

SKRIPSI

**POTENSI LEBAH HUTAN *APIS DORSATA*
BINGHAMI DAN KUALITAS MADU YANG
DIHASILKAN DI DESA BENTENGE, KECAMATAN
MALLAWA, KABUPATEN MAROS**

Disusun dan diajukan oleh

RISALDI MARCEL

M011 19 1123



PROGRAM STUDI KEHUTANAN

FAKULTAS KEHUTANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**POTENSI LEBAH HUTAN *APIS DORSATA BINGHAMI* DAN KUALITAS MADU
YANG DIHASILKAN DI DESA BENTENGE, KECAMATAN MALLAWA,
KABUPATEN MAROS**

Disusun dan diajukan oleh

RISALDI MARCEL

M011 19 1123

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 24 Januari 2024

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Budi Aman, M.P
NIP. 19671228199203 1 002

Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P
NIP. 19700915199403 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kehutanan,

Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P
NIP. 19680410199512 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Risaldi Marcel

NIM : M011 19 1123

Program Studi : Kehutanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**“POTENSI LEBAH HUTAN *APIS DORSATA BINGHAMI* DAN
KUALITAS MADU YANG DIHASILKAN DI DESA BENTENGE,
KECAMATAN MALLAWA, KABUPATEN MAROS”**

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

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

Makassar, 24 Januari 2024

Yang menyatakan

 Risaldi Marcel

ABSTRAK

Risaldi Marcel (M011191123). Potensi Lebah Hutan *Apis dorsata binghami* Dan Kualitas Madu yang Dihasilkan Di Desa Bentenge, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros. Dibawah bimbingan Budiaman dan Andi Sadapotto.

Lebah hutan (*Apis dorsata binghami*) merupakan salah satu jenis lebah madu yang sebaran aslinya mencakup sebagian besar wilayah Indonesia dan dikenal memiliki tingkat produktivitas tinggi. Hasil pemungutan madu hutan diyakini merupakan penyumbang terbesar produksi madu dalam negeri Indonesia. Madu merupakan produk alam yang dihasilkan oleh lebah untuk dikonsumsi, karena mengandung bahan gizi yang sangat esensial. Kualitas madu merupakan pertimbangan yang sangat penting bagi konsumen madu (industri dan pengimpor) karena itu sangat perlu diperhatikan bahwa madu itu harus murni serta bersih dari kotoran lainnya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi potensi lebah hutan *A. dorsata binghami* dan menganalisis kualitas madu yang dihasilkan oleh *A. dorsata binghami* di Desa Bentenge, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros. Berdasarkan hasil identifikasi potensi koloni lebah yang didapatkan di Desa Bentenge yaitu 12,3 koloni/ha. Potensi jumlah koloni lebah *A. dorsata binghami* yang dapat dipanen dalam satu tahun yaitu 20-30 koloni/responden dari 3-4 kali berburu. Potensi madu yang bisa dipanen pemburu lebah *A. dorsata binghami* dalam satu tahun yakni berkisar antara 72 kg sampai 108 kg/responden. Untuk potensi ketersediaan pakan lebah *A. dorsata binghami* terbagi beberapa jenis, diantaranya tanaman buah-buahan, bunga-bunga, pertanian dan perkebunan, serta tanaman kehutanan. Hasil analisis kualitas madu lebah *A. dorsata binghami* dari empat (4) parameter yaitu kadar air, keasaman, gula pereduksi, dan sukrosa yang telah diuji, dari keempat parameter tersebut memenuhi persyaratan mutu madu hutan sesuai dengan SNI 8664-2018.

Kata Kunci: Potensi Sarang Lebah, Kualitas Madu, *Apis dorsata binghami*, Desa Bentenge

KATA PENGANTAR

Terhadap segala proses yang dilalui, penulis panjatkan segala puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas seluruh curahan rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis mampu melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul **“Potensi Lebah Hutan *Apis dorsata binghami* Dan Kualitas Madu yang Dihasilkan Di Desa Bentenge, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros”**.

Kelancaran dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Terima kasih penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik secara materi maupun non materi. Penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga dipersembahkan kepada Bapak dan Ibu tersayang **Martinus Pasule** dan **Nita Tangke Tuka**’ atas segala pengorbanan, kasih sayang, dukungan dalam suka maupun duka dan terutama doa yang tak pernah putus, serta saudara dan saudariku terkasih **Reskyel Kurniawan** dan **Rosmayani Putrika** atas segala doa yang dipanjatkan menuju kesuksesan. Penulis mengucapkan terima kasih dengan rasa se hormat-hormatnya kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. Budiaman, M.P** dan Ibu **Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P** selaku pembimbing 1 dan pembimbing 2 atas segala bantuannya dalam memberikan saran, membantu dan mengarahkan penulis mulai dari pemilihan tema, judul, metode hingga selesainya skripsi ini.
2. Ibu **Dr. Ir Sitti Nuraeni, M.P** dan Bapak **Dr. A. Mujetahid M., S.Hut. M.P** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
3. Ketua Departemen Kehutanan **Ibu Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.** dan **Seluruh Dosen Pengajar** serta **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Segenap keluarga besar **Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan** terkhusus **Sobat PPH 2019** dan **Andi Prastiyo, S.Hut** yang telah membantu dalam segala hal sehingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Kepada **Annisa, S. Hut** yang telah membersamai penulis selama proses penyusunan dan pengerjaan skripsi dalam kondisi apapun. Terima kasih selalu menjadi penenang bagi penulis, meluangkan waktu, pikiran maupun materi

kepada penulis, terimakasih telah menjadi support syatem terbaik serta menjadi rumah yang selalu nyaman bagi penulis.

