

**PERBANDINGAN KUALITAS MADU ASLI DAN MADU
KEMASAN *Apis cerana* DI AEK NAULI KABUPATEN
SIMALUNGUN SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

OLEH :

**DEPI
158700036**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
.....

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

Judul Penelitian : Perbandingan kualitas madu asli dan Madu Kemasan
Apis cerana di Aek Nauli Kabupaten Simalungun
Sumatera Utara.
Nama : Depi
NPM : 158700036
Fakultas : Biologi

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing :

Dr. Mufti Sudiby, M.Si
Pembimbing I

Jamilah Nasution, S.Pd, M.Si
Pembimbing II



Dr. Mufti Sudiby, M.Si
Dekan

Dra. Sartini, M.Sc
Ka. Prodi / WD I

Tanggal Lulus : 17 September 2019

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas Akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

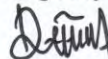
Nama : Depi
NPM : 158700036
Program Studi : Biologi
Fakultas : Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exklusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : Perbandingan Kualitas Madu Asli Dan Madu Kemasan *Apis cerana* Di Aek Nauli Kabupaten Simalungun Sumatera Utara.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal :
Yang menyatakan


(Depi)

LEMBAR PENYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai memperoleh gelar sarjana merupakan karya hasil tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam tulisan ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika penulis ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, September 2019

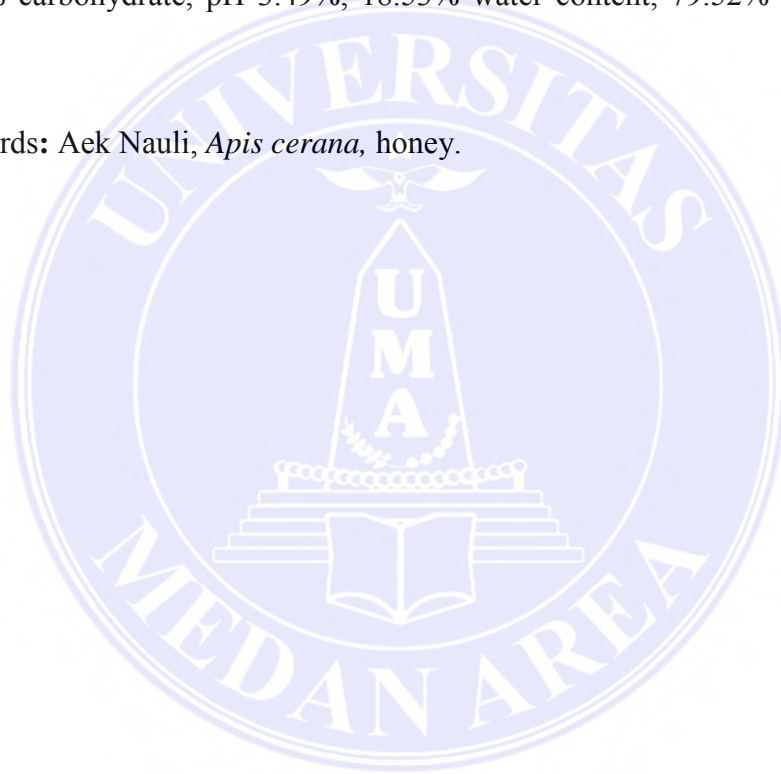


Depi
158700036

ABSTRACT

Honey is a natural sweet solution produced by honey bees from the nectar of flowers. This study aims is to determine the quality of honey based on following parameters i.e sucrose, carbohydrates, pH, water content, brix and baume. The quantitative descriptive study aired to determine packased and natural unpacked honey sampelsfrom Aek Nauli beekeeping in Simalungun Regency, North Sumatra, natural (unpacked) and honey measurement of each parameters were carried out in 5 repetition. The results showed there were differences in composition between native honey and those already in the packaging. Natural honey has 2.90% sucrose native honey, 68.95% carbohydrate, 4.59% pH, 26.56% moisture content, 73.3% brix, 38.22 baume, packaging honey has, 2.42% sucrose, 70.92% carbohydrate, pH 3.49%, 18.53% water content, 79.52% brix, 42.18 % baume.

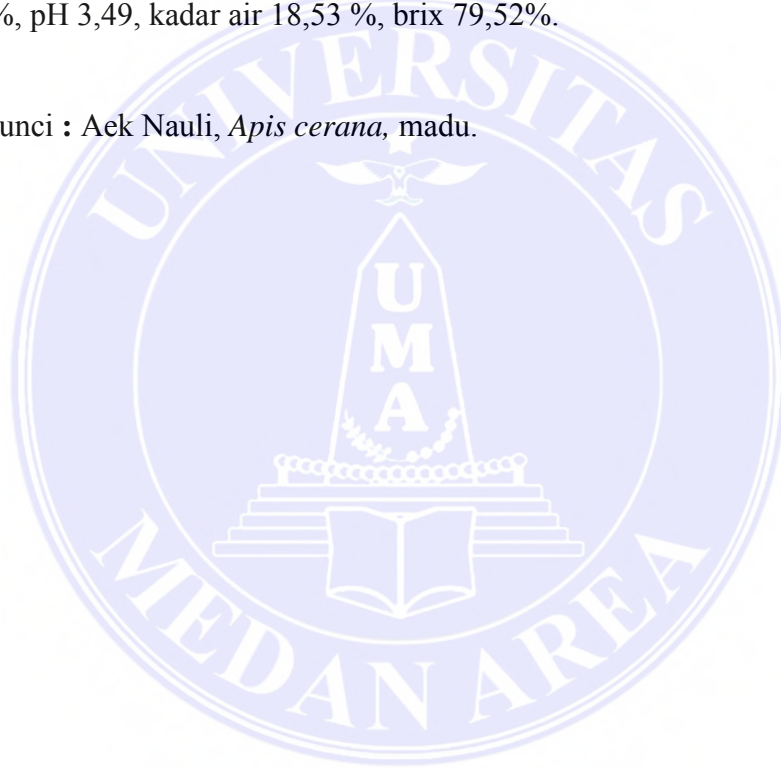
Keywords: Aek Nauli, *Apis cerana*, honey.



ABSTRAK

Madu merupakan larutan manis alami yang dihasilkan oleh lebah madu yang bersumber dari nektar bunga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas madu berdasarkan parameter sukrosa, karbohidrat, pH, kadar air, brix dan baume. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif kuantitatif. Sampel madu diambil dari ternak lebah Aek Nauli Kabupaten Simalungun Sumatera Utara, madu asli (belum dikemas) dan madu sudah dikemas. Pengujian masing-masing parameter dilakukan sebanyak 5 kali ulangan untuk memastikan rata-rata dari setiap uji parameter tersebut. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan komposisi antara madu asli dengan yang sudah di kemas. Madu Asli sukrosa 2,90 %, karbohidrat 68,95%, pH 4,59, kadar air 26,56 %, brix 73,3%, baume 38,22, Madu Kemasan sukrosa 2,42%, karbohidrat 70,9 2%, pH 3,49, kadar air 18,53 %, brix 79,52%.

