

E/MNH/1990/064

**KAJIAN TERHADAP KANDUNGAN
A NEKTAR DAN MADU DARI KOLONI *Apis cerana* Fabr.
A LINGKUNGAN BEBERAPA JENIS TANAMAN PAKAN LEBAH
DI PARUNG PANJANG**

oleh

ANDI SUGENG S.

E 20. 0343



JURUSAN MANAJEMEN HUTAN FAKULTAS KEHUTANAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1990

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

ANDI SUGENG S. Kajian Terhadap Kandungan Gula Nektar dan Madu dari Koloni *Apis cerana* Fabr. Pada Lingkungan Beberapa Jenis Tanaman Pakan Lebah di Parung Panjang (di bawah bimbingan Prof.Dr.Ir. F. Gunarwan S., M.F., Ir. Endang Ahmad Husaeni dan Drs. H. Rosjid, MS. Bsc.Ec.).

Kadar air dan kadar gula madu, yang merupakan komponen utama penyusun madu dan sangat mempengaruhi kualitas madu secara keseluruhan, dipengaruhi oleh kualitas nektar dari tanaman yang dikunjungi oleh jenis lebah madu yang dibudidayakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar gula total nektar dari tanaman-tanaman yang dikunjungi oleh koloni *Apis cerana* Fabr. yang diletakkan pada lingkungan kebun Kelapa Hibrida (*Cocos nucifera*), kebun Karet (*Hevea brasiliensis*), areal tegakan Akasia (*Acacia mangium*) dan pada areal tanaman campuran Kelapa Hibrida, Akasia dan Kaliandra Bunga Merah (*Calliandra calothyrsus*); serta merupakan kajian terhadap kualitas madu yang dihasilkan oleh koloni yang ditempatkan pada lingkungan-lingkungan tersebut. Penelitian ini juga merupakan kajian terhadap tingkat kunjungan lebah madu *Apis cerana* Fabr. yang diletakkan pada suatu areal tanaman campuran Kelapa Hibrida, Akasia dan Kaliandra Bunga Merah dengan kepadatan masing-masing 144 ph/Ha, 347 ph ph/Ha dan 84 ph/Ha.



Dari hasil penelitian, ternyata kadar gula total nektar tertinggi dari tanaman Kelapa Hibrida yang dikunjungi oleh *Apis cerana* di kebun Kelapa Hibrida adalah 29,30% dan terendah 18,53%. Sedangkan kadar gula total, gula reduksi, gula non reduksi, kadar air dan kadar abu dari madu yang dihasilkan berturut-turut adalah 76,11%, 37,16%, 39,05%, 19,61% dan 0,30%.

Kadar gula total nektar tanaman Karet yang dikunjungi *Apis cerana* di Kebun Karet adalah tertinggi 33,23% dan terendah 15,60%. Kadar gula total, gula reduksi, gula non reduksi, kadar air dan kadar abu dari madu yang dihasilkan berturut-turut adalah 74,39%, 61,60%, 12,79%, 23,54% dan 0,29%.

Kadar gula total nektar tanaman Akasia yang dikunjungi oleh *Apis cerana* di areal tegakan Akasia adalah tertinggi 47,05% dan terendah 11,58%. Sedangkan kadar gula total, gula reduksi, gula non reduksi, kadar air dan kadar abu dari madu yang dihasilkan berturut-turut adalah 76,39%, 38,85%, 36,54%, 21,80% dan 0,25%.

Kadar gula total nektar dari tanaman-tanaman yang dikunjungi oleh *Apis cerana* di areal tanaman campuran adalah untuk jenis Kelapa Hibrida tertinggi 25,57% terendah 19,23%, untuk jenis Akasia tertinggi 47,05% terendah 22,10%, untuk jenis Kaliandra Bunga Merah tertinggi 18,70% terendah 13,80%. Persen kunjungan *Apis cerana* terhadap ketiga jenis tanaman tersebut adalah 0,75% terhadap Kelapa

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



Hibrida, 52,80% terhadap Akasia dan 46,45% terhadap Kalian-
andra Bunga Merah. Kadar gula total, gula reduksi, gula
non reduksi, kadar air dan kadar abu dari madu yang diha-
silkan berturut-turut adalah 75,03%, 52,61%, 22,42%,
23,73% dan 0,37%.

Disimpulkan bahwa kualitas madu yang dihasilkan oleh
koloni *Apis cerana* yang ditempatkan pada lingkungan kebun
Kelapa Hibrida, kebun Karet, areal tegakan Akasia dan
areal tanaman campuran Kelapa Hibrida, Akasia dan Kalian-
dra Bunga Merah, tidak memberikan hasil yang memenuhi
standar kualitas madu menurut SII 0156-77.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

KAJIAN TERHADAP KANDUNGAN
GULA NEKTAR DAN MADU DARI KOLONI *Apis cerana* Fabr.
PADA LINGKUNGAN BEBERAPA JENIS TANAMAN PAKAN LEBAH
DI PARUNG PANJANG

Oleh

ANDI SUGENG S.

E 20.0343

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kehutanan
pada
Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor

JURUSAN MANAJEMEN HUTAN FAKULTAS KEHUTANAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1990



Judul Skripsi : KAJIAN TERHADAP KANDUNGAN GULA NEKTAR DAN MADU
DARI KOLONI *Apis cerana* Fabr. PADA LINGKUNGAN
BEBERAPA JENIS TANAMAN PAKAN LEBAH DI PARUNG
PANJANG

Nama Mahasiswa : ANDI SUGENG S.

Nomor Pokok : E 20.0343

Jurusan : Manajemen Hutan

Disetujui Oleh Komisi Pembimbing :

Dosen Pembimbing I :

Prof. Dr. Ir. F. Gunarwan S., M.F.

Tanggal : 26/10 - 1990

Dosen Pembimbing II :

Ir. Endang Ahmad Husaeni

Tanggal : 26/10 - 1990

Dosen Pembimbing III :

Drs. H. Rosjid, MS. Bsc. Ec.

Tanggal :

Ketua Jurusan Manajemen Hutan :

Ir. Endang Ahmad Husaeni

Tanggal : 3/10 - 90

Tanggal Lulus : 3 Oktober 1990

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 30 Desember 1964 di kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari orang tua Tri Hastuti (Ibu) dan A. Yuswanto (Ayah).

Tahun 1976 lulus dari Sekolah Dasar Negeri Duren III Jakarta Selatan, pada tahun 1980 lulus dari Sekolah Menengah Pertama Marga Mulya dan pada tahun 1983 lulus dari Sekolah Menengah Atas Negeri 28 Jakarta.

Pada tahun 1983 diterima sebagai mahasiswa Institut Pertanian Bogor melalui saringan ujian Proyek Perintis I, dimana satu tahun kemudian melanjutkan ke Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

Untuk memperoleh gelar sarjana kehutanan, penulis menyusun skripsi dengan judul : KAJIAN TERHADAP KANDUNGAN GULA NEKTAR DAN MADU DARI KOLONI *Apis cerana* Fabr. PADA LINGKUNGAN BEBERAPA JENIS TANAMAN PAKAN LEBAH DI PARUNG PANJANG, dibawah bimbingan Prof.Dr.Ir. F. Gunarwan S., M.F. sebagai dosen pembimbing utama, Ir. Endang Ahmad Husaeni sebagai pembimbing kedua dan Drs. H. Rosjid, MS. Bsc.Ec. sebagai pembimbing ketiga.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah atas segala pertolongan yang telah diberikan selama penelitian dan pelaksanaan penyusunan laporan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka telah disusun suatu rangkaian laporan dalam bentuk skripsi.

Karya ilmiah yang tertuang dalam bentuk skripsi ini, disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

Penulisan skripsi ini didasarkan atas hasil-hasil yang diperoleh selama penelitian yang dilakukan di lingkungan Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang dan sekitarnya di bawah bimbingan Prof.Dr.Ir. F. Gunarwan S., M.F. sebagai ketua, dan Ir. Endang Ahmad Husaeni serta Drs. H. Rosjid, MS. Bsc.Ec. sebagai anggota pembimbing.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada saudara Subhan dari Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang atas segala bimbingan dan bantuannya didalam pelaksanaan penelitian ini.

Kepada keluarga tercinta dan teman-teman yang telah memberikan dorongan penulis ucapkan banyak terima kasih.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, April 1990

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Budidaya Lebah Madu	6
B. Sumber dan Bahan Pakan Lebah Madu	10
C. Nektar	16
D. Madu	19
III. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN	24
IV. BAHAN DAN METODE	34
A. Tempat dan Waktu Penelitian	34
B. Bahan dan Alat	34
C. Metode	34
1. Penempatan Koloni Lebah Madu	35
2. Penetapan Jenis Penghasil Nektar Pada Areal Tanaman Monokultur	36
3. Penetapan Jenis dan Jumlah Penghasil Nektar Pada Areal Tanaman Campuran	37
4. Penetapan Tingkat Kunjungan Lebah Terhadap Setiap Jenis Tanaman Pada Areal Campuran	39
5. Pemungutan dan Uji Kadar Gula Total Nektar .	44
6. Uji Kualitas Madu Lebah	49

	Halaman
7. Analisa Data	49
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	51
A. Hasil	51
1. Jenis Tanaman Penghasil Nektar di Sekitar Koloni	51
2. Aktifitas Lebah dan Tingkat Kunjungan Lebah Terhadap Setiap Jenis Tanaman Pada Areal Tanaman Campuran	53
3. Kadar Gula Total Nektar Pada Areal Tanaman Monokultur	55
4. Kadar Gula Total Nektar Pada Areal Tanaman Campuran	57
5. Kualitas Madu Hasil Koloni	60
B. Pembahasan	70
IV. KESIMPULAN DAN SARAN	79
A. Kesimpulan	79
B. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	85

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hubungan Kadar (%) Gula Nektar Kaliandra dengan Suhu dan Kelembaban Udara	18
2.	Starat Mutu Madu Menurut Standar Industri Indonesia 0156-77	22
3.	Daftar Koloni <i>Apis mellifera</i> L. Selama Periode I 1989	25
4.	Daftar Koloni <i>Apis cerana</i> Fabr. Selama Periode I 1989	26
5.	Rata-rata Kadar Gula Total, Kadar Gula Reduksi, Kadar Gula Nono Reduksi, Kadar Air dan Kadar Abu Keempat Jenis Madu	62
6.	Hasil Uji Beda Nyata Newman-Keuls Kadar Gula Reduksi dan Kadar Gula Non Reduksi Keempat Jenis Madu	66
7.	Kelembaban Relatif dan Suhu Rata-rata dari Pagi Sampai Sore Selang 3 Jam di Wilayah Parung Panjang	73
8.	Tingkat Pemanfaatan Nektar dari Beberapa Jenis Tanaman Sebagai Bahan Penyusun Madu dan Hasil Uji Kadar Gula Total, Kadar Gula Reduksi, Kadar Gula Non Reduksi, Kadar Air dan Kadar Abu dari Madu Hasil	75

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pola Kejiatab Keluar-masuk Sarang Harian Lebah Pekerja <i>Apis cerana</i> di Pakar Wetan dan Mekarwangi	15
2.	Lokasi Penempatan Stup dalam Wilayah Kebun Kelapa Hibrida	31
3.	Lokasi Penempatan Stup dalam Wilayah Kebun Karet	31
4.	Lokasi Penempatan Stup dalam Wilayah Tanaman Akasia	33
5.	Lokasi Penempatan Stup dalam Wilayah Tanaman Campuran	33
6.	Persen Tingkat Kunjungan Lebah Pekerja <i>Apis cerana</i> Fabr. Pada Areal Tanaman Campuran ...	56
7.	Kadar Gula Total Rata-rata Nektar Tanaman Contoh Kelapa, Karet dan Akasia Diukur dengan Hand Refraktometer.	58
8.	Kadar Gula Total Rata-rata Nektar Kaliandra, Kelapa dan Akasia Menurut Waktu Kunjungan Lebah pada Areal Tanaman Campuran	60
9.	Histogram Kadar Gula Total, Kadar Gula Reduksi, Kadar Gula Non Reduksi, Kadar Air dan Kadar Abu Keempat Jenis MAdu	62
10.	Histogram Kadar Gula Reduksi Keempat Jenis Madu Berdasarkan Uji Luff Schoorl	64
11.	Histogram Kadar Gula Non Reduksi Keempat Jenis Madu Berdasarkan Selisih Gula Total dan Gula Reduksi	66
12.	Madu Hasil Koloni dari Kebun Kelapa dan Akasia ..	68
13.	Madu Hasil Koloni dari Kebun Karet dan Areal Tanaman Campuran	68
14.	Madu Hasil Koloni dari Sel-sel Tertutup dari Kebun Karet, Kelapa, Campuran dan Akasia ...	69
15.	Degradasi Warna Madu-madu Hasil Koloni Sel-sel Terbuka dan Tertutup dari Kebun Karet, Campuran, Kelapa dan Akasia	69

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Jenis-jenis Tanaman yang Terdapat di Lingkungan Tempat Peletakan Koloni Lebah Madu	85
2.	Jenis-jenis Tanaman Penghasil Nektar yang Dikunjungi <i>Apis cerana</i> di Lokasi Tanaman Campuran Selama Bulan Nopember dan Desember 1989	86
3.	Peta Lokasi Penempatan Koloni (1:25.000)	87
4.	Jumlah Kunjungan Lebah Terhadap Seluruh Tanaman Kaliandra pada Lokasi Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa	88
5.	Jumlah Kunjungan Lebah Terhadap Seluruh Tanaman Akasia pada Lokasi Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa	89
6.	Jumlah Kunjungan Lebah Terhadap Seluruh Tanaman Kelapa pada Lokasi Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa	90
7.	Persen Tingkat Kunjungan Lebah Pekerja Terhadap Jenis-jenis Penghasil Nektar yang Terdapat pada Areal Tanaman Campuran	91
8.	Kadar Gula Total Nektar Kelapa Menurut Waktu Pungut Lebah Pekerja	92
9.	Dugaan Kadar Gula Total Nektar Ekstra-flora Akasia Berdasarkan Kadar Gula Total Nektar dalam Perut Madu Lebah Pekerja Menurut Waktu Pungut	93
10.	Dugaan Kadar Gula Total Nektar Ekstra-flora Karet Berdasarkan Kadar Gula Total Nektar dalam Perut Madu Lebah Pekerja Menurut Waktu Pungut	94
11.	Kadar Gula Total Nektar Dari Tanaman-tanaman Penghasil Nektar Pada Lokasi Tanaman Campuran ...	95
12.	Data Hasil dan Analisa Ragam Hasil Uji Gula Total Madu Hasil	96
13.	Data Hasil dan Analisa Ragam Hasil Uji Gula Reduksi Madu Hasil	97

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Halaman

14. Uji Newman-Keuls Kadar Gula Reduksi Keempat Jenis Madu	98
15. Data Hasil dan Analisa Ragam Hasil Uji Gula Non Reduksi Madu Hasil	99
16. Uji Newman-Keuls Kadar Gula Non Reduksi Keempat Jenis Madu	100
17. Data Hasil dan Analisa Ragam Hasil Uji Kadar Air Madu Hasil	101
18. Data Hasil dan Analisa Ragam Hasil Uji Kadar Abu Keempat Jenis Madu	102

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keberhasilan usaha perlebahan dapat dinilai sejauh mana koloni-koloni lebah madu yang dibudidayakan dapat memberikan manfaat yang optimum, baik kualitas maupun kuantitas. Manfaat yang dimaksud dapat berupa manfaat langsung berupa madu, royal jelly, malam, tepung sari dan bisa lebah; atau manfaat tidak langsung berupa jasa lebah dalam penyerbukan tanaman.

Diantara hasil dan manfaat langsung yang dapat diperoleh dari usaha perlebahan, madu merupakan hasil yang paling umum dipungut. Madu adalah cairan kental yang terasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu melalui proses kimia berupa invertasi gula-gula sederhana dengan bantuan enzim, seta proses fisika berupa pengurangan kadar air dari suatu bahan yang disebut dengan nektar.

Produksi madu lebah, kualitas maupun kuantitas, dipengaruhi oleh jenis lebah yang dibudidayakan, tanaman pakan lebah yang tersedia dan keadaan bunganya, teknik pemeliharaan yang digunakan, serta musim (Hardjanto, 1981).

Mutu atau kualitas madu dapat ditinjau dari segi komposisi atau komponen-komponen penyusunnya, keaslian, kadar air, aroma dan penampakkannya. Diantara komponen-

komponen penyusun madu yang paling menentukan adalah kadar gula dan kadar air dalam madu, dimana gabungan keduanya mencapai 90% (Moermanto, 1986).

Komposisi madu, khususnya kadar gula dan kadar air dalam madu, tergantung pada beberapa faktor yaitu nektar bahan asal madu, pengaruh cuaca dan iklim, cara pemanenan madu dan proses selanjutnya.

Nektar merupakan cairan manis hasil kelenjar khusus yang disebut nektaries, yang berlokasi di dekat atau pada bunga, atau bagian-bagian lain dari tanaman. Kadar gula, kadar air dan komposisi nektar secara keseluruhan dipengaruhi oleh jenis tanaman yang menghasilkannya, tingkat kemasakan bunga, keadaan pertumbuhan tanaman yang bersangkutan, serta faktor-faktor cuaca dan iklim.

Dengan demikian, jika komposisi madu ditentukan oleh nektar sebagai bahan asalnya, dan komposisi nektar dipengaruhi oleh jenis tanaman, dapat diduga bahwa komposisi madu yang dihasilkan oleh suatu koloni lebah madu sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman pakan lebah penghasil nektar yang tumbuh di lingkungan koloni tersebut.

Tanaman merupakan sumber pakan utama bagi lebah madu didalam mempertahankan dan mengembangkan koloni karena pada tanaman banyak diperoleh tepung sari sebagai bahan protein bagi keperluan pengembangan koloni,



dan nektar sebagai bahan dasar pembentuk cadangan karbohidrat dalam bentuk madu.

Meskipun potensi tanaman pakan lebah madu di Indonesia cukup besar dan bervariasi, namun demikian belum ada pendataan informasi secara detail mengenai tanaman-tanaman tersebut (Sukartiko, 1986). Dengan demikian masih diperlukan penelitian mengenai tanaman-tanaman tersebut khususnya yang berkaitan dengan kualitas dan kuantitas bahan pakan lebah yang dihasilkannya.

Apis cerana Fabr. merupakan salah satu jenis lebah madu yang umum dibudidayakan di Indonesia. Oleh masyarakat pedesaan, pemeliharaan *Apis cerana* untuk dipungut hasil madu dan tempayaknya telah lama dilakukan. Meskipun demikian, jumlah koloni yang dibudidayakan umumnya sedikit dan teknik yang digunakannya masih sederhana.

Pilihan masyarakat terhadap jenis ini adalah karena merupakan jenis yang jinak dan mudah dipelihara, disamping tidak membutuhkan persyaratan pakan yang sulit. Berbeda dengan lebah impor, *Apis mellifera*, yang membutuhkan sediaan satu atau dua jenis tanaman pakan lebah utama dalam jumlah besar dan harus menghasilkan nektar dengan kadar gula tertentu, *Apis cerana* dapat mengkonsumsi lebih dari satu jenis tanaman penghasil nektar dengan kadar gula tertentu.

Yang masih harus ditelusuri selanjutnya adalah



sampai seberapa jauh jenis tanaman yang terdapat pada lingkungan koloni *Apis cerana* dapat turut mempengaruhi kualitas madu yang dihasilkan koloni tersebut, terutama yang berkaitan dengan komposisi nektar yang dihasilkan-nya.

B. Tujuan Penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1). Mengetahui kadar gula total nektar dari tanaman yang dikunjungi oleh *Apis cerana* Fabr. di lingkungan tanaman monokultur yaitu Kebun Karet (*Hevea brasiliensis*), kebun Kelapa (*Cocos nucifera*), areal tegakan Akasia (*Acacia mangium*), dan areal tegakan Campuran yaitu Akasia, Kelapa Hibrida dan Kaliandra Bunga Merah (*Calliandra calothyrsus*).
- 2) Mengetahui kualitas madu yang dihasilkan oleh koloni *Apis cerana* Fabr. yang mengunjungi tanaman tersebut pada 1).
- 3) Mengetahui tingkat pemanfaatan lebah madu *Apis cerana* Fabr. terhadap tanaman-tanaman yang terdapat pada satu areal tegakan campuran Akasia (N=347ph/Ha), Kelapa Hibrida (N=144ph/Ha), dan Kaliandra Bunga Merah (N=84ph/Ha).