6. Kepada **Andika** dan **Ardyansyah Baso, S. Hut** yang telah meluangkan waktu dan tenaga khususnya dalam hal pengambilan data penelitian di lapangan.
7. Rekan seperjuangan penulis **Olympus 19** yang telah memberikan banyak pengalaman dan bantuan.
8. Dan yang terakhir, penulis ucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Risaldi Marcel. Terima kasih atas segala kerja keras dan sudah berjuang sejauh ini sehingga mampu memberikan yang terbaik kepada diri sendiri. Berbahagialah dan berbanggalah atas pencapaian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis menerima segala saran dan kritikan dari pembaca yang sifatnya membangun. Akhir kata, semoga hasil penelitian ini dapat memberi manfaat dan pengetahuan bagi kita semua.

Makassar, 24 Januari 2024

Risaldi Marcel

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
PERNYATAAN KEASLIAN.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hasil Hutan Bukan Kayu.....	3
2.2 Lebah Madu.....	4
2.2.1 Lebah hutan.....	4
2.3 Kasta Lebah Madu.....	7
2.4 Pakan Lebah Madu	9
2.5 Teknik Perburuan dan Persiapan Pemanenan	10
2.5.1 Teknik Perburuan	10
2.5.2 Persiapan Pemanenan.....	11
2.6 Madu.....	12
2.6.1 Jenis-Jenis Madu	12
2.6.2 Komposisi Madu	13

2.6.3	Kualitas Madu	13
III.	METODE PENELITIAN.....	17
3.1	Waktu dan Tempat	17
3.2	Alat dan Bahan	17
3.3	Metode Pengumpulan Data	17
3.3.1	Observasi Lapangan	18
3.3.2	Wawancara.....	18
3.3.3	Analisis Kualitas Madu	18
3.3.4	Kajian Literatur	20
3.4	Analisis Data	20
3.5.1	Data Lapangan	20
3.5.2	Data Laboratorium	21
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Karakteristik Desa Bentenge	23
4.2	Potensi Lebah Hutan <i>A. dorsata binghami</i>	24
4.2.1	Jumlah Koloni Lebah Hutan <i>A. dorsata binghami</i>	24
4.2.2	Produksi Madu	25
4.2.3	Ketersediaan Pakan Lebah Hutan	26
4.3	Karakteristik Pohon Inang.....	31
4.4	Perburuan Lebah Hutan	35
4.5	Uji Kualitas Madu	36
4.5.1	Kadar Air.....	36
4.5.2	Keasaman	37
4.5.3	Gula Pereduksi (Glukosa)	38
4.5.4	Sukrosa.....	39
V.	PENUTUP.....	40

5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Syarat Kualitas Madu Berdasarkan SNI 8664-2018	21
Tabel 2.	Potensi Koloni Lebah hutan <i>A. Dorsata binghami</i> di Desa Bentenge.	24
Tabel 3.	Jenis tanaman buah-buahan sebagai sumber pakan <i>A. dorsata binghami</i> dan waktu berbunganya di Desa Bentenge	27
Tabel 4.	Jenis tanaman bunga-bunga sebagai sumber pakan <i>A. dorsata binghami</i> dan waktu berbunganya di Desa Bentenge	28
Tabel 5.	Jenis tanaman pertanian dan perkebunan sebagai sumber pakan <i>A. dorsata binghami</i> dan waktu berbunganya di Desa Bentenge.	29
Tabel 6.	Jenis tanaman kehutanan sebagai sumber pakan <i>A. dorsata binghami</i> dan waktu berbunganya di Desa Bentenge	30
Tabel 7.	Pohon inang <i>A. dorsata binghami</i> di Desa Bentenge.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Peta Lokasi Penelitian Desa Bentenge	23
Gambar 2.	Grafik rata-rata jumlah koloni yang dipanen per tahun oleh setiap responden	25
Gambar 3.	Grafik rata-rata jumlah madu yang dipanen tiap tahun oleh setiap responden	26
Gambar 4.	Grafik jumlah ketersediaan pakan dari jenis tanaman buah-buahan setiap bulannya	28
Gambar 5.	Grafik jumlah ketersediaan pakan dari jenis tanaman bunga-bunga setiap bulannya.....	29
Gambar 6.	Grafik jumlah ketersediaan pakan dari jenis tanaman pertanian dan perkebunan setiap bulannya	30
Gambar 7.	Grafik jumlah ketersediaan pakan dari jenis tanaman kehutanan setiap bulannya	31
Gambar 8.	Grafik rata-rata jumlah koloni berdasarkan ketinggian sarang dari permukaan tanah	32
Gambar 9.	Grafik rata-rata jumlah sarang berdasarkan diameter pohon inang	33
Gambar 10.	Grafik rata- rata jumlah koloni berdasarkan jarak sarang dari sumber air.....	34
Gambar 11.	Grafik jumlah koloni yang ditemukan per pohon inang	34
Gambar 12.	Grafik hasil uji kualitas madu parameter kadar air	36
Gambar 13.	Grafik hasil uji kualitas madu parameter keasaman.....	37
Gambar 14.	Grafik hasil uji kualitas madu parameter gula pereduksi (glukosa)..	38
Gambar 15.	Grafik hasil uji kualitas madu parameter sukrosa	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Pedoman Wawancara.....	47
Lampiran 2.	Identitas Pemburu Lebah Madu Hutan Di Desa Bentenge	48
Lampiran 3.	Perhitungan Potensi Lebah Hutan <i>A. dorsata binghami</i> di Desa Bentenge.....	49
Lampiran 4.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Potensi Lebah Hutan Di Desa Bentenge.....	50
Lampiran 5.	Karakteristik Bersarang Lebah Hutan <i>A. dorsata binghami</i>	51
Lampiran 6.	Persyaratan Mutu Madu Berdasarkan SNI 8664 - 2018	52
Lampiran 7.	Hasil Laboratorium Uji Kualitas Madu	53
Lampiran 8.	Dokumentasi Penelitian	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kawasan hutan tropis terluas ke-3 di dunia setelah Brazil dan Kongo dengan kelimpahan berupa flora dan fauna yang sangat tinggi (Purba dkk., 2014). Hutan yang banyak memberikan manfaat dan hasil bagi negara dan masyarakat lokal disekitar hutan. Selain hasil kayu, hutan juga memberikan hasil hutan bukan kayu yang bernilai ekonomi seperti tanaman berkhasiat obat, tanaman endemik bernilai estetika tinggi, serta madu hutan (Kusumo dkk., 2016). Berdasarkan data Ditjen BPDASPS (2009), produksi madu di Indonesia didominasi oleh madu hutan (70%) dan sisanya dihasilkan oleh peternakan lebah madu.