Kata Kunci : Aek Nauli, *Apis cerana*, madu.



KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, skripsi yang berjudul Perbandingan Kualitas Madu Asli Dan Madu Kemasan *Apis cerana* Di Aek Nauli Kabupaten Simalungun Sumatera Utara dapat saya selesaikan. Skripsi ini ditulis sebagai syarat memperoleh gelar sarjana pada Universitas Medan Area.

Saya mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada orang tua saya, atas dukungannya kepada saya, pembimbing I Bapak Dr. Mufti Sudibyو, M.Si, pembimbing II Ibu Jamilah Nasution, S.Pd, M.Si, yang telah membimbing saya dalam penulisan skripsi ini. Saya ucapkan terima kasih juga kepada Ibu Mugi Mumpuni, S.Si, M.Si dan Ibu Rahmiati, S.Si, M.Si selaku sekretaris saya yang telah memberikan usulan dan saran dalam skripsi ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada Ibrahimsyah, S.Kom yang telah banyak membantu skripsi ini dan teman-teman yang telah memberikan do'a, dorongan, serta bantuan kepada saya sehingga skripsi ini dapat saya selesaikan.

Saya menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan selanjutnya.

Penulis 2019

Depi

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
2.2. Perumusan Masalah	3
3.3. Tujuan Penelitian	3
3.4. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Deskripsi Lokasi	4
2.2. Lebah	5
2.3. Komposisi Madu	5
2.4. Karakteristik Madu	8
2.5. Faktor yang mempengaruhi kualitas madu	9
III. BAHAN DAN METODE	13
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Prosedur penelitian	14
3.5. Uji parameter kualitas madu di laboratorium	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
V. KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Kesimpulan	25
5.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Persyaratan mutu madu BSN 3545:2013.....	7
Tabel 2. Komposisi madu lebah <i>Apis dorsata</i>	8
Tabel 3. Hasil Uji Karbohidrat, Sukrosa, pH, Kadar air, Brix, dan Baume pada masing-masing sampel madu.	17
Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Madu Dari Lebah <i>Apis cerana</i> Di Aek Nauli Sumatera Utara	22



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman


Lampiran 1. Data Uji Organoleptik	36
Lampiran 2. Hasil Pengolahan Data Uji Organoleptik	36
Lampiran 3. Dokumentasi sampel madu asli dan madu kemasan	31
Lampiran 4. Dokumentasi uji karbohidrat dan uji sukrosa.....	32
Lampiran 5. Uji pH dan uji kadar air	33



UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....
©Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
.....

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted /21/19

Access from repository.uma.ac.id

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lebah madu telah di kenal oleh manusia sejak beberapa ribu tahun yang lalu sampai sekarang ini, madu telah dikenal sebagai salah satu bahan makanan atau minuman alami yang mempunyai peran penting dalam kehidupan. Madu adalah obat segala obat yang ada di dunia dan hal itu tidak dipungkiri lagi. Madu merupakan obat berkhasiat baik untuk kesehatan yang berbentuk cairan manis hasil dari pengumpulan nektar oleh lebah madu (Sigit dkk, 2012).

Perlu uji ilmiah di skala laboratorium untuk memastikan keaslian produk madu di pasaran. Sebab tidak menjamin kebiasaan di masyarakat memastikan madu asli dan madu palsu lebih tepatnya buatan karena butuh uji senyawa lanjutan. Menurut Saepudin dkk, (2014) menyatakan bahwa ciri-ciri madu asli diantaranya dapat dilihat dari kandungan glukosa, fruktosa, sukrosa, kadar air, pH, warna, dan aroma. Aroma juga bisa dijadikan media untuk menentukan asli atau palsunya sebuah produk madu. Madu asli punya aroma dan bau khas seperti madu dari bunga rambutan, kapuk randu atau kelengkeng. Ini berbeda dengan madu palsu yang sama sekali tidak beraroma. Perkembangan madu saat ini banyak mengalami proses dalam pengemasan sehingga dikhawatirkan mengurangi nilai mutu madu, kualitas madu dan khasiat yang ada dalam madu. Variasi kadar air dalam madu di sebabkan oleh beberapa hal diantaranya kelembaban udara, jenis nektar, proses produksi, dan penyimpanan.

Rasa manis pada madu disebabkan kandungan zat gula atau karbohidrat.

Selain karbohidrat madu berisi nutrisi seperti protein, asam amino, vitamin dan

mineral. Madu berasal dari nektar yang diolah lebah untuk dijadikan sebagai pakan yang disimpan dalam sarang. Nektar yang di hisap oleh lebah dari tanaman memiliki komponen gula yang di produksi bunga dari tumbuh-tumbuhan sewaktu mekar untuk menarik kedatangan hewan penyerbuk seperti lebah maupun serangga lain. Kualitas madu ditentukan oleh beberapa hal di antaranya waktu pemanenan madu, kadar air, warna, rasa dan aroma madu. Waktu pemanenan madu harus dilakukan pada saat yang tepat, yaitu ketika madu telah matang dan sel-sel madu mulai ditutup oleh lebah. Selain itu, kadar air yang terkandung dalam madu juga sangat berpengaruh terhadap kualitas madu. Madu yang baik adalah madu yang mengandung kadar air sekitar 17-21 % (Hadisoesilo, 2011).

Balai Lingkungan Hidup dan Kehutanan Aek Nauli Simalungun Sumatera Utara diketahui membudidayakan lebah madu dari jenis *Apis cerana* untuk menghasilkan madu. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendorong pengembangan usaha ternak lebah madu disekitar hutan maupun diluar KHDTK Aek Nauli melalui pemberdayaan hutan dan masyarakat petani hutan serta melatih masyarakat dalam rangka ahli teknologi di bidang budidaya lebah madu. Kualitas madu merupakan pertimbangan yang sangat penting dan perlu, pH dan gula total merupakan parameter penting yang menentukan stabilitas dan ketahanan terhadap kontaminasi, mikroba merupakan faktor utama untuk kualitas madunya. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya uji kualitas madu sesuai dengan Standar Nasional yang berlaku di indonesia saat ini. Penelitian yang dilakukan untuk uji kualitas madu dari jenis lebah *Apis cerana* belum ada yang meneliti maka dari itu perlu adanya uji untuk menyesuaikan dengan SNI (Standar Nasional Indonesia), karna uji tersebut dapat meningkatkan kualitas madu dari lebah *Apis cerana*.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah kualitas madu *Apis cerana* Di Aek Nauli Sumatera Utara sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia berdasarkan parameter karbohidrat, sukrosa, pH, kadar air, brix dan baume.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah madu asli dan madu kemasan sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia berdasarkan parameter karbohidrat, sukrosa, pH, kadar air, brix dan baume lebih dari *Apis cerana* di kemas Di Aek Nauli Sumatera Utara.