Dari hasil penelitian ini, konversi gula yang terjadi diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan didalam usaha pengembangan jenis-jenis tersebut sebagai tanaman pakan lebah madu dalam usaha budidaya *Apis ce-*

rana khususnya di wilayah Parung Panjang dan sekitarnya, terutama jika areal yang akan dikembangkan diharapkan dapat memproduksi madu dengan kualitas tertentu sesuai standar SII 0156-77.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Budidaya Lebah Madu

1. Pengertian dan Manfaat Perlebahan

Perlebahan adalah rangkaian kegiatan pemanfaatan lebah madu dan vegetasi penunjangnya untuk memperoleh manfaat sebesar-besarnya bagi kepentingan hidup manusia dengan tetap menjaga kelestariannya (Anonim, 1986). Tjiptosoedarmo (1980) berpendapat bahwa kultur lebah adalah cara atau usaha pengembangbiakan lebah itu sendiri, sehingga diperoleh kualitas lebah yang baik.

Manfaat perlebahan sangat besar bagi manusia baik berupa manfaat langsung maupun tidak langsung. Manfaat langsung misalnya madu, lilin, royal jelly dan propolis, sedangkan produk yang tidak langsung diantaranya adalah jasa lebah dalam membantu penyerbukan bunga tanaman (Hardjanto, 1981; Tjiptosoedarmo, 1980). Menurut Bhikuningputro, Woelaningsih dan Santiawaty (1975), tujuan perlebahan bukan hanya memperoleh madu dan lilin saja, tapi juga produk-produk lain seperti bisa lebah, susu ratu (royal jelly), propolis dan tepung sari.

Sukartiko (1980) mengemukakan bahwa tujuan proyek perlebahan di kawasan sekitar hutan adalah untuk membantu meningkatkan pendapatan dan memberi-

kan kesempatan kerja bagi masyarakat sekitar hutan sehingga diharapkan tekanan-tekanan terhadap hutan dan lahan hutan berkurang.

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perlebaran

Pavord (1970) menyatakan bahwa keberhasilan budidaya lebah madu sangat tergantung dari kecocokan lingkungan bagi perkembangan koloni lebah madu.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktifitas lebah madu adalah keadaan sarang, kekuatan dan kesehatan koloni lebah madu, dan keadaan cuaca yang baik dimana selalu tersedia bunga-bunga sumber nektar dan tepung sari.

Menurut Hardjanto (1981) faktor-faktor yang mempengaruhi produksi madu dalam budidaya lebah madu adalah jenis lebah yang dibudidayakan, teknik pemeliharaan yang digunakan dan keadaan bunga dari tanaman pakan lebah yang ada.

a. Jenis Lebah Madu

Di Indonesia terdapat beberapa jenis lebah penghasil madu yaitu :

- 1) *Apis dorsata*, yang dikenal sebagai lebah hutan yang sangat liar dan sampai saat ini belum dapat dibudidayakan.
- 2) *Apis cerana*, yang dikenal dengan lebah lokal yang biasa dipelihara di pedesaan.



- 3) *Apis florea*, lebah yang hidupnya di daerah air payau dan jarang dipelihara.
- 4) *Trigona* sp. yang lebih dikenal dengan lebah klenceng.
- 5) *Apis mellifera*, merupakan jenis lebah unggul yang berasal dari Eropa.

Dari kelima jenis lebah penghasil madu ini, yang dibudidayakan secara modern dan berhasil baik adalah *Apis cerana* dan *Apis mellifera* (Tjip-tosoedarmo, 1980). Menurut Anonim (1986), jenis-jenis lebah madu yang dapat dimanfaatkan adalah *Apis dorsata*, *Apis cerana* dan *Apis mellifera*.

Lebah madu lokal yaitu *Apis cerana* tidak seproduktif *Apis mellifera* didalam menghasilkan madu. Lebah madu lokal hanya dapat menghasilkan 5 - 10 Kg madu setiap tahun, atau 25 - 30 Kg madu tiap tahun jika dilakukan teknik pemeliharaan yang baik, sedangkan *Apis mellifera* dapat memberikan madu sampai 60 Kg setiap tahun. *Apis dorsata* dapat menghasilkan 50 - 60 Kg madu setiap musim panen, namun jenis ini terlalu ganas untuk dibudidayakan (Hadiwiyoto, 1982).



b. Teknik Pemeliharaan

Perolehan madu oleh manusia dimulai melalui cara primitif, tradisional, lalu modern. Perolehan madu secara primitif adalah dengan cara berburu di hutan-hutan dengan menggunakan alat-alat seperti tali, kantong-kantong, keranjang, parang dan pisau. Pemeliharaan secara tradisional untuk menghasilkan madu umumnya dilakukan dalam gelondong kayu yang dilubangi pada bagian dalamnya (Free, 1982). Pemeliharaan lebah madu secara modern menggunakan kotak lebah berbingkai (bersisir). Jarak antar bingkai tergantung pada jenis lebah yang dipelihara.

Jarak antara bingkai dalam kotak yang optimum untuk suatu jenis lebah madu tertentu disebut dengan 'bee space'. Jika ukuran jarak antar bingkai optimum sudah ditetapkan pada kotak-kotak pemeliharaan, maka akan dihasilkan koloni dan madu yang baik; demikian juga sebaliknya (Sumoprastowo dan Suprpto, 1980). Menurut Sukartiko (1986), 'bee space' yang optimum untuk *Apis mellifera* adalah 0,75 Cm, sedangkan untuk *Apis cerana* 0,54 Cm. Ukuran ini dapat berbeda tergantung iklim di suatu daerah.



c. Ketersediaan Bahan Pakan Lebah Madu.

Agar budidaya lebah madu dapat menghasilkan jumlah dan kualitas madu yang tinggi, perlu disediakan jenis-jenis tanaman sumber pakan lebah yang dapat menghasilkan nektar berkualitas tinggi dalam jumlah yang banyak dan bersinambungan sepanjang tahun.

Ketersediaan nektar dari suatu kawasan tanaman pakan lebah tergantung pada umur tanaman, kepadatan tanaman, kesuburan tanah dan cuaca (Sumoprastowo dan Suprpto, 1980).

B. Sumber dan Bahan Pakan Lebah Madu

1. Bahan Pakan Lebah Madu

Lebah madu tidak berbeda dengan organisme lainnya, membutuhkan karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral lainnya, serta air untuk kehidupannya.

Energi diperoleh dalam bentuk karbohidrat yang tersedia dalam gula nektar, sedangkan bahan-bahan lainnya diperoleh dari tepung sari (Gojmerac, 1979).

Menurut Pavord (1970), aktivitas mencari makan dari lebah madu ditekankan pada usaha memperoleh bahan-bahan yang diperlukan untuk pertumbuhan koloni yaitu nektar, tepung sari, propolis dan air.



Nektar adalah hasil sekresi yang manis dari tanaman dan merupakan bahan utama penyusun madu (Singh, 1960). Nektar terdiri atas gula-gula mono-sakarida (glukosa dan fruktosa) dan gula disakarida (sukrosa) (Hadiwiyoto, 1982).

Tepung sari adalah sel hidup yang mempunyai inti dan protoplasma yang terdiri atas lapisan tipis pada bagian dalam (intin) dan lapisan yang keras dan tebal pada bagian luar (eksin) (Darjanto dan Sati-fah, 1982 dalam Ubaidillah dan Amir, 1986).

Propolis adalah suatu zat perekat yang dikumpulkan oleh lebah dari tanaman. Propolis digunakan sebagai perekat untuk mencegah kerusakan sarang dan menguatkan ikatan antar bagian-bagian pembentuk sarang (Pavord, 1970).

2. Sumber Pakan dan Persyaratan Pakan Lebah

Lebah madu memperoleh nektar dan tepung sari sebagai makanannya dari tanaman (Singh, 1960). Sumber pakan lebah adalah tanaman-tanaman yang berbunga yang menghasilkan tepung sari dan nektar atau kedua-duanya (Bhikuningputro dkk, 1975).

Bunga adalah bagian tanaman yang paling menarik serangga, terutama lebah madu, karena pada bunga banyak dijumpai bahan makanan dalam bentuk serbuk sari dan nektar (Amir, Pudjiastuti dan Sudarman, 1986).

Hubungan antara bunga dan lebah madu diatur oleh faktor-faktor yang kompleks. Bentuk dan warna bunga yang menarik belum tentu cocok dengan lebah yang mengunjunginya. *Apis* spp. merupakan pengunjung bunga yang teliti, dengan demikian efisiensi dalam pengumpulan nektar sangat ditentukan oleh kecocokan struktur bunga yang dikunjunginya (Faegri dan Pijl, 1971).

Pilihan lebah madu terhadap jenis tanaman ditentukan oleh banyak faktor antara lain bentuk dan warna bunga (Amir dkk, 1986) serta kandungan nektar dan tepung sari bunga (Free, 1970).

Jenis tanaman yang disukai oleh lebah madu umumnya mempunyai bunga dengan tepung sari yang tampak jelas atau mempunyai filamen yang panjang (Supardi, 1986) dan memiliki cairan dengan kadar gula yang tinggi (Frish, 1934 dan Butler et. al., 1934 dalam Amir dkk, 1986).

Tanaman-tanaman yang menghasilkan tepung sari dan/atau nektar, secara bersama-sama dikenal dengan nama 'bee forage' atau tanaman nektar dan tepung sari (Singh, 1960).

Menurut Amir dkk (1986), tidak semua jenis tanaman disukai lebah madu sebagai sumber makanannya. Pemilihan tanaman yang cocok dan sesuai dengan jenis lebah madu yang dibudidayakan akan menguntungkan-



kan baik bagi budidaya tanaman itu sendiri maupun bagi perkembangan koloni lebah madu yang diusahakan.

Persyaratan jenis pakan lebah untuk suatu kawasan meliputi persyaratan struktur, bentuk dan warna bunga serta produktifitas nektar dan tepung sarinya (Free, 1970; Amir dkk, 1986), persyaratan ekologis agar jenis yang dipilih dapat berkembang dengan baik (Smith, 1960 dalam Ubaidillah dan Amir, 1986; Hadisoesilo, 1979) dan persyaratan pembungaan yang bersinambungan sepanjang tahun (Hadisoesilo, 1979).

3. Aktifitas Lebah Pekerja Mencari Makan

Kebanyakan lebah madu bersifat politropik, yaitu mengambil makanan dari berbagai jenis bunga. Tapi dalam pengamatan satu musim panen, lebah madu hanya mengunjungi bunga satu jenis tanaman saja dalam satu kali perjalanan mencari makan (Macior, 1974 dalam Amir dkk, 1986).

Beberapa faktor fisis yang mempengaruhi kegiatan harian lebah madu didalam mencari makan adalah suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan intensitas cahaya (Sulaksono, Tati, Baum, Nismah, Susilohadi, 1986).

Beberapa peneliti menyebutkan bahwa variasi jarak mencari makan dari lebah pekerja berbeda-beda. Menurut Ketut Patra dan Sabar Santosa (1980) dalam



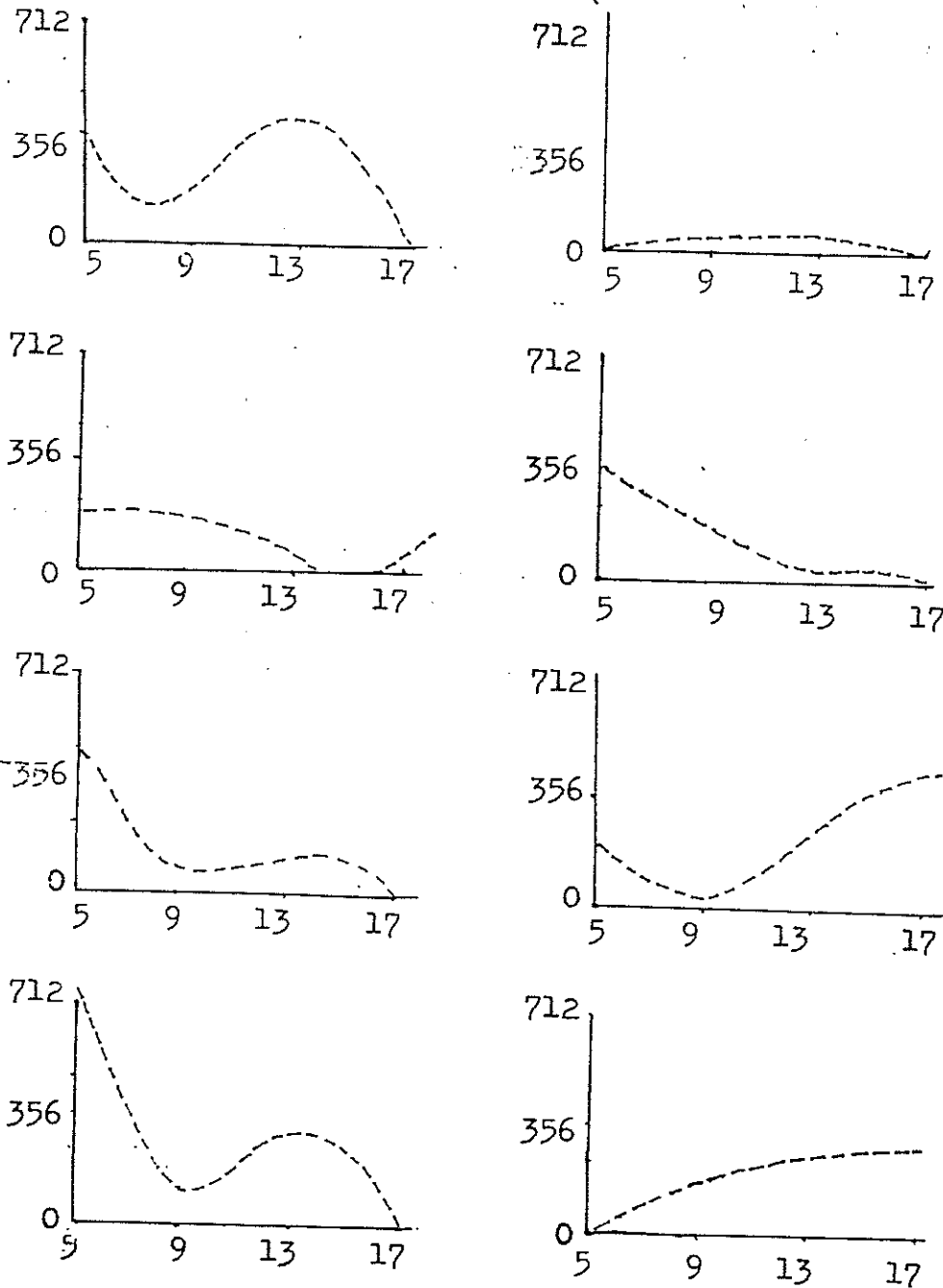
Sulaksono dkk (1986) jarak yang biasa ditempuh lebah pekerja *Apis cerana* mencari makan adalah 600 - 700 M. Jarak tersebut adalah jarak yang optimum bagi lebah pekerja *Apis cerana* mencari makan (Lindauer; Haerani, 1981 dalam Sulaksono dkk, 1986).

Pada dasarnya lebah menyukai jarak yang terdekat dengan sarang (Phillips, 1955 dalam Sulaksono dkk, 1986). Menurut Sulaksono dkk (1986), lebah dapat mempertimbangkan jarak terbangnya dengan hasil bawaan berupa nektar dan tepung sari sesuai tenaga yang akan dikeluarkannya untuk mengangkutnya menuju sarang.

Sulaksono dkk (1986) berpendapat bahwa umumnya lebah pekerja *Apis cerana* mulai giat sejak pukul 05.00 pagi dan berhenti senja hari pada pukul 18.00.

Berdasarkan penelitian Sulaksono dkk (1986) ada berbagai pola aktifitas harian lebah pekerja keluar-masuk sarang seperti pada Gambar 1.





Keterangan :
 Sumbu horisontal = waktu (jam)
 Sumbu vertikal = jumlah individu

Gambar 1. Pola Kegiatan Keluar-masuk Sarang Harian Lebah Pekerja *Apis cerana* di Pakar Wetan dan Mekarwangi.

C. Nektar

1. Pemanfaatan Nektar Oleh Lebah Madu

Bahan yang digunakan lebah madu untuk menyusun madu hanyalah nektar dan tidak termasuk tepung sari (Singh, 1960).

Menurut Sukartiko (1986) lebah madu memanfaatkan nektar sebagai bahan penyusun madu dengan memungutnya dari bunga (nektar flora) atau dari bagian-bagian lain dari tanaman selain bunga (nektar ekstra-flora). Nektar yang dipungut dari bunga dapat dipungut dari satu jenis tanaman (monoflora) atau dari beberapa macam tanaman (polyflora).

Nektar yang dikandung dan dihasilkan oleh bunga menentukan pilihan lebah madu terhadap suatu jenis tanaman (Free, 1970). Masalah yang sering dihadapi dalam budidaya lebah madu adalah keadaan bahan pakan, nektar dan tepung sari, yang kurang memadai dan sesuai, baik dalam hal jumlah maupun kualitasnya (Husaeni, 1986).

Apis mellifera hanya mau memungut nektar dari bunga yang kadar gulanya lebih besar dari 9%, sehingga pilihan jenis tanamannya tertentu. *Apis cerana* dan lebah lokal lainnya masih mau memungut nektar yang memiliki kadar gula lebih kecil dari 9% (Anonim, 1986). Secara umum lebah madu menganggap bunga sebagai sumber makanan yang baik jika memiliki

nektar dengan kadar gula sedikitnya 20% (Pavord, 1970).

Nektar yang dihisap oleh lebah pekerja disimpan dalam perut madu. Selanjutnya sampai di sarang diberikan pada lebah pekerja rumah tangga dimana selanjutnya dicampur dengan enzim, asam organik dan beberapa bahan lainnya, serta ditingkatkan penguapan kadar airnya dengan cara mengunyah madu berulang-ulang (Gojmerac, 1979).

2. Komposisi Nektar

Nektar merupakan hasil sekresi yang manis dari tanaman yang merupakan bahan utama penyusun madu (Singh, 1960). Bahan ini terdiri dari gula-gula monosakarida dan disakarida (Hadiwiyoto, 1982).

Nektar merupakan hasil keluaran kelenjar khusus yang disebut dengan nektaries, yang berlokasi didalam atau dekat bunga (floral) atau bagian-bagian lain dari tanaman (ekstra-floral). Dari proses fotosintesis terbentuk gula-gula sederhana yang merupakan bahan pembentuk nektar. Keluarnya nektar melalui pembuluh phloem adalah akibat adanya tekanan osmotik yang menyebabkan keluarnya simpanan-simpanan gula yang tidak dimanfaatkan oleh tumbuhan melalui kelenjar nektaries (Gojmerac, 1979).

Kualitas, terutama kadar gula nektar, sangat dipengaruhi oleh laju fotosintesa, sistem transpor-



tasi, respirasi dan tingkat pertumbuhan tanaman (Gojmerac, 1979). Faktor-faktor luar yang dapat mempengaruhi produktifitas dan kualitas nektar adalah kelembaban, suhu udara (Sulaksono, 1986; Free, 1982), radiasi matahari, kadar air dan kesuburan tanah (Gojmerac, 1979), dan waktu saat nektar diproduksi (Mulcahy dan Ohaviano, 1983).

Menurut Hadiwiyoto (1982), kadar gula dan komposisi nektar secara keseluruhan dipengaruhi oleh jenis tanaman, tingkat kemasakan bunga, serta suhu dan kelembaban.

Perubahan atau variasi kadar gula nektar dari pagi sampai sore pada dasarnya karena terjadi perubahan suhu dan kelembaban. Sulasono dkk (1986) berpendapat bahwa temperatur dan kelembaban udara yang berubah sepanjang pagi sampai sore hari mempengaruhi kadar gula nektar. Pada tabel berikut dicantumkan hubungan kadar (%) gula dengan suhu dan kelembaban relatif dari pagi hingga sore hari.

