah ratu. Lebah jantan tidak mempunyai pipa penghisap madu dan kantong polen dikakinya karena tidak bertugas mengumpulkan polen atau nektar, tidak memiliki alat penyengat, tugas utamanya adalah hanya mengawini lebah ratu (Gojmerac, 1983 dan Sihombing, 2005).

Lebah jantan mampu mengawini ratu sejak berumur 4-14 hari (tergantung cuaca) dengan terbang pertama dilakukan pada umumnya sore hari dan terbang untuk kawin

pertama kali dilakukan pada hari ke 12 selama 30-60 menit (Gojmerac, 1983). Selama hidupnya lebah jantan melakukan terbang mencapai 25 kali selama 21 hari dan bila terjadi perkawinan maka lebah jantan akan segera mati (Gojmerac, 1983).

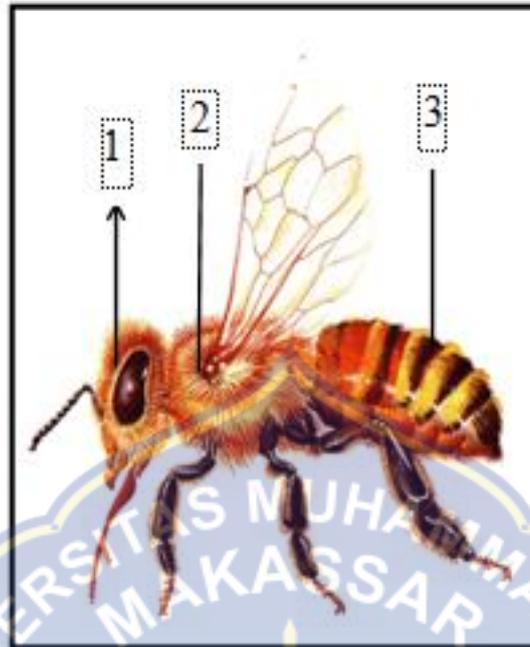
Winston (1991) menyatakan bahwa dalam satu koloni lebah *A. cerana* terdapat 660 – 3960 lebah jantan dengan jumlah rata-rata 2400 ekor. Lebah pekerja (*worker*) memiliki ukuran yang sangat kecil dan pendek dibanding dua anggota koloni lainnya, berkelamin betina namun memiliki *ovary* sangat kecil dan tidak mampu menghasilkan telur. Pada kondisi tidak ada ratu, Lebah epekerja mampu berperan sebagai pengganti ratu untuk menghasilkan telur, namun telur yang dihasilkan haploid sebagai calon lebah jantan (Gojmerac, 1983). Bentuk tubuhnya ramping warnanya hitam kecoklatan dan ekornya mempunyai sengat yang lurus dan berduri untuk melindungi sarangnya dan menyerang siapapun yang mengganggu (Pusbahnas, 2008). Lebah pekerja mempunyai tanggung jawab pekerjaan yang berbeda-beda sesuai dengan umur lebah pekerja tersebut.

Sesaat setelah keluar dari kepompong lebah pekerja langsung mempunyai tanggung jawab untuk membersihkan sarang lebah dari kotoran-kotoran, etika berumur 3-10 hari lebah pekerja menghasilkan *royal jelly* yang sangat dibutuhkan larva lebah dan lebah ratu (Pusbahnas, 2008). *Royal jelly* merupakan hasil sekresi *mandibular gland* dan *hypopharyngeal gland* yang masing-masing berwarna putih dan bening. *Royal jelly* dihasilkan lebah muda setelah lebah tersebut mengkomsumsi madu dan *bee pollen* (Winston, 1991). Lebah muda ini kemudian bertugas memberi makan larva dan lebah ratu. Setelah lebah pekerja berusia sekitar tiga minggu, tugas baru di luar sarangnya yaitu mencari nektar yang diolah menjadi madu dan tepung sari bunga yang diolah menjadi *bee pollen* (Pusbahnas, 2008).

Morfometrik diartikan sebagai data ukuran tubuh suatu spesies yang dapat digunakan sebagai alat untuk menentukan pertumbuhan spesies tersebut walaupun tidak berlaku bagi serangga yang mengalami metamorfosa sempurna, (Tilde *et al.*, 2000). Pada ternak ruminansia dan monogastrik termasuk unggas, data ukuran tubuh digunakan untuk menentukan pertumbuhan dalam kegiatan tilik ternak. Oleh karena itu mengukur morfometrik sering dilakukan hanya pada ukuran tubuh yang berkorelasi erat dengan produk ternak. Lain halnya dengan serangga, lebah, morfometrik digunakan juga untuk menentukan subspecies.

Kondisi morfometrik *A. cerana* tidak dipengaruhi sistem pemeliharaan. Tilde *et al.* (2000) yang meneliti kenaneka ragaman *A. cerana* di Filipina dengan menggunakan 101 sampel, melibatkan 39 karakteristik lebah. Hasilnya menunjukkan bahwa lebah *A. cerana* dari daerah Palawan tidak berbeda dengan yang ada di daerah bagian Filipina lainnya. Morfometrik *A. cerana* yang berasal dari pulau berbeda ada kemungkinan terdapat perbedaan, demikian pula perbedaan ketinggian tempat dapat menyebabkan terjadinya variasi ukuran tubuh lebah. Secara morfometrik *A. cerana* yang dipelihara pada satu pulau tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Tilde *et al.*, 2000 dan Hepburn *et al.*, 2001). Penelitian serupa dilakukan oleh Radloff *et al.* (2005), Damus dan Otis (1970) menunjukkan hasil yang sama.

Lebah madu tergolong hewan serangga bersayap. Badannya beruas-ruas dan ruas-ruas tersebut saling berhubungan dan disebut segmen atau somite. Segmen-segmennya dapat dibedakan dengan jelas menurut letaknya. Bagian- bagian tubuh lebah madu terbagi atas tiga bagian utama, yaitu kepala (Caput), dada (Thorax), dan perut atau abdomen (Sammataro, dan Avitabile, 1978).



Gambar 1. Lebah *Apis cerana*

Keterangan gambar

1. Kepala (*caput*) dan peralatanya.
 - a. Antene berfungsi sebagai radar
 - b. Mata dan mulut
2. Dada (*thorax*) dan peralatanya
 - a. Sayap terdiri dari dua pasang
 - b. kaki terdiri tiga pasang
3. Perut (*abdomen*)

2. 3. Pakan Lebah

Pakan lebah adalah nektar dan polen. Nektar berbentuk cairan manis yang dihasilkan oleh bunga tanaman pangan, tanaman kehutanan, tanaman perkebunan,

tanaman hortikultura (buah dan sayuran), tanaman hias, rumput dan semak belukar (Pusbahnas, 2008). Gojmerac, (1983) menyatakan bahwa nektar merupakan senyawa kompleks yang dihasilkan kelenjar nektar yang disebut *nectaries*. Produksi nektar pada satu hektar tanaman sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman, kandungan gula dan lamanya berbunga. Nektar terdapat pada bagian petal, sepal, stamen dan stigma. Nektar mengandung 15-50% larutan gula dengan konsentrasi bervariasi antara satu bunga tanaman dengan bunga tanaman lain (Crane, 1990).

Secara umum ada dua macam nektar, yaitu *floral nectar* dan *extrafloral nectar*. *Floral nectar* adalah nektar yang dihasilkan dari bunga tanaman sedangkan *extrafloral nectar* dihasilkan oleh bagian tanaman selain bunga. Lebah memiliki organ khusus untuk mengambil nektar, yang disebut *proboscis* berbentuk seperti belalai gajah dan memiliki kemampuan mengisap cairan nektar baik *floral* maupun *extrafloral*. Aktivitas terbang lebah mengumpulkan nektar dan polen berlangsung dari pagi sampai sore hari, dengan cara menghinggapi beribu-ribu bunga yang sedang mekar. Lebah menghisap setetes nektar dengan alat hisapnya dan menyimpannya ke dalam kantong madu yang ada di dalam tubuhnya. Di beberapa wilayah beberapa koloni *A. mellifera* mampu menghasilkan 5 kg madu per koloni per panen, untuk mendapatkan hasil madu sebanyak itu lebah pekerja perlu melakukan pengambilan nektar berpuluh ribu kali terbang (Winston, 1991). Seekor lebah harus mondar-mandir mengambil nektar sebanyak 75000 kali, untuk memperoleh sekitar 375 g madu (Pusbahnas, 2008). Kemampuan lebah pekerja untuk mengumpulkan nektar tanaman bervariasi dari 25-70 mg per ekor per hari dan ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain kapasitas kantong madu (*honey sac*) lebah pekerja, jumlah dan konsentrasi gula nektar, keadaan cuaca serta pengalaman lebah pekerja dalam pengumpulan nektar (Gojmerac, 1983).

Menurut Crane (1990) lebah madu memiliki konstruksi tubuh yang unik dalam mengumpulkan dan membawa polen, menggunakan hampir semua bagian permukaan tubuh, utamanya *thorax*. Ribuan sampai jutaan butiran polen akan menempel pada permukaan tubuh, selanjutnya dibersihkan dengan sikat khusus dan masuk ke dalam keranjang khusus yang disebut keranjang polen yang terdapat pada kaki belakang lebah. Keranjang polen dapat menampung 20 mg polen.