1.4. Manfaat Penelitian

Dapat mengetahui perubahan parameter kualitas madu dari yang asli menjadi produk kemasan yang siap dipasarkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Lokasi

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK), secara geografis KHDTK Aek Nauli terletak diantara 2° 41'-2° 44' LU dan 98° 57'- 98° 58' BT dan secara administratif termasuk pada Desa Sibaganding, Kecamatan Girsang Sipanganbolon dan Desa Dolok Parmonangan Kecamatan Dolok Panribuan, Kabupaten Simalungun. Kawasan ini merupakan daerah pegunungan pada ketinggian sekitar 1.100-1.750 meter dari permukaan laut dengan kemiringan antara 3-65 %. Dalam kawasan ini terdapat udara yang sejuk dan alami, banyak tumbuh pohon, bunga-bunga disekitaran pohon bahkan pohon yang besar memiliki bunga jika sudah tiba musim berbunga, bunga yang banyak dikawasan ini dimanfaatkan oleh hewan-hewan contohnya burung, lebah dan serangga lainnya.

Maka dari itu KHDTK Aek Nauli membudidaya lebah madu dengan tujuan untuk meningkatkan pendapatan, kesejahteraan masyarakat dan meningkatkan mutu lingkungan hidup. Kawasan Aek Nauli merupakan tempat yang bagus untuk meneliti mulai dari penelitian harimau, burung, serangga, anggrek, lebah dan masih banyak hewan maupun tumbuhan yang di bisa teliti dikawasan tersebut berhubung untuk menentukan analisis kualitas madu belum ada yang meneliti, maka dari itu peneliti memilih untuk mengetahui kualitas madu asli dan madu dalam kemasan yang ada di Aek Nauli Sumatera Utara tersebut.

2.2. Lebah

Lebah merupakan hewan besar dalam kategori serangga hidupnya dikenal berkelompok tetapi tidak semua bersifat demikian, lebah dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu lebah yang hidup secara soliter, sedangkan yang kedua adalah lebah yang hidup secara berkoloni yang uniknya setiap lebah memiliki tugas khusus masing-masing yang akan berguna untuk kelangsungan hidup koloni lebah. Didalam satu buah sarang terdiri atas tiga anggota masyarakat lebah, yaitu seekor ratu lebah, ratusan lebah jantan, dan ribuan lebah pekerja (Jessica, 2014).

Dalam sebuah buku Djariyo 2014, menyatakan diantara jenis lebah ada yang produksi madunya sedikit, ada juga yang potensial dikembangkan karena produksinya banyak. Sistematika lebah madu sebagai berikut. Kingdom: Animalia, filum: Arthropoda, Kelas: Insekta, ordo: Hymenoptera, famili: Apidae, genus: *Apis*, Spesies: *Apis cerana*. Jenis jenis lebah madu alam Indonesia *Apis andreniformis*, *Apis mellifera*, *Apis andreniformis smith*, *Apis dorsata* dan *Apis mellifera* merupakan jenis lebah utama yang dibudidaya hampir disemua negara, termasuk indonesia lebah ini banyak terdapat di Eropa seperti di Prancis, Yunani, Spanyol dan Yugoslavia di negara tersebut lebah utama yang dibudidayakan adalah *Apis cerana* dan *Apis mellifera*.

2.3. Komposisi madu

Madu adalah campuran gula yang dibentuk dari nektar oleh suatu enzim invertase yang ada di dalam tubuh lebah, madu tidak boleh diberi bahan tambahan lain termasuk air, gula maupun pemanis lain, bahanbaku pembuatan madu adalah

nektar dari madu menutup sel-sel dengan lilin untuk mengawetkan madu (Dermawan & Retno, 2011).

Kandungan total gula terdiri dari dua yaitu gula pereduksi dan gula non pereduksi. Gula pereduksi adalah gula karbohidrat seperti fruktosa dan glukosa, sedangkan gula non pereduksi adalah sukrosa. Penelitian terdahulu menyebutkan standar mutu madu salah satunya didasarkan pada kandungan gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) total, sedangkan jenis gula pereduksi yang terdapat pada madu tidak hanya glukosa dan fruktosa, tetapi juga terdapat maltosa dan dekstrin hasil uji statistik menunjukkan kandungan gula madu kaliandra sebesar $69,46 \pm 0,75$ pada umur panen 11 hari, pada pemanenan 14 hari sebesar $70,59 \pm 0,87$ dan $71,67 \pm 0,90$ pada umur panen 17 hari. Kandungan gula madu kaliandra pada penelitian ini mengalami peningkatan pada umur panen ke 14 sampai umur panen ke 17. Kadar gula madu dalam penelitian ini mengalami peningkatan, hal ini disebabkan karena nektar telah mengalami inverse sukrosa (Minarti dkk, 2016).

Manfaat madu adalah meningkatkan stamina tubuh, mudah dicerna oleh tubuh, madu bisa menyehatkan badan dan akal pikiran, madu tidak mengganggu selaput dinding sistem pencernaan, madu membantu memulihkan tenaga yang kelelahan dengan cepat, dan madu dapat dijadikan sebagai zat pengawet khususnya pengawet bahan pangan. Manfaat madu di lingkungan masyarakat biasanya digunakan sebagai obat-obatan terhadap berbagai jenis penyakit, sebagai bahan pemanis alami dan sebagai anti bakteri (Sudaryanto, 2010).

Komponen terbesar madu terdiri dari karbohidrat (gula sederhana) dan air. Mutu madu di Indonesia diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor

01-3545-2013. Madu yang baik harus dapat memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013. Standar mutu madu yang berlaku di Indonesia yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) sebagai acuan sehingga madu yang beredar di pasaran dapat terjamin mutu dan keamanannya.

Tabel 1. Persyaratan Mutu Madu BSN 3545:2013.

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
A	Uji Organoleptik		
1	Bau		Khas madu
2	Rasa		Khas madu
3	Warna		Khas madu
4	Kekentalan		Khas madu
B	Uji Laboratoris		
1	Aktivitas enzim diatase	DN	min 3 ^{*)}
2	Hidroksimetilfurfural (HMF)	Mg/kg	maks 50
3	Kadar air	%b/b	maks 22
4	Gula pereduksi (karbohidrat)	%b/b	min 65
5	Sukrosa	%b/b	maks 5
6	Keasaman	ml NaOH/kg	maks 50
7	Padatan tak larut dalam air	%b/b	maks 0,5
8	Abu	%b/b	maks 0,5
9	Cemaran logam		
	9.1 Timbal (Pb)	Mg/kg	maks 2,0
	9.2 Cadmium (Cd)	Mg/kg	maks 0,2
	9.3 Merkuri (Hg)	Mg/kg	maks 0,03
10	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	maks 1,0
11	Kloramfenikol		tidak terdeteksi
12	Cemaran mikroba		
	12.1. Angka lempeng total (ALT)	Koloni/g	<5X10 ³
	12.2. Angka paling mungkin (APM) kolifirm	APM/g	<3
	12.3. Kapang dan Khamir	Koloni/g	<1X10 ¹
13	pH		4,6

CATATAN *)Persyaratan Ini Berdasarkan Pengujian Setelah Dipanen

Sumber : BSN Badan Standar Nasional 3545-2013

Komposisi madu sangat beragam walaupun berasal dari jenis pohon yang sama, perbedaan komposisi madu tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan iklim. Iklim adalah faktor salah satu bagian penting untuk lebah baik secara langsung maupun tidak langsung, yaitu dengan suhu 26⁰C pada suhu ini lebah dapat

beraktivitas normal. Suhu di atas 10⁰C lebah masih beraktifitas. Di lereng pegunungan atau dataran tinggi yang bersuhu normal (25⁰C). Lokasi yang disukai lebah adalah tempat terbuka, jauh dari keramaian dan banyak terdapat bunga sebagai pakannya. Jika dibawah suhu 10⁰C dapat mengakibatkan sayapnya menjadi lemah sehingga tidak mampu terbang karena lebah merupakan hewan berdarah dingin (Rosidah, 2016).