Tabel 1. Hubungan Kadar (%) Gula Nektar Kaliandra dengan Suhu dan Kelembaban Udara.

Jam	Suhu (°C)	Kelembaban Relatif (%)	Kadar Gula (%)
06.00	20,83	98	5,17
07.00	19,73	98	10,28



Tabel 1. (lanjutan)

Jam	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban Relatif (%)	Kadar Gula (%)
08.00	22,72	96	13,14
09.00	23,61	95	12,02
10.00	26,11	87	10,02
11.00	26,11	76	14,57
12.00	27,78	72	18,54
13.00	26,94	70	22,00
14.00	-	-	-
15.00	26,67	68	25,50
16.00	26,11	80	15,61
17.00	23,06	91	8,40
18.00	19,17	97	3,00

Sumber : Sulaksono dkk (1986).

D. Madu

1. Pengertian dan Komponen Penyusun Madu

Madu adalah cairan kental dan terasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dengan jalan proses peragian dari nektar yang dihasilkan oleh bunga atau bagian-bagian lain dari tanaman (Hadiwiyoto, 1982).

Pembentukan dan perawatan madu telah dimulai sejak nektar dibawa dalam perut madu lebah. Di da-



lam perut lebah pekerja nektar tidak mengalami proses fisika berupa pengurangan kadar air. Setelah nektar diterima oleh lebah rumah tangga, nektar mengalami proses fisika berupa pengurangan kadar air dan proses kimia berupa pencampuran nektar dengan enzim invertase yang merubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa.

Menurut Gojmerac (1979) dan Hadiwiyoto (1982); madu tersusun dari tiga komponen yaitu komponen penyusun utama yang terdiri dari glukosa, fruktosa dan sukrosa serta air; dan komponen penyusun pelengkap berupa dekstrin, manitol, dulcitol, protein, enzim, dan komponen mineral.

Diantara komponen-komponen penyusun madu, yang paling menentukan komposisi madu adalah kadar gula dan kadar air madu, dimana gabungan keduanya dapat mencapai 90% (Moermanto, 1986).

Komponen gula yang paling besar jumlahnya dalam madu adalah glukosa dan fruktosa (White dalam Su-kartiko, 1986). Dalam proses kimia pembentukan madu, gula nektar yang berupa sukrosa diubah menjadi glukosa dan fruktosa (Free, 1982).

Meskipun demikian, kandungan sukrosa pada berbagai jenis madu di Indonesia umumnya cukup tinggi, dan beberapa jenis diantaranya memiliki kadar sukrosa jauh lebih tinggi dari kadar glukosa dan fruktosa



(Kartini, 1986). Menurut Hadiwiyoto (1982) perbedaan jenis lebah madu yang dibudidayakan mempengaruhi kandungan gula madu yang dihasilkannya.

Menurut Kartini (1986), tingginya kadar sukrosa dari beberapa jenis madu di Indonesia umumnya disebabkan karena adanya 'adulteration' atau penambahan bahan lain ke dalam madu.

Madu bersifat higroskopis. Madu matang yang sudah dikeluarkan dari selnya akan menarik air dari udara sampai mencapai keseimbangan (Sukartiko, 1986). Kadar air madu, menurut Sukartiko (1986), merupakan sisa kadar air nektar setelah diubah menjadi madu. Kadar air madu tergantung pada cuaca (kelembaban) dan kandungan air nektar asal madu (White, Doner, 1980 dan White, 1982 dalam Hadisoesilo, 1986). Kadar air madu di Indonesia umumnya bervariasi dari 19% - 25% (Sukartiko, 1986); 18% - 30% (Moermanto, 1986); 16,6% - 37,0% (Kartini, 1986). Menurut Kartini (1986) kadar air madu di Indonesia banyak yang tidak memenuhi syarat Internasional. Hal ini disebabkan karena faktor jenis lebah yang dibudidayakan dan faktor iklim setempat.

2. Mutu Madu dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya

Menurut definisi yang diberikan FDA (Food Drug Administration) Amerika Serikat, madu adalah cairan bunga atau bahan manis dari bagian-bagian lain dari



tanaman yang dikumpulkan oleh lebah madu kemudian diolah dan disimpan dalam sarang, mempunyai sifat fisis polarisasi (sifat putaran) ke kiri, serta mengandung tidak lebih dari 25% air, tidak lebih dari 0,25% mineral, dan tidak lebih dari 8% sukrosa. Berdasarkan batasan ini, Hadiwiyoto (1982) berpendapat bahwa madu yang dihasilkan selain oleh jenis *Apis mellifera* tidak termasuk golongan madu.

Di Indonesia, standar mutu madu yang digunakan adalah SII 0156-77 dengan revisi-revisi yang mengikutinya (Kartini, 1986). Adapun syarat-syarat mutu madu menurut Standar Industri Indonesia adalah seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Madu Menurut Standar Industri Indonesia 0156-77.

Parameter Mutu	U k u r a n
Kadar dekstrin	maks. 0,5%
Kadar air	maks. 25%
Kadar abu	maks. 0,25%
Keasaman	maks. 40 miligram-ekivalen/Kg
Kepadatan tidak larut air	maks. 0,5%
Enzim diastase	positif
Aktivitas enzim diastase	min. 8 (skala Gothe)
Hidroksimethylfurfural	tidak nyata



Tabel 2. (lanjutan)

Parameter Mutu	U k u r a n
Glukosa dan fruktosa	min. 60%
Sukrosa	maks. 8%
Rupa, bau dan rasa	normal
Logam-logam berbahaya	negatif

Sumber : Hadiwiyoto (1982).

Moermanto (1986) berpendapat bahwa mutu madu dapat dilihat dari komposisi, keaslian dan penampakkannya. Menurut Hadiwiyoto (1982) mutu madu ditentukan oleh komponen-komponen penyusunnya. Selanjutnya, komponen-komponen penyusun madu, menurut Hadiwiyoto (1982), tergantung dari beberapa faktor yaitu nektar bahan asal madu, cuaca dan iklim, serta cara pemanenan madu dan proses pengolahannya.



III. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN

Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang dibentuk berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 369/Men-hut/11/86, Project Document No. Ins/85/008/A/01/12 tanggal 17-10-1985, serta Surat Keputusan Direksi Perum Perhutani No. 70/Kpts/Dir 1988.

Fungsi Pusat Perlebahan Nasional ini adalah sebagai pusat pendidikan dan latihan perlebahan, pusat penelitian, pusat informasi, pusat penyuluhan, dan pusat bimbingan terhadap sub-sub pusat perlebahan yang akan dibentuk.

A. Keadaan Fisik

Pusat Perlebahan nasional Parung Panjang dan lingkungan sekitarnya terletak pada ketinggian rata-rata 160 meter dari permukaan laut dengan topografi datar dan bergelombang serta memiliki jenis tanah latosol dan podsolik. Curah hujan rata-rata sebesar 4105 mm/th dengan jumlah hari hujan 166 hari dalam setahun, atau termasuk dalam tipe A₁ menurut klasifikasi iklim Olde-man. Temperatur maksimum 29°C sampai 38°C, dan temperatur minimum 22°C sampai 23°C. Kelembaban relatif terendah 50% dan tertinggi 100%.

B. Keadaan Koloni Lebah Madu

Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang mengem-bangkan lebah madu untuk tujuan-tujuan khusus, yaitu

penelitian dan bahan peraga bimbingan. Jenis lebah yang dibudidayakan adalah *Apis mellifera* L. dan *Apis cerana* Fabr.. Pada mulanya jenis yang dikembangkan adalah lebah lokal *Apis cerana* Fabr., kemudian menyusul dikembangbiakkannya *Apis mellifera* L..

Jumlah koloni yang sedang dikembangkan dari jenis *Apis cerana* Fabr. hingga Nopember 1989 mencapai 108 kotak, 5 kotak diantaranya dikembangkan dengan sistem super, yaitu pemisahan antara sarang berisi larva dan madu dengan sarang berisi madu. Jumlah koloni dari jenis *Apis mellifera* L. hingga Nopember 1989 mencapai 100 kotak dengan 2 diantaranya super. Perkembangan koloni kedua jenis lebah madu ini berfluktuasi menurut jumlah koloni dan produktifitas ratu dari koloni tersebut. Tabel berikut menyajikan data mengenai perkembangan koloni kedua jenis lebah selama bulan Januari sampai Juni 1989 di Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang.

Tabel 3. Daftar Koloni Lebah *Apis Mellifera* L. Selama Periode I 1989.

No. Bulan	Jumlah koloni	Ratu		Ratu Lama		Ratu Baru	
		Lama	Baru	Prod	Tprod	Prod	Tprod
1. Januari	57	44	13	32	12	11	2
2. Pebruari	58	34	24	21	13	19	5
3. Maret	58	23	35	10	13	28	7
4. April	58	-	-	-	-	-	-
5. Mei	58	-	-	-	-	-	-
6. Juni	58	-	-	-	-	-	-

Tabel 4. Daftar Koloni Lebah *Apis cerana*
Fabr. Selama Periode I 1989.

No	Bulan	Jumlah Koloni	Ratu		Ratu Lama		Ratu Baru	
			Lama	Baru	Prod	Tprod	Prod	Tprod
1.	Januari	7	4	3	4	-	2	1
2.	Pebruari	11	4	7	4	-	2	5
3.	Maret	34	4	30	4	-	20	10
4.	April	50	26	24	20	4	20	6
5.	Mei	50	24	26	20	-	23	3
6.	Juni	50	21	29	21	-	21	8

Keterangan : Prod = Produktif
Tprod = Tidak produktif

C. Keadaan Tanaman Pakan Lebah

Di dalam kompleks Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang terdapat berbagai jenis tanaman yaitu :

- a. Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*)
- b. Randu (*Ceiba petandra*)
- c. Kelengkeng (*Ephorbia longana*)
- d. Jambu air (*Eugenia aqua*)
- e. Jambu biji (*Psidium guajava*)
- f. Aren (*Arenga pinnata*)
- g. Kemiri (*Aleurites molucana*)
- h. Alpokat (*Persea americana*)
- i. Sengon laut (*Paraserianthes falcataria*)
- j. Petai (*Parkia speciosa*)
- k. Portulaka (*Portulaca oleracea*)
- l. Talinum (*Talinum triangulare*)

Di dalam wilayah kerja Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang telah lama dilakukan perluasan areal tanaman pakan lebah yang diatur menurut sistem tanam pola blok yaitu randu (20 Ha), Kaliandra (20 Ha), Petai (17,75Ha), Jambu air (10 Ha), dan Kayu putih (15 Ha). Disamping itu juga dilakukan perluasan areal dengan pola tanam jalur campuran yang terdiri dari Randu, Kaliandra, Petai dan Jambu air seluas 82,75 Ha, serta campuran Randu dan Kaliandra seluas 30 Ha.

Di luar wilayah kerja Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang, yaitu di sebelah Selatan yang berbatasan dengan wilayah kerja PTP Cikasungka, terdapat tanaman Kelapa Hibrida dan Coklat yang merupakan jenis yang diusahakan oleh perkebunan tersebut. Di bagian Barat sampai Barat Daya terdapat kawasan hutan yang termasuk wilayah kerja RPH Tenjo BKPH Parung Panjang dimana di dalamnya terdapat Akasia yang dicampur dengan Sengon dengan pola tanam jalur Akasia berseling Sengon.

C. Jenis-jenis Tanaman yang Dikunjungi Oleh Lebah Madu Selama Penelitian

Dari seluruh tanaman pakan lebah yang terdapat di Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang dan wilayah sekitarnya, tidak semua dikonsumsi oleh lebah madu sepanjang waktu dilakukannya penelitian. Hal ini disebabkan karena sebagian tanaman yang ada memiliki struk-

tur bunga yang kurang disukai oleh lebah madu seperti Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosasinensis*) dan Pisang (*Musa paradisiaca*), maupun karena jenis-jenis yang dikembangkan umumnya belum menghasilkan bunga.

Dari seluruh jenis tanaman pakan lebah yang terdapat di Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang dan sekitarnya, jenis-jenis yang dikonsumsi nektarnya oleh lebah madu yang dibudidayakan adalah Kaliandra Bunga Merah (*Calliandra calothyrsus*), Akasia (*Acacia mangium*), Kelapa Hibrida (*Cocos nucifera*) dan Karet (*Hevea brasiliensis*).

1. Kaliandra

Kaliandra yang dikunjungi oleh lebah madu adalah pohon-pohon yang telah berbunga yaitu berjumlah 335 pohon dari 700 pohon yang dikembangkan di dalam kompleks PN sejak tahun 1988. Letak tanaman menyebar di seluruh areal kompleks, terutama di sepanjang sisi jalan-jalan kompleks. Stup-stup koloni lebah yang dibudidayakan diletakkan di bawah pohon kaliandra yang telah berbunga.

2. Akasia

Tanaman Akasia yang dikunjungi oleh lebah madu yang dibudidayakan di dalam kompleks Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang adalah tanaman yang terdapat di wilayah Perhutani RPH Tenjo BKPH Parung



Panjang.

3. Kelapa Hibrida

Tanaman Kelapa Hibrida (*Cocos nucifera*) tersebar merata di dalam wilayah PTP XI Cikasungka yang terletak di sebelah Selatan Kompleks PPN. Jarak tanam Kelapa Hibrida yaitu 9x9 M. Disamping Kelapa Hibrida, di wilayah tersebut terdapat jenis tanaman pakan lebah lainnya yaitu Coklat (*Theobroma cacao*). Namun pada saat penelitian berlangsung belum dikunjungi oleh lebah madu sebab belum berbunga.

Kelapa Hibrida ini ditanam pada tahun 1981, dan jenis nektar yang dihasilkan adalah nektar flora.

4. Karet

Kebun Karet (*Hevea brasiliensis*) terletak kurang lebih 3 Km di sebelah Selatan kompleks PPN. Tanaman ini tersebar merata dengan jarak tanam 4x6 M, dan merupakan tanaman utama yang dikembangkan PTP XI Cikasungka sejak tahun 1963. Jenis nektar yang dihasilkan adalah nektar ekstra-flora.

D. Keadaan Lokasi Penempatan Koloni

Kotak koloni yang hasil madunya akan diteliti diletakkan pada lokasi dimana hanya terdapat satu jenis penghasil nektar yaitu pada wilayah kebun Kelapa Hibrida, kebun Karet, dan areal tegakan Akasia. Selain itu juga diletakkan koloni lebah madu pada lokasi tanaman



campuran dimana terdapat lebih dari satu tanaman penghasil nektar, yaitu areal tanaman campuran Akasia, Kelapa Hibrida dan Kaliandra Bunga Merah.

1. Koloni Dalam Areal Kebun Kelapa Hibrida

Koloni diletakkan pada areal dimana diharapkan lebah pekerja tidak akan berkunjung ke wilayah lain dalam hal ini ditempatkan di bagian dalam wilayah PTP XI Cikasungka yang luasnya lebih besar dari 5 Ha dan berjarak 1,5 Km dari kompleks PPN.

Jumlah koloni yang diletakkan ada 3 (tiga) dengan jarak satu dengan lainnya 15 M.

2. Koloni Dalam Wilayah Kebun Karet

Koloni diletakkan di wilayah kebun Karet PTP XI Cikasungka yang terletak 3 Km dari kompleks PPN dan berjarak 1,5 Km dari kebun Kelapa Hibrida. Koloni diletakkan di dalam kebun Karet yang luasnya lebih besar dari 5 Ha. Disamping tanaman Karet terdapat tanaman pakan lebah lain yang menghasilkan nektar yaitu Pisang (*Musa paradisiaca*).

Jumlah koloni yang diletakkan ada 3 (tiga), dengan jarak satu dengan lainnya 15 M.





Gambar 2. Lokasi Penempatan Stup dalam Wilayah Kelapa Hibrida.



Gambar 3. Lokasi Penempatan Stup dalam Wilayah Kebun Karet.

3. Koloni Dalam Wilayah Tegakan Akasia

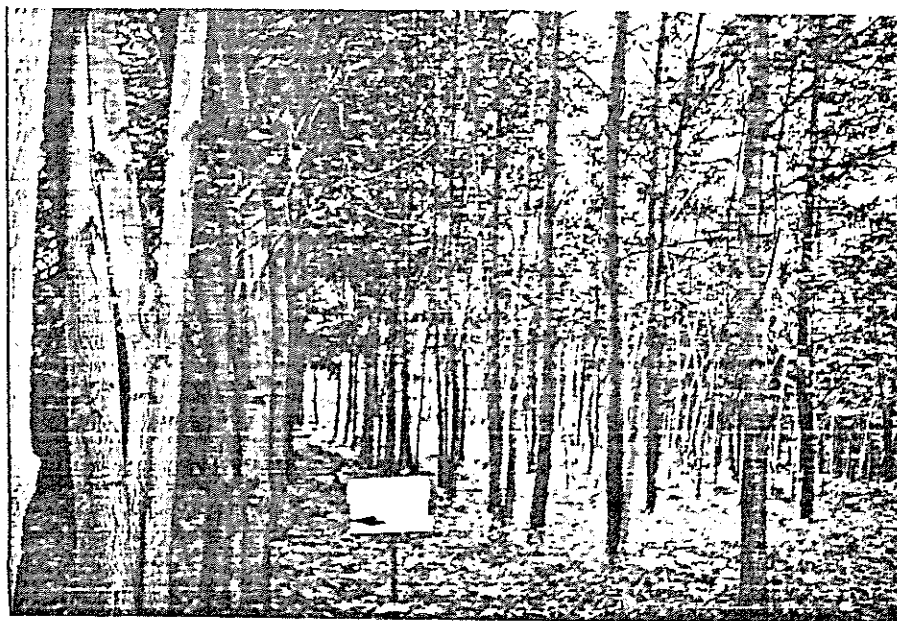
Koloni diletakkan dalam wilayah tegakan Akasia yang terletak 2 Km dari kompleks PPN, dan berjarak 1,5 Km dari kebun Kelapa Hibrida maupun kebun Karet. Koloni diletakkan dalam wilayah tegakan Akasia yang sedikitnya memiliki luas 5 Ha.

Akasia pada wilayah tersebut merupakan tanaman tahun 1986 dan sebagian lainnya merupakan tanaman muda dan semai. Di wilayah tersebut terdapat tanaman Sengon (*P. falcataria*) yang belum menghasilkan bunga.

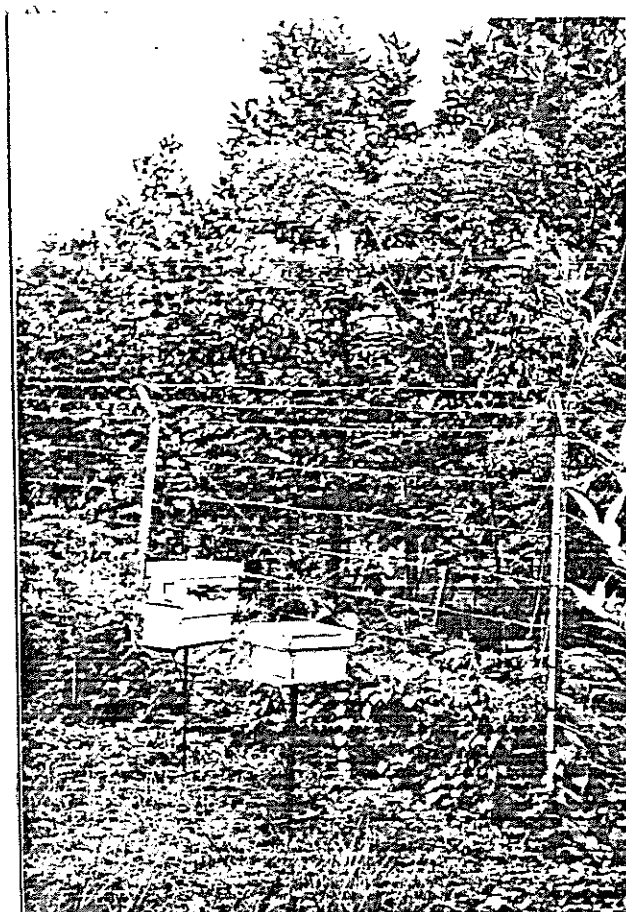
Jumlah koloni yang diletakkan ada 3 (tiga) dengan jarak satu dengan lainnya 15 M.

