

**ANALISIS KUALITAS MADU UNIFLORA
PADA PETERNAKAN LEBAH MADU
DI DESA KUTOSARI BATANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains dalam Ilmu Biologi



Oleh:

DWI INDAH NURBAETI

1708016003

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Indah Nurbaeti

NIM : 1708016003

Jurusan : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS KUALITAS MADU UNIFLORA
PADA PETERNAKAN LEBAH MADU
DI DESA KUTOSARI BATANG**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya

Semarang, 12 Juni 2024

Pembuat Pernyataan,

**DWI INDAH NURBAETI
NIM: 1708016003**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : ANALISIS KUALITAS MADU UNIFLORA PADA PETERNAKAN
LEBAH MADU DI DESA KUTOSARI BATANG
Penulis : Dwi Indah Nurbaeti
NIM : 1708016003
Jurusan : Biologi

Telah diujikan dalam Sidang Munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Biologi.

Semarang, 08 Juli 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Abdul Malik, M. Si.

NIP. 19891103201801001

Penguji II,

Eko Purwanto, M. Si.

NIP. 198604232019039006

Pembimbing I,

Abdul Malik, M. Si.

NIP. 19891103201801001

Penguji II,

Dr. Ling. Rusmadi, M. Si.

NIP. 19830126201601190

Penguji III,

Galih Kholifatun Nysa, M. Sc.

NIP. 199006132019032018

Pembimbing II,

Fajrul Falakh, M. Ling.

NIP. 199107022019031016

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2024

Kepada
Yth. Ketua Program Studi Biologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ANALISIS KUALITAS MADU UNIFLORA PADA
PETERNAKAN LEBAH MADU DI DESA
KUTOSARI BATANG

Nama : Dwi Indah Nurbaeti
NIM : 1708016003
Jurusan : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Abdul Malik, M. Si
NIP.19891103201801001

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2024

Kepada
Yth. Ketua Program Studi Biologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ANALISIS KUALITAS MADU UNIFLORA PADA
PETERNAKAN LEBAH MADU DI DESA
KUTOSARI BATANG

Nama : Dwi Indah Nurbaeti
NIM : 1708016003
Jurusan : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Fajrul Falakh, M. Ling
NIP. 199107022019031016

ABSTRAK

Madu uniflora adalah madu yang dihasilkan oleh lebah dengan mengumpulkan nektar satu jenis tumbuhan saja. Jenis pakan lebah madu yang digunakan adalah tanaman karet, tanaman randu dan tanaman kopi. Lebah yang digunakan yaitu *Apis mellifera* karena menghasilkan hasil yang optimal dengan alat sederhana. Desa Kutosari memiliki kondisi alam yang mendukung pertumbuhan berbagai jenis flora salah satunya merupakan tanaman sumber madu lebah yang subur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik jenis tanaman uniflora dan kualitas madu dari jenis pakan uniflora yang digunakan sebagai sumber pakan nektar dan pollen pada beberapa peternak lebah madu yang ada di Desa Kutosari. Lokasi penelitian dilaksanakan di beberapa peternak lebah madu di Desa Kutosari Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang Provinsi Jawa Tengah. Metode yang digunakan adalah kualitatif (wawancara) dan kuantitatif (Uji Fisikokimia). Tanaman Karet memiliki karakteristik berkayu, batang mengandung getah, daun majemuk, biji pada setiap buah, warna biji coklat kehitaman, akar tunggang, reproduksi secara vegetatif dan generatif. Tanaman Randu memiliki karakteristik batang yang silindris, daun majemuk, kulit kayu lentisel menonjol dan berduri, banyak bunga, buah pecah dengan lima penutup dan mengandung biji coklat tua. Tanaman Kopi memiliki karakteristik tumbuh tegak, bercabang, akar tunggang, daun lonjong-bulat telur hijau mengkilap, bunga tumbuh dari ketiak daun, buahnya bulat telur, dan bijinya berbentuk agak memanjang. Kualitas dari masing-masing sampel madu melalui masing-masing uji yaitu Kekentalan madu randu nilai persentase 99,9 %, madu karet 98,5% dan madu kopi 93,1%. Keasaman madu kopi yaitu 32 gr, madu randu 35 gr dan madu karet 37 gr. Kadar air madu kopi yaitu 1,2% madu karet 2,3 % dan madu randu 2,4 %. Sedangkan kurva standar menggunakan alat Spektrofotometer UV-VIS dengan panjang gelombang 540 nm konsentrasi 2, 4, 6 dan 8 ppm didapatkan nilai R kurang dari minimal yaitu 0,95.

Kata kunci: *Desa Kutosari, Jenis pakan uniflora, Kualitas madu*

ABSTRACT

Uniflora honey is honey produced by bees collecting the nectar of only one plant species. The types of honey bee feed used are rubber plants, randu plants and coffee plants. The bees used are Apis mellifera because they produce optimal results with simple tools. Kutosari Village has natural conditions that support the growth of various types of flora, one of which is a fertile honey bee source plant. This study aims to determine the characteristics of uniflora plant species and the quality of honey from uniflora feed types used as a source of nectar and pollen feed in several honey beekeepers in Kutosari Village. The research was conducted in several honey beekeepers in Kutosari Village, Gringsing Subdistrict, Batang Regency, Central Java Province. The methods used were qualitative (interview) and quantitative (Physicochemical Test). Rubber plants have woody characteristics, stems containing sap, compound leaves, seeds in each fruit, blackish brown seed color, taproot, vegetative and generative reproduction. Randu plants have characteristics of cylindrical stems, compound leaves, prominent lenticels and spiny bark, many flowers, broken fruits with five covers and contain dark brown seeds. Coffee plants have the characteristics of growing upright, branching, taproot, shiny green oval-ovoid leaves, flowers grow from the leaf axils, the fruit is ovoid, and the seeds are slightly elongated. The quality of each honey sample through each test is viscosity of randu honey percentage value 99.9%, rubber honey 98.5% and coffee honey 93.1%. acidity of coffee honey is 32 g, randu honey 35 g and rubber honey 37 g. Water content of coffee honey is 1.2% rubber honey 2.3% and randu honey 2.4%. While the standard curve using UV-VIS Spectrophotometer tool with a wavelength of 540 nm concentration of 2, 4, 6 and 8 ppm obtained R value less than the minimum of 0.95.

Key words: *Kutosari village, Uniflora forage species, Honey quality*

TRANSILETERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada (SKB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543b/U/1987.

Konsonan

Daftar huruf bahasa Arab dan transliterasinya ke dalam huruf Latin dapat dilihat pada halaman berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	Tidak Dilambangkan	Tidak Dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Śa	Ś	Es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ḥa	Ḥ	Ha (dengan titik di atas)
خ	Kha	Kh	Ka dan Ha
د	Dal	D	De
ذ	Ża	Ż	Zet (dengan titik)

			di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zal	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	Es dan Ye
ص	Ṣad	Ṣ	Es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍad	Ḍ	De (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa	Ṭ	Te (dengan titik di bawah)
ظ	Ẓa	Ẓ	Zet (dengan titik di bawah)
ع	Ain	-	Apostrof terbalik
غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qof	Q	Qi
ك	Kaf	K	Kq
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
ه	Ha	H	Ha (dengan titik

			di atas)
ء	Hamzah	-'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

Hamzah (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apa pun. Jika ia terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (').

Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri atas vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong. Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
اَ	Fathah	A	A
اِ	Kasrah	I	I
اُ	Dammah	U	U

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
اَيَّ	Fathah dan Ya	Ai	A dan I

تَو	Fathah dan Wau	Au	A dan U
-----	-------------------	----	---------

Maddah

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harkat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

Harkat dan Huruf	Nama	Huruf dan Tanda	Nama
اَ ... ا	Fathah dan Alif atau Ya	ā	a dan garis di atas
اِ	Kasrah dan Ya	ī	i dan garis di atas
اُ و	Ḍammah dan Wau	ū	u dan garis di atas

Ta marbūṭah

Transliterasi untuk ta marbūṭah ada dua, yaitu: ta marbū ṭah yang hidup atau mendapat harkat fath ah, kasrah, dan ḍammah. Transliterasinya adalah [t]. Sedangkan ta marbūṭah yang mati atau mendapat harkat sukun, transliterasinya adalah [h].

Kalau pada kata yang berakhir dengan ta marbūṭah diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang al serta

bacaan kedua kata itu terpisah, maka ta marbūṭah itu ditransliterasikan dengan ha (h).

Syaddah (Tasydīd)

Syaddah atau tasydīd yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda tasydīd (ّ), dalam transliterasi ini dilambangkan dengan perulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda syaddah.

Jika huruf ع bertasydid di akhir sebuah kata dan didahului oleh huruf kasrah (اَ), maka ia ditransliterasi seperti huruf maddah (ī).

Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf (alif lam ma'arifah). Dalam pedoman transliterasi ini, kata sandang ditransliterasi seperti biasa, al-, baik ketika ia diikuti oleh huruf syamsiah maupun huruf qamariah. Kata sandang tidak mengikuti bunyi huruf langsung yang mengikutinya. Kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikutinya dan dihubungkan dengan garis mendatar (-).

Hamzah

Aturan transliterasi huruf hamzah menjadi apostrof (') hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan akhir

kata. Namun, bila hamzah terletak di awal kata, ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab ia berupa alif. Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia.

Kata istilah atau kalimat Arab yang ditransliterasi adalah kata, istilah atau kalimat yang belum dibakukan dalam bahasa Indonesia. Kata, istilah atau kalimat yang sudah lazim dan menjadi bagian dari pembendaharaan bahasa Indonesia, atau sudah sering ditulis dalam tulisan bahasa Indonesia, tidak lagi ditulis menurut cara transliterasi di atas. Namun, bila kata-kata tersebut menjadi bagian dari satu rangkaian teks Arab, maka mereka harus ditransliterasi secara utuh.

***Lafz Al-Jalālah* (الله)**

Kata “Allah” yang didahului partikel seperti huruf jarr dan huruf lainnya atau berkedudukan sebagai muḍāf ilaih (frasa nominal), ditransliterasi tanpa huruf hamzah. Adapun ta marbūṭah di akhir kata yang disandarkan kepada *Lafz Al-Jalālah*, ditransliterasi dengan huruf [t].

Huruf Kapital

Walau sistem tulisan Arab tidak mengenal huruf kapital (All Caps), dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf kapital berdasarkan pedoman ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku

(EYD). Huruf kapital, misalnya, digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri (orang, tempat, bulan) dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Bila nama diri didahului oleh kata sandang (al-), maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya. Jika terletak pada awal kalimat, maka huruf A dari kata sandang tersebut menggunakan huruf kapital (Al). Ketentuan yang sama juga berlaku untuk huruf awal dari judul referensi yang didahului oleh kata sandang al-, baik ketika ia ditulis dalam teks maupun dalam catatan rujukan (CK, DP, CDK, dan DR).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya serta tidak lupa pula penulis panjatkan sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nanti-nantikan syafaatnya di dunia dan juga di akhirat nanti Skripsi berjudul “ANALISIS KUALITAS MADU UNIFLORA PADA PETERNAKAN LEBAH MADU DI DESA KUTOSARI BATANG” ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains program studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat dukungan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Dian Ayuning Tyas, M. Biotech selaku Kepala Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Ibu Galih Kholifatun Nisa', M. Sc selaku Sekertaris Prodi Biologi yang telah membantu, membimbing dan mengarahkan penulisan naskah skripsi.
3. Ibu Bunga Ihda Norra, S. Pd.I., M. Pd. Selaku Wali Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah memberikan semangat dan arahan mulai dari semester pertama sampai selesai.

4. Bapak Abdul Malik, M.Si., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Fajrul Falakh, M.Ling. selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Segenap Dosen, Pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang khususnya dosen prodi Biologi.
6. Semua pegawai Madu Pramuka serta Peternak Lebah Madu di Desa Kutosari Gringsing yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.
7. Ibu Sumiati (PLP) dan Bapak Erwin Edy Wibowo (Pengelola Lab) yang sudah membimbing, mengarahkan dan membantu selama pelaksanaan penelitian di Laboratorium Biologi baik di Kampus 2 dan Kampus 3.
8. Teruntuk cinta pertama dan panutanku Bapak Daryadi, yang tiada henti memberikan doa, kasih sayangnya serta semangat baik secara moril maupun materil. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
9. Pintu surgaku Ibu Tukenti, terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas kesabaran hati menghadapi penulis yang keras kepala, Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terima

kasih sudah menjadi salah satu alasan untukku pulang.

10. Ahmad Setyadi dan Frida Cahya Ningtyas selaku Kakak dan Adik. Terima kasih sudah ikut dalam proses penulis menempuh Pendidikan selama ini, terima kasih atas semangat, doa dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis.
11. Tante Wiwik Damayanti, M. E.,Sy dan Om Budi yang sudah memantapkan menimba ilmu disini, mendo'akan serta mensupport baik moril dan materil dari awal hingga saat ini.
12. Semua Keluarga baik di Lampung maupun di Jawa yang tidak bisa disebutkan satu-satu yang sudah mendoakan dan membantu selama ini.
13. Melin Septiani, Ismi Khorunnisa Anggun Pangesti dan Lilik Fajriyah yang selalu mensupport, menemani dan membantu selama penelitian dilakukan.
14. Bu Wita selaku Ibu Kos yang sudah menerima baik, membimbing dan menjaga selama di perantauan, serta kakak-kakak dan teman-teman kos Colombia.
15. Teman-teman prodi Biologi, khususnya Angkatan 2017 (Biosquad) senasib seperjuangan. Terima kasih atas motivasi, semangat dan doanya kepada penulis.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

17. Terakhir, terimakasih kepada diri sendiri (penulis) sudah hebat dan kuat sehingga bisa berdiri tegap menghadapi segala lika liku hidup walau terkadang jenuh dan rasa ingin menyerah. Kamu hebat sudah melewati semua tanpa berhenti untuk menyerah.

Kepada mereka semua penulis tidak dapat memberikan balasan hanya untaian terima kasih sebesar-besarnya yang dapat penulis sampaikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka dan selalu melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada mereka semua. Pada akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya. Aamiin yaa robbal 'alaamiin.

Semarang, 12 Juni 2024

Dwi Indah Nurbaeti
1708016003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
TRANSILETERASI ARAB-LATIN	viii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xix
DAFTAR TABEL	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Jenis Pakan Uniflora	11
1. Nektar	17
2. Pollen (Tepung Sari)	18
B. Pengertian, Kandungan dan Kualitas Madu ...	25
1. Pengertian	25
2. Kandungan Madu.....	27
3. Kualitas Madu.....	30
C. Morfologi, Anatomi dan Jenis Lebah	39
1. Morfologi Lebah.....	39

2. Anatomi Lebah	40
3. Jenis-Jenis Lebah.....	45
BAB III METODE PENELITIAN.....	53
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	53
B. Alat dan Bahan	54
1. Alat	54
2. Bahan.....	54
C. Populasi Sampel	55
D. Metode Pengumpulan Data.....	55
1. Metode penelitian kuantitatif	56
2. Metode penelitian kualitatif.....	58
E. Kerangka Pikir Penelitian	61
F. Metode Analisis Data.....	62
1. Uji Organoleptik (Kekentalan)	63
2. Uji Keasaman.....	65
3. Uji Kadar Air	66
4. Uji Kadar Glukosa	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	70
A. Hasil Penelitian.....	70
B. Pembahasan.....	71
1. Karakterisasi Jenis Tanaman Uniflora Di Desa Kutosari Batang.....	73
2. Kualitas Madu.....	87
BAB V PENUTUP	98
A. Kesimpulan.....	98
B. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	101

LAMPIRAN-LAMPIRAN	97
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	112

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 3.1	Standar Mutu Madu Indonesia	62
Tabel 4.1	Jenis Pakan Uniflora	70
Tabel 4.2	Hasil Analisis Uji Kualitas Madu	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 2. 1	Tanaman Karet	18
Gambar 2. 2	Kapuk Randu	21
Gambar 2. 3	Kopi (<i>Coffea</i> sp.)	23
Gambar 2. 4	Morfologi Lebah Madu	40
Gambar 2. 5	Lebah Madu	40
Gambar 2. 6	<i>Apis cerana</i>	45
Gambar 2. 7	<i>Apis mellifera</i>	46
Gambar 2. 8	<i>Apis dorsata</i>	47
Gambar 2. 9	<i>Apis florea</i>	48
Gambar 2. 10	<i>Apis trigona</i>	48
Gambar 2. 11	Strata Koloni Madu	50
Gambar 3. 1	Denah Lokasi Penelitian	53
Gambar 4.1	Morfologi Tanaman Karet	75
Gambar 4.2	Morfologi Tanaman Randu	80
Gambar 4.3	Morfologi Tanaman Kop	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran 1	Tabel Uji Organoleptik	97
Lampiran 2	Uji Keasaman, Kadar Air dan Glukosa	100
Lampiran 3	Gambar Uji Organoleptik	104
Lampiran 4	Gambar Uji Keasaman	107
Lampiran 5	Gambar Uji Kadar Air	108
Lampiran 6	Gambar Uji Glukosa	109

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lebah madu adalah jenis serangga yang kaya akan manfaat. Dalam klasifikasi dunia binatang, lebah madu dimasukkan kedalam Ordo *Hymenoptera* yang artinya "*bersayap bening*". Dalam ordo ini kurang lebih terdapat 100.000 spesies serangga termasuk lebah, tawon, semut, dan rayap. Sebagian lebah tersebut hidup soliter dan Sebagian kecil lainnya hidup berkoloni. Lebah ini masuk kedalam genus *Apidae*, genus ini memiliki sarang yang tersusun oleh sel-sel heksagonal, maka lebah inilah yang disebut lebah sejati. Sifat unik yang dimiliki oleh lebah madu yaitu memiliki bahasa khusus yang dapat menginformasikan lokasi sumber pakan (Sakri, 2012).

Hasil penelitian para ahli arkeologi menunjukkan bahwa lebah madu sudah ada di Dunia sejak zaman tersier, sekitar 56 juta tahun yang lalu. Sejak zaman purba manusia berburu sarang lebah madu yang terdapat dicelah-celah tebing batu dan rongga- rongga cabang atau batang pohon untuk diambil madunya, madu yang dihasilkan oleh lebah merupakan anugerah alam yang menakjubkan karena khasiat yang dimilikinya (Jacobus, *et.,al*, 2021).

Indonesia dikenal di dunia Internasional sebagai negara yang kaya akan jenis-jenis lebah madu, karena memiliki keanekaragaman jenis lebah madu bersengat dan lebah madu tak bersengat (Suranto, 2004). Lebah tak bersengat sub famili *Melliponinae* adalah salah satu lebah yang sangat morfologis dengan perilaku yang berbeda-beda serta memiliki beragam spesies diantara lebah *corbiculate* (*Apinae*, *Bombini*, dan *Meliponini*) (Michener, 2007; Rasmussen dan Cameron, 2010).