Tabel 2. Komposisi Madu Lebah *Apis dorsata*

Jenis analisis	Jenis madu Madu hutan (<i>Apis dorsata</i>)
Kadar air (%)	26,0
Keasaman (meq/kg)	6,73
Kristalisasi	Mengkristal
pH	4,0
Warna (mmpund)	5,2
Zat aktif (fitokimia)	
Alkaloid	-
Steroid	-
Falovonoid	-
Tanin	-
Saponin	+++
Triterpenoid	-
Quionon	-
Glukosa (%)	27,11
Fruktosa (%)	40,73
Sukrosa (%)	0,61
Total gula (karbohidrat) (%)	68,45

Sumber : (Adalina 2017)

2.4. Karakteristik madu

Kualitas madu yang dihasilkan sangat berpengaruh pada lebah madu, wilayah geografis sumber nektar, serta kondisi lingkungan sarang. Zat-zat yang ada pada madu dapat bermanfaat bagi tubuh kita, madu juga memiliki keunikan sendiri dalam sifatnya meskipun madu memiliki rasa yang manis, namun madu tidak berbahaya seperti gula untuk dikonsumsi. Karena madu merupakan larutan

gula sangat jenuh yang mengandung protein dan mineral walaupun hanya dalam jumlah yang kecil (Sudaryanto, 2010).

2.5. Faktor yang mempengaruhi kualitas madu

Kualitas madu sangat dipengaruhi oleh proses pematangan madu dalam sarang lebah. Kualitas madu juga dipengaruhi oleh kualitas kadar airnya. Ketika lebah mengambil sari dari bunga atau tanaman, sari yang diambil dimiliki kandungan air yang cukup besar. Kadar air dari sari bunga inilah yang akan berpengaruh pada proses pematangan madu dalam sarang lebah. madu jenis apa pun, jika waktu pematangan madu dalam sarang terlalu singkat, madu itu akan memiliki kualitas kurang yang baik (Wulandari, 2017).

2.5.1. Gula Pereduksi (Karbohidrat)

Karbohidrat dalam bentuk gula merupakan komponen utama madu dan jumlahnya sekitar 80%. Levulosa (Fruktosa) dan dekstrosa (glukosa) mencakup 85-90% dari gula yang terdapat dalam madu, selebihnya adalah disakarida, polisakarida dan oligasakarida. Kandungan levulosa dan dekstrosa inilah yang membedakan antara madu dan gula pasir yang kandungan gula adalah sukrosa. Levulosa mempunyai rasa manis yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan dekstrosa. Campuran dekstrosa dan levulosa dengan kadar yang sebanding disebut dengan gula invert. Gula invert didefinisikan juga sebagai campuran D-dekstrosa dan levulosa yang diperoleh dengan hidrolisis asam atau enzimatik dari sukrosa (Ratnayani, 2012).

2.5.2. Sukrosa

Sukrosa merupakan salah satu karbohidrat sederhana disakarida yang melimpah di alam. Sukrosa adalah gula yang kita kenal sehari-hari baik berasal

dari tebu maupun bit, sukrosa adalah gula yang bila terhidrolisis maka menghasilkan molekul-molekul monosakarida yakni glukosa dan fruktosa (Maya, 2011).

2.5.3. pH

Kesegaran madu diindikasikan dengan pH berkisar antara 3,4 hingga 6,1 madu yang memiliki pH rendah dapat mencegah tumbuhnya bakteri yang menyebabkan rusak kandungan madu tersebut. Selain itu pH madu juga dapat mempengaruhi flavor dan aroma. Kandungan mineral pada madu dipengaruhi oleh kondisi tanah, letak geografis dan kondisi iklim tempat tumbuh tanaman yang menjadi sumber nektar (Eleazu dkk, 2013).

2.5.4. Kadar Air

Kandungan kadar air pada madu 17,4% bisa juga lebih rendah dari pada itu, tergantung cuaca yang ada disekitar sarang lebah itu, Menurut JMHI (Jaringan Madu Hutan Indonesia) kualitas kadar air madu hutan sekitar 24%, dan menurut SNI (Standart Nasional Indonesia) kadar air madu sekitar 22%.

Tingginya kadar air madu tidak mengindikasikan adanya pemalsuan madu dengan penambahan air, tetapi disebabkan karena pada saat panen belum semua madu tertutup lilin. Pada umumnya pemanenan madu dari jenis lebah *Apis dorsata* yang biasa dilakukan pemungut madu dengan mengambil semua sisiran tanpa memisahkan sisiran madu yang sudah tertutup dan belum tertutup (Getachew, 2012).

Faktor kelembaban udara merupakan salah satu kendala madu yang dipanen di Indonesia (tanpa pemanasan) mempunyai kadar air yang tinggi yaitu 19-25%,

hal tersebut disebabkan Indonesia mempunyai kelembaban yang tinggi yakni berkisar 60-90%. Selain itu, tingginya kadar air madu disebabkan karena pemanenan yang terlalu dini, yaitu pada saat panen kondisi sarang madu belum tertutup. Untuk mengurangi kadar air madu agar memenuhi standar SNI 2013, maka perlu pemrosesan berupa penurunan kadar air menggunakan alat *dehumifier*. Namun, pemrosesan tersebut sulit dilaksanakan di tingkat petani karena tingginya harga alat tersebut. Kadar air madu sangat berpengaruh terhadap fermentasi, dimana semakin rendah kadar air madu akan menentukan keawetan madu dari kerusakan. Madu yang mempunyai kadar air yang tinggi mudah terfermentasi oleh sel khamir atau yeast dari genus *Zygosaccharomyces* yang tahan terhadap konsentrasi gula tinggi, sehingga dapat hidup dan berkembang dalam madu (Adalina, 2017).

Berat jenis madu sangat tergantung pada kadar air, jenis sumber bunga sedikit sekali pengaruhnya terhadap berat jenis madu. Pada suhu 20°C berat jenis madu dengan kadar air 15% adalah 1,435 dan 1,417 (18%), dua jenis kadar air yang ditemui di pasaran. Aktifitas air sangat tergantung dari kadar air dan suhu, meskipun ada juga pengaruh asam madu terhadap sifat ini. Data-data yang biasa dijumpai di laboratorium pada suhu antara 4 – 37°C pada kadar air 16% adalah 0,5 dan pada kadar air 18,3% adalah 0,6 (Prayudi, 2018).