Lebah madu yang memainkan peran penting dalam ekosistem hutan dengan peran dalam penyerbukan bunga tanaman hutan dan memungkinkan memiliki hubungan yang harmonis dengan pohon-pohon di hutan sejak lebih dari 50 juta tahun menghasilkan madu sebagai hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang potensial, bernilai tinggi serta banyak manfaat (Bradbear, 2010). Lebah hutan (*Apis dorsata*) merupakan salah satu jenis lebah madu yang sebaran aslinya mencakup sebagian besar wilayah Indonesia dan dikenal memiliki tingkat produktivitas tinggi. *A. dorsata binghami* tergolong lebah liar yang belum dapat dibudidayakan sehingga pemanenan hanya dilakukan melalui aktivitas perburuan di kawasan hutan. Hasil pemungutan madu hutan diyakini merupakan penyumbang terbesar produksi madu dalam negeri Indonesia (Kuntadi dan Ginoga, 2018).

Madu merupakan produk alam yang dihasilkan oleh lebah untuk dikonsumsi, karena mengandung bahan gizi yang sangat esensial. Madu bukan hanya merupakan bahan pemanis, atau penyedap makanan, tetapi sering pula digunakan untuk obat-obatan. Madu dapat digunakan untuk menghilangkan rasa lelah dan letih, dan dapat pula digunakan untuk menghaluskan kulit, serta pertumbuhan rambut (Purbaya, 2002). Sangat sulit secara indrawi untuk bisa mengetahui apakah madu yang beredar di pasar itu berkualitas tinggi atau rendah oleh karena itu harus diuji di laboratorium. Kualitas madu merupakan pertimbangan yang sangat penting

bagi konsumen madu (industri dan pengimpor) karena itu sangat perlu diperhatikan bahwa madu itu harus murni serta bersih dari kotoran lainnya.

Beberapa masyarakat pada periode tertentu mencari hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang dapat menunjang perekonomian masyarakat di dalam dan di sekitar Hutan. Kecamatan Mallawa adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Maros yang sebagian besar penduduknya melakukan aktivitas pemanenan madu lebah hutan dalam jumlah yang cukup besar. Potensi produk madu hutan cukup tinggi seperti pada wilayah perburuan madu hutan di Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros dapat mencapai 1,6 ton per tahun (Mujetahid, 2005). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai potensi lebah hutan *A. dorsata binghami* serta menganalisis kualitas madu yang dihasilkan yang mengacu pada kriteria dan standar yang ditetapkan di dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 8664-2018 tentang madu.

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi potensi lebah hutan *A. dorsata binghami* di Desa Bentenge, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros.
2. Menganalisis kualitas madu yang dihasilkan oleh *A. dorsata binghami* di Desa Bentenge, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros.

Penelitian ini diharapkan menjadi informasi yang bermanfaat bagi masyarakat di sekitar hutan agar menjaga kelestarian *A. dorsata binghami* serta dapat memberikan informasi tentang kualitas madu yang dihasilkan *A. dorsata binghami*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Hutan Bukan Kayu

Berdasarkan De Beer dan McDermott (1989), Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) adalah semua jenis bahan biologis selain kayu yang dihasilkan dan dikeluarkan dari hutan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sementara itu, Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 35 Tahun 2007 mendefinisikan HHBK sebagai hasil hutan hayati baik nabati maupun hewani beserta produk turunan dan budidaya kecuali kayu yang berasal dari hutan. Berdasarkan definisi tersebut, HHBK dapat berupa buah-buahan, obat-obatan, tanaman hias, hewan, getah, madu, bambu, rotan dan lain sebagainya yang merupakan produk hutan selain kayu. Bila dikaji secara seksama, HHBK merupakan sumberdaya hutan yang memiliki keunggulan komparatif dan juga paling bersinggungan langsung dengan masyarakat sekitar hutan. HHBK terbukti dapat memberikan dampak pada peningkatan penghasilan masyarakat sekitar hutan dan memberikan kontribusi yang berarti bagi penambahan devisa negara (Suwardi, 2008).