Indonesia merupakan negara tropis dengan 25.000 jenis tanaman berbunga berupa tanaman pertanian, perkebunan, hutan, semak belukar, rumput dan bunga yang menghasilkan nektar serta tepung sari yang berpotensi sebagai pakan lebah madu dan tersebar luas pada lahan seluas 200 juta hektar (Budiwijono, 2012).

Budidaya lebah madu sudah dikenal masyarakat desa atau masyarakat disekitar hutan. Usaha budidaya lebah madu merupakan usaha pengembangan dan penjualan produk hasil budidaya lebah madu. Pengembangan usaha budidaya lebah madu dilakukan masyarakat Dusun Sidomukti Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur sejak tahun 2006 hingga sekarang (Sari, 2013).

Di Indonesia sendiri banyak jenis lebah madu yang merupakan keuntungan untuk meningkatkan hasil hutan non kayu. Lebah madu memiliki banyak manfaat seperti hasil langsung berupa madu, pollen, royal jelly, propolis zat perekat, dan sengatan lebah. Dari usaha budidaya lebah madu, memiliki manfaat tidak langsung. Akan tetapi memiliki manfaat lain seperti peningkatan gizi masyarakat, menciptakan lapangan pekerjaan, serta membantu penyerbukan tanaman hutan dan pertanian sehingga kelestarian terjaga dan produksi pertanian meningkat (Yuni, 2018). Hasil hutan non kayu yang banyak diusahakan petani Indonesia salah satunya yaitu lebah madu hutan. Lebah sendiri merupakan serangga penghasil madu yang telah lama dikenal oleh manusia. Sejak dahulu manusia mencari sarang lebah di gua, lubang, pohon dan tempat lain untuk mendapatkan madu (Siombo, 2014).

Kabupaten Batang merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Tengah yang mempunyai potensi besar untuk usaha lebah madu karena keadaan alamnya yang sangat mendukung terhadap keberhasilan budidaya lebah madu dan terdapat potensi tanaman randu dan karet sebagai penyediaan pakan lebah. Peternakan lebah di Kabupaten Batang dikelola oleh unit usaha Apiari Pramuka yang

merupakan pusat perlebahan yang didirikan oleh Gerakan Pramuka dan bertujuan untuk menjadi pusat promosi dibidang perlebahan. Peternakan lebah lainnya yang lebih kecil diusahakan oleh Puspa Alas Roban dan *Queen Bee* (Anonim, 2010).

Kabupaten Batang merupakan wilayah yang sangat strategis yang berada pada jalur utama yang menghubungkan Jakarta-Surabaya. Wilayah Kabupaten Batang adalah wilayah yang terdiri dari wilayah pantai, dataran rendah dan pegunungan. Kondisi wilayah yang demikian merupakan potensi terdapat produk-produk indikasi geografis dan indikasi asal. Indikasi Geografis harus ada aspek-aspek khusus dari nama asal barang yang bisa digunakan sebagai tanda pembeda, kemudian aspek berikutnya adalah bahwa tempat asal tersebut memiliki pengaruh yang besar terhadap peningkatan kualitas barang tersebut sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis (Isnani, 2019).

Wilayah pegunungan di Kabupaten Batang memiliki potensi besar akan produk indikasi geografis, dimana produk indikasi geografis merupakan produk yang dihasilkan karena faktor alam. Wilayah pegunungan Kabupaten Batang menghasilkan tanaman seperti: Teh, Kopi, Coklat dan Sayuran. Hutan dan perkebunan di

wilayah Kabupaten Batang memberikan hasil komoditi seperti Kayu Jati, Kayu Rimba, Pohon Karet, Teh, Coklat, Kapuk Randu, dan berbagai hasil pertanian lainnya. Kabupaten Batang memiliki 15 Kecamatan, yaitu: Kecamatan Wonotunggal, Kecamatan Blado, Kecamatan Bawang, Kecamatan Gringsing, Kecamatan Subah, Kecamatan Batang, Kecamatan Kandeman, Kecamatan Banyuputih, Kecamatan Bandar, Kecamatan Reban, Kecamatan Tersono, Kecamatan Warungasem, Kecamatan Limpung, Kecamatan Tulis, Kecamatan Pecalungan (Isnani, 2019).

Kabupaten Batang adalah salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang menjadikan sektor pertanian sebagai salah satu sumber pendapatan. Ada banyak potensi yang dapat dikembangkan di Kabupaten Batang salah satunya yaitu sektor perkebunan. Komoditas tanaman kopi, sama halnya dengan wilayah lain di Provinsi Jawa Tengah kopi jenis arabika dan robusta juga ditumbuh di Kabupaten Batang. Selain itu ada juga tanaman karet tumbuh di Kabupaten Batang yang berasal dari perkebunan Negara yang dikelola oleh PTPN IX yang berlokasi di daerah Blimbing Buwaran dengan lahan seluas 2.209,91 ha (Anonim, 2005).

Desa Kutosari memiliki kondisi alam yang mendukung pertumbuhan berbagai jenis flora yang salah satunya merupakan tanaman sumber madu lebah yang subur. Desa Kutosari dikenal sebagai wilayah yang memikat dikarenakan memiliki karakteristik geografis dan ekologi yang unik dan juga khas. Disisi lain, hadirnya hutan tropis, taman nasional, serta keanekaragaman hayati di sekitarnya menjadikannya tempat yang sangat ideal untuk pengembangan peternakan lebah madu. Potensi pertanian madu lebah yang berada pada desa Kutosari menjadi aset penting dalam perekonomian desa, apalagi Desa Kutosari dikenal atas hasil madu yang disebabkan karena banyak warganya yang menjadi petani madu (Selfi, 2023).

Industri pengolahan madu dapat dijumpai di Kecamatan Gringsing. Madu ternak ini selain untuk konsumsi lokal, juga dipasarkan untuk konsumsi luar daerah seperti Jakarta, Semarang, dan Pekalongan. Usaha budidaya lebah madu juga dapat meningkatkan pembangunan di Kabupaten Batang, baik dari segi ekonomi yakni mampu meningkatkan pendapatan perkapita masyarakat maupun dari segi sosial yakni dapat mengurangi jumlah pengangguran di Kabupaten Batang (Anonim, 2010).

Salah satu paguyuban peternak lebah madu yang ada di Kabupaten Batang adalah di Desa Kutosari Kecamatan Gringsing. Jenis lebah yang dibudidayakan adalah lebah unggul *Apis mellifera*. Lebah tersebut dikatakan lebah unggul karena produksi madu dan daya adaptasinya yang tinggi. Lebah unggul *Apis mellifera* dapat dibudidayakan dengan peralatan yang standar untuk memperoleh hasil lebih optimal.

Lebah madu dan tanaman bunga memiliki hubungan yang saling menguntungkan yaitu tanaman sebagai penyedia pakan lebah berupa nektar dan pollen, sedangkan lebah madu melakukan pollinasi tanaman tersebut. Nektar dan pollen yang dikumpulkan lebah sebagai sumber karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral yang esensial untuk pertumbuhan, perkembangan, memperbaiki jaringan, dan menstimulasi perkembangan kelenjar *hypopharyngeal* (Agussalim, 2017).

Sumber pakan lebah yang dikelola secara umum merupakan jenis multiflora pada sistem agroforesti. Jenis-jenis multiflora tersebut antara lain yaitu Randu (*Ceiba pentadra*), Karet (*Havea brasiliensis*), Cengkeh (*Eungenia aromatic*), Durian (*Durio zybethinus*), Kopi (*Coffea canephora*), Kakao (*Theobrama cacao*), Rambutan

(*Nephellium lappaceum*), Mangga (*Mangifera indica*), Kaliandra (*Calliandra callothyrsus*), Jambu Air (*Eungenia aquaea*), Mahoni (*Swietenia mahagony*), tanaman pertanian dan lain sebagainya (Hilmanto, 2010).

Lebah mengubah sakarida menjadi madu dengan mengunyah berkali-kali sampai setengah tercerna. Tapi proses ini tidak berlangsung sekaligus, setelah dikunyah sakarida masih dalam bentuk cair dan masih banyak mengandung air, maka proses berikutnya adalah penguapan sebanyak mungkin dan transformasi dengan enzim. Hal ini dilakukan sebagai cadangan ketika pada musim dingin atau saat makanan langka. Madu alami umumnya terbuat dari nektar yang didalamnya terdapat cairan manis yang terdapat dalam mahkota bunga yang dapat diserap oleh lebah atau tawon, yang kemudian dikumpulkan dan disimpan didalam sarangnya untuk di olah menjadi bahan persediaan makanan utama bagi mereka (Purbaya, 2007).

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik jenis pakan uniflora yang digunakan untuk budidaya lebah madu di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang?
2. Bagaimana kualitas madu uniflora pada peternakan

lebah madu di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui karakteristik jenis pakan uniflora yang digunakan untuk budidaya lebah madu di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang.
2. Untuk mengetahui bagaimana kualitas madu uniflora pada peternakan lebah madu di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini terdapat beberapa manfaat bagi penulis, instansi, dan juga masyarakat. Berikut adalah beberapa manfaat yang dapat diperoleh untuk penulis, instansi, dan masyarakat:

1. Bagi penulis
 - a. Dapat menambah pengetahuan dan wawasan tentang kualitas madu di lingkungan tertentu serta metode untuk mengetahui jenis pakan apa saja yang dapat menghasilkan madu.
 - b. Sebagai sumber referensi ilmu pengetahuan untuk penelitian lebih lanjut terutama di bidang Biologi.
 - c. Harapannya hasil dari penelitian ini dapat dijadikan inovasi dan referensi yang akan berguna

bagi penelitian selanjutnya.

2. Bagi instansi (Universitas, Sekolah dan Laboratorium)
 - a. Dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran tentang pengaruh jenis pakan terhadap kualitas madu.
 - b. Menambah referensi buku dan kajian kepustakaan sebagai sumber pembelajaran Biologi.
 - c. Memberikan pengetahuan dan informasi tentang jenis pakan terhadap kualitas lebah madu yang ada di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang Jawa Tengah.

3. Bagi masyarakat
 - a. Memberikan manfaat bagi masyarakat bahwa madu berkhasiat sebagai obat Kesehatan, sebagai antimikrobia, sebagai antikanker, dan lain sebagainya.
 - b. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang jenis pakan dan kualitas madu yang dihasilkan oleh peternak lebah madu di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang.
 - c. Menambah referensi kajian pustaka terkait jenis pakan dan kualitas madu yang ada di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jenis Pakan Uniflora

Pakan merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi keberlanjutan peternakan lebah madu. Kekurangan pakan merupakan masalah yang sangat serius dan dapat menghambat perkembangan usaha peternakan lebah madu yang berdampak pada penurunan produksi madu, pollen, dan royal jeli sehingga akan menurunkan pendapatan peternak lebah. Selain itu juga, kekurangan pakan dapat menyebabkan koloni lebah madu menjadi lemah dari segi jumlah lebah pekerja yang sedikit, produksi madu, polen, dan royal jeli rendah, produktivitas lebah ratu menurun karena kurangnya pasokan pakan nektar dan pollen sebagai sumber karbohidrat dan protein (Agussalim dkk, 2017).

Ketersediaan tanaman pakan lebah (*bee foreges*) dan kelimpahan sumber pakan merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan usaha perlebah. Hal tersebut disebabkan oleh perkembangan produktivitas koloni lebah tergantung dari ketersediaan pakan yaitu nektar dan pollen (tepung sari) yang dihasilkan oleh tanaman (Walji, 2001). Hampir semua jenis tanaman berbunga dapat menjadi sumber pakan lebah, tetapi terdapat beberapa

jenis tanaman berbunga yang menghasilkan senyawa beracun. Sehingga tanaman tersebut tidak dikunjungi oleh lebah maupun serangga pada umumnya (Adler, 2000).

Lebah memiliki peranan penting bagi ekosistem hutan yaitu sebagai agen penyerbuk. Ketika lebah banyak hadir di kawasan ekosistem hutan, maka akan meningkatkan proses penyerbukan yang lebih baik. Sehingga akan berpengaruh pada peningkatan regenerasi vegetasi dan konservasi keanekaragaman hayati hutan (Kahono dan Erniwati, 2014). Lebah memanfaatkan cairan alami pada bunga untuk diambil nektar dan serbuk sari yang kemudian diubah menjadi madu.

Desa Kutosari memiliki kondisi alam yang mendukung pertumbuhan berbagai jenis flora yang salah satunya merupakan tanaman sumber madu lebah yang subur. Desa Kutosari dikenal sebagai wilayah yang memikat dikarenakan memiliki karakteristik geografis dan ekologi yang unik dan juga khas. Disisi lain, hadirnya hutan tropis, taman nasional, serta keanekaragaman hayati di sekitarnya menjadikannya tempat yang sangat ideal untuk pengembangan peternakan lebah madu. Potensi pertanian madu lebah yang berada pada desa Kutosari menjadi aset penting dalam perekonomian desa, apalagi Desa Kutosari dikenal atas hasil madu yang disebabkan karena banyak

warganya yang menjadi petani madu (Selfi, 2023).

Jenis-jenis pohon yang ditanam juga sangat beragam, bisa yang bernilai ekonomi tinggi misalnya kelapa, karet, cengkeh, kopi, kakao (coklat), nangka, belinjo, petai, jati dan mahoni, randu atau yang bernilai ekonomi rendah seperti dadap, lamtoro dan kaliandra. Jenis tanaman semusim biasanya berkisar pada tanaman pangan yaitu padi (gogo), jagung, kedelai, kacang-kacangan, ubi kayu, sayur-mayur dan rerumputan atau jenis-jenis tanaman lainnya (Selfi, 2023).

Budidaya lebah madu hingga saat ini berperan penting dalam kehidupan masyarakat pedesaan, terutama yang berdomisili dikawasan hutan. Namun seiring berjalannya waktu area kawasan hutan semakin berkurang sehingga membuat keberadaan tanaman yang menjadi pakan lebah madu juga semakin menurun. Menurunnya jumlah pakan lebah madu merupakan efek dari kerusakan hutan yang terjadi. Keberadaan tanaman pakan lebah madu menjadi persoalan fundamental dalam proses pembudidayaan. Rahmad et al (2021) menyatakan bahwa kekurangan sumber pakan menjadi faktor permasalahan fundamental breeding dan budidaya lebah madu.

Korelasi atau hubungan tanaman berbunga dan lebah madu memiliki keterkaitan yang sangat erat dan

bersimbiosis mutualisme. Nektar dan pollen yang berada pada tanaman berfungsi sebagai pemasok pakan lebah, sementara lebah madu berperan sebagai polinator tanaman tersebut. Proses pembungaan tanaman pada umumnya bersifat musiman, keadaan ini menyebabkan beberapa tanaman yang menjadi sumber pakan lebah menjadi langka pada waktu-waktu tertentu. Pakan lebah seperti pollen hanya dapat diambil dari tanaman yang berbunga (Erwan, 2022).

Madu dapat dibedakan jenisnya berdasarkan sumber makanan yang diperoleh dan juga spesies lebahnya. Pada umumnya jenis madu dibedakan berdasarkan sumber bunganya (multiflora/uniflora), sumber makanannya (nektar/pollen), dan lebahnya (*Apis mellifera* dan *Apis trigona*). Berdasarkan hal tersebut, setiap madu memiliki karakter khas satu sama lainnya, baik dari segi kandungan, nilai Kesehatan, rasa, aroma, sifat fisik kimia dari madu, dan sebagainya. berdasarkan sumber bunganya, madu dibedakan menjadi madu multiflora dan uniflora. Perbedaan ini dikarenakan oleh perilaku lebah dalam mengumpulkan madu. Banyak faktor yang mempengaruhi seperti lebah madu ditenak pada sebuah perkebunan tertentu cenderung menghasilkan madu yang uniflora contohnya madu randu, madu kopi, dan sebagainya.

namun, tidak jarang madu dalam perkebunan bisa bersifat multiflora jika terdapat banyak sumber tumbuhan yang berbunga. Jika madu hutan, cenderung lebih menghasilkan madu yang multiflora karena adanya keberagaman tumbuhan yang berbunga (Wang dan Li, 2011).

Madu murni nektar multiflora atau madu multiflora adalah madu yang dihasilkan dari berbagai macam nektar oleh lebah jenis *Apis mellifera*, lebah ini digembalakan di daerah perkebunan Jawa Tengah dan Jawa Timur karena banyak variasi bunga pada area tersebut. Madu multiflora dan uniflora dapat ditentukan dengan melakukan pengujian keberadaan pollen (serbuk sari) pada madu. Kemudian madu dapat dibedakan berdasarkan dari sumbernya yaitu madu nektar dan madu embun. Madu yang berasal dari nektar memiliki ciri khas yaitu adanya kandungan pollen dan jumlah yang cukup banyak. Sedangkan madu embun memiliki ciri khas yaitu kandungan pollen yang sangat sedikit bahkan tidak ada pollen sama sekali contohnya akasia, randu dan kopi. Adakalanya madu yang dihasilkan mengandung pollen. Tetapi Ketika tidak berbunga, maka akan mengambil madu dari sumber lainnya pada tanaman tersebut seperti pada ketiak batang atau dari sekresi aphid (Wang dan Li, 2011).

Madu uniflora adalah madu yang dihasilkan oleh lebah dengan mengumpulkan nektar dari satu jenis tumbuhan saja. Pada umumnya madu jenis ini dihasilkan oleh lebah ternak atau budidaya, dimana peternak lebah memang membuat ladang khusus tanaman satu jenis sebagai pakan lebah, sehingga madu yang dihasilkan adalah madu dengan nektar satu jenis tumbuhan (Wang dan Li, 2011).

Madu dapat dibedakan jenisnya berdasarkan lebah madu seperti *Apis mellifera* dan *Apis trigona*. Setiap lebah madu memiliki karakteristik yang berbeda, seperti kemampuan dalam menghasilkan propolis, kandungan enzim, banyaknya jumlah madu yang dihasilkan, dan sifat fisika kimia yang berbeda seperti antioksidan dan fenolik (Wang dan Li, 2011).

Jenis-jenis pohon yang ditanam juga sangat beragam, bisa yang bernilai ekonomi tinggi misalnya kelapa, karet, cengkeh, kopi, kakao (coklat), nangka, belinjo, petai, jati dan mahoni, randu atau yang bernilai ekonomi rendah seperti dadap, lamtoro dan kaliandra. Jenis tanaman semusim biasanya berkisar pada tanaman pangan yaitu padi (gogo), jagung, kedelai, kacang-kacangan, ubi kayu, sayur-mayur dan rerumputan atau jenis-jenis tanaman lainnya (Selfi, 2023).

Zat yang terlarut dalam nektar memiliki beberapa fungsi yaitu menguntungkan bagi pollinator air, ion, karbohidrat, asam amino, dan nektar juga mengandung senyawa larut wangi untuk menarik perhatian polinator (Raguso, 2004), dan enzim serta antioksidan untuk menjaga homeostatis komposisi nektar (Carter dan Thornburg, 2004). Informasi zat terlarut selain gula dan asam amino, pada umumnya lebih banyak tersedia untuk nektar bunga daripada nektar ektraflora (Pacini dan Nicolson, 2007).