2.5.5. Brix

Derajat Brix (system ° Bx) adalah kadar gula dari larutan berair. Satu derajat brix adalah 1 gram sukrosa dalam 100 gram larutan dan mewakili kekuatan solusi sebagai presentase berat (% b / b). jika solusi mengandung padatan terlarut selain sukrosa murni, maka °Bx hanya mendekati kadar padatan terlarut. Satuan °Bx

secara tradisional digunakan untuk menentukan gula dalam anggur, gula jus buah, dan sistem madu. Cara menggunakan refraktometer madu sama seperti pada kadar air (Savitri, 2017).

2.5.6. Baume

Baume derajat (baume degree) adalah ukuran densitas relatif seperti sirup, larutan garam, dan larutan kimia lainnya. Skala baume berfungsi untuk menentukan masa jenis cairan atau bisa disebut pengukuran setiap masa satuan volume benda, semakin tinggi masa jenis suatu benda, maka semakin besar masa setiap volumenya, ada dua jenis yang dipakai Bé berat untuk cairan yang lebih berat dibanding air dan Be ringan untuk cairan yang lebih ringan dibanding air (Prayudi, 2018).

2.5.7. Organoleptik

Pengujian Organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Bagian organ tubuh yang berperan dalam penginderaan adalah mata, telinga, indra pencicip, indera pembau dan indera perabaan atau sentuhan. Kemampuan alat indera memberikan kesan atau tanggapan dapat dianalisis atau dibedakan berdasarkan jenis kesan. Luas daerah kesan adalah gambaran dari sebaran atau cakupan alat indera yang menerima rangsangan. Kemampuan memberikan kesan dapat dibedakan berdasarkan kemampuan alat indera memberikan reaksi atas rangsangan yang diterima. Kemampuan tersebut meliputi kemampuan mendeteksi (*detection*), mengenali (*recognition*), membedakan (*discrimination*), membandingkan (*scalling*) dan kemampuan menyatakan suka atau tidak suka (*hedonik*) (Prayudi, 2018).

BAB III BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019 sampai dengan Mei 2019 Pengambilan sampel dilakukan di Balai Penelitian Pengembangan Lingkungan Hidup Kehutanan Aek Nauli Sumatera Utara, uji madu di Laboratorium Biokimia FMIPA Universitas Sumatera Utara.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Refraktometer. Alat reflux, hot plate, buret, statif, erlenmeyer, beaker gelas, batang pengaduk, pipet volume, bola hisap, pipet tetes, labu ukur, corong gelas (alat yang digunakan untuk uji kadar sukrosa), pemanas listrik, neraca analitik, erlenmeyer 500 ml, pipet volumetrik 10 ml, 25 ml dan 50 ml, labu ukur 100 ml dan 250 ml, penangas air, pendingin tegak, termometer, buret 50 ml, *stopwatch*.

Bahan yang diperlukan untuk penelitian ini adalah Madu, aquades, larutan luff schoorl, HCl 3%, Ki 10 %, H₂SO₄ 20%, Na₂S₂O₃ 0,1 N, H₂SO₄ 25%, Na₂S₂O₃ 0,2 N, HCl 25%.

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Madu Asli (MA) dan Madu Kemasan (MK), madu asli merupakan madu yang langsung di ambil dari sarangnya sedangkan madu kemasan yaitu madu yang sudah diproduksi dan di kemas dalam botol plastik. Sampel madu asli dan madu kemasan kemudian di uji

di laboratorium dengan parameter uji yaitu (karbohidrat, sukrosa, pH, kadar air, brix dan baume).

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Penentuan lokasi sampling

Tahap awal penelitian ini adalah mensurvey lokasi peternakan lebah madu dan inventarisasi penjual madu sekaligus ahli madu yang ada di Aek Nauli Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. Sampel yang dipilih dari jenis lebah *Apis cerana* antara produk asli dan produk yang sudah dikemas.

3.4.2. Pengambilan sampel

Sampel madu murni diambil langsung dari sarangnya kemudian diiris, peras secara perlahan dan dimasukkan kedalam botol, bersama ahli madu yang ada di Aek Nauli, selanjutnya sampel madu kemasan di ambil dari produk madu yang sudah jadi dari jenis lebah dan tempat yang sama dengan madu asli yaitu lebah *Apis cerana*.

3.4.3. Uji laboratorium

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas madu asli dan madu kemasan yang ada di Aek Nauli Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. Sampel madu ambil dari penangkaran lebah langsung dan dari produk yang sudah dipasarkan lalu dilakukan pengujian kadar karbohidrat, sukrosa, pH, kadar air, brix dan baume dan selanjutnya dibandingkan dengan SNI 3545:2013 apakah sudah sesuai SNI atau belum sesuai dengan SNI.

3.5. Uji parameter kualitas madu di laboratorium.

3.5.1. Uji Gula Pereduksi (Karbohidrat) dan Sukrosa

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram. Setelah itu di campurkan aquades 50 ml dan diaduk sampai homogen. Sampel yang telah dicampur dengan aquades tersebut di tambahkan HCL 3% sebanyak 2 ml dan larutan Iodin 0,1 sebanyak 1 ml, dan kemudian dipanaskan sampai mendidih ± 15 menit. Setelah mendidih sampel tersebut dinginkan dan dipipet 10 ml kemudian ditambahkan aquades 15 ml dan luff schoorl 25 ml, diaduk hingga rata dengan batang pengaduk kemudian tambahkan KI 10% sebanyak 15 ml dan H₂SO₄ 20% sebanyak 25 ml larutan tersebut di panaskan kembali ± 15 menit sampai mendidih, setelah dipanaskan ditunggu sampai dingin dengan suhu ruang dan di lakukan titrasi dengan Na₂S₂O₃ 0,2N. Jika sampel mengandung karbohidrat, maka hasil titrasi yang dilakukan akan berwarna putih susu. Prosedur ini dilakukan sebanyak lima kali ulangan untuk setiap sampel madu asli dan madu kemasan. Untuk mengetahui kadar karbohidrat pada sampel menggunakan rumus sebagai berikut (SNI, 2013).

Rumus hasil Karbohidrat

$$AT = \frac{(VB - VT) \times \text{Normalitas } N_2S_2O_3}{0,1}$$

$$\% \text{ Karbo} = \frac{AT \times AT}{1000 \times \text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Vt = Volume titran

Fp = Faktor pengenceran

Vb = Volume blanko

AT = Akan dikonfersikan ke tabel luff schoorl

3.5.2. Uji pH

Sampel diambil sebanyak 50 ml diletakkan dibotol sampel di ukur kadar keasamannya menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan pH kedalam Sampel ditunggu 2-3 menit hingga angka yang tertera stabil dimonitornya dilakukan sebanyak lima kali ulangan madu asli dan madu kemasan.

3.5.3. Uji Kadar Air, Brix, dan Baume

Uji kadar air diukur dengan menggunakan refraktometer madu. Cara menggunakan refraktometer madu adalah diujung Refraktometer terdapat tempat untuk sampel diteteskan. Sampel diteteskan 1 ml kedalam Refraktometer kemudian ditutup setelah itu alat yang berisi sampel diarahkan kecahaya untuk melihat nilai yang ditandai dengan batas biru pada refraktometer nilai ini dapat menentukan tiga uji sekaligus yaitu Kadar air %, Brix % dan Baume, untuk perhitungan ini dilakukan lima kali ulangan setiap sampel.