Klasifikasi dan jenis-jenis HHBK dari ekosistem hutan sangat beragam jenis sumber penghasil maupun produk serta produk turunan yang dihasilkannya. Sesuai Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 35 (2007) tentang Hasil Hutan Bukan Kayu, maka dalam rangka pengembangan budidaya maupun pemanfaatannya HHBK dibedakan dalam HHBK nabati dan HHBK hewani:

- a. Kelompok Hasil Hutan dan Tanaman mencakup: kelompok resin, Kelompok minyak atsiri, kelompok minyak lemak, kelompok karbohidrat, kelompok buah-buahan, kelompok tannin, bahan pewarna, kelompok getah, kelompok tumbuhan obat, kelompok tanaman hias, kelompok palma dan bamboo, kelompok alkaloid.
- b. Kelompok Hasil Hewan mencakup: (1) Kelompok hewan buru yang terdiri dari kelas mamalia, kelas reptilia, kelas amfibia, kelas aves; (2) Kelompok hasil penangkaran; dan (3) Kelompok hasil hewan.

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) merupakan bagian dari ekosistem hutan yang memiliki peranan yang beragam, baik terhadap lingkungan alam maupun

terhadap kehidupan manusia. HHBK yang sudah biasa dimanfaatkan dan dikomersilkan diantaranya adalah cendana, gaharu, sagu, rotan, aren, sukun, bambu, sutera alam, jernang, kemenyan, kayu putih, aneka tanaman obat, minyak atsiri dan madu. Salah satu HHBK yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan merupakan salah satu sumber pencaharian masyarakat pedesaan adalah madu hutan atau sering juga disebut madu sialang. Madu hutan dihasilkan oleh lebah madu *A. dorsata binghami* yang masih bersifat liar serta ganas dan biasanya bersarang di pohon-pohon jenis tertentu yang disebut pohon sialang (Suhesti dan Hadinoto, 2015).

2.2 Lebah Madu

Lebah madu merupakan kelompok serangga yang berperan sebagai agen polinator tanaman berbunga, sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman tersebut (Corlett, 2011). Lebah madu dan tanaman berbunga memiliki hubungan yang saling menguntungkan yaitu tanaman sebagai penyedia pakan lebah berupa nektar dan polen, sedangkan lebah madu melakukan proses polinasi tanaman tersebut. Lebah madu memperoleh pakan nektar dan polen dari bunga tanaman yang dikumpulkan secara kontinyu oleh lebah pekerja (Abrol, 2011). Penggolongan lebah yang telah lama dikenal, yaitu lebah yang mampu menghasilkan madu, sehingga dalam penamaannya disebut sebagai lebah madu (honey bees). Lebah penghasil madu yang telah lama dikenal orang, yaitu lebah dari golongan Genus *Apis*. Selain Genus *Apis* ditemukan juga golongan lebah penghasil madu adalah Genus *Trigona* (stingless bees) dan *Bombus* (bumble bees).

2.2.1 Lebah hutan

A. dorsata binghami atau dikenal sebagai lebah madu raksasa merupakan salah satu jenis lebah madu Asia yang berhabitat di hutan, namun hingga saat ini pemanfaatan *A. dorsata binghami* perkembangannya masih lambat jika dibandingkan dengan hasil hutan kayu lainnya, dikarenakan *A. dorsata binghami* tergolong lebah liar dan masyarakat belum mengerti tentang potensi pemanfaatan dari *A. dorsata binghami* yang dapat menjadi sumber pendapatan utama (Irma dkk., 2021). Secara morfologis, *A. dorsata binghami* merupakan spesies lebah madu asli

Indonesia dengan ukuran tubuh paling besar. Selain itu species ini juga terkenal sangat agresif di bandingkan dengan spesies lebah madu lain yang terdapat di Indonesia. Lebah hutan biasanya berkembang di kawasan subtropis dan tropis Asia seperti Negara Indonesia, Filiphina, India, Nepal, tetapi lebah hutan tidak tersebar di luar Asia. Pada kawasan Indonesia lebah hutan di temukan di daerah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Papua, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur.

Taksonomi dari *A. dorsata binghami* menurut Sarwono (2001) adalah sebagai berikut.

Filum : Arthropoda
Sub filum : Mandibulata
Kelas : Insecta
Sub kelas : Pterygota
Ordo : Hymenoptera
Sub ordo : Clistrogastra
Family : Apidae
Genus : Apis
Species : *A. dorsata binghami*

A. dorsata binghami merupakan lebah madu yang paling produktif menghasilkan madu, membuat sarang dengan hanya satu sisiran besar, yang menggantung di dahan dan ranting pohon, langit-langit terbuka dan tebing jurang bebatuan. Oleh karena itu sampai sekarang para ilmuwan belum berhasil membudidayakan *A. dorsata binghami* dalam bentuk tertutup, sehingga hidup secara alamiah di hutan (Raffiudin, 2002). Bagi *A. dorsata binghami*, hutan juga menyediakan habitat untuk tempat bersarang berupa pohon berhabitus tinggi (Sihag, 2017). Beberapa komunitas masyarakat sekitar hutan biasa menyebut pohon yang dihuni sarang lebah hutan sebagai pohon sialang. Jenis pohon sialang sangat beragam, dengan kata lain koloni lebah hutan tidak memiliki preferensi khusus terhadap spesies pohon tertentu sebagai tempatnya bersarang. Salah satu karakteristik yang menonjol dari pohon sialang yaitu terisolir dan terbesar di antara rata-rata komunitas tumbuhan di kepungannya (Thomas dkk., 2009). Pengamatan Nagir dkk., (2016) di daerah Sulawesi menunjukkan kepungan pohon sialang berupa hutan primer dengan vegetasi yang padat dan bervariasi.