4. Koloni Dalam Wilayah Tanaman Campuran

Di dalam kompleks PPN dimana terdapat tanaman Kaliandra Bunga Merah dan berdekatan dengan wilayah tanaman Akasia dan kebun Kelapa Hibrida, diletakkan 3 (tiga) koloni yang diteliti. Ketiga koloni diletakkan bersama-sama diantara 108 koloni-koloni lain yang telah dikembangkan oleh PPN Parung Panjang.



Gambar 4. Lokasi Penempatan Stup dalam Wilayah Tanaman Akasia.



Gambar 5. Lokasi Penempatan Stup dalam Wilayah Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa Hibrida.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

IV. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lingkungan Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang dan sekitarnya. Penelitian dilakukan selama bulan Nopember dan Desember tahun 1989, dan bulan Januari tahun 1990.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh uji berupa nektar dari beberapa jenis tanaman pakan lebah madu yang terdapat pada lokasi dimana koloni lebah madu ditempatkan; serta contoh uji berupa madu yang dihasilkan oleh koloni lebah madu tersebut.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah teropong, counter, jam, injektor, pinset, hand refractometer, penutup kepala anti sengat, sarung tangan, kain kasa steril, pisau, tabung reaksi, labu ukur, labu erlenmeyer, batu didih, pembakar bunsen, oven, pengukur berat, dan alat-alat yang diperlukan untuk pencatatan data hasil penelitian.

C. Metode

Dari bahan-bahan yang dipungut, yaitu nektar dari tanaman-tanaman yang dikonsumsi oleh lebah pekerja, dilakukan uji pada gula total dengan menggunakan hand refractometer. Selanjutnya, dari madu yang dihasilkan

oleh lebah madu yang mengkonsumsi nektar dari tanaman-tanaman tersebut, dilakukan analisa kadar gula total, kadar gula reduksi, kadar gula non reduksi, kadar air, dan kadar abu.

1. Penempatan Koloni Lebah Madu

Koloni lebah madu yang digunakan adalah jenis *Apis cerana* Fabr. yang merupakan jenis lebah lokal. Koloni diletakkan pada areal tanaman monokultur, dan pada areal tanaman campuran dimana terdapat lebih dari satu jenis tanaman penghasil nektar.

Penempatan koloni lebah madu pada areal tanaman monokultur dilakukan pada areal tegakan Akasia (*Acacia mangium*), pada kebun Kelapa Hibrida (*Cocos nucifera*), dan pada kebun Karet (*Hevea brasiliensis*). Pada setiap lokasi masing-masing ditempatkan 3 (tiga) koloni lebah madu.

Koloni ditempatkan pada lokasi dimana lebah pekerja diharapkan tidak akan menjangkau tanaman penghasil nektar lainnya selain tegakan yang dimaksud. Untuk itu dipilih lokasi yang sedikitnya berjarak 700 m dari tegakan penghasil nektar lainnya (Ketut Patra dan Sabar, 1980 dan Lindauer dalam Sulaksono dan kawan-kawan, 1986), dan tegakan yang dimaksud diduga cukup mampu menyediakan nektar bagi ketiga koloni lebah madu yang ditempatkan yaitu dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

meletakkannya pada tegakan yang sedikitnya memiliki luas 5 (lima) hektar (McGregor, 1976 dalam Noerdjito, Yayuk dan Erniwati, 1986; Yayuk, Noerdjito dan Kahono, 1986).

Penempatan koloni lebah madu pada areal tanaman campuran dilakukan dengan menentukan sejumlah tanaman penghasil nektar yang berdekatan, dalam hal ini adalah tanaman Kaliandra Bunga Merah (*Calliandra calothyrsus*), Kelapa Hibrida (*Cocos nucifera*) dan Akasia (*Acacia mangium*). Koloni lebah madu ditempatkan pada lokasi dimana lebah pekerja dapat menjangkau ketiga jenis tanaman tersebut.

2. Penetapan Jenis Penghasil Nektar Pada Areal Tanaman Monokultur

Pada areal tanaman monokultur dimana koloni lebah madu diletakkan, dilakukan penetapan jenis tanaman penghasil nektar dengan cara penelusuran (orientasi) seluruh areal seluas sedikitnya 5 Ha. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memperoleh kepastian apakah areal tersebut benar-benar hanya terdiri dari satu jenis tanaman penghasil nektar. Selanjutnya dilakukan pencatatan mengenai umur, jarak tanam, waktu, dan jenis nektar yang dihasilkan.

3. Penetapan Jenis dan Jumlah Penghasil Nektar Pada Areal Tanaman Campuran

a. Penetapan Jenis Tanaman

Seperti pada areal tanaman monokultur, penetapan jenis tanaman dilakukan dengan orientasi lapang untuk memastikan mengenai jenis-jenis yang menyediakan nektar selama penelitian berlangsung.

Selanjutnya, terhadap jenis-jenis penghasil nektar pada areal tanaman campuran dilakukan pengamatan dan pencatatan terhadap umur tanaman, waktu pembungaan, jenis nektar yang dihasilkan, serta jumlah dan penyebarannya.

b. Penetapan Jumlah Kaliandra yang Dikunjungi.

Jumlah tanaman yang dihitung sebagai sumber nektar adalah jumlah tanaman Kaliandra yang sudah mengalami pembungaan di sekitar koloni lebah madu. Satuan hitung adalah pohon, yang diperoleh dengan cara sensus.

Untuk keperluan perhitungan jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Kaliandra, dilakukan penetapan potensi tandan bunga setiap pohon. Jumlah potensi bunga setiap pohon ditetapkan dengan memilih 12 (dua belas) pohon sebagai contoh secara acak untuk dihitung jumlah bunganya. Penghitungan jumlah bunga pada pohon-pohon contoh dilakukan dengan cara sensus dengan menggunakan



counter.

c. Penetapan Jumlah Kelapa Hibrida yang Dikunjungi

Penetapan jumlah dilakukan dengan pendugaan jarak terjauh dari tanaman Kelapa yang masih dikunjungi oleh lebah pekerja yaitu dengan cara pengamatan langsung. Dari jarak terjauh dimana lebah masih mengunjungi tanaman Kelapa Hibrida, dilakukan penghitungan jumlah tanaman yang dikunjungi dengan cara sensus.

d. Penetapan Jumlah Akasia yang Dikunjungi

Seperti halnya penetapan jumlah pada daerah Kelapa hibrida, pada tegakan Akasia dilakukan pendugaan jarak tempuh terjauh untuk memperoleh batas wilayah Akasia yang termasuk dalam sensus.

Untuk keperluan perhitungan jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Akasia, dilakukan penetapan potensi cabang setiap pohon. Jumlah rata-rata cabang setiap pohon ditetapkan dengan memilih 12 (dua belas) pohon Akasia secara acak untuk dihitung jumlah cabangnya. Penghitungan dilakukan dengan cara sensus dengan menggunakan counter dan bantuan teropong.



4. Penetapan Tingkat Kunjungan Lebah Terhadap Setiap Jenis Tanaman Pada Areal Tanaman Campuran

Tingkat kunjungan lebah didalam mengunjungi tanaman-tanaman yang ada, dilakukandengan mengamati alokasi waktu dan jumlah lebah pekerja sepanjang hari didalam memungut nektar berdasarkan adanya pilihan terhadap ketiga jenis tanaman pada areal tanaman campuran tersebut.

Tingkat kunjungan ini ditetapkan berdasarkan perhitungan pada jumlah kunjungan lebah pekerja terhadap suatu jenis tanaman dibanding dengan jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh jenis tanaman yang ada.

Jumlah kunjungan lebah pada setiap jenis tanaman dihitung dengan mengamati bagian-bagian sumber keluarnya nektar yang dipilih secara acak dalam setiap selang waktu satu jam (60 menit), yaitu selama masa-masa aktif dari lebah pekerja didalam mengunjungi jenis tanaman tersebut.

Bagian sumber keluarnya nektar pada tanaman Kaliandra yang berdekatan, yaitu dalam satu tandan bunga, ditetapkan sebagai satu titik pengamatan. Untuk Akasia yang dianggap satu titik pengamatan adalah satu cabang, sedangkan pada Kelapa Hibrida yang dianggap satu titik pengamatan adalah satu pohon. Penentuan titik pengamatan pada setiap jenis



ini didasarkan pada kemudahan didalam mengamati jumlah kunjungan lebah terhadap jenis-jenis tersebut.

Jumlah titik pengamatan yang dipilih dari setiap jenis sebagai contoh ditetapkan atas dasar besarnya simpangan baku dari hasil pengamatan jumlah kunjungan lebah pada sepuluh titik pengamatan pertama. Semakin besar simpangan baku dari hasil pengamatan terhadap sepuluh tandan bunga (Kaliandra), cabang (Akasia), pohon (Kelapa) pertama, semakin besar pula jumlah tandan bunga/cabang/pohon yang dipilih sebagai contoh. Berdasarkan pengalaman, maka ditetapkan 60 tandan bunga Kaliandra, 36 cabang Akasia, dan 15 pohon Kelapa sebagai contoh.

a. Penetapan Jumlah Kunjungan Lebah Pada Kaliandra

Satuan pengamatan jumlah kunjungan pada tanaman Kaliandra adalah tandan bunga. Untuk mengetahui rata-rata jumlah kunjungan lebah pada tiap tandan bunga, dilakukan pengamatan terhadap 60 (enam puluh) tandan bunga Kaliandra yang dipilih secara acak dari seluruh areal tanaman.

Jumlah kunjungan lebah pada seluruh tanaman Kaliandra dapat ditetapkan dengan menghitung jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tandan bunga yang ada di areal tanaman campuran dengan menggunakan rumus :



$$K_c = \frac{k_i}{60} \times B_c$$

Dimana :

K_c = jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Kaliandra berbunga yang ada di areal tanaman campuran.

k_i = jumlah kunjungan terhadap 60 tandan bunga yang dipilih secara acak dari seluruh areal tanaman campuran.

B_c = jumlah seluruh tandan bunga Kaliandra yang terdapat di areal tanaman campuran.

Jumlah seluruh tandan bunga yang terdapat di areal tanaman campuran ditetapkan dengan rumus

$$B_c = \frac{b_p}{12} \times P_c$$

Dimana :

b_p = jumlah seluruh tandan bunga dari 12 pohon contoh yang dipilih secara acak.

P_c = jumlah seluruh pohon Kaliandra yang berbunga di areal tanaman campuran.

b. Penetapan Jumlah Kunjungan Lebah Pada Akasia

Satuan pengamatan terhadap jumlah kunjungan Akasia adalah cabang. Untuk mengetahui rata-rata jumlah kunjungan lebah terhadap setiap cabang dilakukan pengamatan terhadap 36 (tiga puluh enam) cabang Akasia yang dipilih secara acak dari seluruh areal tanaman campuran.



Jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanama Akasia dapat ditetapkan dengan menghitung jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh cabang yang ada di areal tanaman campuran dengan menggunakan rumus :

$$K_a = \frac{k_i}{36} \times C_a$$

Dimana :

K_a = jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Akasia yang dipilih secara acak dari seluruh areal tanaman campuran.

k_i = jumlah kunjungan lebah terhadap 36 cabang Akasia yang dipilih secara acak dari seluruh areal tanaman campuran.

C_a = jumlah seluruh cabang Akasia yang terdapat di areal tanaman campuran.

Jumlah seluruh cabang Akasia yang terdapat di areal tanaman campuran ditetapkan dengan rumus :

$$C_a = \frac{c_p}{12} \times P_a$$

Dimana :

c_p = jumlah seluruh cabang dari 12 pohon contoh yang dipilih secara acak.

P_a = jumlah seluruh pohon Akasia yang terdapat di areal tanaman campuran.



c. Penetapan Jumlah Kunjungan Lebah Pada Kelapa

Jumlah kunjungan lebah terhadap tanaman Kelapa yang ada di areal tanaman campuran ditetapkan dengan menghitung jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tandan bunga, karena jenis nektar yang dihasilkan sama seperti tanaman Kaliandra, yaitu nektar flora. Tapi karena satu pohon kelapa umumnya hanya terdapat satu atau dua tandan bunga yang berdekatan dan mudah diamati sekaligus, maka satuan pengamatan (titik pengamatan) jumlah kunjungan lebah dilakukan terhadap satu satuan pohon.

Untuk mengetahui jumlah kunjungan rata-rata pada tiap pohon, dilakukan pengamatan terhadap 15 (lima belas) pohon yang dipilih secara acak dari seluruh areal tanaman campuran.

Jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Kelapa ditetapkan dengan rumus :

$$K_k = \frac{k_i}{15} \times P_k$$

Dimana :

K_k = jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Kelapa yang terdapat di areal tanaman campuran.

k_i = jumlah kunjunga lebah terhadap 15 pohon Kelapa yang dipilih secara acak.

P_k = jumlah pohon Kelapa yang terdapat di seluruh areal tanaman campuran.



d. Penetapan Tingkat Kunjungan Lebah Terhadap Setiap Jenis Tanaman Pada Areal Tanaman Campuran

Penetapan tingkat kunjungan lebah terhadap jenis nektar tanaman dimaksudkan untuk mengetahui seberapa banyak nektar suatu jenis dimanfaatkan oleh lebah madu untuk menyusun madu, jika dibandingkan dengan pemanfaatan terhadap nektar dari jenis lainnya. Tingkat kunjungan lebah terhadap suatu jenis nektar tanaman dinyatakan dalam persen dan ditetapkan dengan rumus :

$$P_j = \frac{K_j}{K_c + K_k + K_a} \times 100\%$$

Dimana :

P_j = persen tingkat kunjungan lebah terhadap nektar dari tanaman jenis j

K_j = jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman jenis j yang ada di areal tanaman campuran.

K_c = jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Kaliandra.

K_k = jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Akasia.

K_a = jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Kelapa.

5. Pemungutan dan Uji Kadar Gula Total Nektar Contoh

Untuk mengetahui kadar gula total nektar dari tanaman yang masuk ke dalam stup dan membentuk madu, dilakukan uji kadar gula total nektar dengan menggu-



nakan hand refractometer. Nektar yang diuji dipungut dalam selang waktu satu jam (60 menit) yaitu pada hari-hari cerah dimana curah hujan pada hari itu 0,0 mm (hari tidak hujan). Dengan demikian faktor-faktor cuaca seperti suhu, kelembaban, curah hujan dan intensitas penyinaran matahari dalam penelitian ini bukan merupakan suatu bentuk perlakuan yang diuji. Meskipun demikian curah hujan, suhu dan kelembaban relatif pada saat pemungutan dan pengujian nektar dicatat sebagai bahan pertimbangan didalam hasil dan pembahasan. Data dari ketiga faktor cuaca ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari PTP XI Cikasungka yang wilayahnya berdekatan dengan areal penelitian.

a. Pemungutan Contoh Nektar Dari Areal Tanaman Monokultur

1. Pemungutan Contoh Nektar Kelapa Hibrida

Nektar yang diuji dipungut dari bunga tanaman-tanaman Kelapa yang dipilih secara acak dari lingkungan kebun Kelapa Hibrida dimana koloni ditempatkan. Jumlah tanaman Kelapa yang dipungut nektarnya sebagai contoh 6 (enam) pohon. Pemungutan nektar langsung dari bunga yang ditempelkan/diteteskan pada alat penguji kadar gula total hand refracto-



meter.

Pemungutan dan pengujian dilakukan dalam selang waktu satu jam (60 menit) mulai pukul 05.00 sampai 18.00

2. Pemungutan Contoh Nektar Akasia dan Karet

Jenis nektar yang dihasilkan oleh Akasia dan Karet adalah nektar ekstra flora. Nektar ini keluar melalui kelenjar-kelenjar nektaries yang terdapat pada ketiak-ketiak dan pucuk daun dalam jumlah sedikit akibat adanya tekanan osmotik. Karena sulit untuk memperoleh nektar uji dari pohon langsung, karena letak keluarnya nektar terutama pada daerah pucuk tanaman dan keluarnya sedikit, nektar yang akan diuji dipungut dari lebah yang berasal dari koloni yang ditempatkan pada kebun Karet maupun pada areal tanaman Akasia. Lebah yang ditangkap adalah lebah yang baru pulang kandang. Segera setelah penangkapan badan lebah dipotong menjadi dua bagian dengan cara memegang bagian kepala dan dada, lalu menarik kulit perut di atas sengat perlahan-lahan dengan menggunakan pinset. Dengan demikian, pada penampang melintang yang ada pada potongan bagian dada dan kepala akan terdapat gelembung nektar yang terbungkus selaput berwarna putih



yang merupakan tempat penyimpanan madu atau disebut perut madu (Gojmerac, 1979; Singh, 1960).

Menurut Gojmerac (1979), pengurangan kadar air nektar untuk menjadi madu hanya terjadi pada saat nektar telah diterima oleh lebah pekerja rumah tangga dan pada saat nektar telah disimpan dalam sel-sel sarang. Ketika nektar masih berada dalam perut madu lebah pekerja pencari makan, nektar tidak mengalami penambahan ataupun pengurangan kadar air, karena dinding perut madu merupakan selaput yang kedap air (Gojmerac, 1979).

Dengan demikian pemungutan nektar Akasia dan Karet untuk dianalisis dengan cara mengambilnya dari dalam perut madu lebah pekerja pencari makan dianggap mewakili.

Pengujian dilakukan setiap selang satu jam (60 menit) mulai pukul 05.00 - 18.00.

Jumlah lebah yang nektarnya dipungut dari perutnya sebagai contoh uji setiap jam adalah 6 (enam) ekor lebah yang dipilih dari lebah-lebah yang pulang kandang membawa nektar. Pengujian dilakukan dengan menggunakan hand refractometer.



b. Pemungutan Contoh Nektar Dari Areal Tanaman Campuran

Jenis-jenis tanaman penghasil nektar yang dikunjungi oleh lebah madu di areal tanaman campuran adalah Kaliandra Bunga Merah, Kelapa Hibrida dan Akasia. Uji kadar gula nektar dari setiap jenis dilakukan berdasarkan masa kunjungan lebah terhadap jenis tersebut. Masa kunjungan lebah ditetapkan berdasarkan hasil dari pengamatan tingkat kunjungan lebah madu terhadap suatu jenis tanaman pada areal tanaman campuran setiap jam dalam satu hari.

Nektar Kaliandra dipungut langsung dari bunga Kaliandra dari 6 (enam) tanaman contoh yang dipilih secara acak dari lingkungan sekitar tempat pemeliharaan koloni lebah madu.

Selain Kaliandra, jenis tanaman penghasil nektar lainnya adalah Akasia dan Kelapa. Kadar gula total nektar Akasia dan Nektar Kelapa tidak perlu diuji lagi karena data mengenai kadar gula total nektar kedua jenis tanaman tersebut sudah diperoleh, yaitu dari hasil pengujian kadar gula total nektar di areal tanaman Akasia dan kebun Karet.



6. Uji Kualitas Madu Lebah

Dari setiap koloni, baik pada areal tanaman campuran maupun areal tanaman monokultur, dipungut madunya dengan cara ekstraksi tradisional yaitu diperas dengan air yang sarang hingga madunya menetes keluar.

Madu-madu tersebut kemudian dianalisis kadar gula total, gula reduksi, gula non reduksi, kadar air dan kadar abu.

Pengujian kadar gula total dan gula reduksi dilakukan dengan metode Luff Schoorl, sedangkan kadar gula non reduksi merupakan selisih antara kadar gula total dengan kadar gula reduksi (Sibarani, Anwar, Rimbawan dan Setioso, 1986).

Pengujian terhadap kadar air dan kadar abu dari madu dilakukan dengan metode pemanasan secara langsung (direct heating).

7. Analisa Data

Terhadap kadar gula total nektar, dihitung nilai rata-rata kadar gula total dari tanaman-tanaman contoh dalam selang waktu satu jam dan disajikan dalam bentuk grafik.