3.5.4. Uji Organoleptik

Sampel uji organoleptik dilakukan melalui penilaian organoleptik dengan metode uji *hedonik*. Uji organoleptik dilaksanakan dengan menggunakan 15 orang panelis tidak terlatih yang merupakan mahasiswa Universitas Medan Area. Panelis harus memenuhi persyaratan yaitu dalam kondisi sehat, panelis dipakai secara acak dan tidak memperhatikan gender. Data akan diminta komentar atau jawaban dari pertanyaan mengenai rasa, warna, dan viskositas atau kekentalan. Untuk setiap sampel pertanyaan ini dapat dilihat pada lampiran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh beberapa kesimpulan bahwa semua parameter sudah sesuai dengan SNI 2013, kecuali uji kadar air pada madu asli memiliki kadar air yaitu 26,56 % sedangkan SNI kadar air madu maksimal 22% ketinggian kadar air pada madu disebabkan karena cuaca yang lembab dan musim hujan pada saat pengambilan sampel tersebut dan perlunya pengurangan kadar air pada madu dengan alat *Dehumidifier* tanpa adanya penambahan apapun. Dapat dijelaskan dari kesimpulan bahwa madu asli dan madu kemasan sudah layak untuk dikonsumsi.

Uji organoleptik membuktikan panelis lebih menyukai madu kemasan dari pada madu asli karena madu kemasan lebih kental dan manis setelah adanya pengolahan pada madu kemasan tersebut.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai sumber pakan lebah dari *Apis cerana* di Aek Nauli Kabupaten Simalungun Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Adalina, Y. 2017. Kualitas Madu putih Asal Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Proseding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. (3) 2 :189-193.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. SNI 3545-2013. Madu. Jakarta.
- Devina, A. Gusnedi. Devina, Y. 2013. Studi Tentang Nilai Viskositas Madu Hutan Dari Beberapa Daerah Di Sumatra Barat Untuk Mengetahui Kualitas Madu. *jurnal Pillar Of Physics*. (2).1 :91-98.
- Dermawan, S. & Retno. A, 2011, Penurunan Kadar Air Madu Hutan Alam Sumbawa, *Jurnal Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu*, (1) 1:313-321.
- Djariyo. 2014. *Lebah Madu Cara Beternak Dan Pemanfaatannya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Eleazu, C, O. Iroaganachi, M, A. Eleazu, K, C. dan Okoronkwo, J, O. 2013. Determination of the physicochemical composition microbial quality and free radical scavenging activities of some commercially sold honey samples in Aba Nigeria. The effect of varying colours. *International Journal of Biomedical Research* 4(1): 32–41.
- Getachew, A. 2012. Honey Bee Production Practices And Honey Quality In Silti Wereda Ethiopia. *Journal of Agricultural Extensional and Rural Development*. (19) 4 :528-541
- Hadisoesilo, S. 2011. Keanekaragaman Spesies Lebah Madu Asli Indonesia . *Jurnal Biodiversitas*. (2) 1 :123-128.
- Jessica, S. T. 2014. Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Madu Dari Lebah *Apis mellifera*, *Apis cerana*. *Skripsi. Institut Pertanian Bogor*.
- Minarti, S. Jaya, F. Merlina, P. 2016. Pengaruh Masa Panen Madu Pada Area Tanaman Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) Terhadap Jumlah Produksi Kadar Air, Viskositas Dan Kadar Gula Madu. Bagian Produksi Ternak. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. (11) 1 : 46-51.

- Maya, R. 2011. Efektifitas Beberapa Uji Pemalsuan Madu Kapuk. *Jurnal Fakultas Peternakan*. (1) 1 :36-92.
- Prayudi, S. 2018. Uji Kualitas Madu Trigona spp. Hasil Budidaya Di Balai Penelitian Pengembangan Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Aek Nauli Sumatra Utara. *Skripsi*. Universitas Negeri Medan.
- Ratnayani, N. M. 2012. Penentuan Kadar Glukosa Dan Fruktosa Pada Madu Randu Dan Madu Kelengkeng Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Kimia FMIPA*. (2) 2:77-86.
- Rosidah, R. A. 2016. Kualitas Madu Hutan Kecamatan Tabuka Berito Kuala Dan Kemungkinan Pengembangannya. *Jurnal Hutan Tropis*. (4) 2 :186-186.
- Saepudin, R. Sutriyono. Saputra, R, O. 2014. Kualitas Madu yang Beredar Di Kota Bengkulu Berdasarkan Penilaian Konsumen dan Uji Secara Empirik. *Jurnal sains peternak indonesia*. (9). 1. 30-40.
- Savitri, H. E. 2017. Kualitas Madu Lokal Dari Beberapa Wilayah di Kabupaten Temanggung. *jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi*. (1) 2:58-66.
- Sigit, B, A. Riyadi, N, H. Basito. 2012. Kajian Karakteristik Alat Pengurangan Kadar Air Madu Dengan Sistem Vakum Yang Berkondensor. *Jurnal Teknologi Pertanian*, (5) 1.8-16.
- Sudaryanto, H. 2010. Analisis Kualitas Fisik Dn Kimia Madu Lebah (*Apis carana*) Di Desa Kuapan Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Wulandari, D. D. 2017. Kualitas Madu (Keasaman, Kadar Air, Dan Kadar Gula Pereduksi) Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan. *Jurnal D. D. Wulandari*. (2) 1: 16-22.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Uji Organoleptik

No	Nama Panelis	Parameter	Level	Pilih	
				Asli	Produk kemasan
1.	Riski fadilah	Rasa	1.Sangat manis		✓
			2.Manis	✓	
			3.Kurang manis		
			4.Hambar		
		Warna	1.Putih transfaran		
			2.Putih		
			3.Amber muda ekstra		✓
			4.Coklat	✓	
		Kekentalan	1.Sangat kental		
			2.Kental		✓
			3.Kurang kental	✓	
			4.Encer		
2.	Widia lubis	Rasa	1.Sangat manis		✓
			2.Manis		
			3.Kurang manis	✓	
			4.Hambar		
		Warna	1.Putih transfaran		
			2.Putih		
			3.Amber muda ekstra		✓
			4.Coklat	✓	
		Kekentalan	1.Sangat kental		✓
			2.Kental		
			3.Kurang kental	✓	
			4.Encer		
3.	Sari novianti	Rasa	1.Sangat manis		✓
			2.Manis		
			3.Kurang manis		
			4.Hambar	✓	
		Warna	1.Putih transfaran		
			2.Putih		
			3.Amber muda ekstra		✓
			4.Coklat	✓	
		Kekentalan	1.Sangat kental		
			2.Kental		✓
			3.Kurang kental	✓	
			4.Encer		
4.	Iyen sitomorang	Rasa	1.Sangat manis	✓	
			2.Manis	✓	
			3.Kurang manis		✓
			4.Hambar		
		Warna	1.Putih transfaran		