A. dorsata binghami membuat sarang di alam terbuka, yaitu di atas pepohonan di hutan dengan membentuk sisiran sarang tunggal. Sisiran sarang ini berukuran besar bisa mencapai 1,5 m. Diameter sarang lebah ini sangat bervariasi sesuai dengan jumlah lebah penghuninya. Diameter sarang sekitar 13 cm atau dengan luas permukaan mencapai 130 cm² perkiraan kepadatan populasi mencapai 35.000-40.000 lebah. Diameter sarang terkecil sebesar koloni anggur dihuni oleh ratusan lebah. Sarang lebah yang paling besar dengan diameter 113- 150 cm didiami oleh lebih dari 100.000 lebah madu (Oldroyd dan Wongsiri 2006). Koloni lebah ini juga mampu melakukan migrasi hingga ketempat yang sangat jauh. Bentuk sarang *A. dorsata binghami* ini sangat unik karena merupakan satu kesatuan yang dibangun di alam terbuka. Sarang bagian atas digunakan untuk mengumpulkan madu dengan ketebalan sekitar 10 cm. Sarang bagian bawah merupakan tempat anakan dengan ketebalan mencapai 4 cm. Satu sarang lebah ini bisa menghasilkan madu sebanyak 10-20 kg dan bila sarangnya sangat besar (1- 1,5 m²) mampu menghasilkan madu sebesar 30 kg. Madu dan pollen diletakkan disalah satu sudut atas sarang atau dibawah sel-sel anakan dan tidak pernah ditemukan berada di tengah-tengah sisiran sarang. Sel calon lebah pekerja dan jantan berukuran sama, yaitu berdiameter 3 mm dan kedalaman 15 mm serta ketebalan sel mencapai 0,5 mm. Sel calon ratu berdiameter sekitar 9 mm dan ketebalan dinding sel di atas 2 mm (Neupane & Sapkota, 2005).

A. dorsata binghami dapat dikatakan sebagai jenis lebah terbaik di famili lebah karena selain mampu membuat sarang dengan hanya satu sisiran yang menggantung di dahan dan ranting pohon, lebah ini juga memiliki perilaku yang unik karena itu sampai sekarang para ilmuwan belum berhasil membudidayakan *A. dorsata binghami* dalam bentuk tertutup (Irma dkk., 2021). Kehidupan *A. dorsata binghami* sangat bergantung pada pakannya, karena pakan merupakan salah satu faktor utama yang harus dipenuhi dalam kelangsungan hidupnya. Pakan lebah yaitu semua tanaman/tumbuhan berbunga yang dapat menghasilkan nektar dan pollen (Pavord, 1970).

Lebah madu hidup dalam satu koloni terdiri atas ribuan individu. Lebah hidup secara sosial terdiri atas lebah jantan dan ratu sebagai anggota reproduktif dari

koloni. Hanya satu ratu yang ada dalam koloni (monogenik) tetapi dapat dibuahi lebih dari 10 pejantan (poliandri) (Palmer dkk., 2001).

2.3 Kasta Lebah Madu

Secara internal dalam kelompok lebah yang hidupnya secara sosial (eusocial) itu sendiri, lebah dapat digolongkan berdasarkan kastanya, yaitu lebah ratu, lebah jantan dan lebah pekerja. Masing-masing tingkatan sosial tersebut memiliki pembagian fungsi dan perannya yang jelas dan tegas dari setiap kasta dalam menjalankan kehidupan berkoloninya.

a. Lebah Ratu

Lebah ratu merupakan yang memimpin dan menjaga kelompoknya, khususnya dalam kelangsungan hidup. Hanya satu ekor lebah ratu dalam satu kelompok (koloni) lebah dan mempunyai ukuran tubuh paling besar, yaitu dapat mencapai 2,8 kali berat tubuh lebah pekerja. Lebah ratu bereproduksi sepanjang hidupnya dan seekor lebah ratu mampu menghasilkan telur sekitar 175.000-200.000 butir setiap tahunnya. Umur lebah ratu lebih panjang dibandingkan dengan lebah pekerja yakni mampu hidup hingga 3-5 tahun sedangkan lebah pekerja hanya hidup sekitar 40 hari (Pusbahnas 2008).

Lebah ratu merupakan satu-satunya lebah dalam satu koloni yang bersifat fertil dan merupakan induk dari semua lebah dalam satu koloninya, baik itu lebah pekerja maupun lebah jantan. Lebah ratu adalah pemimpin yang sangat ditaatinya, sehingga kemana lebah ratu pergi akan diikuti oleh semua anggotanya. Perkembangan lebah ratu berasal dari sel-sel telur yang dibuahi (diploid, $2n=32$) atau heterozygot. Seekor lebah ratu melakukan perkawinan yang berulang-ulang, seperti yang terjadi pada *A. dorsata binghami* mencapai rata-rata 88,5 kali perkawinan (*mating*) dengan lebih dari satu penjantan (*Polyandry*). Ukuran tubuh lebah ratu adalah yang paling besar dalam koloninya. Lebah ratu melakukan perkawinan rata-rata berumur 8-9 hari setelah keluar dari pupa (*emerge*).

b. Lebah Jantan

Lebah jantan (*drone*) memiliki ukuran tubuh lebih kecil dari ukuran tubuh lebah ratu dan lebih besar daripada lebah pekerja dan bersifat tidak agresif. Selain ukuran tubuh, lebah jantan dapat dibedakan dari mata majemuknya lebih besar dan

memiliki jumlah faset yang lebih banyak dibandingkan mata lebah pekerja dan lebah ratu. Probosis lebah jantan tereduksi atau tidak memilikinya dan juga tidak memiliki corbikula (kantong polen) pada tungkai belakangnya. Kenyataan ini menunjukkan bahwa lebah jantan tidak berperan untuk mengumpulkan polen ataupun nektar. Lebah jantan juga tidak mempunyai sengat (*sting*) khususnya untuk kelompok lebah dari genus *Apis*. Peran lebah jantan dalam kelompoknya adalah sebagai pejantan, yaitu hanya mengawini lebah ratu. 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. Selama hidupnya lebah jantan melakukan terbang mencapai 25 kali selama 21 hari dan bila terjadi perkawinan maka lebah jantan akan segera mati (Gojmerac, 1983).