Terhadap kadar gula total, gula reduksi, gula non reduksi, kadar air dan kadar abu dari madu yang nektarnya berasal dari berbagai jenis tanaman, dilakukan perhitungan nilai rata-rata, pengujian beda



nyata dari nilai rata-rata tersebut dengan sidik ragam, dan uji beda nyata antara tiap dua jenis madu yang berasal dari nektar yang berbeda dengan metode Newman-Keuls.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Jenis Tanaman Penghasil Nektar di Sekitar Koloni

Koloni yang ditempatkan di wilayah kebun Kelapa Hibrida dikelilingi oleh tanaman-tanaman Kelapa Hibrida (*Cocos nucifera*) yang dicampur dengan tanaman Coklat (*Theobroma cacao*). Jarak tanam Kelapa dan Coklat masing-masing 9x9 m dengan persentase yang sama yaitu 50%. Nektar yang dimanfaatkan oleh lebah hanya nektar Kelapa karena tanaman Coklat tidak dikunjungi sebab belum berbunga. Kelapa ditanam tahun 1981.

Koloni yang ditempatkan pada areal tanaman Akasia dikelilingi oleh tanaman-tanaman Akasia dan Sengon (*P. falcataria*) yang belum berbunga. Tanaman Akasia yang ada adalah Akasia berdaun lebar (*Acacia mangium*). Tanaman ini tidak menghasilkan nektar flora pada saat penelitian berlangsung, maka jenis nektar yang dikonsumsi adalah nektar ekstra flora. Nektar ini keluar dari ketiak-ketiak daun tanaman Akasia, yang ditanam tahun 1986 dengan jarak tanam 2x3 m secara jalur. Sebagian dari tanaman Akasia di areal penempatan koloni ini adalah tanaman-tanaman muda dan semai yang juga menghasilkan nektar ekstra flora.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Pada lingkungan kebun Karet (*Hevea brasiliensis*) dimana koloni ditempatkan, seperti halnya pada areal tegakan Akasia, tidak terdapat bunga-bunga Karet yang menghasilkan nektar flora yang dapat dikonsumsi. Nektar yang dikonsumsi oleh lebah madu dari koloni yang ditempatkan adalah nektar ekstra flora, yang keluar dari tegakan murni Karet (100%) tahun tanam 1963. Pada areal ini juga terdapat sedikit tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*) yang berbunga. Meskipun demikian, berdasarkan pengamatan terhadap bunga-bunga Pisang sepanjang pagi hingga sore hari bunga-bunga tersebut tidak dikunjungi oleh lebah madu. Dengan demikian ada beberapa sebab yang menyebabkan lebah madu di areal Kebun Karet tidak mengkonsumsi nektar dari bunga Pisang (lihat pembahasan).

Koloni yang ditempatkan pada areal tanaman campuran dikelilingi oleh tiga jenis tanaman penghasil nektar yang dikonsumsi oleh lebah madu yaitu Kaliandra Bunga Merah (*Calliandra calothyrsus*), Kelapa Hibrida (*Cocos nucifera*) dan Akasia (*Acacia mangium*). Nektar yang dikonsumsi dari Kaliandra Bunga Merah dan Kelapa Hibrida adalah nektar flora yang diperoleh dari pohon-pohon yang berbunga sepanjang tahun. Tahun tanam dari Kaliandra Bunga Merah, Kelapa Hibrida dan Akasia di areal tanaman campuran ini ma-



sing-masing adalah tahun 1988, 1981 dan 1986.

Disamping ketiga jenis tanaman tersebut, di areal tanaman campuran ini juga terdapat tanaman Kembang Sepatu (*Hibiscus rosasinensis*) dan Soka (*Ixora* sp.) yang tidak dikunjungi oleh lebah madu (lihat pembahasan).

Jumlah tanaman Kaliandra Bunga Merah yang dikunjungi oleh lebah madu di areal tanaman campuran ini adalah yang telah berbunga yaitu 335 pohon, dan jumlah tandan bunga rata-rata tiap pohon adalah 90,5 tandan bunga. Jumlah tanaman Kelapa Hibrida yang dikunjungi di areal tanaman campuran ini adalah 912 pohon. Jumlah tanaman Akasia yang dikunjungi di areal tanaman campuran ini 1126 pohon, dan jumlah cabang rata-rata tiap pohon adalah 44,1 cabang (lihat Lampiran 2).

2. Aktifitas dan Tingkat Kunjungan Lebah Terhadap Setiap Jenis Tanaman Pada Areal Tanaman Campuran

Dari pengamatan yang dilakukan terhadap contoh-contoh tandan bunga Kaliandra, cabang Akasia dan pohon Kelapa pada areal tanaman campuran, ternyata terdapat perbedaan waktu aktifitas pemungutan nektar oleh lebah madu terhadap ketiga jenis tanaman tersebut.



Pada tanaman Kaliandra, lebah mulai memungut nektarnya sejak pukul 05.00 pagi dan berhenti pada pukul 10.00. Pada pukul 14.00 lebah mulai aktif lagi memungut nektar Kaliandra hingga pukul 18.00. Saat lebah paling aktif memungut nektar Kaliandra dalam satu hari adalah pada pukul 06.00 - 07.00, yaitu dengan jumlah kunjungan sebesar 15,18 ekor lebah setiap tandan bunga (lihat Lampiran 14), atau 1.373,8 ekor per pohon.

Pada tanaman Akasia, lebah mulai memungut nektarnya pukul 09.00 - 18.00. Saat lebah paling aktif memungut nektar Akasia dalam satu hari adalah pada pukul 14.00 - 15.00, yaitu dengan jumlah kunjungan sebesar 6,78 ekor setiap cabang (lihat Lampiran 5), atau 298,6 ekor setiap pohon.

Pada tanaman Kelapa, lebah mulai memungut nektarnya pada pukul 07.00 - 14.00. Saat lebah paling aktif memungut nektar Kelapa dalam satu hari adalah mulai pukul 10.00 - 11.00, yaitu dengan jumlah kunjungan sebesar 8,87 ekor setiap pohon (lihat Lampiran 6).

Selanjutnya dengan menetapkan jumlah tandan bunga Kaliandra, cabang Akasia dan jumlah pohon Kelapa yang ada di seluruh areal, dapat dihitung jumlah kunjungan lebah terhadap seluruh tanaman Kaliandra, Akasia dan Kelapa dalam setiap jam maupun



setiap hari (lihat Lampiran 4,5 dan 6). Dengan membandingkan seluruh jumlah kunjungan lebah antara ketiga jenis tanaman tersebut dalam satu hari, dapat ditetapkan persen tingkat kunjungan lebah berdasar kunjungan terhadap setiap jenis.

Persen kunjungan lebah yang tertinggi ternyata terhadap nektar ekstra flora Akasia yaitu 52,80% dari aktifitas kunjungan lebah terhadap seluruh jenis yang ada. Persen kunjungan lebah pada Kaliandra adalah 46,45% dari seluruh jenis tanaman yang dikunjungi. Sedangkan tanaman Kelapa hanya dikunjungi oleh lebah madu sebesar 0,75% dari aktifitas kunjungan lebah terhadap seluruh jenis (lihat Lampiran 7).

Pada Gambar 6 ditunjukkan grafik aktifitas lebah didalam mengunjungi tanaman-tanaman yang ada di areal tanaman campuran.

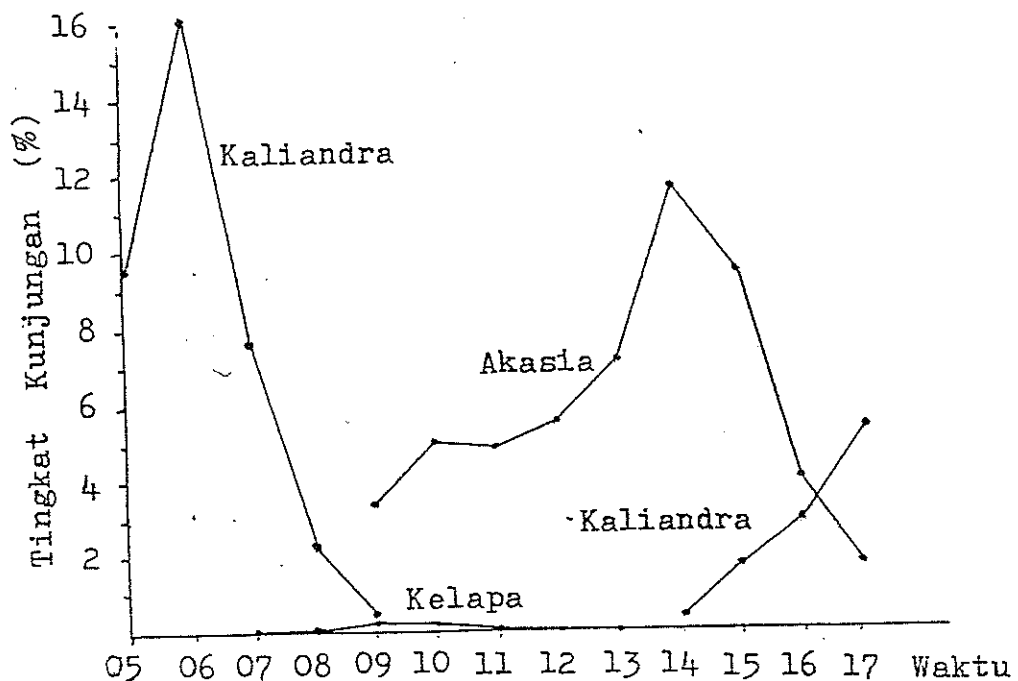
3. Kadar Gula Total Nektar Pada Areal Tanaman Monokultur

a. Kadar Gula Total Nektar Kelapa

Berdasarkan hasil uji kadar gula total nektar yang dikumpulkan dari 6 (enam) pohon contoh yang dipilih dari kebun Kelapa sepanjang pagi hingga sore dengan selang waktu pengamatan satu jam (60 menit), ternyata rata-rata kadar gula total terendah pukul 06.00 - 07.00 yaitu sebesar



18,53%. Kadar gula total tertinggi pada pukul 15.00 - 16.00 yaitu 29,39%. Pada pukul 17.00 - 18.00 ternyata kadar gula total nektar Kelapa menurun sampai 28,23% (lihat Lampiran 8).



Gambar 6. Persen Tingkat Kunjungan Lebah Pekerja Apis cerana Fabr. Pada Areal Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa Hibrida.

b. Kadar Gula Total Nektar Ekstra Flora Karet

Berdasarkan hasil uji kadar gula total nektar yang dipungut dari perut 6 (enam) ekor lebah contoh yang dipilih secara acak dari koloni yang diletakkan di kebun Karet sepanjang pagi hingga

sore dengan selang waktu pengamatan satu jam (60 menit), ternyata kadar gula total terendah terjadi pada pukul 05.00 - 06.00 yaitu 15,60%. Kadar gula total tertinggi pada pukul 15.00 - 16.00 sebesar 33,23%. Pada pukul 17.00 - 18.00 kadar gula total menurun lagi hingga 32,67% (lihat Lampiran 10).

c. Kadar Gula Total Nektar Ekstra Flora Akasia

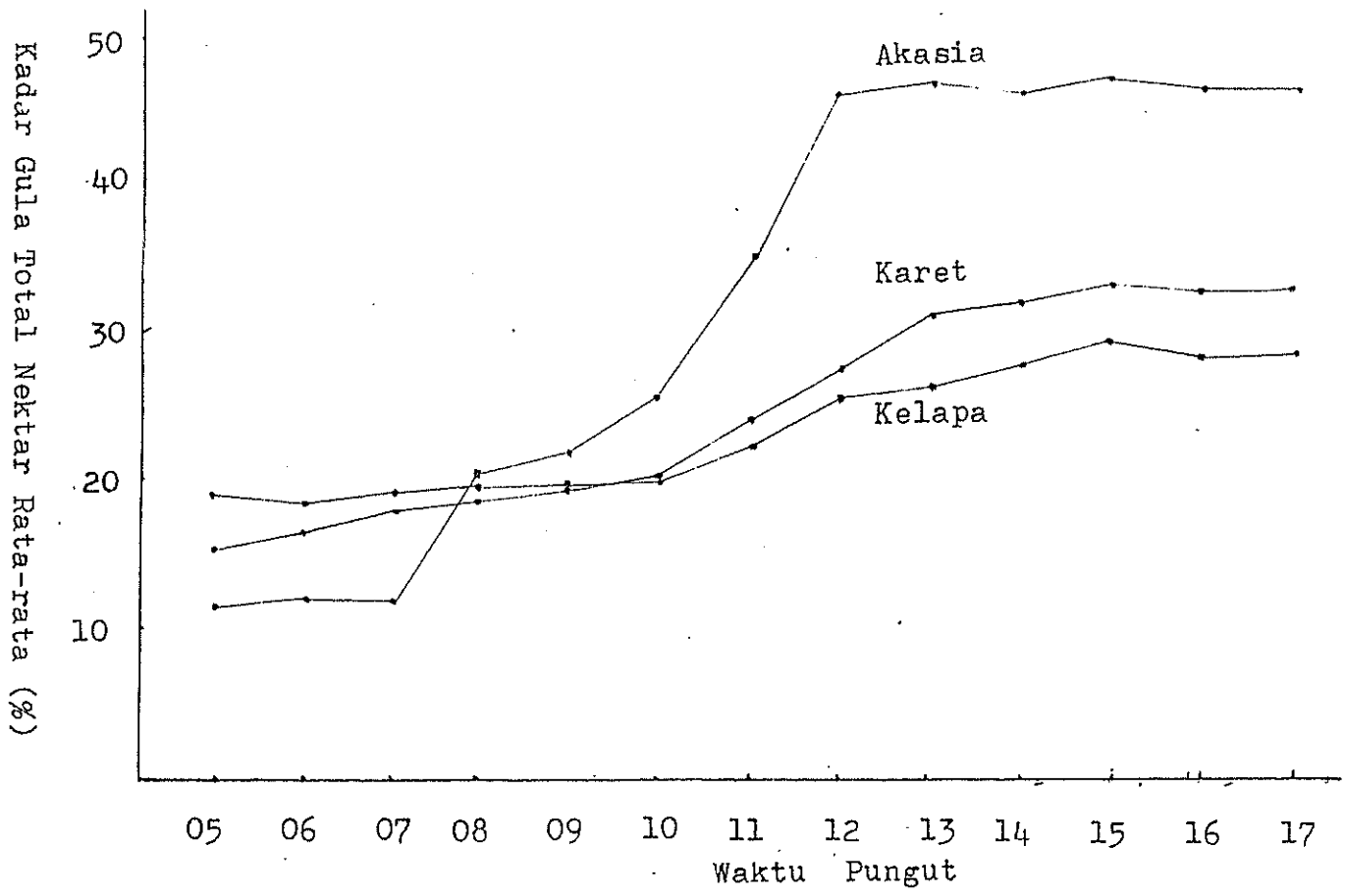
Kadar gula total nektar ekstra flora Akasia dari perut lebah-lebah contoh yang terendah ada pada pukul 05.00 - 06.00 sebesar 11,58%. Kadar gula total nektar tertinggi pada pukul 16.00 - 17.00 yaitu sebesar 47,05%. Pada pukul 17.00 - 18.00 kadar gula total nektar agak turun menjadi 46,27% (lihat Lampiran 9).

Pada Gambar 7 ditunjukkan kadar gula total rata-rata nektar tanaman-tanaman contoh Kelapa, Akasia dan Karet yang dipilih dari kebun Kelapa, areal Akasia dan kebun Karet.

4. Kadar Gula Total Nektar Pada Areal Tanaman Campuran

Pengujian kadar gula total nektar pada areal tanaman campuran Kaliandra, Kelapa dan Akasia dilakukan pada waktu lebah aktif mengunjungi Kali-





Gambar 7. Kadar Gula Total Rata-rata Nektar Tanaman Contoh Kelapa, Akasia dan Karet Yang Diukur Dengan Hand Refractometer.

andra, Kelapa maupun Akasia.

Jenis tanaman yang belum diketahui kadar gula total nektarnya di areal tanaman campuran ini adalah Kaliandra, sedangkan kadar gula nektar Kelapa dan Akasia sudah diketahui (lihat hasil pengujian kadar gula total nektar Kelapa dan Akasia pada Lampiran 8 dan 9).

Berdasarkan pengamatan aktifitas lebah pada areal tanaman campuran, Kaliandra dikunjungi mulai pukul 05.00 - 10.00. Kadar gula total nektar Kaliandra pada pukul 05.00 - 10.00 adalah seperti pada Lampiran 11.

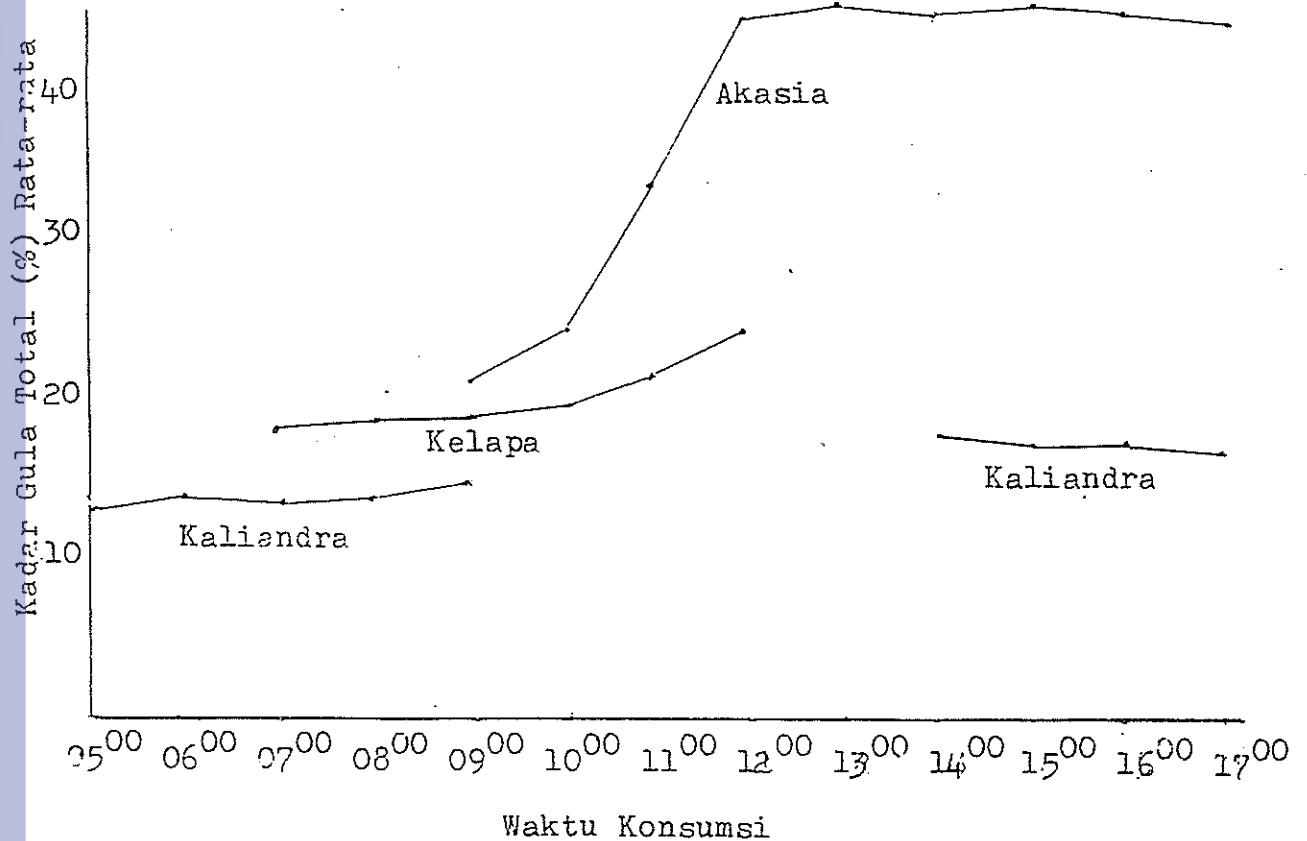
Pada pukul 14.00 lebah mulai aktif lagi mengkonsumsi nektar Kaliandra hingga pukul 18.00. Kadar gula total nektar selama waktu tersebut adalah seperti pada Lampiran 11.

Nektar Kelapa dikunjungi pada pukul 07.00 - 14.00 dengan kadar gula total dari 19,2% hingga 26,27% (lihat Lampiran 11).

Nektar Akasia dikonsumsi pada pukul 09.00 - 18.00. Kadar gula total nektar Akasia pada waktu tersebut adalah 20,8% sampai 46,5% (lihat Lampiran 11). Gambar 8 menunjukkan kadar gula total rata-rata dari nektar Kaliandra, Kelapa dan Akasia menurut waktu kunjungan lebah terhadap Kaliandra, Kelapa dan Akasia di areal tanaman cam-



puran.