Lamberkabel (2011), mengatakan bahwa 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 tersebut mengandung nektar dan tepung sari bunga (pollen).

1. Nektar

Nektar adalah suatu senyawa kompleks yang dihasilkan oleh kelenjar "*nectifer*" tanaman dalam bentuk larutan dengan konsentrasi yang bervariasi. Komponen utama dari nektar adalah sukrosa, fruktosa dan glukosa. Disamping itu, didalam nektar terdapat zat-zat gula lainnya seperti maltosa, melibiose, ratisosa, serta turunan karbohidrat lainnya. Zat-zat lain yang juga terdapat namun jumlahnya sangat sedikit yaitu asam-

asam organik, resin, protein, garam dan mineral. Konsentrasi gula nektar bervariasi mulai dari 5% -70% atau lebih tergantung 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 antena sebagai sel kelamin jantan tumbuhan. Pollen dimakan oleh lebah madu terutama sebagai sumber protein, lemak, karbohidrat dan sedikit mineral. Satu koloni lebah madu membutuhkan sekitar 50 kg pollen per tahun. Sekitar separuh dari pollen tersebut digunakan untuk makanan larva.

a. Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)



Gambar 2. 1 Tanaman Karet

(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)

(www.ltis.com)

Menurut Starsburgers (1964), sistematika tanaman karet adalah:

Divisi	: Spermatopyhta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Tricoccae
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.

Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) ini berasal dari negara Brazil. Tanaman ini merupakan sumber utama tanaman karet alam dunia. Jauh sebelum tanaman ini dibudidayakan penduduk asli seperti Amerika Serikat, Asia, dan Afrika Selatan menggunakan pohon lain yang juga sama menghasilkan getah. Getah yang mirip dengan lateks ini diperoleh dari tanaman *Castillaelastica* (Family Moraceae). Sekarang tanaman tersebut kurang dimanfaatkan lagi getahnya karena tanaman karet lebih dikenal secara luas dan banyak dibudidayakan sebagai penghasil lateks, tanaman karet dapat dikatakan sebagai satu-satunya tanaman yang dikebunkan secara besar-besaran

(Ustadi, 2017).

Tanaman karet pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1864 pada masa penjajahan Belanda, yaitu di Kebun Raya Bogor sebagai tanaman koleksi. Kemudian dilakukan pengembangan tanaman karet pada beberapa daerah sebagai perkebunan komersil. Daerah pertama kali yang digunakan untuk uji coba tanaman karet adalah Pemanukan dan Ciasem, Jawa Barat. Dan spesies pertama yang diuji cobakan adalah *Ficus elastica* atau karet rembung. Sedangkan tanaman karet jenis *Hevea brasiliensis* pertama kali ditanam di daerah Sumatera bagian timur pada tahun 1902 dan di Jawa pada tahun 1906 (Bhaskara dan Bayu, 2018).

Karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar. Batang tanaman mengandung getah yang dinamakan lateks. Daun karet berwarna hijau terdiri dari tangkai daun. Panjang tangkai daun utama 3-20 cm, Panjang tangkai anak daun sekitar 3-10 cm, dan ujung daun bergetah. Ada tiga anak daun yang terdapat pada sehelai daun karet. Anak daun berbentuk eliptis, memanjang dengan ujung meruncing. Biji karet

terdapat dalam setiap ruang buah. Jumlah biji biasanya ada tiga atau enam sesuai dengan jumlah ruang. Sedangkan akar dari tanaman karet merupakan akar tunggang. Akar tersebut mampu menopang batang tanaman yang tumbuh tinggi dan besar (Iqrima, 2018)

b. Tanaman Kapuk Randu (*Ceiba pentandra Gaertn.*)



Gambar 2. 2 Kapuk Randu

(*Ceiba pentandra Gaertn.*)

(www.Itis.com)

Menurut Osche (1961) dalam Widhianti (2011), Tanaman kapuk randu (*Ceiba pentandra Gaertn.*) merupakan pohon tropis yang memiliki klasifikasi:

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Malvales
Famili : Malvaceae

Genus : *Ceiba*
Spesies : *Ceiba pentandra Gaertn.*

Kapuk randu berasal dari bagian utara Amerika Selatan, Amerika Tengah, Karibia, dan Afrika. Tanaman ini dibudidayakan secara luas di daerah tropis karena tanaman ini membutuhkan keadaan yang curah hujannya tinggi, antara 16 OLU – 16 OLS, termasuk di Indonesia. Orwa et al. (2009) membagi wilayah penyebaran kapuk randu di beberapa negara: *Negative range*; India, Indonesia, Amerika dan *Exotic range*; Kamboja, Eritrea, Etiopia, Gambia, Ghana, Kenya, Amerika Selatan, Tanzania, Thailand, Uganda, dan Zanzibar.

Pohon kapuk berfungsi sebagai inang lebah madu dapat mencegah erosi dan memberikan perlindungan daerah aliran sungai. Ada lebah spesifik yang hanya mau mengambil madu dari bunga pohon kapuk randu. Madu dari lebah ini ampuh mengobati banyak penyakit seperti demam, saria wan dan luka bakar, serta dapat meningkatkan kecerdasan otak. Dengan demikian potensi kapuk randu sebagai tanaman obat multifungsi sangat besar sehingga perlu di tingkatkan dalam

penggunaannya sebagai obat modern. Dibidang kehutanan dan perkebunan, tanaman kapuk randu memiliki nilai ekonomi yang sangat rendah. Banyak tanaman kapuk randu yang diabaikan begitu saja dan tidak diperhatikan kelestariannya.

Nilai ekonomis dari tanaman kapuk randu dianggap oleh masyarakat bernilai rendah. Hanya bagian kayu dan kapuknya saja yang sebagian besar dari penduduk Indonesia ketahui dapat dimanfaatkan, sedangkan potensi lainnya dari tanaman kapuk tersebut masih sangat minim diketahui oleh masyarakat. Nilai ekonomis dari tanaman tersebut juga semakin sulit dan kapuk sudah sangat kecil sekali manfaatnya (Pratiwi, 2014).

c. Tanaman kopi (*Coffea* sp.)



Gambar 2. 3 Kopi (*Coffea* sp.)

(www.ltis.com)

Menurut Rahardjo (2012) Klasifikasi tanaman kopi (*Coffea* sp.) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiace
Spesies	: <i>Coffea</i> sp.

Tanaman kopi menyediakan nektar dan pollen sebagai pakan lebah yang dapat menghasilkan madu yang rasanya manis. Department of Agriculture and Food Western Australia (2009) melaporkan bahwa madu yang dihasilkan dari lebah yang diberi pakan nektar kopi memiliki fruktosa tinggi (38%), berwarna amber dan aroma yang khas. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengintegrasikan lebah madu dengan tanaman kopi yang sudah berkembang (selanjutnya disebut sinkolema) dan memiliki hubungan mutualisme.

Lebah madu mampu menghasilkan madu pada saat kopi belum dipanen dan membantu penyerbukan untuk meningkatkan produksi kopi.

Disisi lain kopi mampu menyediakan nektar dan pollen sebagai pakan dari lebah madu. Disamping untuk mengatasi permasalahan produktivitas madu sinkolema juga diharapkan mampu mengatasi permasalahan rendahnya produktivitas kopi yang relative rendah (0,970 ton/ha) (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kepahiang, 2009).

B. Pengertian, Kandungan dan Kualitas Madu

1. Pengertian

Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman (*floral nektar*) atau bagian lain dari tanaman tersebut (*ekstra floralnektar*) atau ekskresi serangga (Wulandari, 2017). Madu berasal dari nektar yang diolah lebah untuk dijadikan sebagai pakan yang disimpan dalam sarang nektar. Nektar adalah suatu senyawa kompleks yang dihasilkan oleh kelenjar "*necterifier*" tanaman dalam bentuk larutan gula yang bervariasi. Komponen utama dari nektar yaitu sukrosa, fruktosa, dan glukosa, serta zat-zat gula lainnya antara lain maltose, melibiosa, rafinosa, dan turunan karbohidrat lainnya (Suranto, 2004).

Madu adalah suatu bentuk cairan dimana madu itu dihasilkan dari dua jenis lebah yang berbeda (lebah liar dan lebah budidaya) yang masing-masing memiliki warna, aroma yang khas dan khasiat yang berbeda sesuai dengan nektar bunga yang dihisap oleh lebah (Sakri, 2012). Seperti yang terdapat dalam Q.S. An-Nahl ayat 68-69:

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ
وَمَا يَعْرِشُونَ ٦٨

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ
بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً
لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ٦٩

Artinya: “Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: “Buatlah sarang-sarang di bukit- bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia”. Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam- macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan.

Lebah madu termasuk serangga yang memiliki sayap. Lebah madu biasanya hidup secara berkoloni atau berkelompok. Satu koloni lebah madu biasanya dihuni oleh tiga macam lebah yang mempunyai tugas masing-masing. Pembagian tugas tersebut berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing. Ketiga macam lebah tersebut antara lain yaitu lebah ratu, lebah pekerja, dan lebah jantan. Lebah pekerja akan mempertahankan koloninya dengan memburu dan menyengat apabila koloni lebah tersebut diusik atau diganggu (Sihombing, 1997).

2. Kandungan Madu

Secara umum, madu mengandung beberapa komponen antara lain yaitu:

a. Glukosa

Madu mengandung glikosa sekitar 75%. Glukosa adalah gula inti yang mudah diserap dan disimpan dalam tubuh. Setelah diserap, ia langsung menuju kehati sehingga berubah menjadi glukogen yang terus disimpan hingga kapan dibutuhkan. Ketika tubuh akan menggunakannya maka ia akan kembali ke asalnya (berwujud glukosa) yang mengalir bersama darah untuk digunakan sebagai

daya penggerak dalam otot. Nilai kalori pada madu sangat tinggi dikarenakan kandungan glukosanya.

b. Asam Organik

Asam organik yang terdapat dalam madu antara lain asam asetat, asam butirat, format, suksinat, glikolat, malat, proglutamat, sitrat dan piruvat. Selain itu juga asam organik mengandung beberapa asam dikarboksilat alifatik, asam lemak, asam adipat, suberate, azelaat dan sebakat. Komposisi dan konsentrasi asam organik dalam madu sebagian besar berasal dari nektar, embun madu atau dihasilkan melalui metabolisme glukosa dan fruktosa selama pembuatan bir (Liping et., al 2023).

c. Protein

Protein adalah nutrisi penting pada lebah dan antimikroba yang melindungi madu dari pembusukan mikroba. Mayoritas protein madu mengandung peptide dan protein yang disekresikan oleh lebah, diproduksi pada kelenjar khusus, namun lebah perlu mencari makan secara aktif untuk sumber nitrogen dan elemen dasar sintesis protein. Dua kelompok utama protein yang terdapat pada semua jenis madu yaitu enzim metabolisme

karbohidrat dan protein karakteristik royal jelly (Liping et., al 2023).

d. Ragi (Enzim)

Ragi diperlukan untuk mengaktifkan interaksi timbal balik dalam tubuh dan memancing makanan. Kita bias mengerti urgensiragi yang terdapat dalam madu jika mengenal beberapa fungsi ragi sebagai berikut:

- 1) Ragi Amelas: mengubah maizena dalam roti menjadi glukosa dan fruktosa agar mudah diserap tubuh.
- 2) Ragi Enfeztas: mengubah gula tebu menjadi glukosa dan fruktosa agar mudah diseraptubuh.
- 3) Ragi Catilas dan Piroxidas: sangat diperlukan dalam proses oksidasi dan pembuangan dalam tubuh.
- 4) Ragi Libase: mencerna bahan-bahan krim dan lemak.

e. Garam Mineral

Madu mengandung garam mineral sebesar 18%. Garam mineral ini membuat madu memiliki interaksi alkali yang anti keasaman. Garam ini sangat penting dalam mengobati berbagai penyakit alat pencernaan disertai dengan naiknya kadar

keasaman dan luka. Unsur-unsur mineral penting yang terdapat dalam madu antara lain yaitu potassium, belerang, kalsium, sodium, fosfor, magnesium, besi dan mangan.

f. Biji Renik dan Minyak

Beberapa biji renik masih menempel dalam madu. Sedangkan minyak yang mudah menguap memberi aroma dan rasa yang khas pada madu.

g. Zat-Zat Pewarna (Pigmen)

Zat tersebut memberi warna yang indah pada madu. Zat ini mengobati penyakit anemia akut. Madu juga mengandung fosfor yang dapat memicu perkembangan sel-sel dalam otak, kepala dan system saraf. Sehingga madu merupakan makanan yang bergizi bagi pemikir, anak-anak, lansia, serta orang-orang yang gemar berolahraga. Selain itu madu dapat mengatur nafas yang sangat bermanfaat bagi penderita paru-paru (Ade, 2010).

3. Kualitas Madu

Kualitas madu yang dihasilkan sangat berpengaruh pada lebah madu, wilayah geografis sumber nektar serta kondisi lingkungan sarang. Secara umum, kualitas madu tergambar dari sifat fisik dan sifat

kimianya.

a. Sifat fisik madu secara umum antara lain yaitu:

1) Warna

Secara fisik, madu dapat dilihat dari warnanya. Berdasarkan warna, madu diklasifikasikan berdasarkan tujuh warna mulai dari putih transparan seperti air hingga gelap pekat. Hal tersebut dipengaruhi oleh nektar yang dikonsumsi lebah. Semakin lama waktu penyimpanan dan semakin tinggi suhunya, warna madu akan semakin gelap. Madu berwarna terang mengandung lebih banyak gula, dan madu yang berwarna lebih gelap banyak mengandung komponen fenolik dan mineral. Madu warna gelap lebih kuat rasanya dibanding dengan yang berwarna terang. Warna madu tersebut dipengaruhi oleh nektar yang dikonsumsi oleh lebah, lama penyimpanan dan proses pengolahan serta suhu (Eleazu, 2013).

2) Kekentalan

Kekentalan merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi anggapan panelis terhadap rasa dan parameter lainnya. Panelis akan beranggapan jika madu tidak terlalu kental

maka rasa manis pada madu pasti lemah begitu juga sebaliknya jika kekentalan madu lebih tinggi maka madu itu memiliki kualitas. Semakin tinggi kadar air suatu madu, maka semakin cair pula madu tersebut dan semakin rendah kadar air suatu madu semakin kental madu tersebut. Madu yang berkadar air tinggi sangat rentan terhadap fermentasi, karena air dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan sel khamir (Devina, dkk., 2013).

3) Rasa

Rasa yang khas pada madu ditentukan oleh kandungan asam organik dan karbohidratnya, juga dipengaruhi oleh sumber nektarnya. Manisnya madu ditentukan oleh rasio karbohidrat yang terkandung dalam nektar tanaman yang menjadi sumber madu. Lama penyimpanan juga berpengaruh pada citarasa yaitu semakin lama penyimpanan madu maka menurun pula citarasanya. Hal ini disebabkan karena kandungan glukosa pada madu menurun jika terlalu lama disimpan (Sigit, et al., 2012).

b. Sifat kimia pada madu antara lain yaitu:

1) pH

Walaupun dari jenis nektar yang sama, nilai pH pada madu berbeda. Hal tersebut biasanya disebabkan oleh perbedaan kandungan mineral dan asam pada madu. Yang mana kandungan mineral tersebut dipengaruhi oleh kondisi tanah, letak geografis, dan kondisi iklim tempat tumbuh tanamansumber nektar (Gulfraz, 2010). Kesegaran madu diindikasikan dengan pH berkisar 3,4-6,1. Semakin rendah pH maka pertumbuhan bakteri pada madu semakin kecil karena pH yang rendah (3,2-4,5) sehingga akan menghambat pertumbuhan dan daya hidup bakteri, sehingga bakteri akan mati. pH juga mempengaruhi tingkat rasa dan aroma (Khalil, 2012).

2) Kadar Air

Kondisi kadar air pada madu sangat berpengaruh pada kualitas madu. Mutu madu kadar air maksimum yang ditetapkan Indonesia tidak lebih dari 22%. Semakin tinggi kadar air, maka madu akan semakin mudah untuk terfermentasi. Kadar air padaa madu

dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sarang dan sumber nektarnya. Hal tersebut berpengaruh juga untuk waktu pemanenan. Jika memanen pada waktu pagi hari kemungkinan kadar air madu akan naik, karena sifat higroskopisnya madu akan menarik embun hingga mencapai keseimbangan (Evahelda, 2017).

3) Kadar Gula Total

Sekitar 70-80% gula terkandung pada madu. Dari kadar gula tersebut 65% nya adalah glukosa. Semakin tinggi kadar gula, madu akan semakin kental dan sifat higroskopisnya semakin tinggi. Kadar gula yang terkandung dalam madu menyebabkan madu memiliki sifat osmotik karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kadar gula yang tinggi juga mempengaruhi rasa dan umur simpan madu serta menyebabkan waktu lebih gelap (Eleazu, 2013).

4) Laju kristalisasi

Laju kristalisasi madu sangat tergantung dengan perbandingan glukosa dengan air dan glukosa dengan fruktosa. Perbandingan glukosa dengan air, jika glukosa madu lebih tinggi dari pada

kadar air madu akan terjadi kristalisasi semakin cepat. Jika perbandingan glukosa lebih tinggi dari pada fruktosa ini juga mempengaruhi terjadinya kristalisasi semakin cepat. Laju kristalisasi madu paling cepat yaitu pada suhu 14°C .

5) Komposisi mineral

Komposisi mineral pada madu meliputi kalsium, tembaga, besi, magnesium, mangan, fosfor, natrium, dan zink (Sudaryanto, 2010).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3545:2013, definisi dari madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu (*Apis* sp.) dari sari bunga tanaman (floral nektar) atau bagian lain dari suatu tanaman (Evahelda, 2017). Berdasarkan SNI 01-3245-2013 (BSN, 2013) terdapat 13 parameter mutu madu yaitu organoleptik, kadar air, kadar abu, kandungan padatan tidak larut air, derajat keasaman, aktivitas enzim diatase, kadar hidroksimetil-furfural (HMF), cemaran logam (Pb, Cd, Hg, As), batas kadar kloramfenikol, cemaran mikroba, kadar gula pereduksi dan kadar sukrosa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah mutu produk yang

dihasilkan dari beberapa peternak lebah madu memenuhi persyaratan yang ditetapkan (BSN, 2013).

Untuk menjamin kualitas madu, Badan Standarisasi 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*). SNI 8664:2018 madu adalah revisi penggabungan dari SNI 3545-2013 madu dan SNI 7899-2013 pengelolaan madu. Ditetapkannya SNI 8664-2018 diharapkan semakin banyak industri yang menerapkan SNI madu sehingga produk madu yang beredar di pasaran kualitasnya dapat terjamin sehingga dapat melindungi konsumen dan produsen serta menunjang komoditi ekspor hasil hutan (BSN, 2018).