c. Lebah Pekerja

Tingkatan sosial lebah yang terakhir adalah golongan lebah pekerja (*workers*). Lebah pekerja berasal dari telur-telur yang dibuahi (fertil) atau diploid ($2n=32$), sehingga semuanya berkelamin betina. Lebah pekerja memiliki peran dan tugas yang banyak, yaitu membersihkan sarang, merawat larva, merawat sang ratu, membangun sarang, melindungi koloni, mencari dan mengumpulkan pakan berupa nektar dan polen. Pekerjaan-pekerjaan yang diemban lebah pekerja ini telah terdeskripsikan secara jelas dan tegas atas dasar umur lebah pekerja. Lebah pekerja yang baru keluar (*emerging*) dari pupa dengan kondisi fisiologis yang masih belum sempurna, maka tugasnya adalah membersihkan sarang sebagai persiapan untuk bertelur sang ratu. Periode waktu dari perkembangan kelenjar-kelenjar ini bervariasi tergantung spesies lebah madu. Sebagai contoh *A. mellifera* bertugas sebagai pembersih sarang sekitar 1-9 hari, sementara untuk *A. cerana* sekitar umur 3-5 hari (Winston, 1987). Pada saat umur lebah mencapai 3-5 hari setelah menetas mulai terjadi perkembangan kelenjar hipofaringeal dan mandibular. Kondisi perkembangan yang sempurna dari kedua kelenjar tersebut menyebabkan awalnya perubahan tugas dari lebah pekerja, yaitu menggantikan sebagai lebah perawat larva dan lebah ratu. Lebah-lebah ini memproduksi makanan yang berasal dari madu yang tercampur dengan larutan sekresi kelenjar hipofaringeal dan mandibular serta

enzim-enzim pencernaan. Makanan-makanan tersebut merupakan pakan yang diperuntukan untuk larva dan lebah ratu (Deseyn dan Billen, 2005).

2.4 Pakan Lebah Madu

Pakan merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi lebah madu. Kekurangan pakan dapat memengaruhi koloni lebah, di antaranya adalah jumlah lebah pekerja sedikit, produksi madu, polen lebah dan royal jelly yang rendah, produktivitas lebah ratu menurun karena kurangnya pasokan pakan nektar dan polen sebagai sumber karbohidrat dan protein (Agussalim dkk., 2017). Sebagian besar sumber pakan pada lebah madu dihasilkan dari tanaman, yaitu berupa polen (tepung sari) dan nektar yang dikumpulkan secara kontinyu oleh lebah pekerja (Abrol, 2011). Umumnya semua jenis tanaman berbunga merupakan sumber pakan lebah karena bunga adalah penghasil polen. Polen atau tepung sari merupakan produk yang dihasilkan oleh alat kelamin jantan tanaman yang berbentuk tepung dan merupakan bahan baku untuk memproduksi bee-pollen oleh lebah pekerja (Abrol, 2011). Koloni lebah madu di daerah beriklim dingin memerlukan sekitar 50 kg pollen pertahun, demikian halnya dengan pollen yang dibutuhkan koloni lebah di daerah tropis. Pakan berupa pollen sangat penting untuk lebah yang baru lahir atau keluar dari sel (Sihombing, 2005). Nektar merupakan hasil sekresi yang manis dari tanaman dan merupakan bahan utama penyusun madu (Agussalim dkk., 2017). Nektar merupakan cairan manis yang disekresikan oleh kelenjar nektaris tanaman yang dapat berkembang pada bagian bunga, daun dan batang. Nektar dan polen yang dikumpulkan oleh lebah sebagai sumber karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral yang esensial dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, memperbaiki jaringan dan menstimulasi perkembangan kelenjar *hypopharyngeal* sehingga membangun koloni yang sehat (Abrol, 2011).

Lebah madu selain membutuhkan polen dan nektar, juga membutuhkan resin yang diambil dari tumbuhan. Resin merupakan hasil eksudasi alami dari sel resin bagian tumbuhan seperti kuncup, kulit pohon, ataupun bunga dari suatu herba yang dikumpulkan oleh lebah pekerja. Resin juga disebut sebagai propolis, yang diperlukan lebah sebagai perekat ketika terdapat retakan pada sarang, penutup pada sarang yang terdapat celah/lubang agar suhu di dalam sarang tetap hangat, serta

mencegah masuknya predator (Kuspradini dkk., 2016). Air juga merupakan kebutuhan pokok bagi lebah madu setelah nektar, polen, dan resin. Air berfungsi untuk kelangsungan hidup anggota koloni lebah salah satunya sebagai bahan pelarut dalam campuran madu, dan polen untuk pakan larva lebah (Muntamah, 2009).

2.5 Teknik Perburuan dan Persiapan Pemanenan

2.5.1 Teknik Perburuan

Perburuan madu lebah hutan kebanyakan dilakukan di malam hari yaitu sekitar jam tujuh malam sampai dengan menjelang matahari terbit. Menurut tradisi, lebih aman lagi bila sama sekali tidak ada cahaya bulan sepanjang malam. Pemburuan madu lebah hutan merupakan pekerjaan yang sangat berbahaya dan penuh resiko, bahkan tidak jarang berujung pada kematian. Bahaya pertama adalah memasuki kawasan hutan pada malam hari dimana sewaktu-waktu dapat bertemu binatang buas atau kehidupan liar lainnya. Bahaya berikutnya adalah memanjat pohon yang sangat tinggi (± 20 meter), bergerak dari satu cabang ke cabang yang lain, dalam suasana gelap dan tanpa alat pengaman yang memadai. Sang pemburu masih harus menghadapi ribuan ekor lebah yang siap menyerang karena sarangnya terganggu (Soesilawati dan Kuntadi, 2007).