Gambar 8. Kadar Gula Total Rata-rata Nektar Kaliandra, Kelapa dan Akasia Menurut Waktu Kunjungan Lebah Pada Areal Tanaman Campuran.

5. Kualitas Madu Hasil Koloni

Untuk mengetahui kualitas madu *Apis cerana*, madu dipanen dari empat tempat pemeliharaan yaitu dari koloni yang diletakkan di kebun Kelapa (= madu Kelapa), dari koloni yang diletakkan di kebun Karet

(= madu Karet), dari koloni yang diletakkan di areal tegakan Akasia (= madu Akasia), dan dari koloni yang diletakkan di areal tanaman campuran Kelapa, Akasia dan Kaliandra (= madu campuran). Untuk selanjutnya keempat madu yang berasal dari empat lokasi tersebut disebut dengan jenis madu Kelapa, jenis madu Karet, jenis madu Akasia, dan jenis madu Campuran.

Keempat jenis madu tersebut dipanen dengan cara memeras sel-sel sarang lebah yang telah tertutup dengan menggunakan kain kasa. Kemudian dilakukan uji kadar gula total, uji kadar gula reduksi, uji kadar gula non reduksi, uji kadar air dan uji kadar abu. Hasil rata-rata dari kelima uji tersebut adalah seperti yang dicantumkan pada Tabel 5. Pada Gambar 9 dibuat histogram nilai rata-rata hasil uji kadar gula total, kadar gula reduksi, kadar gula non reduksi dan kadar air.

a. Kadar Gula Madu

1. Kadar Gula Total

Hasil uji kadar gula total dengan menggunakan metode Luff Schrool terhadap keempat jenis madu tertera pada Lampiran 12.

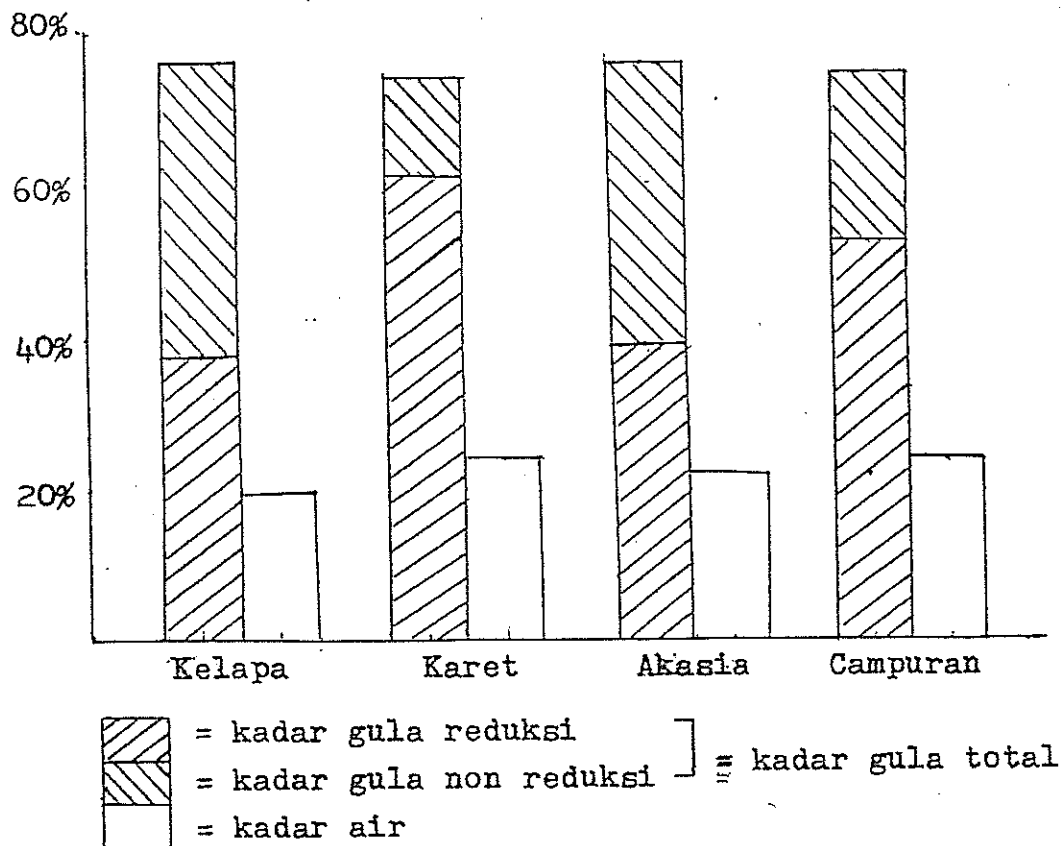
Sidik ragam yang dilakukan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kadar gula total keempat jenis madu tersebut



pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 5. Rata-rata Kadar Gula Total, Kadar Gula Reduksi, Kadar Gula Non Reduksi, Kadar Air dan Kadar Abu dari Keempat Jenis Madu.

Jenis Madu	Kadar Gula (%)			Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)
	Total	Reduksi	Non Reduksi		
Kelapa	76,11	37,16	35,09	19,61	0,30
Karet	74,39	61,60	12,79	23,54	0,29
Akasia	76,39	38,85	36,54	21,80	0,25
Campuran	75,03	52,61	22,42	23,73	0,37



Gambar 9. Histogram Kadar Gula Total, Kadar Gula Reduksi, Kadar Gula Non Reduksi dan Kadar Air dari Keempat Jenis Madu.

Kadar gula total rata-rata madu dari nektar Kelapa 76,11%, madu dari nektar Karet 74,39%, madu dari nektar Akasia 76,39% dan madu dari nektar campuran Kelapa, Akasia dan Kaliandra 75,03%.

2. Kadar Gula Reduksi

Hasil uji kadar gula reduksi dari keempat jenis madu tertera dalam Lampiran 13. Dari sidik ragam kadar gula reduksi keempat jenis madu tersebut ternyata terdapat perbedaan yang sangat nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

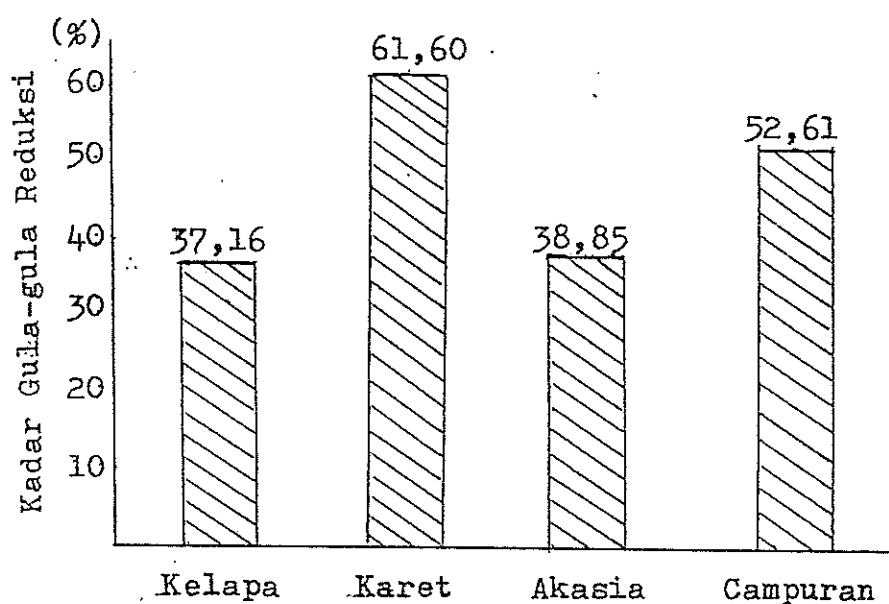
Selanjutnya untuk mengetahui jenis-jenis madu yang madu yang saling memiliki perbedaan yang nyata dalam rata-rata kadar gula reduksi dilakukan uji Newman-Keuls (Lampiran 14). Ternyata dari uji ini, antara madu Karet dan madu Kelapa, madu Karet dan madu Akasia, madu Karet dan madu Campuran, madu Campuran dan madu Kelapa, serta madu Campuran dan madu Akasia, memiliki rata-rata kadar gula reduksi yang berbeda nyata, sedangkan antara madu Kelapa dan madu Akasia memiliki rata-rata kadar gula reduksi yang tidak berbeda nyata.

Madu Karet memiliki kadar gula reduksi yang tertinggi yaitu 61,60%. Kadar gula reduksi madu Campuran lebih kecil yaitu 52,61%,



dan kadar gula reduksi madu Akasia dan Kelapa masing-masing 38,85% dan 37,16%.

Pada Gambar 10 ditunjukkan rata-rata kadar gula reduksi dari keempat jenis madu tersebut.



Gambar 10. Histogram Kadar Gula Reduksi Keempat Jenis Madu Berdasarkan Uji Luff Schoorl.

3. Kadar Gula Non Reduksi

Kadar gula non reduksi adalah kadar gula total dikurangi kadar gula reduksinya. Hasil perhitungan kadar gula non reduksi keempat jenis madu tertera dalam Lampiran 15.

Dari sidik ragam ternyata keempat jenis madu tersebut mempunyai kadar gula reduksi

yang berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Madu Kelapa memiliki kadar gula non reduksi tertinggi yaitu sebesar 39,05%, disusul oleh madu Akasia dengan kadar gula non reduksi sebesar 36,54% dan madu campuran sebesar 22,42, dan yang terkecil adalah kadar gula non reduksi dari madu Karet yaitu 12,79%.

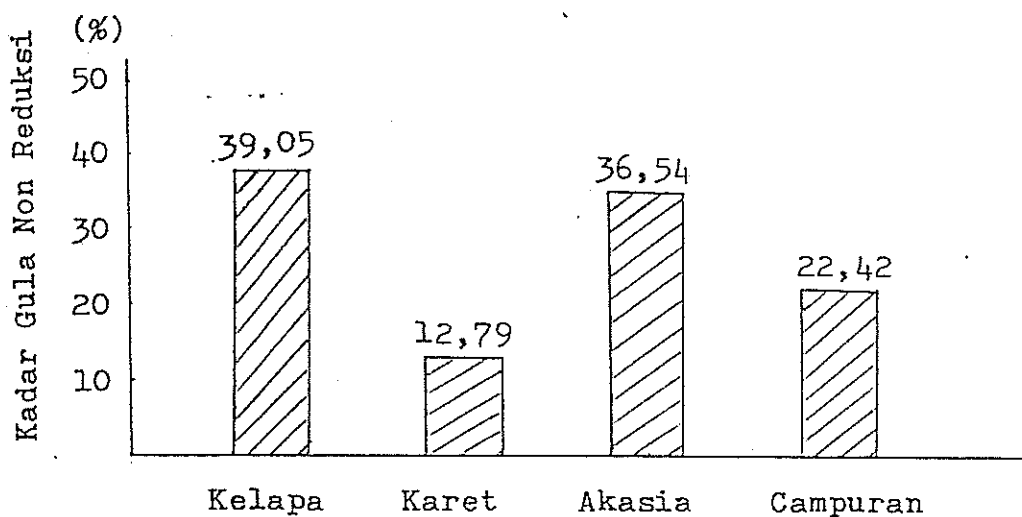
Pada Lampiran 16 disajikan hasil uji beda nyata antara tiap dua jenis madu dengan metode Newman-Keuls. Dari uji ini diperoleh kesimpulan bahwa perbedaan yang tidak nyata hanya pada kadar gula non reduksi dari madu Kelapa dan madu Akasia. Madu-madu jenis lainnya menunjukkan perbedaan yang nyata pada kadar gula non reduksinya.

Gambar 11 menunjukkan rata-rata kadar gula non reduksi untuk keempat jenis madu. Pada Tabel 6 ditunjukkan tingkat beda nyata kadar gula reduksi dan gula non reduksi antara tiap dua jenis madu.

b. Kadar Air dalam Madu

Sidik ragam kadar air dari keempat jenis madu memberikan hasil seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 17. Sidik ragam tersebut menun-





Gambar 11. Histogram Kadar Gula Non Reduksi Keempat Jenis Madu Berdasarkan Selisih Gula Total dan Gula Reduksi.

Tabel 6. Hasil Uji Beda Nyata Newman-Keuls Kadar Gula Reduksi dan Kadar Gula Non Reduksi Keempat Jenis Madu.

	Kelapa	Karet	Akasia	Campuran
Kelapa		+	-	+
Karet	+		+	+
Akasia	-	+		+
Campuran	+	+	+	

Keterangan :

+ = berbeda nyata

- = tidak berbeda nyata

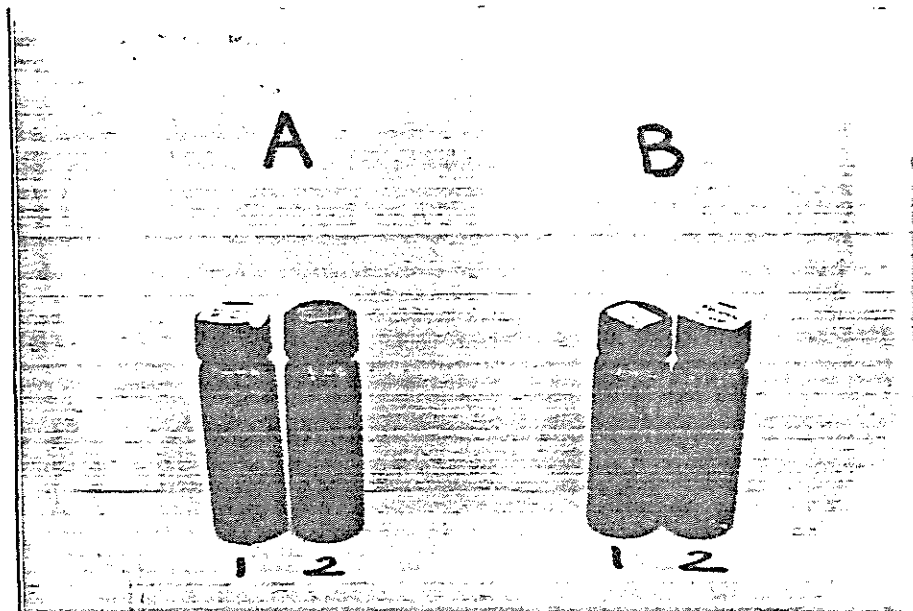
jukkan bahwa ternyata tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kadar air keempat jenis madu pada tingkat kepercayaan 95%.

Meskipun demikian, kadar air madu dari keempat jenis madu yang diuji ini sangat menentukan kualitas madu. Kadar air tertinggi ada pada madu Campuran yaitu 23,73%, menyusul madu Karet, madu Akasia dan madu Kelapa masing-masing 23,54%, 21,80% dan 19,61%.

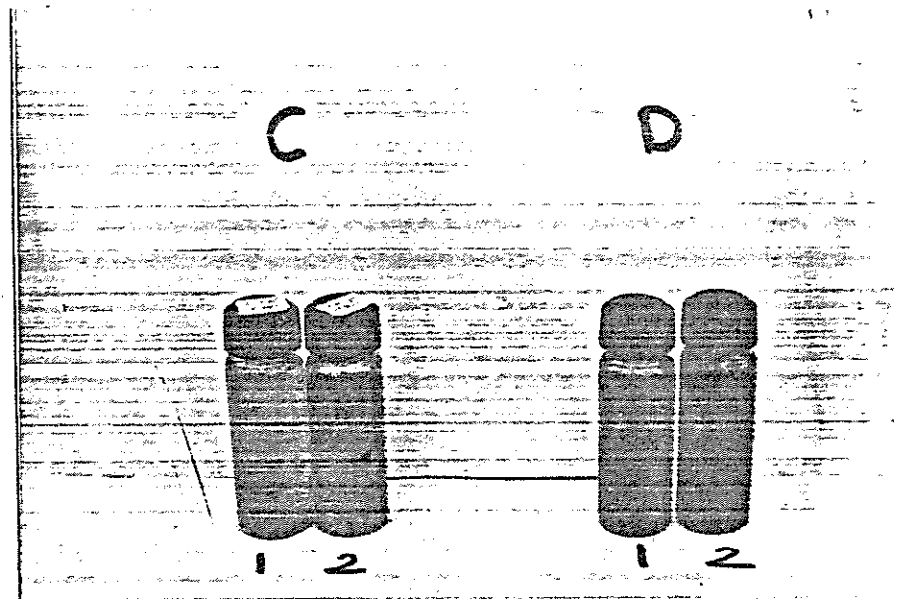
c. Kadar Abu Madu

Pengujian kadar abu yang dilakukan dengan metode pemanasan langsung memberikan hasil seperti pada Lampiran 18. Sidik ragam dari data pada lampiran tersebut menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada tingkat kepercayaan 95%.





Gambar 12. Madu Hasil Koloni *Apis cerana* dari Areal Homogen Kelapa (A) dan Akasia (B) baik dari Sel Terbuka (1) maupun Tertutup (2).

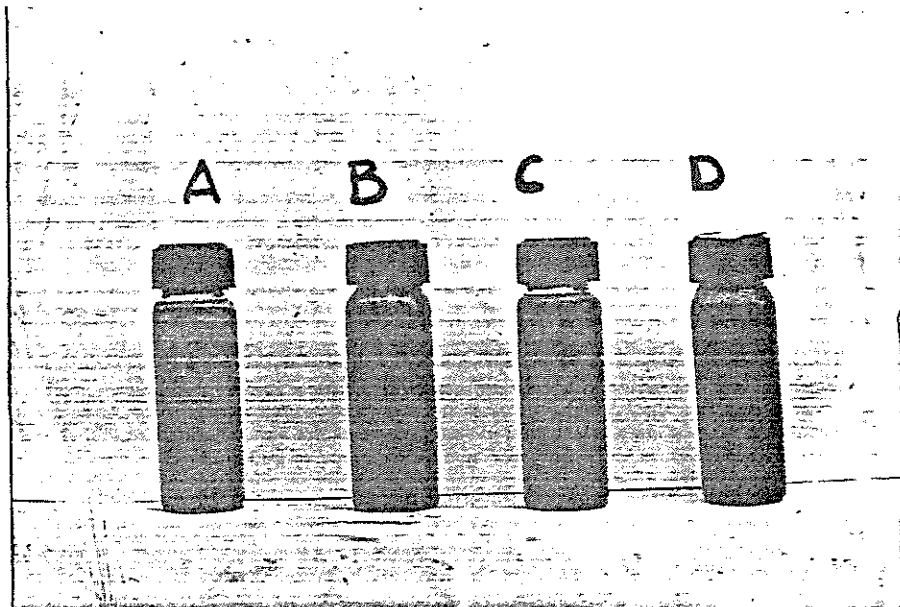


Gambar 13. Madu Hasil Koloni *Apis cerana* dari Areal Homogen Karet (C) dan Areal Campuran (D) dari Sel Terbuka (1) dan Sel Tertutup (2).

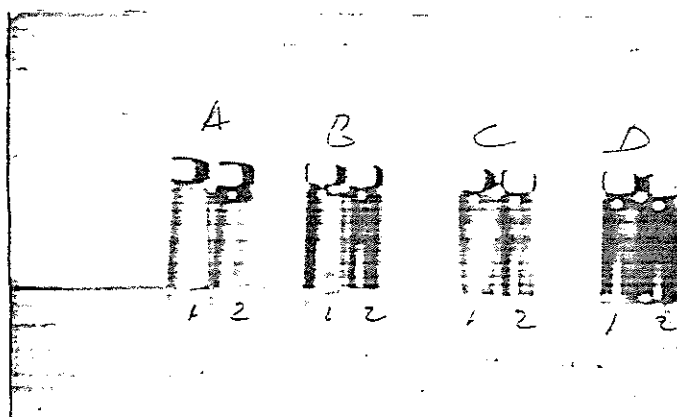


Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



Gambar 14. Madu Hasil Koloni Apis cerana dari Sel Tertutup dari Areal Karet (A), Kelapa (B), Campuran (C) dan Akasia (D).



Gambar 15. Degradasi Warna Madu-madu Hasil Koloni Apis cerana Sel Terbuka (1) dan Tertutup (2) dari Kebun Karet (A), Areal Campuran (B), Kebun Kelapa (C) dan Areal Akasia (D).