Pada umumnya semua bunga merupakan sumber pakan lebah, karena ia menghasilkan nektar, polen atau nektar dan polen. Pusbahnas (2008) berhasil mengidentifikasi dan melaporkan 90 spesies tumbuhan yang memproduksi nektar dan polen sebagai pakan lebah. Setiap tumbuhan memiliki karakteristik, jadwal dan jenis bunga yang berbeda. Karakteristik dan jadwal pembungaan dipengaruhi oleh spesies dan iklim/lingkungan, sedangkan pakan yang dihasilkan, nektar, polen atau keduanya tergantung jenis tumbuhannya. Berdasarkan hal tersebut, tumbuhan dalam menghasilkan sumber pakan lebah dapat dikelompokkan menjadi dua yakni yang dapat diatur tergantung musim tanam (TMT) seperti sayuran dan tumbuhan yang tidak dapat diatur jadwal pembungannya seperti buah-buahan dan tumbuhan hutan.

Kemampuan jelajah lebah dalam mencari pakan sangat dipengaruhi oleh spesies (misalnya *A. mellifera* mampu menjelajah dalam radius sekitar 1.50 km sedangkan *A. cerana* kurang dari radius 1 km), ketersediaan sumber pakan, kecepatan dan arah angin serta hambatan (misalnya pohon yang terlalu rapat). Lebah pekerja, dalam satu hari mengunjungi dan menghisap nektar 8 – 100 kuntum bunga yang sedang mekar dengan pulang membawa nektar, polen atau campuran nektar dan polen (Gojmerac, 1983).

Jenis tanaman penghasil nektar yang dikumpulkan lebah sangat mempengaruhi bau, rasa dan warna madu. Oleh karena itu, di pasaran kita mengenal madu randu, madu

rambutan, madu apel, madu kelapa dan sebagainya. Penamaan itu biasanya tergantung sumber nektar yang dominan dikumpulkan lebah. Koloni lebah yang diletakkan di lokasi pertanaman rambutan akan menghasilkan madu beraroma nektar rambutan, sedangkan koloni lebah di lokasi pertanaman kelapa akan menghasilkan madu beraroma nektar kelapa (Pusbahnas, 2008).

Dilihat dari segi kandungan karbohidratnya, komponen utama nektar terdiri dari sukrosa, fruktosa, glukosa, maltosa, melibiosa, rafinosa, dan turunan karbohidrat lainnya (USDA,2007). Zat-zat lain yang juga terdapat namun jumlahnya sangat sedikit yaitu; asam-asam organik, resin, protein, garam dan mineral. Konsentrasi gula nektar bervariasi tergantung dari keadaan iklimnya, jenis tanaman serta faktor lainnya. Polen atau tepung sari diperoleh dari bunga sebagai sel kelamin jantan tumbuhan. Polen dimakan oleh lebah madu terutama sebagai sumber protein, lemak, karbohidrat dan sedikit mineral. Satu koloni lebah madu membutuhkan sekitar 50 kg polen per tahun dan sekitar separuh dari polen tersebut digunakan untuk makanan larva (Pusbahnas, 2008).

2.4 Koloni dan Pembagian Tugas

Lamerkabel (2006), mengemukakan dalam satu koloni lebah madu terdapat tatanan kehidupan yang penuh dengan gotong royong dan saling ketergantungan. Setiap strata dalam koloni berusaha menjunjung tinggi strata-strata yang lain dan berusaha memikul kewajibannya masing-masing untuk mencapai prestasi seoptimal mungkin, sehingga kelangsungan dan kesanggupan membentuk koloni sangat kuat dan sangat menakjubkan. Ada 3 strata dalam satu koloni lebah madu yaitu:

1. Strata ratu lebah

Ukuran tubuh ratu lebah yaitu dua kali panjang lebah pekerja dan lebah jantan. Tugas wajibnya adalah bertelur terus-menerus sampai kemampuan bertelur berakhir. Ratu lebah mampu bertelur sebanyak 1000 – 2000 butir telur per hari. Umurnya dapat mencapai 3 – 5 tahun. Dalam satu koloni lebah madu hanya ada seekor ratu lebah.



Gambar 2. Lebah Ratu

2. Strata lebah pekerja

Strata lebah pekerja merupakan strata yang jumlahnya paling banyak yaitu sekitar 20.000 – 90.000 ekor dalam satu koloni. Tugas utama lebah pekerja yaitu;

- 1). mengumpulkan nektar, tepungsari dan air dari berbagai bunga-bunga tanaman yang kaya akan protein, vitamin dan karbohidrat.
- 2). merawat ratu, lebah jantan dan larva.
- 3). membangun sel sarang.
- 4). menjaga sarang dari musuh-musuhnya.

5). membersihkan sarang, menyimpan madu dalam sel dan memperbaiki sel sarang yang rusak.

Lebah pekerja mempunyai senjata andalan berupa sengat berduri. Sengat itu menyerupai bentuk kait yang dilengkapi dengan kantong racun. Sekali alat penyengat itu digunakan untuk menyerang lawan, maka lebah pekerja akan mati. Umur lebah pekerja sekitar 35 – 42 hari.



Gambar 3. Lebah pekerja

3. Strata lebah jantan

Strata lebah jantan merupakan strata kedua terbesar dalam koloni lebah madu. Jumlahnya berkisar dari 100 – 250 ekor dalam satu koloni. Tugas utamanya adalah mengawini ratu lebah. Dalam setiap perkawinan hanya seekor lebah jantan yang terbaik, akan terpilih dan berhak mengawini ratu lebah. Perkawinan berlangsung di alam terbuka. Sekali melakukan perkawinan dengan ratu lebah, maka lebah jantan akan mati. Umur lebah jantan sekitar 75 -90 hari.



Gambar 4. Lebah jantan

2.5. Pakan Lebah Madu

Pada umumnya semua tanaman berbunga merupakan sumber pakan lebah, karena ia menghasilkan nektar dan polen. Jenis tanaman penghasil nektar antara lain: tanaman pangan, perkebunan, kehutanan, rumput dan bunga. Negara Indonesia merupakan daerah tropis yang ditumbuhi oleh sekitar 25.000 tanaman berbunga yang potensial menghasilkan nektar (Rusfidra, 2006).

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, baik berupa tumbuhan alam maupun tanaman hasil budidaya. Berbagai jenis vegetasi yang ada merupakan tumbuhan penghasil pollen dan nektar sebagai sumber pakan lebah. Sumber pakan lebah terdapat pada hutan alam, hutan tanaman hasil rehabilitasi atau pun Hutan Tanaman Industri (HTI), perkebunan besar dan perkebunan rakyat/tanaman buah-buahan yang biasanya banyak dijumpai di lahan pekarangan dan di lahan pertanian milik rakyat (Irwanto 2006).

Lamerkabel (2006), juga mengemukakan sumber pakan lebah madu adalah tanaman yang meliputi; tanaman buah-buahan, tanaman sayur-sayuran, tanaman hias,

tanaman pangan, tanaman perkebunan dan tanaman kehutanan. Bunga-bunga dari tanaman-tanaman tersebut mengandung nektar dan tepung sari bunga (*pollen*).

1. *Nektar*

Nektar adalah suatu senyawa kompleks yang dihasilkan oleh kelenjar “*Nectarifier*” tanaman dalam bentuk larutan dengan konsentrasi yang bervariasi. Komponen utama dari nektar adalah sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Konsentrasi gula nektar bervariasi mulai dari 5 % sampai 70 % atau lebih tergantung dari keadaan iklimnya, jenis tanaman serta faktor lainnya. Nektar juga mengandung air dari 40 – 80 %.

2. *Pollen* (Tepung Sari)

Pollen atau tepung sari diperoleh dari bunga yang dihasilkan oleh antenna sebagai sel kelamin jantan tumbuhan. *Pollen* dimakan oleh lebah madu terutama sebagai sumber protein, lemak, karbohidrat dan serta sedikit mineral. Satu koloni lebah madu membutuhkan sekitar 50 kg *pollen* per tahun. Sekitar separuh dari *pollen* tersebut digunakan untuk makanan larva.

2.6. Produk Lebah Madu

Sarwono (2001), mengemukakan beberapa produk yang dihasilkan oleh lebah madu dan manfaatnya yaitu :

1. Madu

Pada dasarnya, madu adalah zat manis alami yang dihasilkan lebah dengan bahan baku nektar bunga. Nektar adalah senyawa kompleks yang dihasilkan kelenjar tanaman dalam bentuk larutan gula.

Beberapa manfaat dari madu yaitu :

- a) Madu merupakan suplemen makanan yang baik
- b) Madu mencegah terjadinya peragian dalam saluran pencernaan, dan kandungan gizinya cepat diserap tubuh.
- c) Madu memiliki efek laksatif sehingga mencegah rasa mual.
- d) Madu mengandung elemen-elemen penting untuk membentuk darah baru.
- e) Madu bertindak sebagai sedaktif sehingga dapat menyebabkan tidur nyenyak

2. Royal Jelly

Royal jelly atau sari madu adalah cairan putih seperti susu, agak masam, berbau agak tajam, dan agak pahit. Royal jelly dihasilkan oleh lebah pekerja muda umur 4-7 hari. Cairan ini dihasilkan oleh kelenjar hipofaring dengan bantuan kelenjar ludah yang terletak bagian kepala. Bahan bakunya adalah tepung sari tanaman.

Beberapa manfaat dari Royal jelly yaitu :

- a) Dapat meningkatkan daya seksual dan menyuburkan peranakan.
- b) Menjaga kesehatan badan.
- c) Menjaga agar pertumbuhan badan normal.
- d) Menambah tenaga berpikir.
- e) Menghilangkan sakit pada tulang, serta membunuh bakteri.