Ainun (2018) mengatakan bahwa hubungan antara lebah madu dan tumbuhan berbunga merupakan salah satu contoh yang menunjukkan pola interaksi antara dua makhluk hidup yaitu simbiosis mutualisme. Karena kedua makhluk hidup tersebut sama-sama saling menguntungkan. Lebah madu mendapat nektar dari tumbuhan bunga, sedangkan tumbuhan bunga mendapat bantuan untuk melakukan proses penyerbukan. Sehubungan dengan itu maka perlu dilakukan penelitian

tentang jenis pakan dengan jenis lebah madu yang menghasilkan madu berkualitas di Desa Kutosari Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang.

Potensi tanaman pakan lebah madu di Indonesia diyakini cukup besar, tetapi belum banyak informasi tentang tanaman-tanaman tersebut. (Rusfidra 2006) dalam Patabang (2021), menyatakan sekitar 25.000 tanaman berbunga tumbuh dan berkembang baik di Indonesia dan keragaman jenis tanaman yang sangat besar itu memungkinkan tersedianya nektar dan pollen sepanjang tahun. Widiarti dan Kuntadi (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa faktor utama yang mempengaruhi rendahnya produktivitas lebah madu di masyarakat adalah penurunan sumber pakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Lanipa (2010) keberadaan lebah madu dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi diantaranya yaitu faktor ketersediaan pakan, iklim, kebutuhan air dan ada tidaknya gangguan.

Beberapa madu lokal yang ada di peternak lebah madu merupakan produk madu yang belum terstandarisasi. Beberapa produsen madu mengklaim bahwa madu memiliki ciri khas seperti madu randu, madu kaliandra, madu karet, dan madu kopi. Beberapa

penelitian mengenai kualitas madu sudah dilakukan, diantaranya yaitu oleh Karim dkk (2015) tentang kualitas madu dari Desa Terasa, Sulawesi Selatan yang menunjukkan bahwa madu lokal asal Desa Terasa memiliki kadar air 21,01-28,34%, kadargula 70-80%, dan keasaman 13,59-38,57 meq/kg. sedangkan penelitian kualitas madu oleh Purnamasari dkk (2015) di Bandung memiliki kadar gula 62,61-95,57% dan keasaman 30-55 ml NaOH/kg. Sementara itu, penelitian tentang kualitas madu belum semua dilakukan oleh peternak lebah madu yang ada di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang. Pengujian terhadap kualitas madu di beberapa peternak lebah madu Desa Kutosari dapat menghapus keraguan konsumen untuk membeli madu karena saat ini informasi untuk membedakan madu asli dan madu palsu sedikit. Sehingga, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui kualitas madu lokal yang akan dikonsumsi dan diperjual belikan.

Manfaat yang dapat di ketahui dari penelitian ini adalah masyarakat lebih tau tentang kualitas madu yang dikonsumsi serta jenis-jenis pakan apa saja yang digunakan para petani lebah madu untuk peternakan. Selain itu, masyarakat juga dapat mengetahui manfaat lain dari produksi madu yang dihasilkan. Salah satu

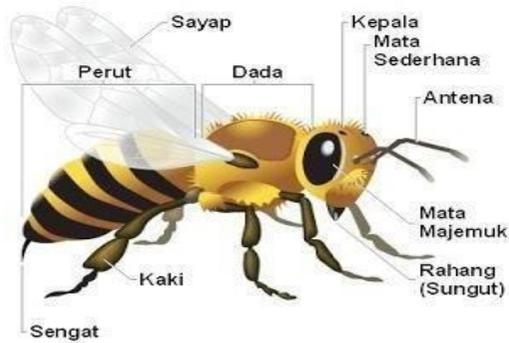
manfaat madu yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat yaitu sebagai pengobatan (kesehatan).

C. Morfologi, Anatomi dan Jenis Lebah

Lebah madu memiliki badan yang beruas-ruas dan setiap ruas saling berhubungan. Ruas-ruas ini disebut segmen yang dapat membedakan antara kepala, dada (thorax) dan perut. Seluruh badannya ditumbuhi dengan bulu yang biasa disebut dengan rambut. Tubuh lebah ditumbuhi bulu-bulu halus yang berguna untuk menangkap serbuk sari yang diperoleh dari bunga. Serbuk sari yang terkumpul disisihkan ke dalam wadah khusus yang terdapat pada tungkai belakang. Mulutnya berbentuk tabung panjang dipakai untuk menghimpun nektar yang tersimpan dalam lambung madu (Sarwono, 2001).

1. Morfologi Lebah

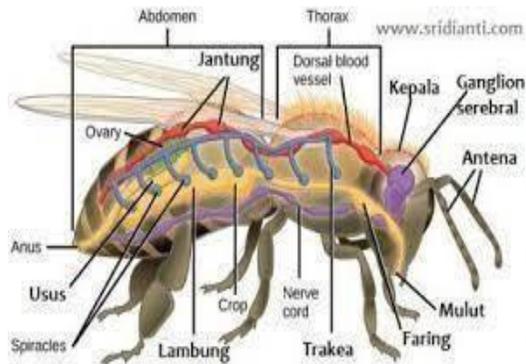
Morfologi (struktur eksternal) tubuh lebah madu terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kepala (caput), dada (thorax), dan perut (abdomen). Seperti halnya insekta, lebah tidak mempunyai kerangka internal tempat otot bertaut, tetapi sebagai penggantinya adalah penutup tubuh eksternal yang mengandung Chitin dan menutupi organ dalam (Yustejo, 2011).



Gambar 2. 4 Morfologi Lebah Madu

(www.Itis.com)

2. Anatomi Lebah



Gambar 2. 5 Lebah Madu

(www.sridianti.com)

Anatomi (struktur internal) lebah madu dalam hal ini meliputi sistem pencernaan, sistem penginderaan. Sistem pencernaan pada lebah madu berturut-turut adalah: mulut, oesofagus, kantong madu, proventriculus, ventriculus, usus halus, usus besar, caalon dan rectum. Sedangkan sistem penginderaan pada lebah madu meliputi indera penglihat, indera pencium, dan indera peraba (Yustejo, 2011).

Kepala lebah menyerupai bentuk segitiga. Alat penglihatannya berupa mata tunggal dan mata majemuk. Mata tunggal berjumlah tiga buah, terletak di atas bagian kepala dan digunakan untuk melihat benda-benda yang berada dalam jarak sekitar 1- 2 cm. Sedangkan mata majemuk terletak pada kedua sisi kepala dan digunakan untuk melihat benda-benda dalam jarak 140 m. mata majemuk lebah jantan lebih besar bentuknya, mempunyai penglihatan yang lebih sempurna dibandingkan dengan mata lebah ratu dan matalabah pekerja. Lebah dapat melihat benda dalam jarak jauh maupun dekat serta dapat membedakan antara terang dan gelap (Sarwono, 2001).

Winarno (1982) menyatakan, berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh Von Frisch pada tahun 1924 diketahui bahwa lebah madu dapat melihat

empat warna yaitu ultra violet, hijau muda, biru, dan kuning. Hal tersebut dibenarkan oleh A. Kuhn (1972) dalam Winarno (1982) yang menyatakan bahwa lebah dapat melihat warna-warna yang memiliki panjang gelombang antara 300-650 milimikron. Berdasarkan sifat tersebut sebaiknya peternak meletakkan sarang berdampingan. Kotak sarang sebaiknya dicat memakai warna biru, kuning, hitam, dan putih. Lebah memiliki dua sayap (depan dan belakang). Sepasang sayap depan lebih besar ukurannya dibandingkan dengan sepasang sayap belakang.

Perut larva lebah memiliki sepuluh ruas, tetapi pada pertumbuhannya salah satu ruas tersebut berubah menjadi dada. Pada lebah pekerja, enam ruas pertama akan terlihat jelas pada gembungnya, sedangkan pada lebah jantan akan terlihat tujuh ruas pertamanya. Pada ruas tulang dada ketiga, keempat, dan kelima lebah pekerja terdapat kelenjar lilin lebah. Lilin dikeluarkan dalam keadaan cair kemudian mengental menjadi keping-keping lilin. Lebah memiliki antena atau sungut berpangkal pada bagian tengah kepala.

Antena tersebut merupakan alat peraba atau perasa terhadap rangsangan cuaca dan zat kimia yang

ada disekitar lebah. Mulut lebah memiliki rahang kuat yang dapat dilihat jelas dari arah depan. Di dalam mulut terdapat lidah berbentuk saluran yang penuh dengan bulu lembut dan keras yang dipakai untuk menghisap madu yang menghasilkan sari madu (Sarwono, 2001).

Bentuk dada lebah hampir bulat keras dan tersusun atas empat segmen yang tergabung erat. Segmen pertama atau bagian paling depan disebut *prothorax* yaitu berpangkalnya kaki pertama. Segmen kedua disebut *mesothorax* (bagian paling besar) tempat berpangkalnya sepasang sayap depan dan sepasang kaki tengah. Segmen ketiga bentuknya sempit disebut *metathorax* yaitu tempat berpangkalnya sepasang sayap belakang dan sepasang kaki belakang. Segmen keempat disebut dengan *propodeum* (tidak memiliki tambahan apapun).

Lebah memiliki tiga pasang atau enam buah kaki, kaki muka memiliki tulang kering dan legokan berfungsi untuk memanipulasi pekerjaan bersifat khusus, kaki tengah memiliki duridan kaki belakang lebih panjang daripada kaki lain dan penuh dengan bulu, ujung kaki mempunyai sepasang kuku dan gelambir yang lunak untuk memegang atau hinggap

pada permukaan licin, kaki belakang digunakan untuk mengais tepung sari pada bunganya. Tepung sari dibulat-bulatkan dengan nektar lalu diletakkan di kaki belakang, kaki lebah akan menyentuh kepala putik bunga sewaktu mengambil tepung sari sehingga sebagian tepung sari menempel di kaki lebah tertinggal dan melekat disana, tepung sari tersebut tumbuh dan masuk kedalam tiang putik sehingga terjadi persarian bunga (Soerodjotanojo, 1996).

Pada ujung ruas perut lebah ratu dan lebah pekerja terdapat alat penyengat, tetapi lebah jantan tidak memilikinya. Sengat lebah merupakan suatu bentuk perubahan dari alat pengantar telur, semula merupakan alat untuk meletakkan telur, kemudian berubah menjadi alat untuk menusuk dan memasukkan bisa pada lawannya. Saluran pencernaan lebah dimulai dari mulut, kemudian membenteng melalui leher, dada dan berakhir pada ujung gembung. Kantung madu, lambung dan usus terdapat didalam gembung. Hasil dari pencernaan kemudian dibawa langsung oleh darah beningnya untuk diedarkan keseluruh jaringan tubuh (Sarwono, 2001).

3. Jenis-Jenis Lebah

Yustejo (2011), dalam dunia hewan, lebah madu memiliki sistematika tersendiri dalam kerajaan, yaitu:

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Apidae
Bangsa	: Apini
Genus	: <i>Apis</i>

Sedangkan untuk spesies lebah madu sendiri antara lain yaitu sebagai berikut:

a. *Apis cerana*



Gambar 2. 6 *Apis cerana*

www.ltis.com

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. Produksi madu *Apis cerana* dalam setahun dapat menghasilkan 2-5 kg madu perkoloni (Yustejo, 2011).

b. *Apis mellifera*



Gambar 2. 7 *Apis mellifera*

(www.Itis.com)

Apis mellifera merupakan lebah madu import dari Italia yang memiliki temperamen tidak ganas. Produksi madunya sangat banyak yaitu didalam setahun dapat mencapai 20-60 kg madu per koloni. Spesies lebah madu ini sangat cocok untuk usaha budidaya lebah madu untuk skala komersial (Yustejo, 2011).

c. *Apis dorsata*



Gambar 2. 8 *Apis dorsata*

(www.Itis.com)

Apis dorsata hanya berkembang di Asia seperti India, Philipina, China, dan Indonesia. Madu dari spesies ini dikenal sebagai madu alam atau madu hutan. Di Indonesia spesies lebah madu tersebut hanya terdapat di pulau Sumatera, Maluku, Irian Jaya, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Sarang *Apis dorsata* dibangun secara tunggal dengan sisiran sarang hanya selembat. Sarang tersebut di gantung dicabang pohon dan tebing batuan. Produksi madunya dalam setahun dapat menghasilkan 15-25 kg madu per koloni (Yustejo, 2011).

d. *Apis florea*



Gambar 2. 9 *Apis florea*

(www.Itis.com)

Apis florea terdapat di Oman, Iran, India, dan Indonesia. Di beberapa tempat lebah madu *Apis florea* dapat hidup Bersama-sama dengan *Apis mellifera*, *Apis cerana*, dan *Apis dorsata*. Produksi madunya dalam setahun hanya sekitar 1-3 kg madu per koloni (Yustejo, 2011).

e. *Apis trigona*



Gambar 2. 10 *Apis trigona*

(www.Itis.com)

Lebah jenis ini dikenal dengan sebutan klanceng (Bahasa Jawa), sedangkan masyarakat di Provinsi Maluku menyebutnya dengan beberapa sebutan seperti mae-mae toher (P. Ambon), bulpena (P. haruku), Kelkelo (P. Saparua). Ciri khas dari lebah jenis ini yaitu tidak memiliki alat sengat tetapi mempunyai zat perekat sebagai senjata untuk membelah dirinya (Yustejo, 2011).

Warisno (1996), mengatakan bahwa 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 madu yaitu:



Gambar 2. 11 Strata Koloni Madu

(www.ltis.com)

1) Sel Telur (3 Hari)

Sang ratu meletakkan sebutir telur dibagian dasar tiap-tiap sel. Posisi telur berada di tengah sel dengan salah satu ujungnya melekat pada dasar sel.

2) Fase Larva (6 Hari)

Ketika larva menetas dari telur, selama tiga hari larva tersebut diberikan royal jelly yang diproduksi dari kelenjar yang terdapat di kepala lebah perawat.

3) Fase Pupa (12 Hari)

Sel-sel setiap larva tersebut kemudian ditiutup dengan lilin selama 12 hari. Setelah 21 hari, lebah pekerja dewasa akan menetas.

4) 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.

5) 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: mengumpulkan nektar, tepungsari, dan air dari berbagai bunga-bunga tanamanyang kaya akan protein, vitamin, dan karbohidrat; merawat ratu, lebah jantan dan larva; membangun sel sarang, menjaga sarang dari musuh-musuhnya; 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.

6) Strata Lebah Jantan

Strata lebah pejantan 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.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan sampel madu dan wawancara dilakukan di beberapa peternak lebah madu (peternak madu apiari pramuka, peternak madu syafa dan Bapak Mistari Dukuh Tlahab) Desa Kutosari Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang Provinsi Jawa Tengah mulai bulan Desember 2023 – Januari 2024. Sedangkan Uji sampel madu (uji organoleptik/kekentalan, uji kadar air, uji keasaman dan uji glukosa) dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.



Gambar 3. 1 Denah Lokasi Penelitian
Peternak Lebah Madu Desa Kutosari, Batang

B. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain; Labu ukur 100 ml, corong, pengaduk kaca, pipet tetes, erlenmeyer 250 ml, gelas ukur 50 ml, gelas beaker 100 ml, gelas beaker 250 ml, gelas beaker 125 ml, buret 25 ml, timbangan, gelas beaker 80 ml, desikator, labu ukur 50 ml, tabung reaksi, tabung kuvet, gelas ukur 10 ml, gelas beaker 120 ml, labu ukur 25 ml, labu ukur 10 ml, oven, kurs porselin (cawan porselin), viscometer.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu; Mdu kopi, madu randu, madu karet, NaOH 0,1 N (0,8 gram), indicator PP (15 tetes), glukosa (0,1 gram), NaOH 2 M (2 gram), Ka-Na Tertrate (7,5 gram), pH meter (15 kertas), alcohol 70%, aquades (4 botol), dan DNS (asam-3-amino-nitrosilycic).

C. Populasi Sampel

Populasi dan sampel merupakan bagian penting dari penelitian, keduanya saling terkait satu sama lain. populasi adalah jumlah keseluruhan, totalitas dari subjek yang mempunyai karakteristik tertentu. Sedangkan sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu (Marinu, 2023).

Simon, 2007 menyatakan bahwa Populasi merupakan kumpulan individu yang jumlahnya dapat terbatas (finite) atau tak terbatas (infinite). Adapun populasi dalam penelitian ini adalah Lebah. Sedangkan sampel merupakan bagian dari populasi yang secara statistik dianggap representatife untuk mewakili karakteristik atau menggambarkan parameter populasi tersebut. Adapun sampel dalam penelitian ini adalah berbagai jenis pakan lebah madu yang menghasilkan nektar dan pollen serta yang ada di peternakan lebah madu di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang.

D. Metode Pengumpulan Data

Menurut Umar dan Choiri (2019) Penelitian merupakan suatu proses dimana kita melakukan susunan Langkah-langkah logis. Penelitian sendiri adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan

kegunaan tertentu. Penelitian secara umum terdiri dari dua besar yaitu penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Penelitian kuantitatif ialah penelitian empiris yang datanya berbentuk angka- angka, sedangkan penelitian kualitatif adalah datanya yang tidak berbentuk angka (Syahrudin dan Salim, 2014).

1. Metode penelitian kuantitatif

Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang menggunakan perhitungan, pengukuran, rumus dan kepastian data numerik dalam perencanaan, proses, membangun hipotesis, teknik, analisis data dan menarik kesimpulan. Penelitian kuantitatif dipengaruhi oleh cara berfikir filsafat positivistik (Mulyadi, 2013).

Penelitian kuantitatif memiliki variabel penelitian. Beberapa variabel yang ada dalam penelitian kuantitatif menurut Priadana dan Sunarsi (2021) adalah:

- a. Variabel independent (variabel bebas): variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel dependen (terikat).
- b. Variabel dependen (variabel terikat): variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena

adanya variabel bebas.

- c. Variabel moderator: variabel yang mempengaruhi (memperkuat dan memperlemah) hubungan antara variabel independent dengan variabel dependen. Variabel ini disebut juga dengan variabel independent kedua.
- d. Variabel intervening: variabel penyela atau antara yang terletak diantara variabel independent dan dependen, sehingga variabel independent tidak langsung mempengaruhi berubah atau timbulnya variabel dependen.
- e. Variabel kontrol: variabel yang dikendalikan sehingga hubungan variabel independent terhadap dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu variabel kontrol:

- 1) Jenis-jenis tanaman uniflora di Desa Kutosari Batang.
- 2) Karakter morfologi tanaman uniflora.
- 3) Kualitas madu uniflora.

2. Metode penelitian kualitatif

Penelitian kualitatif merupakan jenis penelitian yang luas, penelitian kualitatif ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif dan analisis. Deskriptif dalam penelitian kualitatif ini berarti menggambarkan dan menjabarkan suatu peristiwa, fenomena, dan situasi sosial yang diteliti. Analisis berarti memaknai dan menginterpretasikan serta membandingkan data hasil penelitian (Mohajan, 2018).