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

B. Pembahasan

Beberapa jenis tanaman penghasil nektar yaitu Pisang di kebun Karet dan Kembang Sepatu dan Soka di areal tanaman campuran, ternyata tidak dikonsumsi oleh lebah madu. Penyebabnya adalah karena sifat konsistensi lebah madu didalam memungut nektar. Menurut Amir dkk (1986), semua jenis lebah madu memiliki sifat konsisten didalam memilih jenis tanaman. Jika dalam suatu jenis tanaman hanya mampu menyediakan sedikit nektar, maka lebah madu cenderung memilih jenis tanaman lainnya yang mampu menyediakan nektar dalam jumlah banyak. Selanjutnya jika lebah madu telah menemukan jenis tanaman yang menghasilkan nektar banyak, maka lebah cenderung mempertahankan pilihannya tersebut. Pisang, Kembang Sepatu dan Soka merupakan jenis yang hanya sedikit baik jumlahnya maupun kandungan nektarnya. Dengan demikian lebah madu memilih untuk mengkonsumsi nektar Karet, atau campuran nektar Kaliandra, Kelapa dan Akasia.

Sebab lainnya adalah karena bunga Soka dan Kembang Sepatu memiliki struktur yang kurang disukai oleh lebah madu, yaitu memiliki tabung bunga yang panjang dan nektar bunga terletak di dasar bunga yang sempit. Bunga-bunga jenis ini, menurut Amir dkk (1986), kurang disukai oleh lebah madu.

Berdasarkan pengamatan terhadap aktifitas lebah dalam mengunjungi tanaman dari pagi sampai sore hari di



areal tanaman campuran, ternyata tidak terdapat kesenjangan waktu dimana lebah sama sekali tidak memungut nektar. Meskipun demikian terdapat saat-saat dimana jumlah yang pulang kandang membawa nektar jauh lebih sedikit dibandingkan jam-jam lainnya, yaitu pada pukul 07.00 - 09.00. Pada saat ini aktifitas lebah didalam mengunjungi tanaman Kaliandra mulai menurun, aktifitas kunjungan terhadap tanaman Kelapa belum mencapai nilai tertinggi, sedangkan aktifitas kunjungan terhadap tanaman Akasia belum dimulai. Berdasarkan pengamatan terhadap kegiatan lebah dalam mencari makan pada tanaman-tanaman yang ada di sekitar koloni ternyata sebagian besar lebah pekerja pada waktu penelitian juga aktif didalam pemungutan tepung sari dari *Portulaca oleracea* yang banyak dikembangkan di dalam kompleks PPN Parung Panjang.

Kadar gula total nektar Akasia, Kaliandra, Kelapa dan Karet ternyata mengalami perubahan menurut waktu dari pagi sampai sore. Menurut Sulaksono dkk (1986), perubahan kadar gula total nektar menurut waktu diakibatkan oleh adanya perubahan faktor-faktor cuaca seperti suhu, kelembaban relatif dan intensitas cahaya.

Dari hasil penelitian ini ternyata kadar gula total nektar Akasia, Karet dan Kelapa cenderung meningkat terus dari pagi sampai sore. Pada sore hari kadar gula total ketiga jenis tanaman ini turun, tapi kecil turun-



nya dan tidak seperti pada pagi hari. Sedangkan menurut Sulaksono dkk (1986) penurunan kadar gula total nektar pada sore hari besar dan kadar gula totalnya dapat seperti pada pagi hari. Hal ini disebabkan karena penelitian yang dilakukan Sulaksono adalah pada daerah yang kelembaban pada sore hari dapat meningkat hingga hampir dapat mencapai kelembaban seperti pada pagi hari, karena lokasi penelitiannya yaitu Pakar Wetan, Mekarwangi, Lembang dan Maribaya merupakan daerah tinggi dan dingin. Di Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang kelembaban pada sore hari tidak seperti pada pagi hari. Berdasarkan data mengenai kelembaban relatif (RH) dari pagi sampai sore hari pada hari-hari terang (curah hujan 0,0 mm) selama lima hari di bulan Nopember 1989, ternyata kelembaban relatif rata-rata sore hari hanya 71%, sedangkan pada pagi hari kelembaban relatif rata-rata 90% (lihat Tabel 7). Di Pakar Wetan dan Mekarwangi kelembaban relatif pagi hari (98%) hampir sama dengan sore hari (97%) (lihat Tabel 1).

Berdasarkan Tabel 7, ternyata rata-rata kelembaban relatif pada sore hari tidak setinggi pada pagi hari. Dengan demikian peningkatan kelembaban pada sore hari tidak terlalu memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar gula total nektar pada tanaman-tanaman yang diuji.



Tabel 7. Kelembaban Relatif dan Suhu Rata-rata dari Pagi Sampai Sore (selang tiga jam) di Parung Panjang

Waktu	RH(%)	Suhu (°C)	Waktu	RH (%)	Suhu (°C)
06.00	90,00	23,25	15.00	64,75	33,00
09.00	79,00	30,00	18.00	71,00	29,00
12.00	73,25	32,00			

Penyebab lain dari perbedaan dari hasil penelitian ini adalah karena jenis tanaman yang diteliti berbeda. Menurut Gojmerac (1979) ada jenis-jenis tanaman yang mengeluarkan nektar pada pagi hari, pada sore hari, atau pada pagi dan sore hari. Keadaan ini menyebabkan kuantitas maupun kualitas nektar yang dihasilkannya berbeda. Sulaksono dkk menggunakan jenis Kaliandra sebagai jenis tanaman yang diteliti. Jenis ini, berdasarkan pengamatan terhadap keluarnya nektar ternyata pada siang menjelang sore hari kembali mengeluarkan cairan nektar. Keadaan ini menyebabkan pengurangan kadar air dari nektar hasil pengeluaran pagi hari akibat penguapan menjadi tidak begitu nyata, dan kadar gula total nektar pada sore hari kembali rendah dan hampir sama seperti pada pagi harinya. Salah satu dugaan mengapa kadar gula total nektar Karet, Kelapa dan Akasia terus-menerus meningkat dari pagi hingga sore adalah bahwa mungkin ketiga jenis ini tidak mengeluarkan nektar pada sore hari, dengan demikian pengurangan ka-

dar air akibat penguapan pada siang hari sangat berpengaruh terhadap peningkatan kadar gula total nektar.

Dari penelitian ini, grafik kadar gula total nektar Kaliandra di areal tanaman campuran tidak sama dengan hasil kadar gula total nektar dari pagi hingga sore seperti yang diperoleh Sulaksono dkk. Hal ini disebabkan karena pengamatan pada penelitian ini tidak dilakukan sepanjang hari seperti yang dilakukan Sulaksono dkk. Pengamatan kadar gula total nektar Kaliandra di areal tanaman campuran hanya dilakukan sesuai masa kunjungan lebah madu terhadap Kaliandra, yaitu pukul 05.00 - 10.00 dan pukul 14.00 - 18.00. Dengan demikian grafik meningkatnya kadar gula total nektar Kaliandra pada siang hari tidak terdeteksi.

Dari hasil uji kadar gula madu, ternyata perbedaan yang berarti hanya pada kadar gula reduksi dan kadar gula non reduksi. Sedangkan kadar gula total, kadar air dan kadar abu dari keempat jenis madu tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Tingkat beda nyata dari gula reduksi dan gula non reduksi antara tiap dua jenis madu berdasarkan analisa Newman-Keuls ternyata juga tidak sama. Tingkat beda nyata tertinggi terdapat antara pasangan madu Kelapa dan madu Karet, sedangkan pasangan madu yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan pengujian ini adalah madu Kelapa dan madu Akasia.



Pada Tabel 8 ditunjukkan jenis nektar yang dimanfaatkan sebagai bahan asal madu serta hasil analisa terhadap madu yang dihasilkan.

Dari tabel tersebut terlihat bahwa kadar gula total dari keempat jenis madu tidak berbeda nyata, sedangkan kadar gula reduksi dan gula non reduksi berbeda nyata kecuali untuk pasangan madu Akasia dan madu Kelapa (lihat Lampiran 14 dan 16). Yang dimaksud gula reduksi adalah gula yang tidak perlu dihidrolisa terlebih dahulu didalam proses uji secara Luff Schrool (Sibarani, Anwar, Rimbawan dan Setioso, 1986).

Tabel 8. Tingkat Pemanfaatan Nektar dari Beberapa Jenis Tanaman Sebagai Bahan Penyusun Madu dan Hasil Uji Kadar Gula Total, Kadar Gula Reduksi, Kadar Gula Non Reduksi, Kadar Air dan Kadar Abu dari Madu Hasil.

Tingkat Pemanfaatan Nektar (%) Tanaman				Data Hasil Uji Madu (%)				
Kelapa	Karet	Akasia	Kali- andra	Gula Total	Gula* Red.	Gula* nRed.	Kadar Air	Kadar Abu
100	0	0	0	76,11	37,16	33,05	19,61	0,30
0	100	0	0	74,39	61,60	12,79	23,54	0,29
0	0	100	0	76,39	38,85	36,54	21,80	0,25
0,75	0	52,80	46,45	75,03	52,61	22,42	23,73	0,37

Keterangan :

Gula red. = gula reduksi

Gula nred. = gula non reduksi

* = berbeda nyata

Menurut Hadiwiyoto (1982) dan Gojmerac (1979) yang termasuk dalam jenis-jenis gula reduksi adalah glukosa (dekstrosa) dan fruktosa (levulosa), sedangkan yang dimaksud gula non reduksi adalah sukrosa.

Dari Tabel 8 ternyata glukosa dan fruktosa merupakan penyusun gula tertinggi, kecuali pada madu Kelapa. Menurut Gojmerac (1979) kadar fruktosa dan glukosa pada madu tersusun dari hasil invertasi sukrosa yang terdapat pada nektar bahan asal madu dengan bantuan enzim invertase yang dihasilkan oleh lebah madu. Disamping itu kadar fruktosa dan glukosa madu juga dipengaruhi oleh fruktosa dan glukosa yang memang sudah dapat di nektar bahan asal madu tersebut. Demikian seluruh kadar fruktosa dan glukosa madu adalah fruktosa dan glukosa nektar asal ditambah dengan fruktosa dan glukosa hasil invertasi sukrosa nektar. Karena dalam penelitian ini lebah yang digunakan sama, tentunya jumlah sukrosa yang diinvertasi dengan bantuan enzim invertase yang berasal dari lebah sejenis dianggap sama besarnya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perbedaan kadar fruktosa dan glukosa pada madu Akasia, madu Kelapa, madu Karet dan madu Campuran adalah akibat kadar fruktosa dan glukosa nektar asalnya berbeda.

Kadar gula total dan kadar air dari madu dari keempat jenis madu ternyata tidak berbeda nyata. Penyusunan kadar gula total terjadi melalui proses fisika



pada saat nektar yang dipungut dikurangi kadar airnya oleh lebah saat akan disimpan ke dalam sel-sel sarang, dan ketika nektar sudah berada dalam sel sarang. Pengurangan kadar air ini menentukan kadar air dari madu dan kadar gula total dari madu, karena kadar keduanya berbanding terbalik.

Menurut Sukartiko (1986) kadar air dari madu merupakan kadar air nektar yang tersisa didalam proses pembentukan madu. Dari hasil penelitian ini kadar air dari madu tidak berbeda nyata, meskipun perbedaan yang sedikit sangat penting artinya bagi kualitas madu secara keseluruhan. Menurut Hadiwiyoto (1982) kadar air untuk persyaratan mutu madu menurut FDA Amerika Serikat dipengaruhi oleh jenis lebah yang menghasilkan madu. Dengan demikian disimpulkan bahwa keadaan tidak beda nyata dari dari kadar air dari madu dalam penelitian ini adalah karena jenis lebah yang digunakan sama yaitu *Apis cerana*.

Dengan memperhatikan analisis seluruh hasil pada Tabel 8, dan dengan membandingkannya dengan standar mutu madu pada SII, ternyata tidak satu jenis madupun yang memenuhi kriteria SII secara keseluruhan. Yang memenuhi kriteria standar SII hanyalah kadar air untuk semua jenis madu yang diuji, yaitu lebih kecil dari kadar air maksimum standar SII yaitu 25%.



Kadar gula reduksi yang memenuhi standar SII adalah madu Karet (61,60%). Sedangkan kadar gula reduksi madu-madu lainnya kurang dari batas minimum yang diijinkan SII yaitu 60%. Kadar gula non reduksi, yaitu sukrosa, dari keempat jenis madu yang diteliti ternyata jauh melewati batas maksimum yang diijinkan yaitu 8%.

Meskipun kualitas madu yang dihasilkan dari penelitian ini tidak memenuhi standar mutu madu yang disyaratkan oleh SII, namun merupakan kualitas yang umum seperti pada madu-madu yang dihasilkan di Indonesia. Menurut Kartini (1986), dari 30 (tiga puluh) jenis madu yang diteliti di Indonesia memiliki kadar gula reduksi pada kisaran 27,8% sampai 79,9% dan kadar gula non reduksi yang cukup tinggi yaitu berkisar 1,4% sampai 53,0%. Kadar air dari tiga puluh jenis madu yang diteliti tersebut berkisar 17,5% sampai 37,0%, sedangkan kadar abu berkisar 0,07% sampai 14,68%. Dengan demikian baik untuk kadar gula reduksi, gula non reduksi, kadar air dan kadar abu dari keempat jenis madu yang dihasilkan pada penelitian ini masih termasuk dalam kisaran-kisaran kualitas madu yang umum di Indonesia.



VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap konversi gula dari beberapa jenis nektar tanaman menjadi madu yang dihasilkan oleh koloni *Apis cerana* Fabr. yang mengunjungi tanaman-tanaman yang terdapat pada suatu areal tanaman monokultur (kebun Kelapa, kebun Karet dan tegakan Akasia), dan areal tanaman campuran Kelapa, Akasia dan Kaliandra, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada areal tanaman campuran *Acacia mangium*, *Cocos nucifera* dan *Calliandra calothyrsus* dengan komposisi kepadatan masing-masing 347 ph/Ha, 144 ph/Ha dan 84 ph/Ha, ternyata lebah madu *Apis cerana* mengunjungi tanaman untuk mengambil nektar sebagai bahan pembentuk madu dengan persentase kunjungan 52,80% terhadap tanaman *Acacia mangium*, 46,45% terhadap tanaman *Calliandra calothyrsus* dan 0,75% terhadap tanaman *Cocos nucifera*.
2. Kadar gula total nektar dari tanaman *Cocos nucifera* yang dikunjungi lebah madu di areal kebun Kelapa adalah tertinggi 29,3% dan terendah 18,5%. Kadar gula total nektar dari tanaman *Hevea brasiliensis* yang dikunjungi lebah madu di areal kebun Karet adalah tertinggi 33,2% dan terendah 15,6%. Kadar gula

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

total nektar tanaman *Acacia mangium* yang dikunjungi lebah madu di areal tegakan Akasia adalah tertinggi 47,1% dan terendah 11,6%. Kadar gula total nektar dari tanaman-tanaman yang dikunjungi lebah madu di areal tanaman campuran Kelapa, Akasia dan Kaliandra adalah untuk *Cocos nucifera* tertinggi 25,6% dan terendah 19,2%, untuk *Acacia mangium* tertinggi 47,1% dan terendah 22,1%, dan untuk *Calliandra calothyrsus* tertinggi 18,7% dan terendah 13,8%.

3. Dari hasil analisis keempat jenis madu, yaitu madu dari nektar *Acacia mangium*, madu dari nektar *Cocos nucifera*, madu dari nektar *Hevea brasiliensis* dan madu dari campuran *Cocos nucifera*, *Acacia mangium* dan *Calliandra calothyrsus*, ternyata didapat kadar gula total yang tidak berbeda nyata, kadar gula yang berbeda nyata, kadar gula non reduksi yang berbeda nyata, kadar air dan kadar abu yang tidak berbeda nyata.
4. Dari keempat jenis madu yang diperoleh dari penelitian, tidak satupun yang memenuhi kriteria SII secara keseluruhan.

B. Saran

Sebaiknya dicoba untuk diteliti mengenai kualitas gula dari madu yang dihasilkan oleh lebah jenis lain yaitu *Apis mellifera* yang mengkonsumsi jenis-jenis tanaman yang ada di Parung Panjang untuk mengetahui



apakah jenis-jenis tersebut layak untuk dikembangkan jika diharapkan dapat dihasilkan madu yang memenuhi kriteria SII 0156-77.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M., L.E. Pudjiastuti dan H.R. Sudarman. 1986. Pengaruh Bentuk dan Warna Bunga Terhadap Daya Tarik Lebah Madu. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Bhikuningputro, W., S. Woelaningsih dan Santiawaty. 1975. Pollen yang Dibawa Tawon Madu. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta.
- Direktorat Penghijauan dan Pengendalian Perladangan. 1986. Pedoman Pengembangan Perlebahan. Jakarta.
- Faegri, K. and L. Pijl. 1971. The Principles of Pollination Ecology. Pergamon Press. New York.
- Free, J.B. 1970. Insect Pollination of Crops. Academic Press. New York.
- Free, J.B. 1982. Bees and Mankind. George Allen and Unwin Ltd. London.
- Gojmerac, W. 1979. Bees : Beekeeping, Honey and Pollination. Avi Publishing Company Inc. USA.
- Hadisoesilo, S. 1979. Aspek-aspek Penelitian, Latihan dan Penyuluhan Bagi Peternak Lebah di Indonesia. Lembaga Penelitian Hutan. Bogor.
- Hadisoesilo, S. 1986. Prosesing Madu Lebah Pada Proyek Penelitian dan Pengembangan Lebah Madu di Kuok Riau. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1982. Mengenal Hasil Tawon Madu. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Hardjanto. 1981. Beberapa Aspek Perlebahan di Gunung Arca dan Sekitarnya. Perum Perhutani. Jakarta.
- Husaeni, E.A. 1986. Potensi Produksi Nektar dari Tegakan Kaliandra Bunga Merah (*Calliandra calothyrsus*). Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Kartini, S.P. 1986. Komposisi Kimia Berbagai Jenis Madu di Indonesia. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Noerdjito, W.A., R.S. Yayuk dan Erniwati. Mengembangkan Lebah Madu di Pekarangan. 1986. Prosiding : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Moermanto. 1986. Tinjauan Tentang Quality Control Pada Produksi Madu. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani Jakarta.
- Mulcahy, D. and E. Octaviano. 1983. Pollen : Biology and Implications for Plant Breeding. Elsevier Biomedical. New York.
- Pavord, A.V. 1970. Bees and Beekeeping. Cassel Ltd. London.
- Sibarani, S., F. Anwar, Rimbawan dan B. Setiono. 1986. Penuntun Praktikum Analisis Zat Gizi. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Singh, S. 1960. Beekeeping in India. Zodiac Press. New Delhi.
- Sudjana. 1986. Metoda Statistika. Penerbit Tarsito Bandung.
- Sukartiko, B. 1980. Beberapa Faktor Penghambat didalam Proyek Perlebaran. Perum Perhutani. Jakarta.
- Sukartiko, B. 1986. Evaluasi Budidaya Lebah Madu di Indonesia. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Sulaksono, S., Tati S., Baum S., Nismah dan H. Susilohadi, 1986. Biologi *Apis cerana* dengan Tekanan Pada Kegiatan Mencari Makan. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Supadi, T.H. 1986. Identifikasi Tanaman Pendukung Lebah Melalui Serbuk Sari yang Terdapat dalam Stup Lebah Madu (*Apis indica*). Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat.