3. Serbuk Sari (*Bee Pollen*)

Pollen adalah tepung sari bunga. Bahan pakan ini mengandung semua unsur yang diperlukan bagi kehidupan tumbuhan dan hewan, kandungan vitamin, enzim dan hormonnya tinggi.

Beberapa manfaat dari Serbuk Sari (*Bee Pollen*) yaitu :

- a) Kombinasi tepung sari dengan madu oleh manusia dapat digunakan untuk mengobati hipertoniik karena mengandung vitamin A, B, C, dan P yang tinggi, selain itu mencegah pendarahan otak, melindungi selaput mata, melindungi selaput jantung.
- b) Dalam industri kosmetika, tepung sari dipakai untuk campuran pembuatan krim karena sangat berguna untuk mencegah kerusakan kulit, terutama bagi wanita

4. Roti lebah (*Bee bread*)

Bagi lebah, tepung sari dan madu merupakan sumber pakan penting. Campuran madu dan tepung sari disebut *roti lebah*. Bahan ini digunakan sebagai pakan pokok untuk membesarkan larva lebah. Manfaat dari roti lebah sama dengan manfaat pada *bee pollen*.

5. Lem (*Propolis*)

Propolis adalah bahan yang dikumpulkan lebah dari kuncup tanaman, yang dibawa ke sarang dalam bakul sarinya. Kemudian lebah mencampurnya dengan lilin. Bahan itu dipakai sebagai bahan perekat sarang karena sifatnya lentur, lekat, dan kuat. Selain itu, dalam jumlah kecil bahan itu digunakan untuk membangun indung madu supaya dapat menambah kekuatannya.

Manfaat dari Lem (*Propolis*) yaitu Dalam dunia pengobatan, propolis dapat digunakan untuk mengobati saluran pernapasan dan paru-paru karena mempunyai sifat anti bakteri. Selain itu, dalam dunia industri, dapat dipakai untuk bahan plester dan lak.

6. Lilin Lebah (*Bee wax*)

Untuk dapat menghasilkan lilin, lebah pekerja yang bertugas membuat lilin terlebih dulu meminum madu dan memakan tepung sari sebanyak-banyaknya. Kemudian mereka bergantung, saling berpegangan, kaki belakang memegang kaki belakang lebah

didepannya, lalu berdiam diri sambil bergantung dan menggerombol disisir. Setelah berbuat demikian beberapa lama, dari kelenjar lilin (di sebelah dalam ruas tulang dada ketiga, keempat, dan kelima) keluar lilin dari bawah abdomen. Lilin yang dikeluarkan dalam keadaan cair, lalu mengental menjadi kepingan kecil, lilin lebah dapat dipanen dari sarang lebah yang telah dipisahkan madunya atau sarang yang masih kosong.

Beberapa manfaat dari Lilin Lebah yaitu :

- a) Manfaat lilin lebah adalah untuk bahan membatik, lilin penerang, industri kosmetik, krim dingin (*cold cream*), lipstik, dan berbagai *lotion*.
- b) Pada industri farmasi, lilin lebah dipergunakan untuk bahan pembuatan plester atau kain pembalut, obat-obatan luar, campuran tinta, campuran pensil, campuran semir, dan zat pengilat.

7. Racun Lebah (*Bee Venom*)

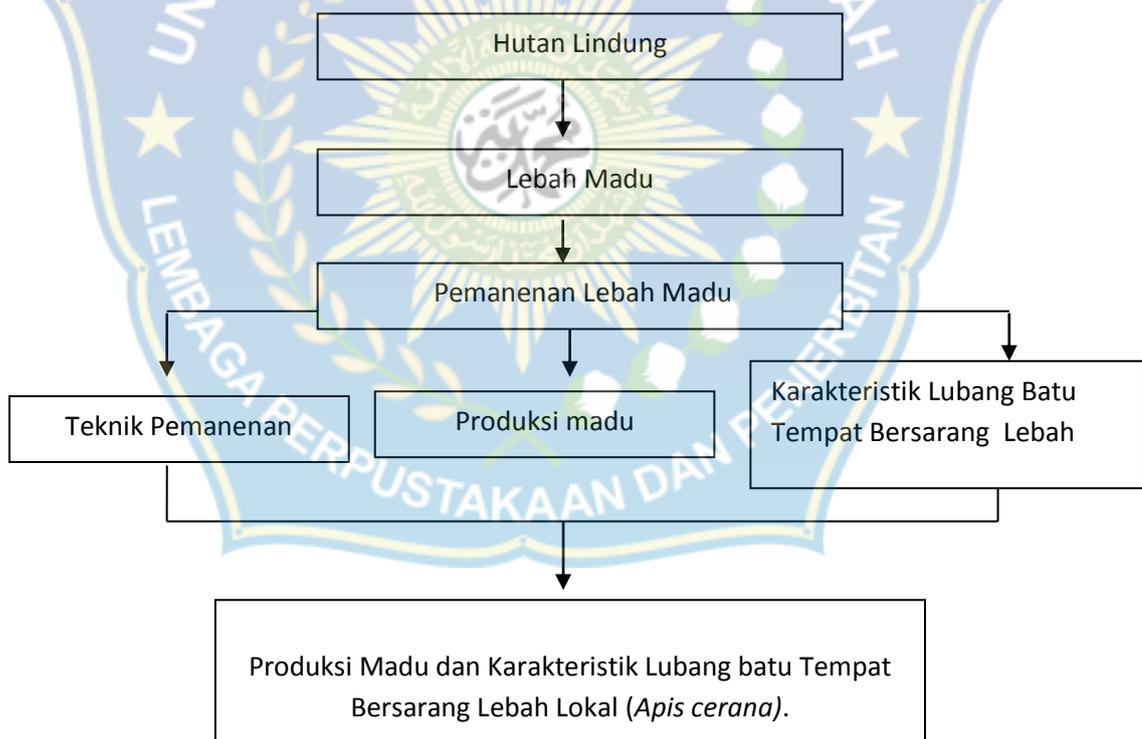
Sengat lebah adalah suatu bentuk perubahan dari alat pengantar telur. Semula merupakan alat untuk meletakkan telur, kemudian berubah menjadi alat untuk menusuk dan memasukkan bisa ke korbannya. Sengat itu digunakan oleh lebah madu untuk manghalau pengganggu-pengganggu sarangnya. Sengatnya dapat menimbulkan rasa sakit, kemudian bengkak, karena pengaruh racunnya.

Manfaat dari Racun Lebah (*Bee Venom*) yaitu Racun lebah alias *bee venom* memiliki daya guna yang cukup efektif untuk mengobati rematik, neuritis, asma, hipertoni, dan sakit kepala karena gangguan syaraf

2.7. Kerangka Pikir

Hutan lindung adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir,

mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut, dan memelihara kesuburan tanah. Hutan lindung di Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang menghasilkan hasil hutan bukan kayu yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Hasil hutan bukan kayu yang banyak dimanfaatkan adalah lebah madu. Jenis lebah yang diambil produknya terutama madunya adalah lebah local (*Apis cerana*). Lebah lokal ini bersarang di dalam gua batu di sekitar hutan lindung. Di samping memanfaatkan bunga dari tumbuhan hutan juga memanfaatkan tanaman budidaya masyarakat seperti kopi dan tanaman pertanian dan perkebunan lainnya. Penelitian ini mengkaji tentang potensi dan karakteristik habitat (lubang batu tempat bersarang) lebah lokal di Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian Produksi madu dan karakteristik, Lubang Batu tempat Bersarang Lebah Lokal (*Apis cerana*)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 7 bulan mulai bulan September 2018– April 2019, di Sekitar Hutan Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, sarung, ember, tali, parang, senter, hygrometer, kompas, GPS, kalkulator, dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 sarang lebah lokal (*Apis cerana*).

3.3. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Melakukan survei lapangan dengan satu atau lebih kelompok pemburu lebah untuk mencari sarang koloni lebah lokal (*Apis cerana*). Tempat sebagai sampel studi.
2. Pengambilan sampel sarang yang berada pada lubang batu dengan cara melakukan pembongkaran mulut lubang sarang tanpa merusak sarang bagian dalam. Kemudian mengambil sarang lebah dengan mengiris sarang menggunakan parang kemudian meletakkan sarang dalam ember.
3. Melakukan penimbangan sarang lebah lokal (*Apis cerana*) keseluruhan.
4. Memisahkan semua produk sarang lebah lokal (*Apis cerana*) dengan menggunakan pisau atau parang berupa daerah madu kemudian memerasanya dalam wadah (loyang), memisahkan *bee brood* (telur, larva dan pupa).

5. Melakukan penimbangan hasil madu dari setiap koloni lebah hutan.
6. Melakukan penimbangan berat *Bee brood* (telur, larva dan pupa).
7. Melakukan penimbangan lilin lebah lokal (*Apis cerana*) yang telah dibuat sebelumnya dari setiap sarang koloni lebah lokal.