Penelitian kualitatif memiliki beberapa karakteristik. Dari beberapa karakteristik yang dapat disebutkan adalah peneliti memiliki derajat yang sama dengan subyek penelitian, kesamaan dalam berinteraksi, deskripsi secara detail tentang kejadian, situasi, fenomena, dan mengutamakan kualitas partisipan dari segi pengalaman. Penelitian kualitatif juga lebih mendalam karena didasarkan pada pengumpulan data secara langsung. Dengan demikian penelitian kualitatif berusaha mengamati perilaku, membangun abstraksi, konsep, hipotesis atau membangun teori (Sugiyono, 2011).

Marinu (2023) Penelitian kualitatif memiliki beberapa Teknik pengumpulan data yaitu Teknik observasi, wawancara dan dokumentasi.

a. Observasi

Teknik observasi dilakukan untuk mengamati perilaku dan partisipan di lokasi penelitian. Dalam pengamatan tersebut, peneliti melakukan aktivitas pencatatan hal-hal yang diamati secara langsung. Aktivitas tersebut dapat dilakukan baik secara terstruktur maupun tidak terstruktur. Dalam kegiatan tersebut, peneliti dapat terlibat secara langsung, baik sebagai peserta maupun sebagai pengamat murni.

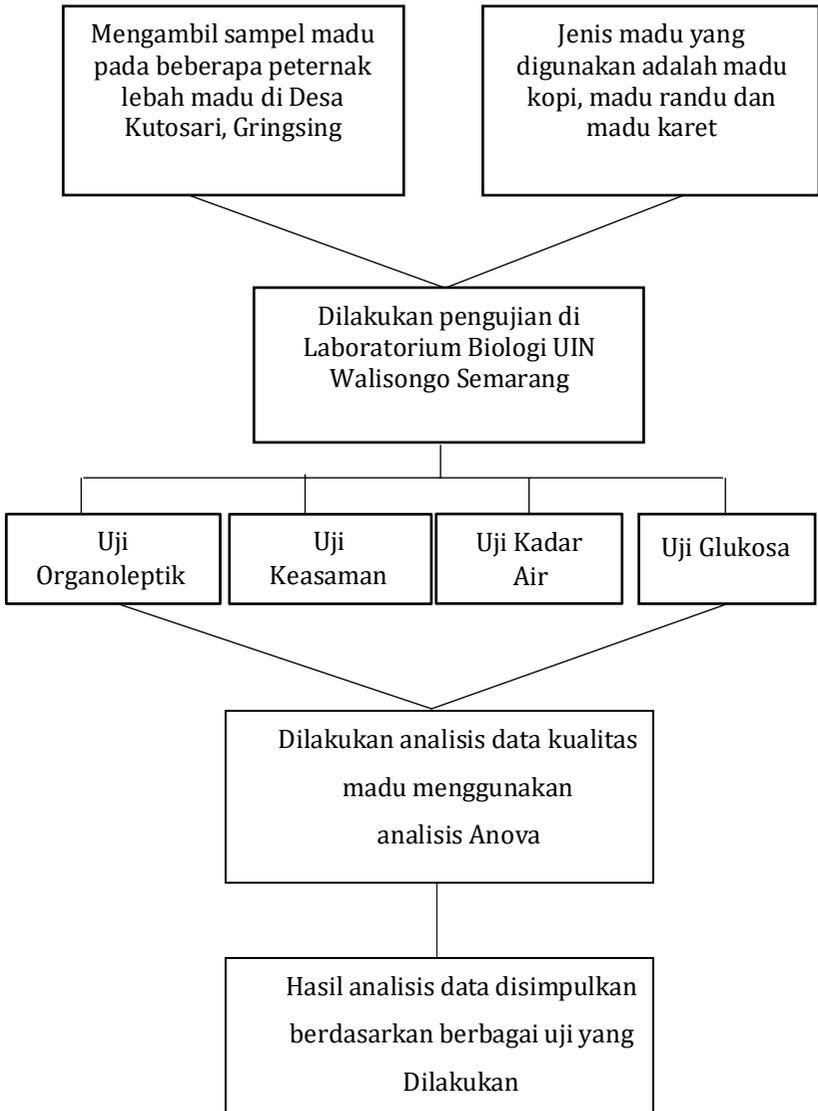
b. Wawancara

Teknik wawancara merupakan teknik penggalan informasi melalui percakapan secara langsung antara peneliti dengan partisipan. Perkembangan teknologi dan komunikasi telah memungkinkan wawancara dilakukan baik secara tatap muka maupun melalui telepon, zoom, whatsapp, dan lain-lain. Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur dan tidak terstruktur dengan maksud menggali berbagai informasi seputar masalah penelitian.

c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan informasi melalui pencarian bukti yang akurat sesuai fokus masalah penelitian. Dokumentasi dalam masalah penelitian kualitatif dapat berupa dokumen kebijakan, biografi, buku harian, surat kabar, majalah atau makalah. Selain itu juga dokumentasi dapat dilengkapi dengan rekaman, gambar, foto dan lukisan.

E. Kerangka Pikir Penelitian



F. Metode Analisis Data

Pada penelitian ini, Analisis data dengan melakukan perbandingan kualitas madu berdasarkan SNI. Analisis data kuantitatif menggunakan analisis ANOVA satu arah untuk mendapatkan pengaruh sumber pakan terhadap kualitas madu. Analisis data kualitatif dilakukan dengan wawancara dan uji organoleptik.

Di Indonesia untuk kualitas madu sudah ditentukan berdasarkan standar mutu madu di Indonesia, yang dicantumkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 01- 3545-2004 dilihat dari tabel berikut:

Tabel 3. 1 Standar Mutu Madu Indonesia

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Aktivitas enzim diastase	Diastase Number	Maksimal 3
2	Hidroksimetilfurfural(HMF)	mg/kg	Maksimal 50
3	Air	%	Maksimal 22
4	Gula pereduksi	% b/b	Maksimal 65
5	Sukrosa	% b/b	Maksimal 5
6	Keasaman	ml NaOH 1 N/kg	Maksimal 50
7	Padatan yang tak larut air	% b/b	Maksimal 0,5
8	Abu	% b/b	Maksimal 0,5

Analisis ANOVA adalah analisis yang paling umum digunakan dalam pengolahan data kuantitatif. Data yang digunakan dalam uji anova adalah data dari hasil uji organoleptik dan uji kimia pada sampel madu pada nilai yang telah disederhanakan. Kemudian dilakukan perbandingan kualitas madu kopi, madu randu dan madu karet berdasarkan hasil dari uji organoleptik, pH, kadar air. Nilai sampel madu pada uji organoleptik ditetapkan dengan nilai interval yaitu 1- 20% (nilai paling buruk), 21-40% (nilai cukup buruk), 41-60% (nilai netral), 61-80% (nilai cukup baik), dan 81-100% (nilai paling baik). Pemberian poin pada madu kopi, madu randu, dan madu karet berdasarkan dengan kualitas nilai fisikokimianya (Joko, 2022).

1. Uji Organoleptik (Kekentalan)

Viskositas adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu fluida yang menyatakan besar dan kecilnya gesekan dalam fluida. Semakin besar viskositas yang ada dalam suatu fluida maka akan semakin sulit suatu fluida untuk mengalir dan semakin sulit suatu benda bergerak. Viskositas dalam zat cair yang berperan adalah gaya kohesi antar partikel zat cair, sedangkan viskositas dalam zat gas disebabkan oleh tumbukan antar molekul (Regina, 2018).

Kekentalan merupakan sifat cairan yang berhubungan dengan hambatan untuk mengalir. Beberapa cairan ada yang mengalir secara cepat dan adapula yang mengalir secara lambat. Fluida yang mengalir secara lambat seperti madu, gliserin dan minyak atso, hal ini dikarenakan sampel-sampel tersebut memiliki nilai viskositas yang tinggi. Oleh sebab itu viskositas menentukan kecepatan mengalirnya cairan. Faktor yang mempengaruhi nilai viskositas yaitu suhu, konsentrasi larutan, berat molekul terlarut dan tekanan. Viskositas berbanding terbalik dengan suhu, apabila suhu naik maka nilai viskositas akan turun begitupun sebaliknya.

Konsentrasi larutan adalah nilai viskositas yang lurus dengan konsentrasi larutan, apabila suatu larutan dengan konsentrasi tinggi maka akan memiliki nilai viskositas yang tinggi pula, karena konsentrasi larutan menyatakan banyaknya partikel zat yang terlarut pada tiap satuan volume. Semakin banyaknya partikel yang terlarut maka gesekan antar partikel akan semakin tinggi dan nilai viskositasnya semakin tinggi. Berat molekul terlarut adalah viskositasnya berbanding lurus dengan berat molekul terlarut. Tekanan adalah semakin tinggi suatu tekanan maka

semakin besar pula viskositas suatu cairan (Parmin dan Erislah, 2016).

Cara kerja dari uji viskositas pada madu yaitu disiapkan alat dan bahan (sampel madu) kemudian dimasukkan sampel madu kedalam gelas beaker 500 ml dan 250 ml. setelah itu dilakukan uji menggunakan alat viskometer dengan berbagai perlakuan rotor, speed, data dan persentase. Setiap selesai perlakuan pada rotor, speed, data dan persentase alat dibersihkan menggunakan alkohol 70%. Kemudian dilakukan kembali percobaan pada masing-masing perlakuan dari tekanan terkecil hingga terbesar. Setelah itu percobaan pada sampel dilakukan secara bertahap hingga menemukan hasil persentase yang paling tinggi.

2. Uji Keasaman

(SNI 3545:2013), Sebanyak 10 gram sampel madu ditimbang dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 mL, kemudian dilarutkan dengan 75 mL aquades, setelah itu larutan ditambahkan 4-5 tetes indicator PP, kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga mencapai titik akhir yang tetap selama 10 detik. Volume dari NaOH 0,1 N yang digunakan untuk

titrasi dicatat. Sebagai alternatif dapat digunakan pH meter dan sampel dititrasi hingga mencapai 8,3. Kemudian kemasam madu dihitung menggunakan rumus:

$$\text{keasaman mL N NaOH/Kg} = \frac{a \times b}{c} \times 1000$$

Keterangan:

a: Volume NaOH 0,1 N yang digunakan dalam titrasi, dinyatakan ml

b: Normalitas NaOH 0,1 N.

c: Bobot sampel, dinyatakan dalam gram.

3. Uji Kadar Air

Mengacu pada BSN (1992), ditimbang teliti 2,0 gr sampel dalam kurs porselin yang sudah diketahui berat konstanannya. Kemudian sampel dalam kurs dipanaskan dalam oven suhu 105°C selama 4 jam. Setelah itu didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, kurs ditimbang. Kemudian pengeringan dilanjutkan dan ditimbang lagi pada jarak 1 jam, sampai perbedaan antara dua penimbangan berturut-turut.

4. Uji Kadar Glukosa

Spektrofotometer UV-VIS merupakan salah satu metode instrumen yang paling sering digunakan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa padat/cair berdasarkan nilai absorbansi foton. Apabila ingin sampel dapat menyerap foton pada daerah UV-VIS pada panjang gelombang foton 200 nm – 700 nm, maka sampel harus diperlakukan/derivatisasi (misal penambahan reagen dalam pembentukan garam kompleks dan lain sebagainya).

Spektrofotometer UV-VIS merupakan alat utama sehingga harus dikalibrasi terlebih dahulu sebelum dilakukan pengujian terhadap sampel. Kalibrasi instrumen Spektrofotometer meliputi: Akurasi Panjang Gelombang, Akurasi Fotometri, Resolution, Kebocoran sinar/Straylight, Base line Stability, Base line flatness dan Akurasi detektor (Irawan, 2019).

Menurut Sudarmaji, 1984, cara kerja uji glukosa adalah sebagai berikut:

a. Penyiapan Kurva Standar

Disiapkan larutan glukosa standar (1 mg glukosa anhidrat/ml). kemudian diencerkan larutan standar tersebut dalam labu ukur 50 ml, sehingga diperoleh larutan standar dengan kadar

glukosa: 2, 4, 6, dan 8 mg/100 ml. Setelah itu disiapkan 5 tabung reaksi yang bersih, masing-masing diisi 2 ml air suling sebagai blanko. Kemudian memasukkan tabung-tabung tersebut kedalam penangas air yang suhunya dijaga constant pada 30°C, selama 5 menit agar suhu larutan dalam tabung mencapai 30°C, dan biarkan tabung-tabung tetap dalam penangas air tersebut kedalam tabung ditambahkan 1 ml larutan "*glucose test*", kemudian dicatat waktu saat penambahan larutan tersebut. Untuk ketepatan waktu dianjurkan selama waktu antara penambahan larutan "*glucose test*" padasatu tabung dengan tabung berikutnya dibuat sama waktunya missalnya 30 detik. Jadi, mula-mula tabung pertama, 30 detik kemudian tabung kedua, dan seterusnya. Dan tabung-tabung tetap berada pada penangass air selama 30 menit (inkubasi).

Setelah 30 menit (tetap) sejak saat penambahan larutan "*glucose test*", reaksi dihentikan dengan penambahan 10 ml larutan H₂SO₄ (1+3) selang waktu penambahan larutan asam sulfat pada satu tabung dengan tabung berikutnya, juga dibuat sama seperti pada

penambahan larutan "*glikose test*" diatas, sehingga lamanya inkubasi pada setiap tabung adalah sama yaitu 30 menit. Kemudian kocok sampai homogen dan didinginkan sampai suhu ruangan. Setelah itu ditera "*optimal density*" (OD) larutan-larutan tersebut menggunakan tabung kuvet 1 cm pada panjang gelombang 540 nm. Kurva standar yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi glukosa dan OD.

b. Penentuan Glukosa Pada Larutan

Disiapkan larutan yang mempunyai kadar glukosa sekitar 2,5-7,5 mg/100 ml. diperhatikan larutan harus jernih, karena bila dijumpai larutan yang keruh atau berwarna maka perlu dilakukan penjernihan terlebih dahulu dengan menggunakan Pb-asetat atau bubuk alumunium hidroksida. Kemudian pipet 2 ml larutan yang jernih tersebut kedalam tabung reaksi yang bersih. Setelah itu dimasukkan kedalam tabung tersebut dalam penangas air yang suhunya dijaga konstan pada 30°C selama 5 menit dan selanjutnya diperlakukan sama seperti pada penyiapan kurva standar. Jumlah glukosa dapat ditentukan berdasarkan OD larutan dan kurva standar dan larutan glukosa.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian tentang analisis kualitas madu di Desa Kutosari Batang dan karakteristik jenis pakan uniflora di dapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jenis Pakan Uniflora

No	Jenis Tanaman	Nama Ilmiah	Famili
1.	Tanaman Karet	<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg	Euphorbiaceae
2.	Tanaman Randu	<i>Ceiba pentandra</i> <i>Gaertn</i>	Malvaceae
3.	Tanaman Kopi	<i>Coffea</i> sp	Rubiaceae

Tabel 4.2 Hasil Analisis Uji Kualitas Madu

No	Sampel Madu	Uji Organoleptik	Uji Keasaman	Uji Kadar Air	Uji Kadar Glukosa
1	Madu Karet	98,5 %	37 gr	2,3 %	0,034 A
2	Madu Randu	99,9 %	35 gr	2,4 %	0,023 A
3	Madu Kopi	93,1 %	32 gr	1,2 %	0,062 A

B. Pembahasan

Kabupaten Batang merupakan wilayah yang sangat strategis yang berada pada jalur utama yang menghubungkan Jakarta-Surabaya. Wilayah Kabupaten Batang adalah wilayah yang terdiri dari wilayah pantai, dataran rendah dan pegunungan. Wilayah pegunungan Kabupaten Batang menghasilkan tanaman seperti: Teh, Kopi, Coklat dan Sayuran. Hutan dan perkebunan di wilayah Kabupaten Batang memberikan hasil komoditi seperti Kayu Jati, Kayu Rimba, Pohon Karet, Teh, Coklat, Kapuk Randu, dan berbagai hasil pertanian lainnya (Isnani, 2019).

Kabupaten Batang memiliki 15 Kecamatan, yaitu: Kecamatan Wonotunggal, Kecamatan Blado, Kecamatan Bawang, Kecamatan Gringsing, Kecamatan Subah, Kecamatan Batang, Kecamatan Kandeman, Kecamatan Banyuputih, Kecamatan Bandar, Kecamatan Reban, Kecamatan Tersono, Kecamatan Warungasem, Kecamatan Limpung, Kecamatan Tulis, Kecamatan Pecalungan (Isnani, 2019).

Kabupaten Batang adalah salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang menjadikan sektor pertanian sebagai salah satu sumber pendapatan. Ada banyak potensi yang dapat dikembangkan di Kabupaten Batang salah satunya

yaitu sektor perkebunan. Komoditas tanaman kopi, sama halnya dengan wilayah lain di Provinsi Jawa Tengah kopi jenis arabika dan robusta juga ditumbuh di Kabupaten Batang. Selain itu ada juga tanaman karet tumbuh di Kabupaten Batang yang berasal dari perkebunan Negara yang dikelola oleh PTPN IX yang berlokasi di daerah Blimbing Buwaran dengan lahan seluas 2.209,91 ha (Anonim, 2005).

Desa Kutosari memiliki kondisi alam yang mendukung pertumbuhan berbagai jenis flora yang salah satunya merupakan tanaman sumber madu lebah yang subur. Desa Kutosari dikenal sebagai wilayah yang memikat dikarenakan memiliki karakteristik geografis dan ekologi yang unik dan juga khas. Disisi lain, hadirnya hutan tropis, taman nasional, serta keanekaragaman hayati di sekitarnya menjadikannya tempat yang sangat ideal untuk pengembangan peternakan lebah madu. Potensi pertanian madu lebah yang berada pada desa Kutosari menjadi aset penting dalam perekonomian desa, apalagi Desa Kutosari dikenal atas hasil madu yang disebabkan karena banyak warganya yang menjadi petani madu (Selfi, 2023).

1. Karakterisasi Jenis Tanaman Uniflora Di Desa Kutosari Batang

Berikut adalah klasifikasi, morfologi, habitat jenis tanaman uniflora dari penelitian di Desa Kutosari Batang adalah:

a. Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg)

1) Klasifikasi

Menurut Starsburgers (1964), sistematika tanaman karet adalah:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatopyhta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Tricoccae
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.