Teknik perburuan madu tradisional lebah hutan *A. dorsata binghami* terdiri atas 3 (tiga) sistem yaitu sistem damu tambung, sistem damu titian, dan sistem damu sorong (Sila dan Mody, 1992).

a. Sistem Damu Tambung

Sistem ini umumnya digunakan pada medan yang miring atau berbukit. Tenaga yang dibutuhkan 3-5 orang. Pengusiran lebah dilakukan dengan cara pengasapan untuk memisahkan lebah dari sarangnya dan berfungsi melindungi orang yang memanjat dari sarang lebah. Untuk membantu pengasapan, orang yang berada di bawah atau sekitar pohon inang membakar ijuk dan daun kering.

b. Sistem Damu Titian

Sistem ini digunakan pada lokasi datar. Tenaga yang dibutuhkan untuk melakukan teknik ini 3-5 orang dengan cara satu orang memanjat pohon inang sambil membawa obor yang telah dibakar sebelumnya. Dua orang bertugas memasang obor pada titian, kemudian dijulurkan ke atas tepat di bawah sarang lebah. Dua orang lainnya memegang obor untuk melindungi mereka dari serangan lebah.

c. Sistem Damu Sorong

Sistem ini digunakan pada daerah yang datar dan memiliki ragam pepohonan dan batangnya bercabang dua. Pohon yang bercabang dua ini dipergunakan sebagai penyangga bambu atau penyolok yang ujungnya diikat dengan obor atau ijuk yang dibungkus dengan majang. Tenaga yang dibutuhkan 3-5 orang.

2.5.2 Persiapan Pemanenan

Lebah hutan termasuk jenis lebah madu yang produktifitas hasil madunya cukup tinggi. Dalam kondisi pakan yang cukup, satu koloni yang populasi lebahnya besar mampu menghasilkan 10 sampai 15 kg, bahkan ada yang sampai 22 sampai 45 kg (Soesilawati dan Kuntadi, 2007). Cara panen yang baik adalah menggunakan sistem sunat, yaitu pemanenan yang hanya memotong sebagian sarang yang berisi madu. Sarang anakan dibiarkan tetap berada di tempatnya. Hasil penelitian Kuntadi dan Hamzah (2001), menunjukkan bahwa cara sunat dapat mempertahankan koloni untuk tetap tinggal di sarangnya. Dalam kondisi sumber pakan yang melimpah, cara panen ini dapat meningkatkan frekuensi pemanenan dua sampai tiga kali dalam satu musim dengan koloni yang sama. Satu hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan sistem sunat, yaitu apabila potongan sarang yang tersisa ditinggal pergi oleh koloni lebah (migrasi), maka sisa sarang harus dibuang agar koloni lebah mau hinggap dan bersarang di pohon tersebut pada musim kedatangan koloni berikutnya. Cara sunat juga tidak dapat dilakukan berulang-ulang pada satu koloni lebih dari tiga kali karena sarang tersebut tetap akan ditinggalkan penghuninya, baik karena sumber pakan sudah sangat berkurang sehingga harus segera bermigrasi, atau karena kondisi sarang sudah tidak nyaman lagi untuk dihuni (ukuran sel menjadi sangat

sempit). Oleh sebab itu, setelah 2-3 kali panen cara sunat, sesudahnya harus dilakukan sistem potong habis (Soesilawati dan Kuntadi, 2007).

2.6 Madu

Madu didefinisikan sebagai bahan pemanis alami yang diproduksi oleh lebah madu dari nektar tanaman atau dari sekresi bagian hidup tanaman atau ekskresi serangga penghisap tanaman, kemudian lebah mengumpulkan dan mengubahnya dengan menggabungkan dengan zat spesifik yang mereka miliki, mengumpulkan, mengeringkan, menyimpan dan meninggalkannya di sarang lebah sampai matang (Da Silva dkk., 2016). Madu memiliki tekstur kental, mengandung gula yang tinggi (tekanan osmotik tinggi), dan memiliki aktivitas air yang rendah yang hanya diproduksi secara alami oleh lebah madu dari nektar bunga (Thacker 2012). Definisi yang lebih umum untuk madu adalah bahan pemanis alami yang dihasilkan oleh lebah madu dari nektar bunga (Lenhardt dkk., 2014).

2.6.1 Jenis-Jenis Madu

Secara umum berdasarkan jenis nektarnya madu dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu madu uniflora dan madu multiflora. Sebuah madu diklasifikasikan sebagai madu uniflora jika mengandung hanya satu nektar bunga. Hanya saja, pada kenyataannya sangat sulit untuk mendapatkan madu uniflora yang secara absolut hanya terdiri atas satu nektar bunga. Atas dasar itu maka biasanya batasan madu uniflora yang digunakan adalah adanya nektar bunga yang dominan dengan nilai ambang batas (*threshold*) yang berbeda-beda untuk setiap madu (Kasprzyk dkk., 2018). Misalnya untuk madu uniflora akasia dan bunga matahari dapat dikategorikan sebagai madu uniflora jika mengandung nektar akasia dan bunga matahari minimal 20% dan 40% (Lenhardt dkk., 2014). Meskipun demikian, secara umum ambang batas untuk madu uniflora adalah mengandung nektar bunga dominan sebesar 45% (Mehretie dkk., 2018). Produksi madu uniflora cukup terbatas khususnya yang dihasilkan oleh lebah hutan *A. dorsata binghami*. Dengan produksi yang terbatas ini sebagian besar madu uniflora diperdagangkan dengan harga lebih mahal dibandingkan dengan madu multiflora (Andrarde dkk., 1999). Meskipun masih diperdebatkan, sebagian besar madu uniflora dipercaya memiliki

kelebihan dari aspek organoleptik dan farmakologi (manfaat medis) dibandingkan madu multiflora (Martins dkk., 2008).