Perhitungan rendemen lilin lebah (lilin bersih) dari lilin sarang lebah (lilin kotor) dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

- a) Membungkus sarang yang telah di peras madunya dengan menggunakan kain kasa.
- b) Memasukan sarang yang telah dibungkus ke dalam wadah yang berisi air kemudian dipanaskan di atas penangas.
- c) Membiarkan sampai semua lilin mencair, kemudian mengeluarkan sisa kotoran yang tertinggal di dalam kain kasa.
- d) Mengangkat wadah dari penangas serta didinginkan.
- e) Lilin yang sudah jadi ditimbang beratnya kemudian disimpan dengan membungkus plastik atau kertas semen.
- f) Perhitungan persentase rendemen dilakukan dengan membandingkan rendemen lilin lebah (lilin bersih) dengan lilin sarang lebah (lilin kotor) kemudian dikalikan 100 (%).

Perhitungan rendemen lilin lebah (lilin bersih) dari lilin sarang lebah (lilin kotor) dilakukan sebanyak 4 ulangan. Hal ini karena di lokasi penelitian masyarakat tidak mengolah lilin sarang lebah menjadi lilin lebah namun memanfaatkan lilin sarang lebah langsung.

3. 4. Parameter yang Diamati

1. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah produksi, rendemen produk lebah lokal (*Apis cerana*) dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$R(\%) = \frac{\text{Berat produk yang dihasilkan dari sarang lebah}}{\text{Berat sarang Lebah keseluruhan}} \times 100 \%$$

Dimana : Berat produk yang dihasilkan dari setiap sarang lebah hutan yaitu :

1. Madu
2. Lilin
3. *Bee Brood* (telur, larva dan pupa)
4. *Bee Bread* (*Roti lebah*)
5. *Bee Wax* (*lilin Lebah*)

Selain itu dilakukan pengukuran terhadap karakteristik habitat (lubang tempat bersarang lebah local) yang meliputi ketinggian lubang sarang dari permukaan laut, suhu sarang, suhu luar sarang, kelembaban sarang, kelembaban luar sarang, bentuk lubang batu tempat bersarang.

2. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan untuk produksi madu dan karakteristik lubang batu tempat bersarang lebah lokal (*Apis cerana*) di sekitar hutan, Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang menggunakan data primer dan sekunder.

Data primer diperoleh dari hasil pengamatan/pengukuran langsung dilapangan yaitu :

1. Bentuk lubang batu tempat bersarang lebah
2. Ketinggian lubang sarang lebah dari permukaan laut
3. Suhu sarang dan luar sarang
4. Kelembaban sarang dan luar sarang
5. Umur koloni pada saat dipanen.
6. Jenis pakan yang ada di lokasi pengambilan sampel.

7. Berat Sarang dari setiap sampel lebah lokal.
8. Berat *Bee bread* (Roti Lebah)
9. Jumlah madu dari setiap sarang.
10. Berat *Bee brood* (telur, larva dan pupa) dari setiap sampel sarang.
11. Berat Lilin dari setiap sampel sarang.

Data sekunder diperoleh dari sumber data yang ada di lokasi (Desa, Kecamatan), meliputi data penduduk, iklim, hutan, data tanah dan topografi.

3.5. Analisis Data

Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif, kuantitatif dengan unit analisis yang didasarkan pada data primer dan data sekunder.

3.6. Defenisi Operasional

1. 1. Madu adalah cairan yang menyerupai sirup, madu lebih kental dan berasa manis, dihasilkan oleh lebah dari nectar bunga.
2. Bee bread merupakan produk dari sarang lebah madu yang diperoleh dari serbuk sari atau pollen yang telah dikumpulkan dan dicampur dengan madu dan enzim-enzim untuk Fermentasi asam laktat
3. *Bee brood* adalah telur, larva, pupa dari lebah
4. Lilin sarang lebah (lilin kotor) adalah hasil metabolisme (berasal dari kelenjar lilin lebah) yang masih bercampur sarang lebah
5. Lilin lebah (lilin bersih) adalah adalah adalah hasil metabolisme (berasal dari kelenjar lilin lebah) yang telah diolah dan dibersihkan dengan cara pemanasan (pelelehan)
6. *Bee pollen* adalah Adalah tepung yang bentuknya bulat kecil seperti gula putih berasal dari serbuksari bunga

7. *Royal jelly* adalah adalah cairan kental berasa asam yang dihasilkan dari kelenjar hyphopharinx (bagian tengkuk) lebah pekerja muda, berwarna putih seperti susu dan dapat juga disebut "Susu Ratu"
8. Propolis adalah zat yang dihasilkan lebah pekerja yang bahan dasarnya dari pucuk tanaman, dan diambil pada siang hari saat cuaca panas atau daun-daun lunak
9. *Bee venom* adalah Adalah produk biologi yang dihasilkan dari sengat lebah pekerja dewasa (*ratu*)
10. Masyarakat adalah penduduk yang memproduksi lebah hutan sebagai penambahan ekonomi dalam hal ini masyarakat di Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang.



IV. KEADAAN UMUM LOKASI

4.1 Gambaran Umum Kabupaten Enrekang

Gambaran Umum Kabupaten Enrekang secara geografis terletak di bagian Utara Ibukota Propinsi Sulawesi Selatan dengan jarak \pm 235 Km yang berupa wilayah dataran tinggi. Secara geografis terletak antara $3^{\circ}14'36''$ - $3^{\circ}50'0''$ lintang selatan dengan $119^{\circ}40'53''$ - $120^{\circ}6'33''$ bujur timur dengan luas wilayah sekitar 1.786,01 Km² (Lebih kurang 2,83 % dari luas Provinsi Sulawesi Selatan). Adapun batas administrasi Kabupaten Enrekang adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Tana Toraja;
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Luwu;
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Sidenreng Rappang
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Pinrang

Topografi wilayah Kabupaten Enrekang terdiri atas dataran tinggi yang terletak pada bagian barat, Timur, Selatan, dan Utara meliputi Kecamatan Alla, Curio, Masalle, dan Malua. Sedangkan dataran rendah terhampar pada bagian tengah, yang meliputi Kecamatan Enrekang dan sebagian Kecamatan Maiwa. Berbagai jenis topografi di wilayah Kabupaten Enrekang menjadikan kabupaten ini sebagai wilayah yang subur untuk berbagai komoditas pertanian, selain untuk pertanian, baik hortikulturar, perkebunan, peternakan, dan kehutanan yang menjadi sumber penghidupan masyarakat, sektor non pertanian juga memegang peranan yang tidak kalah penting.

Selama beberapa tahun terakhir telah terjadi beberapa perubahan wilayah administrasi pemerintahan baik pada tingkat kecamatan maupun level desa/kelurahan. Pada tahun 1995 di Kabupaten Enrekang hanya terdapat 54 desa/kelurahan yang tersebar pada 5 kecamatan. Dengan adanya perubahan situasi dan kondisi wilayah, maka pemekaran desa/kelurahan sudah menjadi keharusan, maka pada tahun 1997 jumlah desa/kelurahan yang ada di Kabupaten Enrekang telah bertambah dari 78 desa/kelurahan menjadi 108 desa/kelurahan, demikian halnya pada tingkat kecamatan yang semula 5 kecamatan menjadi 9 kecamatan. Pada tahun 2003 terjadi lagi pemekaran sehingga desa bertambah lagi menjadi 111 desa/kelurahan.

Kemudian pada akhir tahun 2006 terjadi pemekaran desa dan kecamatan menjadi 11 kecamatan dan 112 desa/kelurahan. Terakhir pada tahun 2008 sampai dengan sekarang mekar kembali menjadi 12 kecamatan dan 129 desa/kelurahan. Dari 12 kecamatan tersebut, kecamatan terluas adalah Kecamatan Maiwa yaitu 393 Km² dan 22% dari luas Kabupaten Enrekang sedangkan kecamatan yang mempunyai luas terkecil adalah Kecamatan Alla yaitu 35 Km² atau 1,94% dari luas Kabupaten Enrekang.

a. Kondisi Fisik Kabupaten Enrekang

Geologi Struktur geologi Kabupaten Enrekang memiliki karakteristik yang kompleks dicirikan oleh morfologi wilayah yang bervariasi. Berdasarkan morfologinya maka wilayah Kabupaten Enrekang dapat dibagi menjadi 9 (sembilan), yaitu :

1. Brown Forest Soil yang banyak terdapat di Kecamatan Kabere yang merupakan daerah perbatasan dengan Kabupaten Pinrang.
2. Meditarian coklat kekelabu-labuan yang banyak terdapat di wilayah Kecamatan Alla, Kecamatan Anggeraja, Kecamatan Baraka dan Kecamatan Enrekang.
3. Mediteran Coklat banyak terdapat di Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Alla.
4. Podsolik Coklat dengan bahan induk tufa volkan macam terdapat di Wilayah Kecamatan Enrekang dan Kecamatan Maiwa.
5. Podsolik Coklat dengan bahan induk batuan pasir serfik dan tufa banyak terdapat di Wilayah Kecamatan Anggeraja, Kecamatan Baraka dan Kecamatan Enrekang.
6. Podsolik kekuningan dengan bahan induk seksis terdapat di Wilayah Kecamatan Maiwa, Kecamatan Baraka dan Kecamatan Alla.
7. Podsolik merah kekuningan dengan bahan induk batu pasir terdapat di Wilayah Kecamatan Maiwa.
8. Podsolik violet dengan bahan induk serpih dan batu pasir terdapat di Wilayah Kecamatan Maiwa atas, Kecamatan Baraka dan Kecamatan Alla.
9. Kompleks podsolik coklat kelabuan dan regosol terdapat di wilayah Kecamatan Maiwa.