			2.Putih		
			3.Amber muda ekstra		✓
			4.Coklat	✓	
		Kekentalan	1.Sangat kental		✓
			2.Kental	✓	
			3.Kurang kental		
			4.Encer		
5.	Wilda sari rangkuti	Rasa	1.Sangat manis		
			2.Manis		✓
			3.Kurang manis	✓	
			4.Hambar		
		Warna	1.Putih transparan		
			2.Putih		
			3.Amber muda ekstra		✓
			4.Coklat	✓	
		Kekentalan	1.Sangat kental		
			2.Kental		✓
			3.Kurang kental		
			4.Encer	✓	
6.	Yuli astri	Rasa	1.Sangat manis		
			2.Manis		✓
			3.Kurang manis		
			4.Hambar	✓	
		Warna	1.Putih transparan		
			2.Putih		
			3.Amber muda ekstra		✓
			4.Coklat	✓	
		Kekentalan	1.Sangat kental		
			2.Kental		✓
			3.Kurang kental		
			4.Encer	✓	
7.	Rizni syahputri	Rasa	1.Sangat manis		✓
			2.Manis	✓	
			3.Kurang manis		
			4.Hambar		
		Warna	1.Putih transparan		
			2.Putih		✓
			3.Amber muda ekstra		
			4.Coklat	✓	
		Kekentalan	1.Sangat kental		
			2.Kental		✓
			3.Kurang kental		
			4.Encer	✓	
		Rasa	1.Sangat manis		✓
			2.Manis	✓	
			3.Kurang manis		
			4.Hambar		
		Warna	1.Putih transparan		
			2.Putih		✓
			3.Amber muda ekstra		
			4.Coklat	✓	
		Kekentalan	1.Sangat kental		✓
			2.Kental	✓	
			3.Kurang kental		
			4.Encer		
8.	Srimaulinda	Rasa	1.Sangat manis		✓
			2.Manis		
			3.Kurang manis		
			4.Hambar	✓	
		Warna	1.Putih transparan		
			2.Putih		

			3. Amber muda ekstra	✓	
			4. Coklat	✓	
		kekentalan	1. Sangat kental		✓
			2. Kental		
			3. Kurang kental		
			4. Encer	✓	
9.	Sulastri	Rasa	1. Sangat manis		✓
			2. Manis	✓	
			3. Kurang manis		
			4. Hambar		
		Warna	1. Putih transparan		
			2. Putih		
			3. Amber muda ekstra		✓
			4. Coklat	✓	
		kekentalan	1. Sangat kental		✓
			2. Kental	✓	
			3. Kurang kental		
			4. Encer		
10.	Sefiah	Rasa	1. Sangat manis		✓
			2. Manis	✓	
			3. Kurang manis		
			4. Hambar		
		Warna	1. Putih transparan		
			2. Putih		
			3. Amber muda ekstra		✓
			4. Coklat	✓	
		kekentalan	1. Sangat kental		✓
			2. Kental		
			3. Kurang kental	✓	
			4. Encer		
11.	Handayani	Rasa	1. Sangat manis		✓
			2. Manis		
			3. Kurang manis	✓	
			4. Hambar		
		Warna	1. Putih transparan		
			2. Putih		
			3. Amber muda ekstra		
			4. Coklat	✓	
		kekentalan	1. Sangat kental		✓
			2. Kental		
			3. Kurang kental		
			4. Encer		
		Rasa	1. Sangat manis		✓
			2. Manis		
			3. Kurang manis	✓	
			4. Hambar		
		Warna	1. Putih transparan		
			2. Putih		
			3. Amber muda ekstra		
			4. Coklat	✓	
		kekentalan	1. Sangat kental		✓
			2. Kental		
			3. Kurang kental		
			4. Encer	✓	
12.	Mutia sari ningrum	Rasa	1. Sangat manis		✓
			2. Manis		
			3. Kurang manis	✓	
			4. Hambar		
		Warna	1. Putih transparan		✓
			2. Putih		
			3. Amber muda		✓

			ekstra		
			4.Coklat	✓	
		kekentalan	1.Sangat kental		✓
			2.Kental		
			3.Kurang kental		
			4.Encer	✓	
13.	Guspi wilda sari sianipar	Rasa	1.Sangat manis		
			2.Manis		✓
			3.Kurang manis	✓	
			4.Hambar		
		Warna	1.Putih transparan		
			2.Putih		
			3.Amber muda		✓
			ekstra		
			4.Coklat	✓	
		kekentalan	1.Sangat kental		
			2.Kental		✓
			3.Kurang kental		
			4.Encer	✓	
14	Maysarah lumban gaol	Rasa	1.Sangat manis		✓
			2.Manis		
			3.Kurang manis	✓	
			4.Hambar		
		Warna	1.Putih transparan		
			2.Putih		
			3.Amber muda		✓
			ekstra		
			4.Coklat	✓	
		Kekentalan	1.Sangat kental		✓
			2.Kental		
			3.Kurang kental		
			4.Encer	✓	
15.	Sriyuningsih silalahi	Rasa	1.Sangat manis		✓
			2.Manis		
			3.Kurang manis	✓	
			4.Hambar		
		Warna	1.Putih transparan		
			2.Putih		
			3.Amber muda		✓
			ekstra		
			4.Coklat	✓	
		kekentalan	1.Sangat kental		
			2.Kental		✓
			3.Kurang kental		
			4.Encer	✓	

Lampiran 2. Hasil Pengolahan Data Uji Organoleptik

Parameter	MM			MK		
			% Parameter			% Parameter
Rasa	Sangat manis	1	$\frac{1}{15} \times 100 \% = 6,66 \%$	Sangat manis	8	$\frac{8}{15} \times 100 \% = 53,33 \%$
	Manis	5	$\frac{5}{15} \times 100 \% = 33,33 \%$	Manis	7	$\frac{7}{15} \times 100 \% = 46,66 \%$
	Kurang manis	4	$\frac{4}{15} \times 100 \% = 26,66 \%$	Kurang manis		-
	Hambar	4	$\frac{4}{15} \times 100 \% = 26,66 \%$	Hambar		-
Warna	Putih transparan		-	Putih transparan		-
	Putih		-	Putih	1	$\frac{1}{15} \times 100 \% = 6,66 \%$
	Amber muda ekstra		-	Amber muda ekstra	14	$\frac{14}{15} \times 100 \% = 93,33 \%$
	Coklat	15	$\frac{15}{15} \times 100 \% = 100 \%$	Coklat		-
Kekentalan	Sangat kental		-	Sangat kental	8	$\frac{8}{15} \times 100 \% = 53,33 \%$
	Kental	3	$\frac{3}{15} \times 100 \% = 20 \%$	Kental	7	$\frac{7}{15} \times 100 \% = 46,66 \%$
	Kurang kental	4	$\frac{4}{15} \times 100 \% = 26,66 \%$	Kurang kental		-
	Encer	8	$\frac{8}{15} \times 100 \% = 53,33 \%$	Encer		-