2) Morfologi

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) merupakan tanaman asli dari Amerika Selatan. Karet merupakan tanaman berkayu yang memiliki tinggi dan diameter mencapai 40 m dan 35 cm (Supriadi, 2012). Batang tanaman

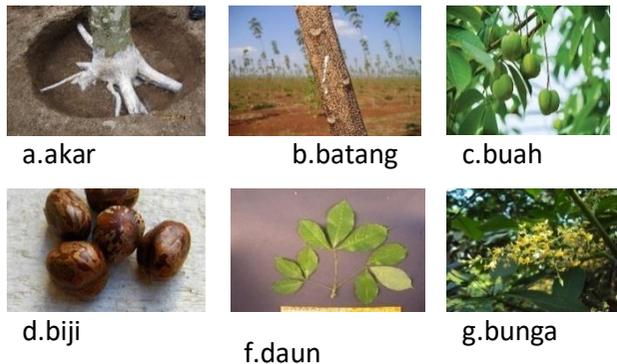
karet mengandung getah yang disebut dengan lateks dan merupakan sumber karet alam dunia. Karet memiliki struktur daun majemuk yang terdiri atas tangkai daun utama dan tangkai anak daun. Panjang tangkai daun utama sekitar 3-20 cm dan panjang anak daun sekitar 3-10 cm dengan jumlah anak daun biasanya 3 anak daun. Anak daun berbentuk oval, memanjang, dan daunnya meruncing. Karet mempunyai biji yang terdapat dalam setiap buah. Jumlah biji sekitar 3 sesuai dengan jumlah ruang buah. Warna biji coklat kehitaman dengan bercak bercak berpola yang khas. Karet memiliki akar tunggang dengan banyak akar-akar lateral.

Supriadi (2012) menyatakan bahwa karet tumbuh baik pada daerah dengan ketinggian kurang dari 1200 mdpl dengan kemiringan lahan 0-70 m. Kondisi tanah yang optimum adalah tanah dengan kedalaman mencapai 1 meter, mempunyai drainase yang baik dan dengan kisaran pH 4.0-8.0, tetapi tumbuh lebih baik pada kondisi tanah masam.

Umar (2010) juga menyatakan iklim yang sesuai untuk karet adalah yang memiliki suhu

udara sekitar 22–30°C, kelembaban relatif tidak melampaui 70–80 %, curah hujan setiap tahunnya antara 1500–3000 mm dengan panjang bulan kering maksimum 3-4 bulan. Pada musim kering, karet akan menggugurkan daun setiap tahunnya. Pertumbuhan karet yang optimum dicapai dengan populasi 400–500 tanaman setiap hektar.

Gambar 4.1 Morfologi Tanaman Karet



3) Habitat

Habitat Pohon karet mampu tumbuh dengan baik pada wilayah dengan suhu rata-rata 28° Celsius. Curah hujan yang pas antara 2.509-4.000 mm perrahun dengan hari hujan sebanyak 150 hari per tahun. Dapat dikatakan pula bahwa

daerah yang bagus untuk tempat tumbuh karet adalah yang curah hujannya merata sepanjang tahun. Intensitas hujan mempengaruhi proses penyadapan. Apabila hujan lebih sering terjadi di pagi hari, maka produksi getah karet bisa berkurang. Sementara jika dipaksakan untuk dilakukan penyadapan, kualitas lateks akan menurun yang dikenali dari teksturnya yang lebih encer. Daerah di Indonesia yang bagus untuk tanaman karet adalah daerah di sekitar ekuator atau khatulistiwa antara 100 LS dan 100 LU. Tanaman ini juga masih bisa tumbuh dengan baik sampai pada batas 290 garis lintang. Ketinggian tanah yang pas untuk tanaman karet maksimal 500 mdpl (Iqrima, 2018).

Cara reproduksi atau perkembangbiakan tanaman karet dapat dilakukan secara generatif maupun vegetatif. Namun cara perkembangbiakan yang lebih menguntungkan adalah secara vegetatif yaitu dengan okulasi tanaman. Vegetatif terdiri dari dua yaitu alami dan buatan. Secara alami, tumbuhan berkembangbiak tidak kawin tanpa bantuan

tangan manusia agar terjadi pembuahan atau anakan baru. Sedangkan reproduksi secara vegetatif buatan dapat dilakukan dengan merunduk, menyambung dan mencangkok. Mencangkok yang dilakukan pada tanaman dikotil dengan metode melingkar pada cabang. Selanjutnya daerah lukanya dibalut menggunakan tanah atau media lain dan diikat kencang serta dibiarkan sampai tumbuh akar.

Siklus hidup karet (*Hevea brasiliensis*) dimulai dari biji yang ditanam di persemaian. Setelah berkecambah, bibit dipindahkan ke lahan perkebunan. Pohon karet membutuhkan waktu sekitar 5-6 tahun untuk dapat disadap. Penyadapan dilakukan dengan cara menyayat kulit pohon karet untuk mengeluarkan lateks. Dari sejumlah spesies *Hevea* sp., hanya *Hevea brasiliensis* yang mempunyai nilai ekonomi tanaman komersial, karena spesies ini banyak menghasilkan lateks dan kualitas lateksnya cukup baik.

a. Tanaman Randu (*Ceiba pentandra Gaertn*)

1) Klasifikasi

Widhianti (2011), Tanaman kapuk randu (*Ceiba pentandra Gaertn.*) merupakan pohon tropis yang memiliki klasifikasi:

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Malvales

Famili : Malvaceae

Genus : *Ceiba*

Spesies : *Ceiba pentandra Gaertn.*

2) Morfologi

Tinggi pohon *Ceiba pentandra* rata-rata antara 40 hingga 70 meter, dengan diameter antara 100 hingga 300 cm. Memiliki batang silindris, padat, lebar dan bujursangkar, sedikit berkubah. Batangnya memiliki penopang yang besar dan berkembang dengan baik dan ditutupi dengan duri berbentuk kerucut yang kuat. Batangnya memiliki sedikit cabang yang tebal, kokoh, dan melengkung, yang tersusun mendatar seperti lantai. Mahkota, di sisi lain,

bisa bulat atau datar, sangat lebar (hingga 50 meter). Daunnya, di sisi lain, diatur secara bergantian dan menumpuk di ujung cabang. Daunnya majemuk palmate, panjangnya sekitar 11 sampai 40 cm.

Pada gilirannya, daunnya terdiri dari tujuh hingga delapan selebaran yang berbentuk elips. Kulit kayu, di sisi lain, halus hingga hampir kiasan, keabu-abuan dengan cincin tebal yang tersusun secara horizontal. Kulit kayu lentisel menonjol, dengan duri berbentuk kerucut tersebar tidak teratur di ujung ranting. *Ceiba pentandra* memiliki banyak bunga fasikulasi di ketiak daun tua. Bunganya rata-rata panjangnya 8 cm; bunganya actinomorphic (simetri radial), wangi; kelopaknya berwarna hijau pucat, tebal, dan berdaging.

Kelopaknya cenderung berwarna keputihan hingga merah muda, kekuningan atau keemasan. Dan buahnya berbentuk kapsul elips, dengan panjang rata-rata 10 hingga 20 cm dan lebar rata-rata 3 hingga 6 cm. Buahnya pecah dengan lima penutup dan mengandung biji coklat tua yang dibungkus dengan wol hidrofobik putih.

Tanaman randu ini tahan terhadap kekurangan air sehingga dapat tumbuh di kawasan pinggir pantai serta lahan-lahan dengan ketinggian 100-800 m di atas permukaan laut, dengan curah hujan tahunan 1.000-2.500 mm dan suhu dari 20- 27°C (Setiadi dalam Widhianti, 2011). Selain itu kapuk randu dapat tumbuh di atas berbagai macam tanah, dari tanah berpasir sampai tanah liat berdrainase baik, tanah aluvial, sedikit asam sampai netral. Pohon randu dapat juga hidup pada daerah kering dan suhu di bawah nol dalam jangka pendek serta peka terhadap kebakaran (Pratiwi, 2014).

Gambar 4.2 Morfologi Tanaman Randu



a. daun



b. bunga



c. biji



d. batang



e. buah



f. akar

3) Habitat

Habitat Pohon Randu yaitu asli dari hutan hujan tropis Amerika Tengah dan Selatan, Pohon Randu telah menyebar ke berbagai negara di Asia, termasuk Indonesia. Tumbuh subur di iklim hangat dan lembap, pohon ini sering ditemukan di daerah dataran rendah dan sangat menyukai wilayah dengan curah hujan yang cukup. Kemampuannya untuk beradaptasi telah membawa pohon ini berkembang di berbagai lingkungan di seluruh dunia.

Sedangkan reproduksi tanaman randu yaitu dengan cara vegetatif, pohon randu dapat diperbanyak dengan cara stek potong. Namun, kecambah menghasilkan tanaman yang lebih kecil dan lebih kuat daripada tanaman yang dihasilkan melalui biji.

Tumbuhan yang berasal dari biji akan mengalami tahap siklus hidup yang dimulai dari biji. Biji akan berjatuh ke tanah dan mengalami fase perkecambahan. Kemudian kecambah tumbuh menjadi tumbuhan kecil. Tumbuhan kecil lama-kelamaan akan berubah menjadi tumbuhan yang besar, Selanjutnya

tumbuhan akan berbunga, berbuah dan menghasilkan biji kembali. Siklus hidup tumbuhan berbiji akan kembali berulang.

Tanaman randu memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu sebagai penghasil serat, Pohon randu memiliki banyak manfaat untuk bidang industri, contohnya untuk peredam suara dan isolator panas pada industri elektronik. Kapas yang dihasilkan oleh bijinya biasa digunakan untuk isian kasur, bantal, dan guling.

b. Tanaman Kopi (*Coffea* sp)

1) Klasifikasi

Menurut Rahardjo (2012), klasifikasi kopi berdasarkan taksonomi adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Super Devisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea</i>

Spesies : *Coffea* sp. (*Coffea arabica* L.,
Coffea canephora, *Coffea*
liberica, *Coffea excels*).

2) Morfologi

Kopi yaitu salah satu tanaman perkebunan yang terdapat di Indonesia. Tanaman ini termasuk kedalam family *Rubiaceae* dan genus *Coffea*, yaitu suku tanaman yang mempunyai karakteristik bertumbuh tegak, bercabang, dan juga dapat tumbuh hingga setinggi 12 meter. Pada dataran yang tinggi kopi dapat tumbuh subur, yaitu berkisar di atas 700 mdpl. Karakteristik dan komposisi tumbuhan kopi dapat mengalami perubahan karena pengaruh iklim, tanah, dan kondisi lingkungan. Komposisi buah kopi terdiri dari 40% pulp, 20% lendir (*mucilage*), dan 40% biji kopi dan kulitnya. Pada dunia perdagangan terdapat beberapa golongan kopi, salah satunya robusta (*Coffea canephora*) dan kopi arabika (*Coffea arabica*) yang sering dibudidayakan (Najiati dan Danarti, 2004).

Tanaman kopi tumbuh di dataran tinggi 1.000 m dpl, suhu 18-22 °C. Curah hujan untuk

budidaya kopi arabika adalah 1.750-3.000 mm/th, kemiringan tanah kurang dari 30%, pH tanah 5,5-6,5, kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm dan penetrasi cahaya matahari yang baik.

Tanaman kopi memiliki morfologi akar tunggang, memiliki akar lateral, panjang sekitar 100 cm dari permukaan tanah, batang silindris, tegak, percabangan banyak. 2 macam cabang (cabang vertikal dan horizontal), warna kulit abu-abu, tipis. Pecah - pecah dan kasar ketika tua. Daun lonjong-bulat telur, warna hijau mengkilap seperti dilapisi lilin, bergelombang pada bagian tepinya. Bunga tumbuh dari ketiak daun, warna putih mahkota bunga berukuran 1,5 cm. Buah bulat telur atau elipsoid, hijau (buah muda), merah terang (buah matang). Biji berbentuk agak memanjang, bidang cembungnya tidak terlalu tinggi, lebih bercahaya, ujung biji mengkilap, dan celah tengah di bagian datarnya berlekuk (Najiati dan Danarti, 2004).

Gambar 4.3 Morfologi Tanaman Kopi



3) Habitat

Kopi merupakan tanaman yang menyukai naungan dan tumbuh subur di daerah dataran tinggi, dimana terdapat musim hujan dan kemarau.

Cara reproduksi tanaman kopi dapat diperbanyak dengan cara generatif dan vegetatif. Perbanyak tanaman kopi secara vegetatif dilakukan dengan cara sambung tunas dan stek, sedangkan perbanyak tanaman kopi secara generatif dilakukan dengan cara melakukan penanaman menggunakan bahan tanam berupa biji.

Siklus Hidup Kopi adalah tahapan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi,

dari biji hingga menjadi tanaman yang menghasilkan buah. Siklus hidup kopi merupakan proses yang kompleks dan melibatkan berbagai aspek penting. *Perkecambahan:* Dimulai dari biji kopi yang ditanam dan menyerap air, kemudian berkecambah membentuk akar dan tunas. *Pertumbuhan:* Tanaman kopi mengalami pertumbuhan vegetatif, di mana batang, daun, dan akar terus membesar dan berkembang. *Pembungaan:* Tanaman kopi mulai berbunga setelah berusia sekitar 3-4 tahun, menghasilkan bunga kecil berwarna putih. *Pembuahan:* Bunga kopi mengalami penyerbukan, menghasilkan buah kopi yang awalnya berwarna hijau dan berubah merah atau ungu saat matang.

Kopi memiliki peran penting dalam perekonomian dan budaya dunia. Biji kopi merupakan salah satu komoditas pertanian yang diperdagangkan secara global. Di Indonesia, kopi menjadi salah satu produk ekspor utama dan menjadi sumber penghasilan bagi banyak petani.

2. Kualitas Madu

a. Madu Karet

Madu karet adalah madu yang diperoleh dari nektar bunga tanaman karet dan vegetasi sekitarnya. Dikumpulkan oleh madu secara alami dalam jangka waktu tertentu, kemudian dipanen dan dikemas dalam wadah yang baik. Karakteristik fisik dan kimia madu berbeda-beda tergantung pada faktor internal dan eksternal. Faktor internal diantaranya jenis bunga (Nayik dan Nanda, 2015) dan faktor eksternal seperti musim (Buba, 2013), proses pengolahan dan penyimpanan (Babarinde dkk, 2011).

Hasil madu yang digunakan adalah madu yang berasal dari peternak lebah madu yang ada di Desa Kutosari Kabupaten Batang. Sifat fisik dan kimia madu yang diamati adalah kekentalan (organoleptik), keasaman (pH), Kadar air, dan kadar glukosa.

Pengujian viskositas (organoleptik) menggunakan alat viscometer bertujuan untuk mengetahui kekentalan suatu madu. Hasil dari madu karet didapatkan nilai persentase 98,5 %. Nilai viskositas madu disebabkan oleh nilai

persentase air dan suhu. Semakin besar nilai viskositasnya, maka tingkat kadar airnya menjadi semakin kecil (Apriani *et al.*, 2013). Hasil analisis pH madu karet adalah 3,7. Berdasarkan penelitian Veeraputhiran dkk (2013) adalah 4,1. Meskipun dari jenis nektar yang sama, nilai pH madu karet berbeda, hal tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan mineral dan asam pada madu (Gulfraz dkk, 2010). Kandungan mineral pada madu dipengaruhi oleh kondisi tanah, letak geografis dan kondisi iklim tempat tumbuh tanaman yang menjadi sumber nektar. Nilai pH madu karet relative sama dengan pH madu yang umumnya ada di Indonesia. Kesegaran madu di indikasikan dengan pH berkisar antara 3,4 hingga 6,1. Madu yang memiliki pH rendah dapat mencegah pertumbuhan bakteri penyebab kerusakan (Khalil, 2012).

Madu karet memiliki nilai kadar air yang memenuhi standar yang ditetapkan SNI 2004 yaitu 2,3 %. Suhu lingkungan yang rendah membuat madu lebih mudah mengalami pencairan tetapi karena tekstur madu karet yang kental maka madu lebih mudah bertahan jika disimpan dalam jangka

waktu yang lama. Madu tidak mudah mengalami fermentasi karena kadar airnya yang sedikit dan menyebabkan mikroba tidak mudah berkembang dan tumbuh. Tinggi rendahnya kadar air dalam sampel madu yang diteliti dapat disebabkan oleh pengaruh suhu lingkungan serta cara produksi dan waktu panen madu (Savitri, 2017).

Ajeng dkk (2014) menyatakan bahwa kadar air tinggi disebabkan oleh waktu panen yang terlalu dini, yaitu sebagian besar sarang masih belum tertutup lilin sehingga tingkat kematangan madu yang dihasilkan belum maksimal. Sementara itu, jika kadar air dalam madu tersebut rendah, maka madu akan terhindar dari kerusakan untuk jangka waktu penyimpanan yang relatif lama serta dapat meminimalisir keberadaan mikroba dalam madu (Hilmanto, 2010).

Madu karet menunjukkan nilai kadar glukosa yaitu 0,034 A. Namun nilai tersebut tidak memenuhi standar mutu madu, karena adanya faktor pengganggu seperti kesalahan saat pengencera ataupun pengganggu lainnya. Jika madu karet disimpan dalam suhu lingkungan yang rendah maka madu karet menjadi lebih mudah

mengkristal. Jenis gula berupa glukosa merupakan jenis gula dominan yang menyebabkan madu karet mudah mengkristal (Savitri, 2017).

Uji glukosa menggunakan alat Spektrofotometer UV-VIS untuk mengetahui keakuratan data yang valid. Hasil analisis spektrofotometer UV-VIS dapat digunakan untuk keperluan kualitatif dan kuantitatif koefisien determinasi kurva standar madu adalah 0,9404. Nilai R² menunjukkan bahwa adanya pengaruh faktor pengganggu, sehingga dapat menurunkan nilai aktivitas enzim. Faktor pengganggu tersebut misalnya kesalahan pada saat pengenceran dan penimbangan sehingga nilai R kurang dari minimal yaitu 0,95.

b. Madu Randu

Madu randu adalah madu yang berasal dari nektar bunga randu/kapuk. Madu randu memiliki tekstur agak encer dan bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh, memperlancar fungsi otak, menyembuhkan luka bakar, menyembuhkan demam dan sariawan.

Hasil madu yang digunakan adalah madu yang berasal dari peternak lebah madu yang ada di Desa Kutosari Kabupaten Batang. Sifat fisik dan kimia madu yang diamati adalah kekentalan (organoleptik), keasaman (pH), Kadar air, dan kadar glukosa.

Dari uji yang dilakukan menggunakan alat viscometer untuk menguji kekentalan dari madu randu yaitu didapatkan nilai 99,9 %. Nilai viskositas madu disebabkan oleh nilai persentase air dan suhu. Semakin besar nilai viskositasnya, maka tingkat kadar airnya menjadi semakin kecil (Apriani *et al.*, 2013).

Hasil analisis pH madu randu adalah 35 gr. Berdasarkan penelitian Veeraputhiran dkk (2013) adalah 4,1. Meskipun dari jenis nektar yang sama, nilai pH madu randu berbeda, hal tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan mineral dan asam pada madu (Gulfranz dkk, 2010). Kandungan mineral pada madu dipengaruhi oleh kondisi tanah, letak geografis dan kondisi iklim tempat tumbuh tanaman yang menjadi sumber nektar. Madu yang memiliki pH rendah dapat mencegah pertumbuhan bakteri penyebab

kerusakan (Khalil, 2012).