Morfologi pegunungan vulkanik mempunyai relief topografi tinggi. Batuan pegunungan adalah batuan gunung api dari formasi Latimojong, menyebar di bagian Timur Wilayah Kabupaten Enrekang dengan arah penyebaran ke Utara

Selatan. Formasi Latimojong tersusun dari batuan sedimen liat berselingan dengan batuan gunung api (vulkanik), batu pasir tufaan berselingan dengan tufa, batu pasir, batu lanau dan batu lempung umumnya mengeras kuat dan sebagian kurang padat. Tebal pelapisannya \pm 4-100 cm, tufanya berbutir halus hingga mapilli, mengandung fosil foraminifera kecil yang menunjukkan umur miosen tengah sampai miosen akhir dan diendapkan dalam lingkungan neritik. Sementara itu ditinjau dari struktur batuan sebagai pembentuk geologi, maka dapat dibedakan atas 14 jenis batuan, yaitu :

1. Batuan lempung yang menyebar hampir merata pada semua wilayah Kecamatan di Kabupaten Enrekang
2. Batuan Koalin yang terdapat di Kecamatan Baraka
3. Batu gamping banyak terdapat di Kecamatan Maiwa, Kecamatan Baraka, Kecamatan Anggeraja Kecamatan Curio, Kecamatan Alla dan Kecamatan Enrekang.
4. Batu Marmer, terdapat di Kecamatan Baraka dan Anggeraja
5. Pasir Kuarsa, banyak terdapat di Kecamatan Alla dan Anggeraja
6. Serpih, yaitu terdapat di kecamatan Baraka
7. Batu Pasir, yaitu terdapat hampir di semua kecamatan di Wilayah Kabupaten Enrekang, kecuali Kecamatan Bungin dan Kecamatan Curio.
8. Tufa, yaitu hanya terdapat di Kecamatan Cendana Basal, terdapat di Kecamatan Enrekang dan Kecamatan Cendana Andesit, banyak terdapat di Kecamatan Anggeraja, Kecamatan Maiwa Kecamatan Baraka.

1) Hidrologi

Sungai utama di wilayah Kabupaten Enrekang adalah Sungai Saddang, Sungai Bulu Cenrena, Sungai Mata Allo, dan Sungai Malua, yang mengalir dari daerah perbukitan/pegunungan yang tersusun dari berbagai formasi geologi, terdiri dari batuan sedimen, batuan beku, batuan volkan, dan batuan malihan. Sungai-sungai di Kabupaten Enrekang mengalir dengan perbedaan gradien yang rendah sehingga terbentuk sungai-sungai yang berkelok-kelok. Pola ini dicirikan oleh terbentuknya dataran banjir yang cukup luas, dan terdapatnya bekas-bekas sungai (*meander*) di sepanjang jalur aliran.

Khusus untuk dataran banjir Sungai Mahakam diantara Melak dan Penyinggahan, membentuk dataran rawa yang cukup luas bergabung dengan dataran rawa dari danau Jempang. Dataran rawa ini umumnya tergenang di musim penghujan dan sebagian surut di musim kemarau. Dalam kondisi surut, wilayahnya banyak dimanfaatkan penduduk setempat sebagai lokasi penanaman palawija.

2) Geomorfologi/Bentang Alam

Kondisi topografi wilayah Kabupaten Enrekang ditandai dengan bentuk wilayah datar hingga bergunung. Daerah datar dijumpai di sekitar Kecamatan Maiwa dan aliran sungai-sungai utama serta dataran di sekitarnya. Daerah berbukit adalah merupakan kondisi yang mendominasi wilayah Kabupaten Enrekang. Kemiringan lereng di wilayah Kabupaten Enrekang bervariasi mulai dari datar (0 –2 %) hingga sangat curam (> 40 %). Kemiringan lereng yang paling dominan adalah 15-40% meliputi sebagian besar wilayah Kabupaten

Enrekang. Sedangkan untuk kemiringan $> 40\%$ merupakan wilayah terkecil. Perebatan kondisi ini hampir merata pada seluruh bagian kecamatan di Wilayah Kabupaten Enrekang.

Kondisi geomorfologi/bentang alam merupakan elemen penting dalam penentuan kesesuaian pemanfaatan lahan atau kemampuan daya dukung lahan. Kabupaten Enrekang dikelilingi oleh daerah belakang (*hinterland*) berupa dataran yang termasuk dalam kelas kelerengan agak curam yaitu berkisar antara 15% sampai dengan 40% dan kelerengan di atas 40% (sangat curam) serta beberapa bagian wilayah dengan kelerengan antara 2% hingga 15% (landai) yang terdapat di Kecamatan Maiwa dan Kecamatan Enrekang. Kelerengan yang cukup tinggi merupakan limitasi dalam pengembangan pusat-pusat permukiman Kabupaten Enrekang terutama ke arah Selatan, wilayah-wilayah dengan kelerengan di atas 15 % dimanfaatkan untuk perkebunan dan hutan.

3) Penggunaan Lahan

Dilihat dari pemanfaatan ruangnya, rasio luas areal terbangun Kabupaten Enrekang relatif masih rendah dibandingkan dengan luas areal yang belum terbangun. Secara umum kawasan terbangun didominasi oleh bangunan perumahan, fasilitas sosial, jasa, perdagangan, industri dan jaringan infrastruktur. Sedangkan kawasan yang belum terbangun mempunyai luas 20.290,46 Ha atau 91,81% dari luas total wilayah Kabupaten Enrekang. Kawasan yang belum terbangun ini didominasi oleh pemanfaatan hutan dengan luas 9.851 Ha atau 43,35% dari total luas lahan. Pemanfaatan lahan lainnya yaitu digunakan sebagai perkebunan rakyat yaitu sebesar 14,62% atau seluas 3.232,5 Ha, kebun, sisannya

berturut-turut adalah ladang/huma 8,67%, pekarangan 8,19%, sawah 4,41%, tegalan/kebun, dan tanah kosong.

4.2 Gambaran Umum Kecamatan Masalle

4.2.1 Batas Administrasi dan Luas Wilayah

Kecamatan Masalle merupakan salah satu kecamatan dari 12 kecamatan yang terdapat di Kabupaten Enrekang. Berdasarkan letak geografis, Kecamatan Masalle merupakan daerah gunung. Adapun batas-batas wilayah Kecamatan Masalle yaitu sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kecamatan Baroko
- Sebelah Timur : Kecamatan Alla
- Sebelah Selatan : Kecamatan Masalle
- Sebelah Barat : Kabupaten Toraja

Secara administrasi Kecamatan Masalle memiliki luas wilayah 7518,08 Ha yang terdiri dari 6 kelurahan/desa dengan Desa Masalle Luas Per Kelurahan/Desa Kecamatan Masalle Tahun 2017. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Luas Per Kelurahan/Desa Kecamatan Masalle Tahun 2017

No	Kelurahan / Desa	Luas (Ha)
1	Desa Masalle	2.130,18
2	Desa Buntu Sorong	1.246,33
3	Desa Rampunan	1.330,85
4	Desa Mundan	746,01
5	Desa Batu Ke'de	860,47
6	Desa Tongkonan Basse	1.204,24
Jumlah		7.518,08

Sumber: Kecamatan Masalle dalam angka 2017

1.2.1 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di Kecamatan Masalle mengalami perubahan setiap tahun, hal ini dipengaruhi oleh aktivitas dan pertumbuhan penduduk yang mendiami kawasan. Pemanfaatan lahan di Kecamatan Masalle terdiri dari hutan, lading / tegal, permukiman, hutan pinus, semak dan lain-lain. Kecamatan Masalle merupakan kecamatan yang tingkat penggunaan lahanya masih kurang karena wilayahnya yang sangat sulit untuk dikembangkan dan juga jauh dari ibu kota kabupaten. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Penggunaan Lahan di Kecamatan Masalle Tahun 2018

No	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Presentase(%)
1	Hutan Sekunder	99,20	1,32
2	Ladang / Tegal	4.164,29	55,39
3	Permukiman	88,66	1,18
4	Pinus	6,68	0,09
5	Sawah	91,61	1,22
6	Sawah Tadah Hujan	81,52	1,08
7	Semak	2.986,12	39,72
Total		7.518,08	100

Sumber: Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Enrekang 2018

1.2.2 Fungsi Kawasan Hutan Kabupaten Masalle

Menurut (RTRW) Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Enrekang tahun 2018 mengenai Fungsi Kawasan Hutan, diketahui bahwa Kecamatan Masalle menurut fungsinya kawasan hutannya terdiri dari 3 (tiga) jenis yaitu hutan produksi terbatas, hutan lindung, dan areal penggunaan lainnya. Daerah Kecamatan Masalle didominasi oleh Areal Penggunaan Lain (APL) dengan luas 2761,64 Ha, kemudian Hutan lindung (HL) dengan luas 2643,64 Ha, dan Hutan Produksi Terbatas (HPT) dengan luas 2112,80 Ha. Untuk lebih jelasnya mengenai luas kawasan hutan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kawasan Hutan Kecamatan Masalle Tahun 2018

Desa	Luas Fungsi Kawasan (Ha)		
	Areal Penggunaan Lain	Hutan Produksi Terbatas	Hutan Lindung
Batu Keda	508,60	351,78	-
Masalle	391,02	982,52	756,10
Buntu Sorong	456,68	174,80	614,67
Rampunan	465,43	603,70	262,63
Mundan	243,49	-	502,52
Tongkonan Basse	696,42	-	507,72
Total	2.761,64	2.112,80	2.643,64

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Enrekang

1.3 Kependudukan dan Sarana Prasarana

1) Jumlah Penduduk

Berdasarkan hasil pencacahan Sensus Penduduk tahun 2018, jumlah penduduk Kecamatan Masalle adalah 12.663 jiwa., dengan luas wilayah Kecamatan Masalle sekitar 7518,08 Ha atau 75,18 km², maka rata-rata tingkat kepadatan penduduk Kecamatan Masalle adalah sebanyak 168,4 jiwa/km².