2.6.2 Komposisi Madu

Komposisi madu sangat beragam walaupun berasal dari jenis pohon yang sama. Perbedaan komposisi madu tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan iklim, topografi, tumbuhan yang menjadi sumber nektar, jenis lebah yang menghasilkan madu serta cara pengolahan (Sihombing, 2005). Komposisi utama madu adalah gula (glukosa, fruktosa, maltose, dan sukrosa) dan air. Komponen pendukung lainnya dari madu adalah protein, asam amino, vitamin, mineral, senyawa fenolik, senyawa volatil dan lipid (Da Silva dkk., 2016). Selain dimanfaatkan sebagai sumber pangan bernutrisi tinggi, madu juga telah dikenal lama sebagai salah satu sumber pangan dengan manfaat medis tinggi (Kuropatnicki dkk., 2018).

Komposisi madu sangat kompleks mengandung setidaknya 181-200 zat yang berbeda (Ferreira dkk., 2009). Madu berupa larutan dengan osmolaritas tinggi, terdiri dari konstituen utama monosakarida 75-80% (fruktosa 38,2% dan glukosa 31,3%), disakarida (1,31% sukrosa, laktosa 7,11%, dan maltosa 7,31%), dan air (15-23%) (Bogdanov dkk., 2004). Berbagai komponen minor madu diantaranya protein, asam amino, dan senyawa polifenol yang jumlahnya lebih dari 150 senyawa (Ferreira dkk., 2009), selain itu mengandung enzim yaitu invertase, diastase, katalase, glukosa oksidase, fosfatase, dan protease (Vorlova, 2002). Terdapat juga asam organik, produk reaksi Maillard, asam amino, protein, serta vitamin B1, B2, B3, B6, C, A, E, dan mineral Na, Ca, K, Mg, Cl, Fe, Zn (Bogdanov dkk, 2004).

2.6.3 Kualitas Madu

Madu di Indonesia sangat beragam. Keragaman madu tersebut dipengaruhi oleh perbedaan asal daerah, musim, jenis lebah, jenis tanaman sumber nektar, cara hidup lebah (budidaya atau liar), cara pemanenan serta cara penanganan pasca panen. Untuk menjamin kualitas madu, Badan Standardisasi Nasional (BSN) telah menetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 8664:2018 Madu. Dalam SNI ini, madu dikembangkan menjadi tiga kategori yaitu madu hutan, madu budidaya dan madu lebah tanpa sengat (trigona).

Kualitas madu merupakan pertimbangan yang sangat penting, perlu diperhatikan. Kualitas madu ditentukan oleh beberapa parameter diantaranya kadar air, keasaman, dan gula total merupakan parameter penting yang bertanggung jawab dalam menentukan stabilitas dan ketahanan terhadap kontaminasi mikroba pembusukan atau fermentasi selama penyimpanan karena kontaminasi mikroba merupakan faktor utama kualitas madu (Bogdanov dkk, 2004).

a. Kadar Air

Isla (2011) menyatakan bahwa kadar air merupakan parameter penting penentu kualitas madu karena kadar air yang tinggi pada madu dapat menyebabkan fermentasi madu selama masa penyimpanan. Normalnya madu mengandung 17,2-18,3% air, hal ini sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca selama produksi nektar, suhu dalam sarang selama pemanenan, dan asal geografis madu (Sihombing, 2005). Semakin tinggi kadar air dan keasaman madu semakin rendah kualitas madu, sedangkan semakin rendah kadar gula semakin rendah kualitas madu (Suranto, 2004).

b. Kadar Keasaman

Parameter kadar keasaman penting dalam menentukan kualitas karena berkontribusi dalam menentukan stabilitas madu selama masa penyimpanan, mendeteksi adanya riwayat fermentasi oleh yeastosmofilik *zygosaccharomyces* pada madu, menentukan tekstur dan rasa madu (Terrab dkk., 2003). Kandungan asam organik secara alami terdapat di dalam madu berkisar 0,17-1,17% dengan rata-rata 0,57% dari total komposisi madu dan konsentrasinya berkisar 8,7-46,8 ml NaOH/kg dengan rata-rata 29,1 ml NaOH/kg. Beberapa asam berasal dari nektar yang konsentrasinya tergantung asal bunga pakan lebah dan sebagian besar diproduksi oleh lebah itu sendiri dengan adanya enzim glukosa oksidase (*glukosidae*) yang mengatalisis oksidasi glukosa madu menghasilkan asam glukonat (Olaitan, 2007). Keasaman madu disebabkan oleh adanya asamorganik, terutama asam glukonat, asam piruvat, asam malat dan asam sitrat, serta ion anorganik, seperti fosfat, sulfat, dan klorida (Terrab dkk., 2004).

c. 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 10 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 produksi dan bila gula sukrosa di atas 8 % maka madu tersebut dianggap berasal dari lebah yang diberi banyak makanan larutan gula (Rodger, 1979).

d. 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.

Madu yang berkualitas tinggi 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 menjadi monosakarida (Nagamitsu, 1998).

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).