Madu randu memiliki nilai kadar air yang memenuhi standar yang ditetapkan SNI 2004 yaitu 2,4 %. Suhu lingkungan yang rendah membuat madu lebih mudah mengalami pencairan. Madu tidak mudah mengalami fermentasi karena kadar airnya yang sedikit dan menyebabkan mikroba tidak mudah berkembang dan tumbuh. Tinggi rendahnya kadar air dalam sampel madu yang diteliti dapat disebabkan oleh pengaruh suhu lingkungan serta cara produksi dan waktu panen madu (Savitri, 2017).

Ajeng dkk (2014) menyatakan bahwa kadar air tinggi disebabkan oleh waktu panen yang terlalu dini, yaitu sebagian besar sarang masih belum tertutup lilin sehingga tingkat kematangan madu yang dihasilkan belum maksimal. Sementara itu, jika kadar air dalam madu tersebut rendah, maka madu akan terhindar dari kerusakan untuk jangka waktu penyimpanan yang relatif lama serta dapat meminimalisir keberadaan mikroba dalam madu (Hilmanto, 2010).

Madu randu menunjukkan nilai kadar glukosa yaitu 0,023 A. Namun nilai tersebut tidak memenuhi standar mutu madu, karena adanya faktor pengganggu seperti kesalahan saat pengenceran ataupun faktor pengganggu lainnya. Jika madu randu disimpan dalam suhu lingkungan yang rendah maka madu kaget menjadi lebih mudah mengkristal. Jenis gula berupa glukosa merupakan jenis gula dominan yang menyebabkan madu kaget mudah mengkristal (Savitri, 2017).

Uji glukosa menggunakan alat Spektrofotometer UV-VIS untuk mengetahui keakuratan data yang valid. Hasil analisis spektrofotometer UV-VIS dapat digunakan untuk keperluan kualitatif dan kuantitatif koefisien determinasi kurva standar madu adalah 0,9404. Nilai R^2 menunjukkan bahwa adanya pengaruh faktor pengganggu, sehingga dapat menurunkan nilai aktivitas enzim. Faktor pengganggu tersebut misalnya kesalahan pada saat pengenceran dan penimbangan sehingga nilai R kurang dari minimal yaitu 0,95.

c. Madu Kopi

Madu kopi adalah madu yang dihasilkan dari nektar bunga kopi dari lebah madu yang ditenakkan di perkebunan kopi. Memiliki tekstur kental, memiliki manfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh, mengatasi susah tidur, memperlancar sirkulasi darah.

Hasil madu yang digunakan adalah madu yang berasal dari peternak lebah madu yang ada di Desa Kutosari Kabupaten Batang. Sifat fisik dan kimia madu yang diamati adalah kekentalan (organoleptik), keasaman (pH), Kadar air, dan kadar glukosa.

Pengujian viskositas (organoleptik) menggunakan alat viscometer bertujuan untuk mengetahui kekentalan suatu madu. Hasil dari madu kopi didapatkan nilai persentase 93,1 %. Nilai viskositas madu disebabkan oleh nilai persentase air dan suhu. Semakin besar nilai viskositasnya, maka tingkat kadar airnya menjadi semakin kecil (Apriani *et al.*, 2013).

Hasil analisis pH madu karet adalah 37 gr. Berdasarkan penelitian Veeraputhiran dkk (2013) adalah 4,1. Meskipun dari jenis nektar yang sama,

nilai pH madu karet berbeda, hal tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan mineral dan asam pada madu (Gulfraz dkk, 2010). Kandungan mineral pada madu dipengaruhi oleh kondisi tanah, letak geografis dan kondisi iklim tempat tumbuh tanaman yang menjadi sumber nektar. Nilai pH madu karet relative sama dengan pH madu yang umumnya ada di Indonesia. Kesegaran madu di indikasikan dengan pH berkisar antara 3,4 hingga 6,1. Madu yang memiliki pH rendah dapat mencegah pertumbuhan bakteri penyebab kerusakan (Khalil, 2012).

Madu kopi memiliki nilai kadar air yang memenuhi standar yang ditetapkan SNI 2004 yaitu 1,2 %. Suhu lingkungan yang rendah membuat madu lebih mudah mengalami pencairan tetapi karena tekstur madu kopi yang kental maka madu lebih mudah bertahan jika disimpan dalam jangka waktu yang lama. Madu tidak mudah mengalami fermentasi karena kadar airnya yang sedikit dan menyebabkan mikroba tidak mudah berkembang dan tumbuh. Tinggi rendahnya kadar air dalam sampel madu yang diteliti dapat disebabkan oleh pengaruh suhu lingkungan serta cara produksi dan

waktu panen madu (Savitri, 2017).

Ajeng dkk (2014) menyatakan bahwa kadar air tinggi disebabkan oleh waktu panen yang terlalu dini, yaitu sebagian besar sarang masih belum tertutup lilin sehingga tingkat kematangan madu yang dihasilkan belum maksimal. Sementara itu, jika kadar air dalam madu tersebut rendah, maka madu akan terhindar dari kerusakan untuk jangka waktu penyimpanan yang relatif lama serta dapat meminimalisir keberadaan mikroba dalam madu (Hilmanto, 2010).

Metode DNS merupakan metode yang sering digunakan untuk penentuan gula pereduksi seperti glukosa, galaktosa, maltose dan laktosa. Prinsip dari metode DNS yaitu gula pereduksi akan bereaksi dengan reagen DNS membentuk senyawa asam 3- amino-5nitrosalisilat yang berwarna kuning kecoklatan (Pratiwi, 2018).

Madu kopi menunjukkan nilai kadar glukosa yaitu 0,062A. Namun nilai tersebut tidak memenuhi standar mutu madu, karena adanya faktor pengganggu seperti kesalahan saat pengencera ataupun pengganggu lainnya. Jika madu kopi disimpan dalam suhu lingkungan yang

rendah maka madu kopi menjadi lebih mudah mengkristal. Jenis gula berupa glukosa merupakan jenis gula dominan yang menyebabkan madu karet mudah mengkristal (Savitri, 2017).

Uji glukosa menggunakan alat Spektrofotometer UV-VIS untuk mengetahui keakuratan data yang valid. Hasil analisis spektrofotometer UV-VIS dapat digunakan untuk keperluan kualitatif dan kuantitatif koefisien determinasi kurva standar madu adalah 0,9404. Nilai R² menunjukkan bahwa adanya pengaruh faktor pengganggu, sehingga dapat menurunkan nilai aktivitas enzim. Faktor pengganggu tersebut misalnya kesalahan pada saat pengenceran dan penimbangan sehingga nilai R kurang dari minimal yaitu 0,95.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Jenis pakan uniflora yang digunakan untuk budidaya lebah madu di Desa Kutosari yaitu Tanaman Karet memiliki karakteristik yaitu tanaman berkayu, batangnya mengandung getah, daunnya majemuk, memiliki biji pada setiap buah, warna biji coklat kehitaman, memiliki akar tunggang, cara reproduksinya yaitu vegetatif dan generatif. Siklus hidupnya dimulai dari biji yang dan memiliki nilai ekonomi komersial karena banyak menghasilkan lateks. Kemudian Tanaman Randu memiliki karakteristik batang yang silindris, daunnya majemuk, kulit kayunya lentisel menonjol dan berduri, memiliki banyak bunga, buahnya pecah dengan lima penutup dan mengandung biji coklat tua, habitatnya asli dari hutan tropis, bereproduksi dengan cara vegetatif. Siklus hidupnya dimulai dari biji, dan memiliki nilai ekonomi tinggi sebagai penghasil serat. Setelah itu Tanaman Kopi memiliki karakteristik bertumbuh tegak, bercabang. Berakar tunggang, daunnya lonjong-bulat telur warna hijau mengkilap, bunga tumbuh dari ketiak daun, buahnya bulat telur, dan bijinya

berbentuk agak memanjang. Cara reproduksinya yaitu generatif dan vegetatif, siklus hidupnya dimulai dari tahap pertumbuhan dan perkembangan. Serta memiliki nilai ekonomi penting yaitu merupakan salah satu komoditas pertanian yang diperdagangkan secara global.

2. Kualitas madu uniflora pada peternakan lebah madu di Desa Kutosari, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang yaitu Madu Karet nilai persentase kekentalan 98,5 %, keasaman 37 gram, kadar air 2,3 %, dan kadar glukosa 0,034 A (nilai R 0,9404). Kemudian Madu Randu nilai persentase kekentalan 99,9 %, keasaman 35 gram, kadar air 2,4 %, kadar glukosa 0,023 A (nilai R 0,9404). Dan Madu Kopi dengan nilai persentase kekentalan 93,1 %, keasaman 32 gram, kadar air 1,2%, dan kadar glukosa 0,062 A (nilai R 0,9404). Ketiga sampel tersebut sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 01- 3545-2004 tentang mutu madu Indonesia.

B. Saran

Penelitian ini diharapkan adanya penambahan berbagai jenis pakan uniflora lainnya, sehingga dapat menambah

keanekaragaman nektar bunga dengan ciri khas madu yang bervariasi dan adanya penelitian lebih lanjut mengenai kualitas madu dari jenis marga *Apis* lain di Desa Kutosari Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang Jawa Tengah, Sehingga dapat menambah wawasan dalam pemanfaatan produk khususnya madu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, R.2010. *Manfaat dan Khasiat Madu: Sang Arsitek Alam*. Yogyakarta: Hanggar Kreator.
- Adler, L. S. 2000. *The ecological significance of toxic nectar*. Oikos 91: 409-420.
- Agussalim, dkk. 2017. Variasi Jenis Tanaman Pakan Lebah Madu Sumber Nektar Dan Polen Berdasarkan Ketinggian Tempat Di Yogyakarta. *Buletin Peternakan*. Vol. 41 (4), hlm 448- 460.
- Ainun, D.2018. Interaksi Antara Lebah Dengan Tanaman. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q>. (diakses pada tanggal 01 Januari 2022, pukul 19.58 WIB).
- Ajeng, P., Minarti, S., Junus, M. 2014. Perbandingan kadar air dan aktivitas enzim diastase madu lebah Apis mellifera di kawasan pengembangan manga (*Mangivera indica*) Dan kawasan pengembangan karet (*Hevea brasilliensis*). Malang: Universitas Brawijaya.
- Ansyarif, A. R. 2018. Kajian sifat fisikokimia madu hutan (*Apis dorsata*) dari daerah Maros, Pangkep dan Gowa Sulawesi Selatan. Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Apriani, D., Gusnaedi, dan Davina, Y. 2013. Studi tentang nilai viskositas madu hutan dan beberapa daerah di Sumatera Barat untuk mengetahui kualitas madu. *Oillar of Physics*. Vol 2, No 1 ; Hal 91-98.
- Aziz, A. R. 2017. Kadar sukrosa dan kadar air nektar bunga kopi sebagai pakan lebah madu di hutan kemasyarakatan Desa Lantan Kecamatan Ratu Keliang Utara Lombok Tengah. Mataram: Universitas

Mataram.

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2018. SNI 8664-2018. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSN). 1992. SNI- 01-2891-1992: *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *Mutu Madu di Indonesia*. SNI 01-3545-2004. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Madu*. SNI 3545:2013. *Bahan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Bhaskara, A. G. S., dan Bayu, A. S. 2018. Keragaman vegetasai gulma dibawah tegakan pohon karet (*Hevea brasiliensis*) pada umur dan arah lereng yang berbeda di PTPN IX Banyumas. *Jurnal ilmiah pertanian*. Vol 14, No 2.
- Budiwijono Tejdo. 2012. Identifikasi Produktivitas Koloni Lebah *Apis Mellifera* Melalui Mortalitas Dan Luas Eraman Pupa Di Sarang Pada Daerah Dengan Ketinggian Berbeda. *JURNAL GAMMA*. Vol. 7 (2), hlm 111-123.
- Carter, C. and R. W. Thornburg. 2004. Is the nectar redox cycle a floral defense against microbial attack. *Trends Plant Sci*. 9: 320-324.
- Chayati. 2008. Sifat kimia madu monoflora dari daerah istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Jurnal Agritech*. Vol 28, No 1 ; Hlm 9-14.
- Department of Agriculture and Food Western Australia. 2009. Bee Pollination Benefits For Other Crops.
- Devina, A., Gusnedi, dan Devina, Y. 2013. Studi Tentang Nilai Visikositasi Madu Hutan Dari Beberapa Daerah Di Sumatera Barat Untuk Kualitas Madu. *Jurnal Pillar of Physi*. Vol 2(1): 91-98.

- Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kepahiang. 2009. Laporan Hasil Monitoring dan Evaluasi Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kepahiang. Bengkulu.
- Eleazu, C.O., Iroaganachi, M.A., Eleazu, K.C. dan Okoronkwo, Evahelda E., Filli P, Nura M, Budi S. 2017. Sifat Fisik dan Kimia Madu Dari Nektar Pohon Karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. *Jurnal Agritech*. Vol. 37, No. 4, Hal: 363-368.
- Fatma, I. I., Haryanti, S., dan Suedy, S. W. A. 2017. Uji kualitas madu pada beberapa wilayah budidaya lebah madu di Kabupaten Pati. *Jurnal Biologi*. Vol 6, No 2 ; Hal 58-65.
- Gulfaz, M., Ifftikhar, F., Asif, S., dan Zeenat, A. 2010. Quality assement and antimicrobial activity of various honey types of Pakistan, African. *Jurnal of Biotechnology*. Vol 9, No 41 ; Hal 6902-6906.
- Habibi, dkk. 2020. Stabilitas Madu Herbal Dengan Penambahan Emulsifier dan Antioksidan Menggunakan Metode Spontan. *Jurnal Litbang Industri*. Vol. 10(2), hlm. 111-120.
- Hilmanto, R. 2010. Analisis Paket Teknologi Lokal Dalam Pengelolaan Produksi Madu Organik Untuk Pasar Global Dan Industri. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 15 (2), hlm. 88-95.
- Iqrima, H. S., Kiki, U., dan Lucky, F. 2018. Budidaya tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) di Indonesia dan kajian ekonominya. *Jurnal budidaya tanaman pertanian Agroteknologi*.
- Irawan, A.2019. Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjamin Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Jurnal Of Laboratory*. Vol. 1 (2), hlm. 1-9.
- Jacks, P. 2022. Circalating UV-VIS Spectrophotometry using curcumin reagent to measure borax in wet noodles. In *International Jurnal on ObGyn and health science journal*. Vol 1, No 1.

- Jacobus S. A, *et.al.* 2021. Karakteristik Morfologi dan Morfometrik Lebah Madu Tak Bersengat (Apidae; Melliponinae) Pada Koloni di Daerah Pesisir Pulau Ambon. *Jurnal Budidaya Pertanian*. Vol 17(1): 28-35.
- Joko, T., Kiki, H., dan Tatag, M. 2022. Kualitas fisikokimia pada madu dari nektar bunga Randu (*Ceiba petandra*) dan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). *Jurnal of Forest Science Aricennia*. Vol 4, No 2 ; Hal 102-113.
- Kahono, S., dan Erniawati. 2014. Keragaman dan kelimpahan lebah sosial (Apidae) pada bunga tanaman pertanian musiman yang diaplikasikan peptisida di Jawa Barat. *Jurnal Berita Biologi*. Vol 13, No 1.
- Karim, F.F., Noor, A dan H. Natsir. 2015. Analisis Mineral Esensial (Vanadium, Kobalt dan Nikel) dan Uji Bio-Fisika Kimia Pada Madu Asal Desa Terasa Sinjai. *SKRIPSI*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Khalil, M.I., Moniruzzaman, M., Boukraa, L., Benhanifia, M., Islam, M.A., Islam., M.N., Sulaiman, S.A. dan Gan, S.H. 2012. Physicochemical and antioxidant properties of algerian honey. *Molecules*. 17(9): 11199-11215.
- Korosec, M. R., dkk. 2017. Slovenian honey and honey based products. Ch. 7 In: R. M. S cruz and M. C Viera (Eds). *Mediterranean food: composition and processing*. CRC Press, Boca Ration, FL.
- Korosec, M. U., dkk. 2016. Functional ad nutrisional properties of different types of Slovenian honey p. 323-336. In : k. kristbergsson. S Otles (Eds). *Funtional properties of traditional food*. Springer science and business media, New York.
- Lamberkabel, J. S. A. 2011. Mengenal Jenis-Jenis Lebah Madu, Produk-Produk dan Cara Budidayanya. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan teknologi*. Vol 9(1): 69-78.
- Lanipa, V. 2010. *Analisis Pendapatan Petani Pemungut Madu Lebah Hutan (Apis sp.) Desa Uelincu Kec. Pamona Utara Kab. Poso*.

- Lubis N. A. 2018. The Influence Of Liquid Viscosity On Falling Time By Falling Ball Method: Fisitek. *Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*. Vol. 2 (2), hlm. 26-32.
- M. Sakri, Faisal. 2012. *Madu dan Khasiatnya: suplemen sehat tanpa efek samping*. Yogyakarta: Diandra Pustaka Indonesia.
- Marinu, W. 2023. Pendekatan penelitian kuantitatif dan metode penelitian kombinasi (mixed method). *Jurnal Pendidikan tambusai*. Vol 7, No 1.
- Michener, C. D. 2007. *The Bees of The World*. Second Edition. The Johns Hopkinds Univ. Press. *Baltimore*.
- Muchtadi TR dan Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan dan pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Minarti, S., Jaya, F., dan Merlina, P. A. 2016. The effect of honey harvesting time on kaliandra plant area (*Calliandra calothyrsus*) to the productin, masture, viscosity and sugar content. *Jurnal ilmu dan teknologi hasil ternak*. Vol 11, No 1 ; Hal 46-51.
- Mohajan, H. K. 2018. Qualitative research methodology in social sciences and related subjectis. *Jurnal of economic development, environment and people*. Vol 7, No 1.
- Mulyadi, M. 2013. Penelitian kuantitatif dan kualitatif serta pemikiran dasar menggabungkannya. *Jurnal studi komunikasi dan media*. Vol 15, No 1.
- Mulyono., Tun Susdiyanti, dan Bambang Supriono. 2015. Kajian Ketersediaan Pakan Lebah Madu Lokal (*Apis cerana* Fabr.). *Jurnal Nusa Sylva*. Vol 16 No 2.
- Naibaho, N. 2022. Tanaman berbunga penghasil pollen sebagai sumber pakan lebah. *Bulletin Loupe*. Vol 18, No 1 ; Hal 31-37.
- Orwa, *et.,al.* 2009. *A Tree Reference and Selection Guide Version 4*.
- Pacini, E. and S. W. Nicolson. 2007. Introduction In: *Nectaries and Nectar*. Susan WN., M. Nepi and Pacini (Eds). Springer, New York. Pp. 1-18.