2) Sarana Pendidikan

Kecamatan Masalle sarana pendidikan yang ada sudah hampir memenuhi standar karena sudah memiliki fasilitas pendidikan sampai jenjang SMA. Berikut adalah jumlah fasilitas pendidikan menurut desa/kelurahan di Kecamatan Masalle.

Fasilitas pendidikan di Kecamatan Masalle adalah 45 unit yang terdiri dari: 17 unit TK, 12 unit SD/MI, 1 unit SMP/MTs, dan 1 unit SMA/SMK/MA.

3) Jaringan Jalan

Jalan sebagai sarana transportasi peran yang sangat penting dalam menunjang roda perekonomian dan juga sangat mendukung dalam usaha pengembangan wilayah karena dapat menghubungkan antar kawasan dan antar pusat-pusat pelayanan di Kecamatan Masalle. Kondisi jalan menjadi faktor utama yang menentukan kualitas sarana transportasi. Jaringan jalan yang terdapat di Kecamatan Masalle, jenis jalannya sebagian besar sudah beraspal dan berbeton tetapi masih terdapat jalan berbatu, paving blok dan jalan tanah. Kondisi jalannya secara keseluruhan sudah dapat dikatakan permanen.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Perburuan dan Penentuan Kepemilikan Sarang Lebah Lokal

Teknik perburuan lebah lokal *Apis cerana* pada hutan lindung di Desa Mundan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang dilakukan dengan secara tradisional. Perburuan lebah lokal dilakukan pada siang hari dengan cara mencari lubang batu yang biasanya ditempati lebah lokal bersarang pada kebun milik mereka atau di kawasan hutan. Lubang batu yang berisi lebah lokal selanjutnya ditandai dengan mengikat tali rafia atau rumput di sekitar sarang lebah tersebut untuk mempermudah pada saat pemantauan sarang dan pemanenan lebah lokal nantinya.

Penentuan kepemilikan sarang lebah lokal didasarkan kepemilikan lahan tempat lubang batu yang merupakan tempat bersarang lebah. Jika lubang batu sberada di areal yang bukan arean milik masyarakat misalnya dalam kawasan hutan kepemilikan didasarkan pada siapa pertama menemukan lubang batu tempat bersarang lebah tersebut dan memberikan tanda dengan mengikat tali rafia atau rumput di sekitar sarang tersebut.

Gambar. Penandaan Sarang Lebah Lokal *Apis cerana* dengan Tali Rafiah

5.2. Teknik Pemanenan Lebah Lokal



5.2.1. Persiapan Pemanenan

Persiapan pemanenan dilakukan dengan cara mempersiapkan alat dan bahan pemanenan. Alat dan bahan yang dipersiapkan pada saat pemanenan antara lain:

1. Senter

Sebagai alat penerang untuk mempermudah perjalanan ke tempat sarang lebah dan mempermudah proses pengambilan lebah lokal.

2. Parang

Parang digunakan untuk mengiris sarang lebah lokal *Apis cerana* di dalam lubang batu dan setelah pengirisan selesai membiarkan sarang lebah di bawah lubang batu 2 menit agar penghuni lebah lokal pindah dari sarang lebah tersebut.

3. Ember

Digunakan sebagai tempat pengumpulan atau tempat sarang lebah pada saat pengambilan lebah lokal di lubang batu.

4. Sarung

Sarung digunakan sebagai topeng sebagai pelindung muka agar tidak terlalu banyak lebah pekerja menyerang pada saat pengirisan lebah lokal *Apis cerana*.

5. Daun pisang

Daun pisang digunakan sebagai tempat meletakkan sarang lebah yang disimpan di bawah lubang batu sarang lebah atau sejajar dengan tempat menggantungnya lebah lokal *Apis cerana*, agar sarang lebah nanti tidak tercampur dengan kotoran di dalam lubang sarang lebah.

5.2.2. Pemanenan madu

Pemanenan madu dilakukan biasanya dilakukan pada bulan September-Oktober dan Januari-Februari pada musim berbunga tanaman pertanian, perkebunan dan tanaman hutan. Hasil pemantauan dari lubang batu tempat bersarang lebah lokal yang ditunjukkan dengan tanda-tanda sarang telah berisi madu menjadi dasar dalam penentuan waktu panen. Umur koloni pada saat pemanenan bervariasi antara 2-24 minggu tergantung hasil pemeriksaan pada malam hari, biasanya masyarakat menggunakan parang untuk menusuk sarang lebah jika diparang itu terdapat madu artinya bahwa sarang tersebut memiliki madu dan siap untuk dipanen. Cara lain, dengan cara meniup sarang itu, sehingga lebah berpindah dan sarang itu kelihatan, sarang yang mengandung madu biasanya berwarna kecoklatan, jika berwarna putih berarti sarang masih sangat baru dan belum memiliki madu, jika berwarna gelap biasanya madunya sudah kurang mengandung madu namun memiliki banyak lilin dan *bee brood* (larva).

Pemanenan biasanya dilakukan dengan berkelompok yang terdiri 3 orang. Masing-masing anggota kelompok memiliki tugas berbeda-beda. Satu orang bertugas membawa ember untuk mengangkut hasil panen, satu orang bertugas membawa senter dan membongkar lubang batu dan satu orang bertugas mengiris sarang lebah lokal. Pemanenan dilakukan dengan cara mengiris sarang dan menyisahkan sedikit (sistem sunat) sehingga lebah ini dapat kembali lagi ke lubang batu.

Tabel 4. Umur Koloni dan Jenis Pakan Lebah Lokal (*Apis cerana*)

No.	Umur Koloni pada Saat Pemanenan (Minggu)	Bulan Pemanenan	Jenis Pakan Lebah Sekitar Koloni
1	12	Oktober	Bunga Mangga, Bunga Kopi
2	8	Oktober	Bunga kemiri, Bunga Kopi
3	3	Januari	Bunga Lembiri, Bunga Cabai Besar
4	2	Januari	Kaliandra Merah, Lembiri
5	10	September	Bunga Kopi, Pollen Jagung
6	7	Januari	Bunga Advokat, Bunga Gamal, Bunga Dadap
7	18	Januari	Bunga Surian, Bunga Gamal, Bunga Dadap
8	24	September	Bunga Kopi, Pollen Jagung
9	5	Januari	Bunga jati, bunga tomat
10	9	Februari	Kaliandra Merah, Lembiri
11	12	September	Bunga Kopi, Pollen Jagung
12	4	Februari	Kaliandra Merah, Tomat

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa umur koloni pada saat pemanenan bervariasi antara 3-24 minggu. Pemanenan biasanya dilakukan pada bulan September-Oktober dengan hasil madu yang tinggi karena merupakan musim berbunga kopi (*Coffea* sp.) dan mangga (*Mangifera indica*). Daerah Desa Mundan Kecamatan Masalle merupakan daerah sentra penghasil kopi sehingga pada saat musim berbunga kopi maka dihasilkan potensi bunga kopi penghasil nektar yang sangat besar. Selain kopi, pada bulan September-Oktober terdapat juga tanaman jagung penghasil pollen sebagai pakan lebah lokal. Selain itu, biasanya dilakukan pemanenan lebah lokal pada bulan Januari-Februari pada saat musim berbunga tanaman buah seperti kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus*), advokat (*Parsea americana*), serta beberapa tanaman seperti dadap merah (*Erythrina cristagalli*), gamal (*Gliricidia sepium*), jati (*Tectona grandis*) dan lembiri (*Melochia umbellate*) dan tanaman pertanian seperti tomat (*Solanum lycopersicum*) dan cabai besar (*Capsicum annum*)

Warisno (1996) mengatakan bahwa makanan lebah madu adalah nektar dan tepung sari yang terdapat pada bunga tanaman dan air. Semua bunga tanaman hampir merupakan sumber makanan lebah madu dan oleh karena itu, upaya peternakan lebah madu harus dekat dengan lokasi atau tempat yang cukup banyak menghasilkan nektar, tepung sari dan air. Beberapa jenis tanaman sumber pakan lebah madu adalah; anggrek, kamboja, karet, kedondong, kembang sepatu, kembang matahari, pisang, anggur, apel, belimbing, duku, durian, jeruk, kelapa, jambu, cokelat, mangga, rambutan, padi, jagung, aren, kapuk, kelapa sawit, akasia dan kopi. Makanan lebah madu berupa nektar, tepung sari dan air berkurang pada musim kemarau. Lebah madu yang diternakkan pada saat itu sebaiknya diberi makanan tambahan berupa madu tiruan yang dibuat dari gula dan air. Cara pembuatannya cukup mudah, yakni dengan mencampur air dan gula dengan perbandingan 1 bagian gula dan 1 bagian air. Kedua bahan tersebut dilarutkan menjadi satu dan diletakkan di sekitar sarang lebah. Beberapa menit setelah itu lebah-lebah pekerja akan mengangkut makanan buatan tersebut ke dalam sarangnya untuk dikonsumsi bersama lebah lainnya.