Lampiran 3. Dokumentasi sampel madu asli dan madu kemasan



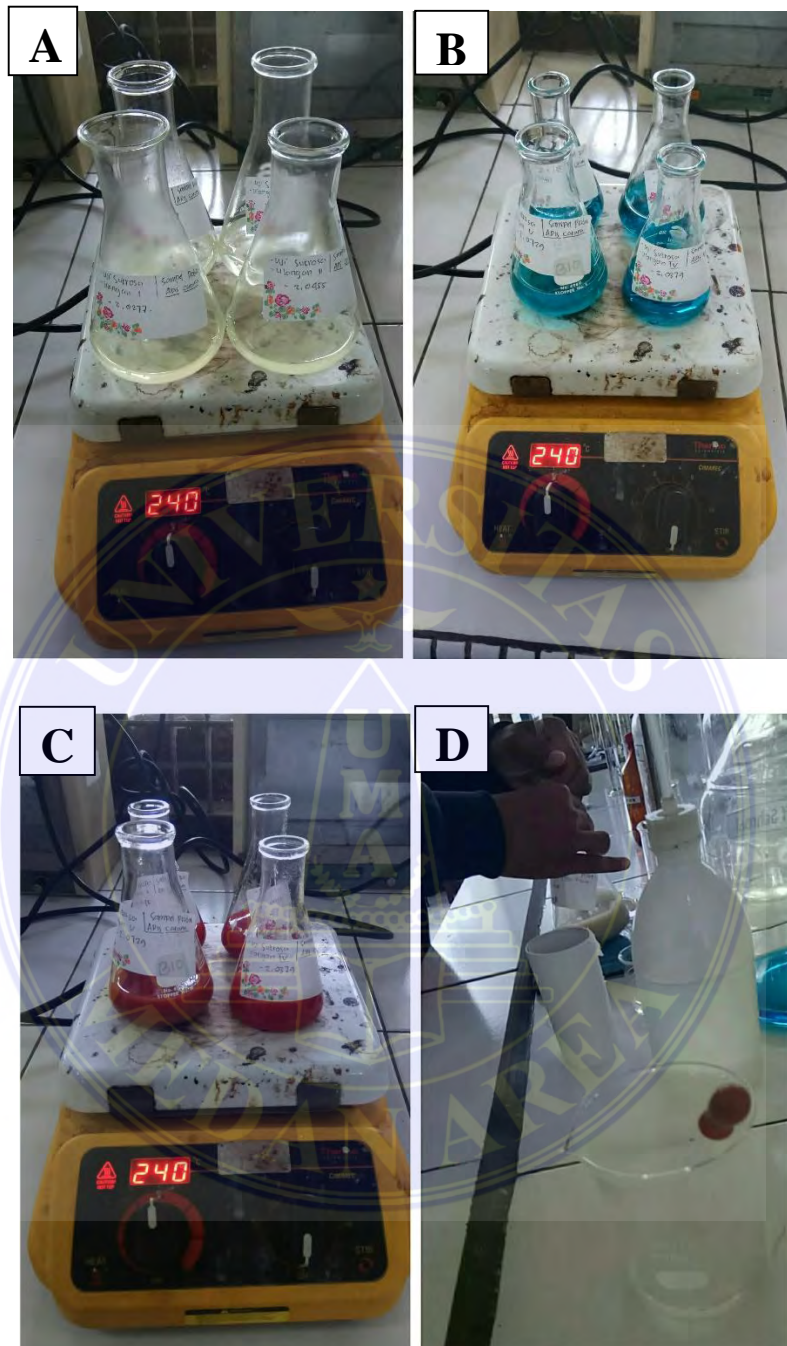
Keterangan. (A) Madu kemasan yang diperoleh dari Aek Nauli

(B) Madu asli langsung dari sarang lebah

(C) Tekstur madu kemasan

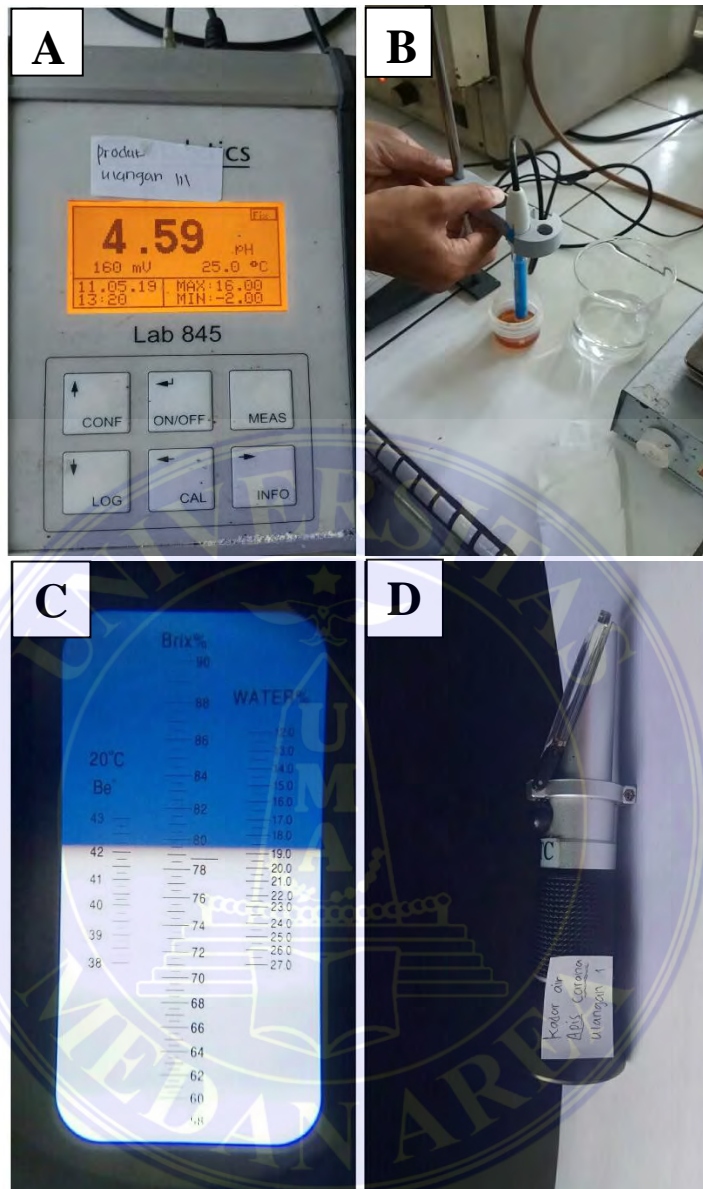
(D) Tekstur madu asli.

Lampiran 4. Dokumentasi uji karbohidrat dan uji sukrosa



Keterangan. (A)Pemanasan ke 1 madu dengan aquades
(E) Pemanasan ke 2 tambahan cairan luff schoorl
(C) Setelah pemanasan ke 2
(D) Ttitrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,2N.

Lampiran 5. Uji pH dan uji kadar air



- Keterangan. (A) Monitor pengukuran pH dengan alat refraktometer
(B) Pengukuran pH dengan mencelupkan alat ke dalam sampel
(C) Angka yang tertera pada pengukuran kadar air
(D) Alat untuk pengukuran kadar air