- Parmin L dan Erislah Y.2016. Pengaruh Suhu Terhadap Viskositas Minyak Pelumas (Oli). *Sainmatika*. Vol. 13(2). hlm. 26-34.
- Patabang Irma, Rukmini, Ningsih M, Abdul R. 2021. Potensi Tumbuhan Sumber Pakan Lebah Madu Hutan (Apis dorsata) Di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Wilayah Desa Kamaror. *Jurnal Warta*. Vol 9(1): 47-5.
- Prabowo, dkk.2019. Penentuan Karakteristik Fisiko-Kimia Beberapa Jenis Madu Menggunakan Metode Konvensional dan Metode Kimia. *Jurnal Of Tropical AgriFood*. Vol. 1(2), hlm. 66-73.
- Pratiwi, dkk. 2018. Perbandingan Metode Uji Gula Pereduksi Dalam Penentuan Aktivitas a-L- Arabinofuranosidase Dengan Substrat Janur Kelapa (Cocos Nucifera). *Jurnal Kimia*. Vol. 12 (2), hlm. 134- 139.
- Purbaya, J. Rio. 2007. *Mengenal Madu Alami*. Bandung: Pionir Jaya.
- Purnamasari, N., Aprilia, H dan Sukanta. 2015. *Pembandingan Parameter Fisikokimia Madu Pahit (Aktivitas Enzim Diatase, Gula Pereduksi (Glukosa), Keasaman, Cemaran Abudan Arsen) dengan Madu Manis Murni*. Prosiding Penelitian SPeSIA (Sivitas Akademika Kesehatan dan Farmasi). Bandung: FMIPA Universitas Islam Bandung.
- Raguso, R. A. 2004. *Why some floral nectars scented*. *Ecol*. 85: 1486-1494.
- Rahardjo P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmad, B., Damiri, N., dan Mulawarman, M. 2021. Jenis lebah madu dan tanaman sumber pakan pada budidaya lebah madu di hutan produksi Subanjeriji, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal penelitian kehutanan faloak*. Vol 5, No 1 ; Hal 47-61.

- Rasmussen, C. and S. A. Cameron. 2010. Global Stingless Bee Phylogony Supports Ancient Divergence, Vicariance and Long-Distance.
- Regina, dkk. 2018. Measurement Of Viscosity Uses An Alternative Viscometer. *Jurnal Geliga Sains*. Vol. 6(2), hlm. 127-132.
- Rifkah, A., Sjamsiah, Sikanna, R., dan Saleh, A. 2018. Penentuan sifat fisikokimia madu hutan (Apis dorsata) Sulawesi Selatan. *A kimia*. Vol 6, No 2 ; Hal 185-193.
- Rina Hidayati Pratiwi. 2014. Potensi Kapuk Randu (Ceiba pentandra Gaertn) Dalam Penyediaan Obat Herbal. *E-Journal Widya Kesehatan dan Lingkungan*. Vol 1(1): 53-60.
- Rizky, A.T., Ryan, M., dan Saida, R. 2021. Pengaruh keragaman sumber pakan terhadap kualitas madu lebah Apis cerana Fabr, 1798 di Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BP2LHK) Aek Nauli Sumatera Utara. *Jurnal ilmiah mahasiswa pertanian*. Vol 16, No 4.
- Sari N. K., Rommy Q., dan Rudi H. 2013. Analisis Finansial Usaha Budidaya Lebah Madu *Apis Cerana* Fabr. Di Dusun Sidomukti Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 1 No. 1, hlm 29-36.
- Sarwono, B. 2001. *Lebah Madu*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Savitri, dkk.2017. Kualitas Madu Lokal Dari Beberapa Wilayah di Kabupaten Temanggung. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol. 2(1), hlm. 58-66.
- Selfi, A. P., dkk. 2023. Pemberdayaan dan strategi marketing petani lebah madu. *Jurnal ilmiah pengabdian dan inovasi*. Vol 2, No 2 ; Hal 631-640.
- Shinde et. al. 2022. Isolation of lignocelluloses degrading microbes from soil and their screening based on

- qualitative analysis and enzymatic assays. *Annals of plants and soil research*. Vol 3, No 1 ; Hal 347-354.
- Shyarum dan Salim. 2014. *Metodologi penelitian kuantitatif*. Media: Cita Pustaka.
- Sigit, B. A., Riyadi, N. Dan Basito, H. 2012. Kajian Karakteristik Alat Pengurangan Kadar Air Madu Dengan Sistem Vakum Yang Berkondesor. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol 5(1): 8-16.
- Sihombing, D.T.H. 1997. *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press.
- Siombo Adriyanto., dkk. 2014. Keanekaragaman Jenis Pakan Lebah Madu Hutan (*Apis Spp*) Di Kawasan Hutan Lindung Desa Ensa, Kecamatan Mori Atas, Kabupaten Morowali Utara. *WARTA RIMBA*. Vol 2 (2), Hal 49-56.
- Soerodjotanojo, S. 1996. *Membina Usaha Industri Ternak Lebah Madu *Apis mellifica**. Jakarta: Balai Pustaka.
- Sudarmadji S, Bambang H dan Suhardji. 1984. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sudaryanto, Heri. 2010. Analisis Kualitas Fisik dan Kimia Madu Lebah di Desa Kuapan Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *Skripsi*. Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau.
- Sugiyono. 2011. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D*. CV: Afabeta.
- Surato, A. 2004. *Khasiat dan manfaat madu herbal*. Tangerang: Agromedia Pustaka.
- Umar, S., dan Choiri, M. M. 2019. *Metode penelitian kualitatif di bidang Pendidikan*. CV: Nata Karya.
- Ustadi., Lilik, E. R., dan Imam, T. 2017. Komponen bioaktif pada madu karet (*Hevea brasiliensis*) madu kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dan madu randu (*Ceiba petandra*). *Jurnal ilmu dan teknologi hasil ternak*. Vol

12, No 2 ; Hal 97-102.

- Walji, H. 2001. *Terapi Lebah Daya Kekuatan dan Khasiat, Lebah Madu dan Serbuk Sari*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Warison. 1996. *Budidaya Lebah Madu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wibowo, *et. al.* 2022. Analisis Mutu Madu Setelah Proses Pasteurisasi dan Pendinginan Cepat. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. Vol. 10(2), hlm. 203-212.
- Wibowo, S. A., Lastruyanto, A., Hawa, L. C., Erwan, E., Junus, M., Jaya, F., dan Lamerkabel. 2021. Unjuk kinerja alat pasteurisasi pada proses pasteurisasi madu: studi kasus PT Kembang Joyo Sriwijaya. *Jurnal ilmiah rekayasa pertanian dan biosistem*. Vol 9, No 1 ; Hal 11-21.
- Widhianti WD. 2011. Pembuatan Arang Aktif dari Biji Kapuk (*Ceiba pentandra* L.) Sebagai Absorben Zat Warna Rhadomin B. *SKRIPSI*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Widiarti, A. & Kuntadi, K. 2012. Budidaya Lebah Madu Apis mellifera L. Oleh Masyarakat Pedesaan Kabupaten Pati, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol 9(4): 351-361.
- Winarno, F. G. 1982. Madu, Teknologi, Khasiat dan Analisa [//rumahmadu.com/uploaded_images/anatomi-lebah-705701.png](http://rumahmadu.com/uploaded_images/anatomi-lebah-705701.png). Diakses pada tanggal 22 Desember 2021.
- Wulandari D.D. 2017. Kualitas Madu (Keasaman, Kadar Air, dan Kadar Gula Pereduksi) Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset*. Vol. 2, No. 1. Hal:16- 22.
- Yuni Revita, *et.al.* 2018. Pengembangan Usaha Ternak Lebah Madu Hutan Nagari Sungai Buluh Nagari Sungai Buluh Timur Kecamatan Batang Anai Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol. 24, No. 4.

Yustejo. 2011. *Ensiklopedia Anatomi Lebah Madu Berbasis Multimedia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 7 Tabel Uji Organoleptik

Tabel Uji Organoleptik

a. Madu Karet (450 ml sampel)

Rotor	Speed	Data	Persentase
4	6 RPM	2800 mPa's	2,8 %
4	30 RPM	2700 mPa's	13,5 %
4	60 RPM	2649 mPa's	26,5 %
3	3 RPM	2400 mPa's	0,6 %
3	30 RPM	2352 mPa's	58,8 %
3	60 RPM	OVER mPa's	OVER %
2	12 RPM	2395 mPa's	95,8 %
2	30 RPM	OVER mPa's	OVER %
2	60 RPM	OVER mPa's	OVER %

b. Madu Kopi (450 ml sampel)

Rotor	Speed	Data	Persentase
4	60 RPM	2670 mPa's	26,7 %
4	30 RPM	2680 mPa's	13,4 %
4	12 RPM	2700 mPa's	5,4 %
4	6 RPM	2700 mPa's	2,7 %
4	3 RPM	2800 mPa's	1,4 %
4	1,5 RPM	2800 mPa's	0,7 %

4	0,6 RPM	3000 mPa's	0,3 %
4	0,3 RPM	4000 mPa's	0,2 %
3	60 RPM	OVER mPa's	OVER %
3	30 RPM	2292 mPa's	57,3 %
3	12 RPM	2410 mPa's	24,1 %
3	6 RPM	2420 mPa's	12,1 %
3	3 RPM	2400 mPa's	6,0 %
3	1,5 RPM	2400 mPa's	3,0 %
3	0,6 RPM	2400 mPa's	1,2 %
3	0,3 RPM	2400 mPa's	0,7 %
2	60 RPM	OVER mPa's	OVER %
2	30 RPM	OVER mPa's	OVER %
2	12 RPM	2327 mPa's	93,1 %
2	6 RPM	2385 mPa's	47,7 %
2	3 RPM	2440 mPa's	24,4 %
2	1,5 RPM	2500 mPa's	5,0 %
2	0,6 RPM	2595 mPa's	2,6 %

c. Madu Randu (250 ml sampel)

Rotor	Speed	Data	Persentase
4	60 RPM	1180 mPa's	11,8 %
4	30 RPM	1200 mPa's	6,0 %
4	12 RPM	1200 mPa's	2,4 %
4	6 RPM	1299 mPa's	1,3 %
4	3 RPM	1400 mPa's	0,7 %

4	1,5 RPM	1200 mPa's	0,3 %
4	0,6 RPM	1000 mPa's	0,1 %
4	0,3 RPM	2000 mPa's	0,1 %
3	60 RPM	1088 mPa's	54,4 %
3	30 RPM	1115 mPa's	27,9 %
3	12 RPM	1150 mPa's	11,5 %
3	6 RPM	1160 mPa's	5,8 %
3	3 RPM	1200 mPa's	3,0 %
3	1,5 RPM	1200 mPa's	1,4 %
3	0,6 RPM	1200 mPa's	0,6 %
2	60 RPM	OVER mPa's	OVER %
2	30 RPM	OVER mPa's	OVER %
2	12 RPM	1115 mPa's	44,5 %
2	6 RPM	1125 mPa's	22,4 %
2	3 RPM	1130 mPa's	11,3 %
2	1,5 RPM	1120 mPa's	5,6 %
2	0,6 RPM	1150 mPa's	2,3 %
1	6 RPM	999 mPa's	99,9 %

Lampiran 8 Uji Keasaman, Kadar Air dan Glukosa

Uji Keasaman

$$\text{Keasaman (mL N NaOH/kg)} = \frac{a \times b}{c} \times 1000$$

Keterangan:

- Volume NaOH 0,1 N yang digunakan dalam titrasi, dinyatakan mL
- Normalitas NaOH 0,1 N.
- Bobot sampel, dinyatakan dalam gram.

Hasil perhitungan

sampel:

a). Madu kopi

$$= \frac{3,2 \times 0,1}{10} \times 1000$$

$$= \frac{0,32}{10} \times 1000$$

$$= 0,032 \times 1000$$

$$= 32 \text{ gr.}$$

b). Madu Randu

$$= \frac{3,5 \times 0,1}{10} \times 1000$$

$$= \frac{0,35}{10} \times 1000$$

$$= 0,035 \times 1000$$

$$= 35 \text{ gr}$$

c). Madu Karet

$$= \frac{3,7 \times 0,1}{10} \times 1000$$

$$= \frac{0,37}{10} \times 1000$$

$$= 0,037 \times 1000$$

$$= 37 \text{ gr}$$

Uji Kadar Air

$$Kadar \text{ Air} = \frac{a \times b}{a} \times 100 \%$$

Keterangan:

a = Berat awal pengeringan - berat porselin

b = Berat akhir pengeringan - berat

porcelain

a). Madu Kopi

$$a = 12,84 - 11,19$$

$$= 1,65$$

$$b = 12,82 - 11,19$$

$$= 1,63$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{1,65 - 1,63}{1,65} \times 100\% \\ &= \frac{0,02}{1,65} \times 100\% \\ &= 0,012 \times 100\% \\ &= 1,21\% \end{aligned}$$

b). Madu Randu

$$a = 14,04 - 12,43$$

$$= 1,61$$

$$b = 14,00 - 12,43$$

$$= 1,57$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{1,61 - 1,57}{1,61} \times 100\% \\ &= \frac{0,04}{1,61} \times 100\% \\ &= 0,024 \times 100\% \\ &= 2,48\% \end{aligned}$$

c). Madu Karet

$$a = 12,63 - 10,96$$

$$= 1,67$$

$$b = 12,59 - 10,96$$

$$= 1,63$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{1,67-1,63}{1,67} \times 100 \% \\ &= \frac{0,04}{1,67} \times 100 \% \\ &= 0,023 \times 100 \% \\ &= 2,39 \% \end{aligned}$$

Uji Glukosa

Tabel Kurva standar madu

Sampel	Absorbansi
Madu Randu	0,023
Madu Karet	0,034
Madu Kopi	0,062

Tabel Kurva standar glukosa

Konsentrasi	Absorbansi
2	0,042
4	0,047
6	0,045
8	0,058

Lampiran 9 Gambar Uji Organoleptik

		
<p>Gambar 1 Madu Karet:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rotor 2 Speed 12 RPM Data 2395 mPa's Persentase 95,8 % 	<p>Gambar 2 Madu Karet:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rotor 2 Speed 30 RPM Data OVER mPa's Persentase OVER % 	<p>Gambar 3 Madu karet:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rotor 4 Speed 60 RPM Data OVER mPa's Persentase OVER %



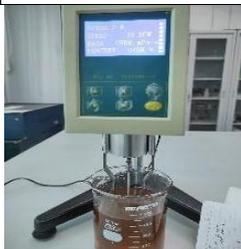
Gambar 4 Madu kopi:
 a. Rotor 2
 b. Speed 60 RPM
 c. Data OVER mPa's
 d. Persentase OVER %



Gambar 5 Madu kopi:
 a. Rotor 2
 b. Speed 30 RPM
 c. Data OVER mPa's
 d. Persentase OVER %



Gambar 6 Madu kopi:
 a. Rotor 2
 b. Speed 30 RPM
 c. Data OVER mPa's
 d. Persentase OVER %



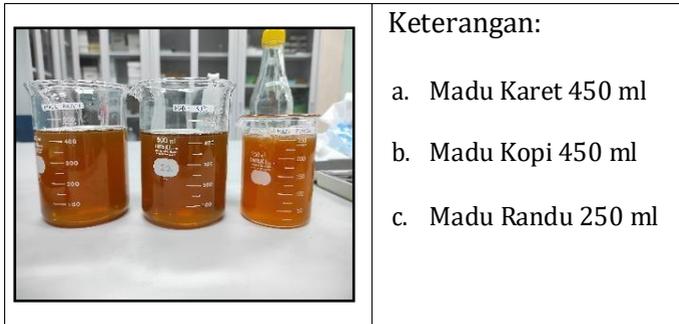
Gambar 7 Madu randu:
 a. Rotor 1
 b. Speed 60 RPM
 c. Data 99,9 mPa's
 d. Persentase 99,9 %



Gambar 8 Madu randu:
 a. Rotor 1
 b. Speed 30 RPM
 c. Data 199,8 mPa's
 d. Persentase 99,9 %



Gambar 9 Madu randu:
 a. Rotor 1
 b. Speed 12 RPM
 c. Data 499,5 mPa's
 d. Persentase 99,9 %



Gambar 10 sampel madu karet, kopi dan randu



Lampiran 10 Gambar Uji Keasaman

		
<p>Gambar 1 Titrasi madu randu</p>	<p>Gambar 2 Titrasi madu karet</p>	<p>Gambar 3 Titrasi madu kopi</p>
		
<p>Gambar 4 Kertas Ph meter</p>	<p>Gambar 5 Proses titrasi</p>	

Lampiran 11 Gambar Uji Kadar Air

 A black and silver laboratory oven, model UN 55 by Memmert, with a digital display and control panel on top. A technical manual is placed on the front.	 A large glass desiccator with a lid, containing a white perforated tray. It is used for storing samples in a dry environment.
<p>Gambar 1 Oven UN 55 (Mettmert)</p>	<p>Gambar 2 Desikator</p>

 A white Mettler analytical scale with a stainless steel weighing pan. A small white dish containing a yellow liquid sample is on the pan. The digital display shows 20.101 g.	 A white Mettler analytical scale with a stainless steel weighing pan. A small white dish containing a yellow liquid sample is on the pan. The digital display shows 20.099 g.	 A white Mettler analytical scale with a stainless steel weighing pan. A small white dish containing a yellow liquid sample is on the pan. The digital display shows 20.128 g.
<p>Gambar 1 Sampel madu kopi</p>	<p>Gambar 2 Sampel madu randu</p>	<p>Gambar 3 Sampel madu karet</p>

Lampiran 12 Gambar Uji Glukosa**Gambar 1 Sampel Glukosa****Gambar 2 larutan
H₂SO₄****Gambar 3 Inkubasi****Gambar 4 larutan
DNS**

		
<p>Gambar 5 Tabung Kuvet</p>	<p>Gambar 6 Spektrofotometer</p>	<p>Gambar 7 larutan DNS, larutan NaOH 2M, larutan Ka-Na Tertrate</p>

		
<p>Gambar 8 kurva standar 2 mg</p>	<p>Gambar 9 kurva standar 4 mg</p>	<p>Gambar 10 kurva standar 6 mg</p>

		
<p>Gambar 11 kurva madu randu</p>	<p>Gambar 12 kurva madu karet</p>	<p>Gambar 13 kurva madukopi</p>

			
<p>Madu kopi</p>	<p>Madu karet</p>	<p>Madu randu</p>	<p>Sampel madu</p>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Dwi Indah Nurbaeti
TTL : Batang, 20 Maret 1999
NIM : 1708016003
Alamat Rumah : Sidodadi,16/08,Sidodadi,
Sekampung, Lampung Timur,
Lampung
No. Hp : 081564838743
E-mail : nurbaetydwiindah830@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. RA Raudhatul Athfal Darul Maárif
 - b. SDN 02 Sidodadi
 - c. MTs Maárif Nu 05 Sekampung
 - d. MA Maárif Nu 05 Sekampung
2. Pendidikan Non Formal
 - a. TPQ Darul Maárif Sidodadi
 - b. TPQ Darul Falah Sidodadi