5.3. Karakteristik Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah Lokal (*Apis cerana*)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa lubang batu tempat bersarang lebah lokal (*Apis cerana*) pada umumnya condong ke arah selatan atau utara dan cenderung menghindari arah timur maupun barat. Hal ini diduga untuk menghindari intensitas cahaya matahari langsung masuk lubang sarang. Elevasi lubang dari permukaan laut berkisar antara 976.9-1,085.1 mdpl. Kedalaman lubang batu tempat bersarang lebah berkisar antara 40-70 cm, tinggi lubang batu tempat bersarang lebah berkisar antara 20-60 cm, lebar lubang batu tempat bersarang lebah berkisar antara 60-100 m. Lubang batu ini memiliki lubang masuk yang kecil yang biasanya tersusun dari batu-batu berukuran kecil

yang tersusun alami atau disusun oleh masyarakat untuk menarik lebah masuk ke dalam lubang sarang. Suhu lokasi di bagian muka luar sarang pada pagi hari (pukul 06.00-07.00 WITA) sekitar 23-26.9 °C, pada siang hari (pukul 12.00-13.00 WITA) sekitar 26-27.1 °C dan pada sore hari (pukul 17.00-18.00 WITA) sekitar 23-26.9 °C. Kelembaban lokasi di bagian muka luar sarang pada pagi hari (pukul 06.00-07.00 WITA) sekitar 72-87%, pada siang hari (pukul 12.00-13.00 WITA) sekitar 61-71% dan pada sore hari (pukul 17.00-18.00 WITA) sekitar 70-87%. Pengukuran suhu dan kelembaban di dalam lubang sarang hanya dapat diukur pada saat pemanenan pada saat pembongkaran batu-batu kecil pada mulut sarang dan dilakukan pada malam hari. Suhu dan kelembaban dalam lubang batu sarang lebah ini pada malam hari (pukul 20.00-23.00 WITA) masing-masing bervariasi antara 23-26.9 °C dan 70-87%.

Tabel 5. Karakteristik Tempat Lubang Batu Tempaat Bersarang Lebah Lokal (*Apis cerana*)

No.	Arah Mulut Lubang Batu (°)	Koordinat		Elevasi Sarang dari Permukaan Laut (mdpl)	Kedalaman Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah (cm)	Tinggi Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah (cm)	Lebar Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah (cm)
		E	S				
1	120	119°45'5"	3°18'12"	1043.7	60	30	90
2	200	119°45'4"	3°18'3"	976.9	40	40	70
3	40	119°45'22"	3°17'51"	1069.9	50	50	80
4	140	119°45'29"	3°17'58"	1029.9	30	40	70
5	120	119°45'27"	3°17'54"	1062.3	60	60	80
6	220	119°44'56"	3°18'43"	1156	70	30	100
7	20	119°45'2"	3°18'20"	1039.2	50	20	70
8	300	119°45'20"	3°17'52"	1085.1	40	20	60
9	130	119°45'22"	3°17'55"	1048.4	60	30	80
10	60	119°45'22"	3°17'55"	1064.4	70	40	70
11	230	119°45'24"	3°17'53"	1079.4	50	30	80
12	220	119°45'4"	3°18'3"	1081.2	40	20	70

Produksi beternak lebah madu sangat erat kaitannya dengan habitat ideal seperti tempat atau musim yang cocok, ketersediaan air dan ketersediaan tanaman berbunga sebagai sumber pakan. Kegiatan hidup lebah juga sangat dipengaruhi oleh suhu udara di

alam sekitarnya karena suhu yang terlalu dingin atau terlalu panas dapat membunuh seluruh anggota koloni lebah. Daerah yang memiliki suhu udara antara 26-37 °C dan memiliki areal perkebunan yang banyak sangat cocok digunakan untuk beternak lebah. Kehidupan lebah di daerah tersebut akan lebih aktif, cepat berkembang dan menghasilkan produksi yang cukup memuaskan bila dibandingkan dengan daerah yang memiliki suhu udara dibawah 26 °C. Urat sayap lebah akan melemah pada suhu dibawah 260 C sehingga lebah menjadi malas untuk terbang dan produksi yang dihasilkan juga akan lebih sedikit (Sarwono, 2001).

Tabel 6. Karakteristik Suhu dan kelembaban Lubang Batu Tempaat Bersarang Lebah Lokal (*Apis cerana*)

No.	Kondisi di Muka Luar Sarang						Kondisi di Dalam Sarang	
	Suhu (°C)			Kelembaban (%)			Suhu (°C)	Kelembaban (%)
	Pagi (06.00-07.00)	Siang (12.00-13.00)	Sore (17.00-18.00)	Pagi (06.00-07.00)	Siang (12.00-13.00)	Sore (17.00-18.00)	Malam (20.00-23.00)	Malam (20.00-23.00)
1	23	26.1	23	81	71	79	23	79
2	26.9	27	24.8	72	61	78	24.8	78
3	23.8	27.3	25.1	87	65	75	25.1	75
4	23	27.1	25.7	82	63	74	25.7	74
5	23	26	23.8	79	71	87	23.8	87
6	23.8	27.1	23	87	65	82	23	82
7	23	27	23	82	63	79	23	79
8	26.9	27.1	26.9	81	61	72	26.9	72
9	23.8	27	26.2	72	61	70	26.2	70
10	23	27.3	23	87	65	79	23	79
11	25.1	26.1	23.8	82	71	87	23.8	87
12	23	27.3	26.9	75	68	72	26.9	72

5.4. Produksi produk lebah

Produksi produk lebah lokal (*Apis cerana*) di lihat pada Tabel 7. Di peroleh dari berat sarang rata-rata 1,137.5 g/sarang dimana menghasilkan berat madu rata 250.58 g /sarang, lilin lebah 250.58 g /sarang, berat *bee bread* 169.17 g/sarang dan Berat *bee brood* (telur, larva, pupa) 105.42g/sarang. Menurut Jasmine (2009), *Apis cerana* merupakan lebah madu asli Asia yang menyebar mulai dari Afganistan, China, Jepang sampai

Indonesia. Cara budidayanya sebagian besar masih tradisional, yaitu di dalam gelodok. Budidaya secara modern yaitu di dalam kotak (stup) yang dapat dipindah-pindahkan. Lebah lokal (*Apis cerana*) dapat menghasilkan 5-10 sisiran sarang dalam satu koloni dan produksi madu dapat mencapai 2 – 5 kg pada satu kali panen.

Tabel 7. Produksi produk lebah *Apis cerana* disekitar Hutan, Desa Mundan, Kecamatan Masalle, kabupaten, Enrekang.

No.	Berat Sarang (gram)	Berat Madu (gram)	Berat Lilin Sarang Lebah (gram)	Berat Roti Lebah (<i>Bee bread</i>) (gram)	Berat Larva (<i>Bee brood</i>) (gram)
1	1,300	170	780	230	120
2	1,100	150	577	270	103
3	500	60	355	85	-
4	300	20	280	-	-
5	2,100	589	985	335	191
6	900	130	519	185	66
7	1,400	250	749	268	133
8	2,300	1,100	684	345	171
9	800	95	479	-	226
10	750	85	535	-	130
11	1,600	288	1,050	137	125
12	600	70	355	175	-
Jumlah	13,650.00	3,007.00	7,348.00	2,030.00	1,265.00
Rata-rata	1,137.50	250.58	612.33	169.17	105.42

Hasil penelitian Hamzah (2011) menunjukkan bahwa produksi lebah madu (*Apis cerana*) yang dipelihara pada sarang moderen rata-rata adalah 1,7 kg berat sisiran sarang, 0,7 kg berat sarang madu dan 0,6 kg berat madu sedangkan produksi lebah madu (*Apis cerana*) yang dipelihara pada sarang tradisional rata-rata adalah 1,2 kg berat sisiran sarang, 0,5 kg berat sarang madu dan 0,4 kg berat madu.

Lebah madu menghasilkan produksi yang maksimal setelah dipelihara dalam sarang selama 1 sampai 2 bulan. Hal ini disebabkan karena nektar yang di kumpulkan oleh lebah belum cukup dan madu yang disimpan pada sarang madu hanya sedikit hingga

madu yang di hasilkan hingga tidak maksimal, banyak sedikitnya produksi madu sangat tergantung pada jumla nektar yang dikumpulka (Warisno, 1996)

5.5 Rendemen Produk lebah

Rendemen lebah (*Apis cerana*) dapat di lihat pada Tabel 8. Berdasarkan tabel 8 tersebut diperoleh rendemen rata- rata produk lebah (*Apis cerana*) untuk madu 17.20 %, lilin sarang lebah 60.05 %, *Bee Bread* 13.97% dan *Breed Brood* (Larva,telur, dan pupa) 8.78 %.

Tabel 8. Rendemen produk Lebah Lokal (*Apis cerana*) di Sekitar Kawasan hutan Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang

No.	Rendemen Madu (%)	Rendemen Lilin Sarang Lebah (%)	Rendemen Roti Lebah (<i>Bee bread</i>) (%)	Rendemen Larva (<i>Bee brood</i>) (%)
1	13.08	60.00	17.69	9.23
2	13.64	52.45	24.55	9.36
3	12.00	71.00	17.00	0.00
4	6.67	93.33	0.00	0.00
5	28.05	46.90	15.95	9.10
6	14.44	57.67	20.56	7.33
7	17.86	53.50	19.14	9.50
8	47.83	29.74	15.00	7.43
9	11.88	59.88	0.00	28.25
10	11.33	71.33	0.00	17.33
11	18.00	65.63	8.56	7.81
12	11.67	59.17	29.17	0.00
Jumlah	206.43	720.60	167.62	105.35
Rata-rata	17.20	60.05	13.97	8.78

Pengolahan lilin sarang lebah (lilin kotor) menjadi lilin lebah (lilin bersih) menghasilkan rendemen sekitar 48.83% dan sisanya adalah kotoran. Di lokasi penelitian masyarakat tidak mengolah lilin sarang lebah menjadi lilin lebah namun memanfaatkan lilin sarang lebah langsung sebagai obat tradisional yaitu obat gatal dan pengganti dupa.

VI. PENUTUP

6.I Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah:

1. Teknik perburuan lebah lokal *Apis cerana* di hutan lindung Desa Mundan, Kecamatan Masalle, Kabupaten Enrekang, dilakukan secara tradisional. Pemanenan dimulai dengan cara mensurvey lokasi lubang batu tempat bersarang pada siang hari, kemudian menandai lubang tersebut dengan menggunakan tali atau rumput untuk mempermudah pemantauan dan pemanenan. Pemanenan dilakukan dengan cara mengiris sarang dan menyisahkan sedikit (sistem sunat) sehingga lebah ini dapat kembali lagi ke lubang batu.
2. Karakteristik lubang tempat bersarang lebah lokal (*Apis cerana*) yaitu elevasi 976.9-1,085.1 mdpl. Kedalaman lubang batu tempat bersarang lebah berkisar antara 40-70 cm, tinggi lubang batu tempat bersarang lebah berkisar antara 20-60 cm, lebar lubang batu tempat bersarang lebah berkisar antara 60-100 m. Suhu lokasi di bagian muka luar sarang berkisar antara 23-27.1 °C. Kelembaban udara antara 61-87°C. Suhu dan kelembaban dalam lubang batu sarang lebah masing-masing bervariasi antara 23-26.9 °C dan 70-87%.
3. Produksi produk lebah lokal (*Apis cerana*) yaitu berat sarang rata-rata 1,137.5 g/sarang dimana menghasilkan berat madu rata 250.58 g /sarang, lilin lebah 250.58 g /sarang, berat *bee bread* 169.17 g/sarang dan Berat *bee brood* (telur, larva, pupa) 105.42g/sarang. Rendemen lebah *Apis cerana* rata- rata produk

lebah *Apis cerana* untuk madu 17.20 %, lilin sarang lebah 60.05 %, bee bread 13.97% dan Breed Brood (larva, telur, dan pupa) 8.78 %.

6.2 saran

Adapun saran dari penelitian yaitu:

1. Sebaiknya ada pendamping masyarakat dalam meningkatkan produktivitas hasil penen dari lebah lokal (*Apis Cerana*) tempat bersarang di batu
2. Sebaiknya dilakukan peningkatan kualitas pendidikan, instruktur sarana dan prasarana dalam menjunjungpeningkatan kesejahteraan petani lebah madu lokal *Apis cerana*



DAFTAR PUSTAKA

- Crane, E. 1990 *Bees & Beekeeping Science, Practice dan World Resource.s* Ithaca, New York Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press
- Damus MS, Otis GW 1970 A morphometric analysis of *Apis cerana* F and *Apis nigrocincta* Smith populations from South east Asia *Apidologie* 28 : 309–323
- Depra MS, Delaqua GCG, Freitas L, Gaglianone MC. 2014. Pollination deficit in open eldtomato crops (*Solanum lycopersicum* L., Solanaceae) in Rio de Janeiro State, Southeast Brazil. *Journal of Pollination Ecology*.
- Free, J.B. 1982. *Bees and mankind*. George Allen dan Unwin, London
- Gojmerac, W,L, 1983, *Bees, Beekeeping, Honey and Pollination*, WestPort, Connecticut AVI Publishing Company, Inc
- Hadisoesilo, S, G.W. Otis 1996 Drone flight times confirm the species status of *Apis nigrocincta* Smith, 1861 to be a species distinct from *Apis cerana* F 1793, in Sulawesi *Apidologie* 27:361-369
- Hadisoesilo. 2001. A comparative studies of twospecies of cavitynesting honey bees of Sulawesi, Indonesia. Thesis. University of Guelph Ontario. Canada.*
- Hamzah, D. 2011. *Produksi Lebah Madu (Apis Cerana) Yang Dipelihara Pada Sarang Tradisional Dan Moderen Di Desa Kuapan Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. Skripsi. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru*
- Hikmah. 2017. *Model Pengembangan Agrosylvoapiari Berbasis Landscape Pada Pengelolaan Hutan Desa Kabupaten Bantaeng Provinsi Sulawesi Selatan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar*

- Jasmine, A. 2009. Produksi yang Dihasilkan Lebah Madu *Apis cerana*. http://rusfidra.multiply.com/journal/item/20/Keragaman_Genetik_Lebah_Madu. Di kunjungi 28 April 2010.
- Lamerkabel JSA, (2007), Lebah madu, hasil hutan ikutan dan ternak harapan. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Maluku
- Perum Perhutani Jakarta,1992. Petunjuk Praktis Budidaya Lebah Maduh (*Apis cerana*).Jakarta.
- Radloff S E et al 2005 Multivariate morphometric analysis of the *Apis cerana* populations of oceanic Asia *Apidologie* 36: 475–492
- Rusfidra, A. 2006. Tanaman Pakan Lebah Madu. <http://www.bunghatta.info/content.php.article.141.2>. Diakses pada tanggal 23 Mei 2011. 4 p.
- Ruttner, F. 1988 . *Biogeography and Taxonomy of Honey Bee*. Berlin, SpringerVerlag
- Ruttner, F. 1987. *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*. Springer-Verlag, Berlin.
- Sammataro dan Avitabile, 1978. *The Beekeeper's Handbook*.
- Sarwono, B., 2003, *Lebah Madu*, Jakarta.AgroMedia Pustaka
- Sarwono. 2001. *Budidaya Lebah Madu*. Erlangga. Jakarta.
- Sihombing, D. T. H., 1997, *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Gadjah Mada UniversityPress, Yogyakarta.
- Sila, M. (1992). *Sumbangan Lebah. Madu Liar Terhadap Lapangan Kerja dan Pendapatan Masyarakat di Sekitar. Hutan Bontosomba*. Balai Penelitian.
- Soerodjotanojo, S. & Kardjono. (1992). *Membina Usaha Industri Ternak Lebah Madu. Apismellifica*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Sumirat, B.K., M. Sila, and Z. Sumardjito. 1997. Utilization of Local Honey Bee towards Enhancing Community Income. Proc.Ekspose Hasil Penelitian BPK-UP. Forestry Research Institute of Sulawesi. Makassar.
- Tilde AC, Fuchs S, Koeniger N, Cervancia CR 2000 Morphometric diversity of *A. cerana* Fabr Within the Philippines *Apidologie* 31: 249-263
- Tingek S, Koeniger G, Koeniger N. 1996. Description of a new cavity nesting species of *Apis* (*Apis nuluensis* nsp) from Sabah, Borneo, with notes on its occurrence and reproductive biology (Insect: Hymenoptera: Apoidea:Apini) *Senckenbergiana Biol* 76:115-119

USDA 2007 Nutrient Data Laboratory Honey

<http://www.nutritiondata.gov/fnic/foodcomp/search> (accessed, August 24, 2009)

Warisno. 1996. Budi daya lebah madu. Adicitia. Yogyakarta.

Winston, M.L, 1992 The honey bee colony: Life history Graham J, editor The Hive and Honey Bee Revice Ed Hamilton Illinois Dadant & Son

Winston, M.L. 1991 The Biology of the Honey Bee 3 Ed Cambridge Harvard University Press



Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 1. Pengukuran Suhu dan Kelembaban Lubang Batu Tempat Bersarang Lebah



Gambar 2. Proses Pengambilan Madu Disarang Lebah Lokal (*Apis cerana*)



Gambar 3. Penimbangan Sarang Dari Setiap Sampel Sarang Lebah Lokal (*Apis cerana*)



Gambar 4. Penimbangan Madu Dari Simple Sarang Dengan Menggunakan Timbangan Digital



Gambar 5. Pengelolahan Lilin Sarang Lebah Lokal (*Apis cerana*)



Gambar 6. Bunga Kopi sebagai pakan Lebah



Madu

Gambar 7. Madu dalam Sarang lebah



→ Roti Lebah (*bee bread*)

→ Lilin Sarang Lebah (*read*)

Gambar 8. Roti Lebah (*bee bread*) dalam Sarang lebah



Larva Lebah (*Bee Brood*)

Gambar 9. Larva Lebah (*Bee Brood*) dalam Sarang lebah



Lilin pada Sarang lebah



Lilin Sarang Lebah (Lilin Kotor)



Lilin Lebah (Lilin Bersih)

Gambar 10. Lilin Lebah

Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Pengolahan Lilin Sarang Lebah (lilin kotor) menjadi Lilin Lebah (Lilin Bersih) dari

No.	Berat Lilin Sarang lebah (lilin Kotor) (gram)	Berat Lilin lebah (lilin bersih) (gram)	Rendemen Lilin Bersih (%)
1	900	400	44.44
2	700	400	57.14
3	400	200	50.00
4	1600	700	43.75
	900	425	48.83