- Sumoprastowo, R.M. dan A. Suprpto. 1980. *Beternak Lebah Madu Modern*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Tjiptosoedarmo, S. 1980. *Manfaat Perlebahan Bagi Masyarakat*. Perum Perhutani. Jakarta.
- Ubaidillah, R. dan M. Amir. 1986. *Pengaruh Penggunaan Pestisida Terhadap Lebah Madu*. Prosiding Lokakarya : *Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat*. Perum Perhutani. Jakarta.
- Yayuk, R.S., W.A. Noerdjito dan S. Kahono. *Potensi Lebah Madu Sebagai Penyerbuk Tanaman Bunga*. 1986. Prosiding : *Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat*. Perum Perhutani. Jakarta.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Lampiran 1. Jenis-jenis Tanaman Yang Terdapat Di Lingkungan Tempat Peletakan Koloni Lebah Madu Yang Di Uji

No.	Lokasi Pe-nempatan Koloni (Stup)	Jenis Ta-naman yang ada	Tahun tanam	Komposisi	
				Jarak Tanam (m)	N/ha
1.	Kebun Kelapa Hibrida	Kelapa Hi-bridida	1981	9 x 9	144
		Coklat *	1987	9 x 9	144
2.	Kebun Karet	Karet	1963	4 x 6	488
3.	Areal Tegakan Akasia	Akasia (20%)	1986	2 x 3 (jalur)	347
		Sengon* (80%)	1987	2 x 3 (jalur)	1386
4.	Areal Campuran	Kelapa Hi-bridida	1981	9 x 9	144
		Akasia (20%)	1986	2 x 3 (jalur)	347
		Sengon* (80%)	1987	2 x 3 (jalur)	1386
		Kaliandra	1988	-	84

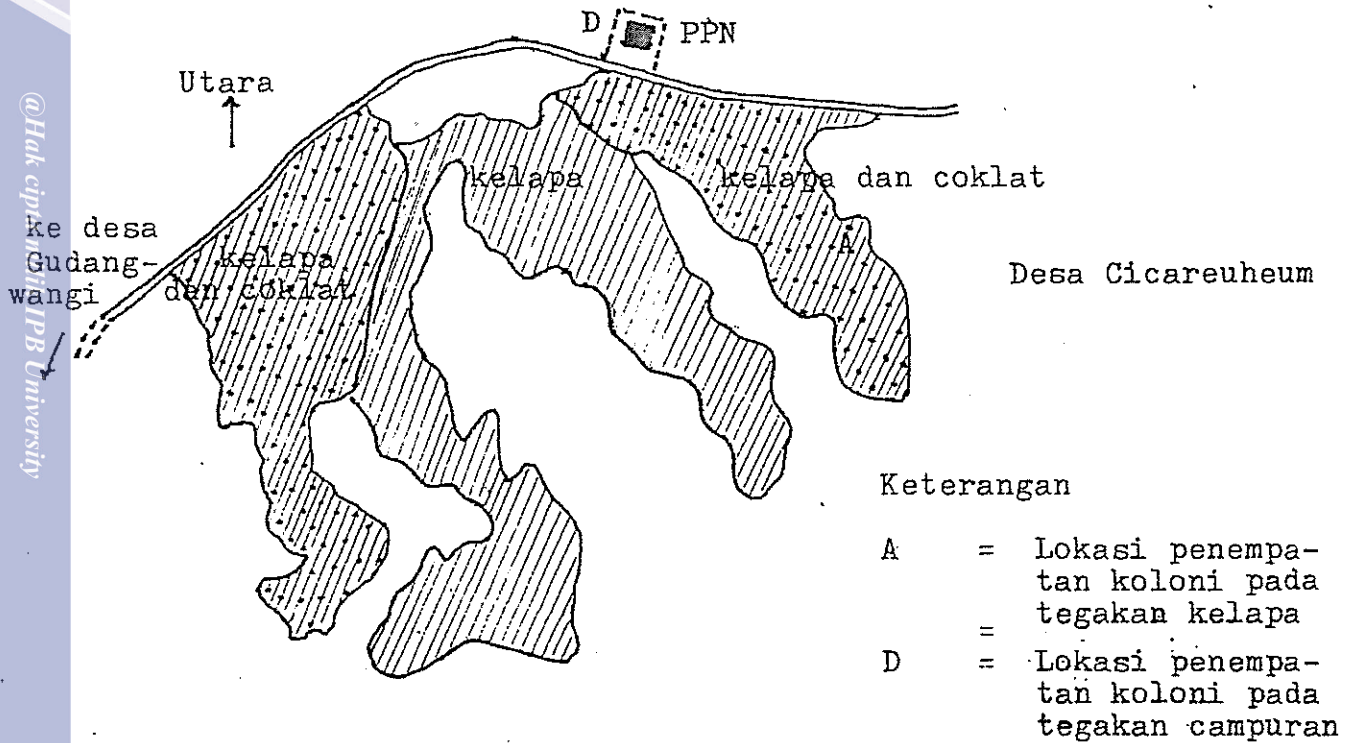
Keterangan :

* = Tidak dikonsumsi nektarnya oleh lebah .

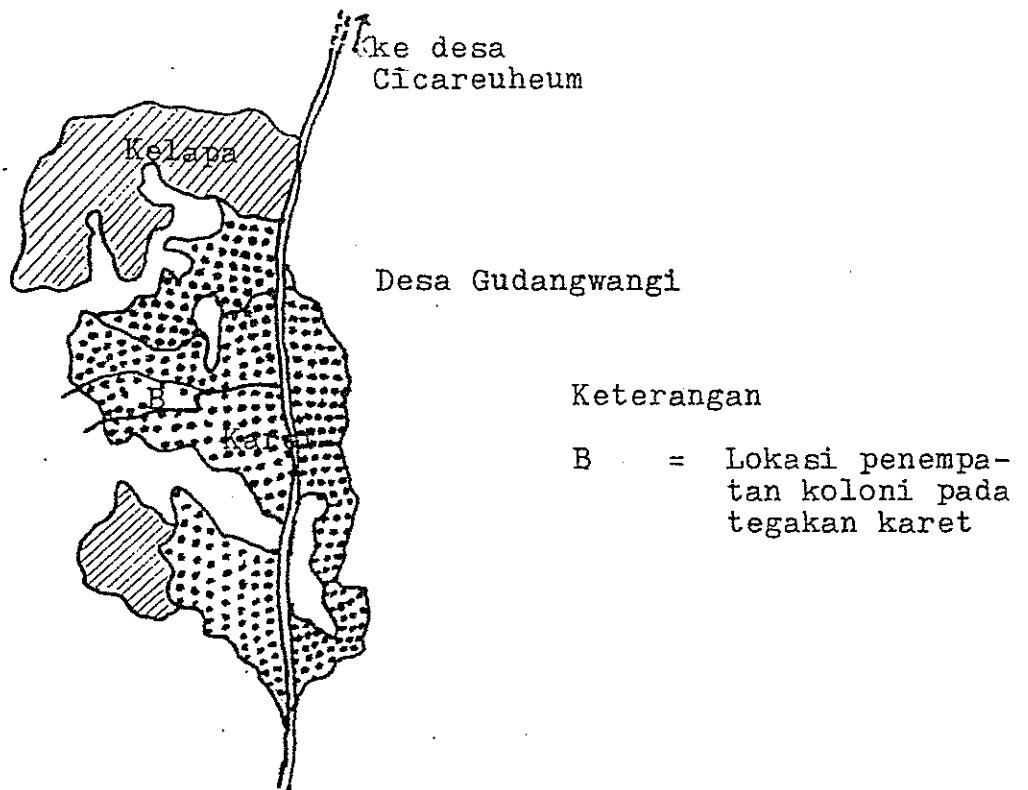
Lampiran 2. Jenis-jenis Tanaman Penghasil Nektar yang Di-kunjungi Apis cerana di Lokasi Tanaman Campuran Selama Bulan Nopember dan Desember 1989.

No.	Nama Jenis	Penyeba- ran dan dugaan jangkauan	Tahun tanam	Jarak tanam	Jumlah pohon yang dikon- sumsi	Jumlah tandan/ cabang rata-ra- ta per pohon
1.	Kaliandra bu- nga merah (<u>Calliandra</u> <u>calothyrsus</u>)	Di dalam seluruh areal kompleks	1988	-	335	91
2.	Akasia (<u>Aca- cia mangium</u>)	Secara ja- lur di se- bagian are- al RPH	1986	3x2 m	1126	44
3.	Kelapa Hi- brida (<u>Cocos</u> <u>nucifera</u>)	Merata di sebagian areal PTP	1981	9x9 m	912	1

Lampiran 3 . Peta Lokasi Penempatan Koloni (1 : 25.000)



Gambar a. Peta Lokasi Penempatan Koloni Pada Areal Campuran dan Areal Kelapa



Gambar b. Peta Lokasi Penempatan Koloni Pada Areal Karet.

Lampiran 4. Jumlah Kunjungan Lebah Terhadap Seluruh Tanaman Kaliandra Pada Lokasi Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa

W a k t u	Jumlah kunjung-rata-rata tiap tandan bunga	Jumlah tandan bunga yang terdapat di seluruh areal	Jumlah kunjung lebah terhadap seluruh pohon (ekor)	(%)
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	9,0	30317	273373,0	20,65
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	15,1	30317	460310,7	34,77
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	7,2	30317	218286,0	16,49
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	2,2	30317	68214,3	5,15
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	0,4	30317	12642,5	0,95
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	0	30317	0	0
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	0	30317	0	0
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	0	30317	0	0
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	0	30317	0	0
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	0,1	30317	4032,4	0,30
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	1,6	30317	51024,5	3,85
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	2,7	30317	82857,8	6,26
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	5,0	30317	153103,3	11,57
Total			1323845,0	100,00

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Lampiran 5. Jumlah Kunjungan Lebah Terhadap Seluruh Tanaman Akasia Pada Lokasi Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa.

W a k t u	Jumlah kunj- jung rata- rata tiap cabang	Jumlah ca- bang yang terdapat di seluruh a- real	Jumlah kunj- jung pada se- luruh pohon	
			(ekor)	(%)
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	0	49634	0	0
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	0	49634	0	0
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	49634	0	0
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	0	49634	0	0
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	2,0	49634	99268,1	6,57
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	2,8	49634	143396,1	9,49
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	2,8	49634	139218,6	9,21
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	3,2	49634	159329,0	10,54
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	4,1	49634	204042,4	13,50
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	6,7	49634	336223,6	22,24
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	5,4	49634	271602,4	17,97
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	2,2	49634	110291,7	7,30
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	0,9	49634	48260,3	3,19
Total			1511632,4	100,00

Lampiran 6. Jumlah Kunjungan Lebah Terhadap Seluruh Tanaman Kelapa Pada Lokasi Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa.

W a k t u	Jumlah kunjungan rata - rata tiap pohon	Jumlah pohon	Jumlah kunjungan pada seluruh pohon (ekor)	(%)
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	0	912	0	0
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	0	912	0	0
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0,8	912	793,4	3,72
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	2,2	912	2070,2	9,70
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	7,2	912	6566,4	30,76
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	8,8	912	8089,4	37,89
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	2,2	912	2006,4	9,20
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	1,4	912	1340,6	6,28
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	0,5	912	483,3	2,26
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	0	912	0	0
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	0	912	0	0
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	0	912	0	0
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	0	912	0	0
Total			21349,9	100,00

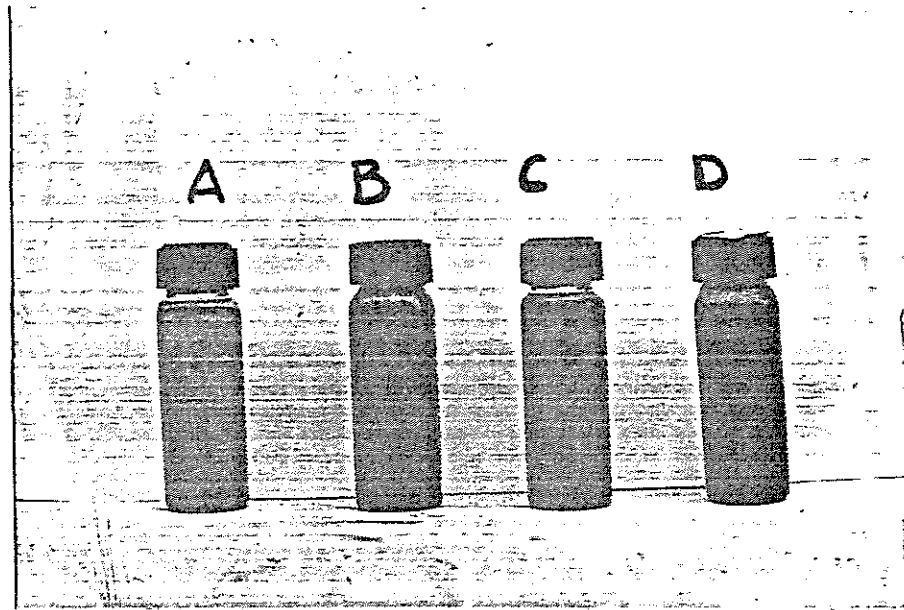
Lampiran 7. Persen Tingkat Kunjungan Lebah Pekerja Terhadap Jenis-jenis Penghasil Nektar yang Terdapat Pada Areal Tanaman Campuran.

W a k t u	Kaliandra		Akasia		Kelapa	
	Jumlah kunjung-an lebah	Persen	Jumlah kunjung-an lebah	Persen	Jumlah kunjung-an lebah	Persen
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	273373,0	59,55	0	0	0	0
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	460310,7	16,08	0	0	0	0
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	218286,0	7,62	0	0	793,4	0,03
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	68214,3	2,38	0	0	2070,2	0,07
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	12642,5	0,44	99268,1	3,47	6566,4	0,23
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	0	0	143396,1	5,01	8089,4	0,28
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	0	0	139218,6	4,86	2006,4	0,07
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	0	0	159329,0	5,57	1340,6	0,05
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	0	0	204042,4	7,13	483,9	0,02
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	4832,4	0,17	336223,6	11,74	0	0
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	51024,5	1,78	271602,4	9,49	0	0
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	82857,8	2,89	110291,7	3,85	0	0
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	153103,3	5,35	48260,3	1,69	0	0
Total	1329845,0	46,45	1511632,4	52,80	21349,9	0,75

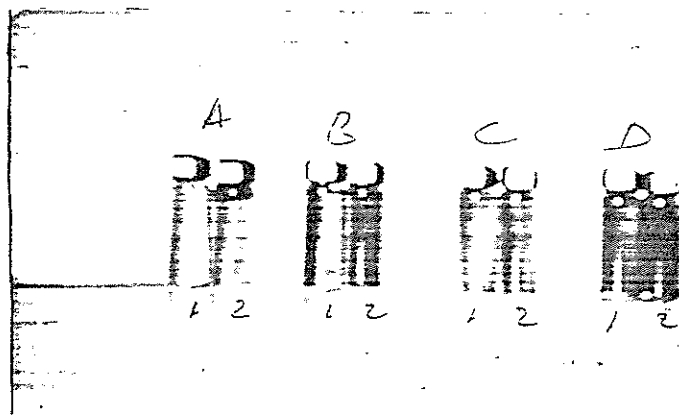
Lampiran 8. Kadar Gula Total Mektar Kelapa Menurut Waktu Pungut Lebah Pekerja.

W a k t u	P o h o n k e						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	18,0	20,2	18,4	21,0	17,8	20,2	19,27
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	17,4	19,4	19,2	20,4	16,4	18,4	18,53
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	19,2	20,8	18,0	20,2	19,4	17,8	19,23
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	19,0	20,4	17,8	19,4	20,2	19,4	19,37
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	21,2	22,0	17,8	20,2	20,0	18,2	19,90
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	20,4	23,4	18,8	21,8	20,0	18,0	20,40
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	22,2	24,4	20,6	21,6	23,2	22,2	22,37
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	25,0	26,6	24,4	23,6	26,4	27,4	25,57
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	27,0	24,8	24,8	25,8	26,4	28,8	26,27
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	27,2	26,0	28,0	30,2	27,0	20,6	27,83
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	30,2	28,6	27,6	31,2	28,8	29,4	29,30
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	29,2	28,0	27,6	29,4	29,4	25,0	28,23
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	29,8	28,2	27,4	28,8	29,4	25,8	28,23

Catatan : Kadar gula total diukur dengan Hand Rrfraktometer dalam satuan persen (%).



Gambar 14. Madu Hasil Koloni *Apis cerana* dari Sel Tertutup dari Areal Karet (A), Kelapa (B), Campuran (C) dan Akasia (D).



Gambar 15. Degradasi Warna Madu-madu Hasil Koloni *Apis cerana* Sel Terbuka (1) dan Tertutup (2) dari Kebun Karet (A), Areal Campuran (B), Kebun Kelapa (C) dan Areal Akasia (D).

B. Pembahasan

Beberapa jenis tanaman penghasil nektar yaitu Pisang di kebun Karet dan Kembang Sepatu dan Soka di areal tanaman campuran, ternyata tidak dikonsumsi oleh lebah madu. Penyebabnya adalah karena sifat konsistensi lebah madu didalam memungut nektar. Menurut Amir dkk (1986), semua jenis lebah madu memiliki sifat konsisten didalam memilih jenis tanaman. Jika dalam suatu jenis tanaman hanya mampu menyediakan sedikit nektar, maka lebah madu cenderung memilih jenis tanaman lainnya yang mampu menyediakan nektar dalam jumlah banyak. Selanjutnya jika lebah madu telah menemukan jenis tanaman yang menghasilkan nektar banyak, maka lebah cenderung mempertahankan pilihannya tersebut. Pisang, Kembang Sepatu dan Soka merupakan jenis yang hanya sedikit baik jumlahnya maupun kandungan nektarnya. Dengan demikian lebah madu memilih untuk mengkonsumsi nektar Karet, atau campuran nektar Kaliandra, Kelapa dan Akasia.

Sebab lainnya adalah karena bunga Soka dan Kembang Sepatu memiliki struktur yang kurang disukai oleh lebah madu, yaitu memiliki tabung bunga yang panjang dan nektar bunga terletak di dasar bunga yang sempit. Bunga-bunga jenis ini, menurut Amir dkk (1986), kurang disukai oleh lebah madu.

Berdasarkan pengamatan terhadap aktifitas lebah dalam mengunjungi tanaman dari pagi sampai sore hari di



areal tanaman campuran, ternyata tidak terdapat kesenjangan waktu dimana lebah sama sekali tidak memungut nektar. Meskipun demikian terdapat saat-saat dimana jumlah yang pulang kandang membawa nektar jauh lebih sedikit dibandingkan jam-jam lainnya, yaitu pada pukul 07.00 - 09.00. Pada saat ini aktifitas lebah didalam mengunjungi tanaman Kaliandra mulai menurun, aktifitas kunjungan terhadap tanaman Kelapa belum mencapai nilai tertinggi, sedangkan aktifitas kunjungan terhadap tanaman Akasia belum dimulai. Berdasarkan pengamatan terhadap kegiatan lebah dalam mencari makan pada tanaman-tanaman yang ada di sekitar koloni ternyata sebagian besar lebah pekerja pada waktu penelitian juga aktif didalam pemungutan tepung sari dari *Portulaca oleracea* yang banyak dikembangkan di dalam kompleks PPN Parung Panjang.

Kadar gula total nektar Akasia, Kaliandra, Kelapa dan Karet ternyata mengalami perubahan menurut waktu dari pagi sampai sore. Menurut Sulaksono dkk (1986), perubahan kadar gula total nektar menurut waktu diakibatkan oleh adanya perubahan faktor-faktor cuaca seperti suhu, kelembaban relatif dan intensitas cahaya.

Dari hasil penelitian ini ternyata kadar gula total nektar Akasia, Karet dan Kelapa cenderung meningkat terus dari pagi sampai sore. Pada sore hari kadar gula total ketiga jenis tanaman ini turun, tapi kecil turun-



nya dan tidak seperti pada pagi hari. Sedangkan menurut Sulaksono dkk (1986) penurunan kadar gula total nektar pada sore hari besar dan kadar gula totalnya dapat seperti pada pagi hari. Hal ini disebabkan karena penelitian yang dilakukan Sulaksono adalah pada daerah yang kelembaban pada sore hari dapat meningkat hingga hampir dapat mencapai kelembaban seperti pada pagi hari, karena lokasi penelitiannya yaitu Pakar Wetan, Mekarwangi, Lembang dan Maribaya merupakan daerah tinggi dan dingin. Di Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang kelembaban pada sore hari tidak seperti pada pagi hari. Berdasarkan data mengenai kelembaban relatif (RH) dari pagi sampai sore hari pada hari-hari terang (curah hujan 0,0 mm) selama lima hari di bulan Nopember 1989, ternyata kelembaban relatif rata-rata sore hari hanya 71%, sedangkan pada pagi hari kelembaban relatif rata-rata 90% (lihat Tabel 7). Di Pakar Wetan dan Mekarwangi kelembaban relatif pagi hari (98%) hampir sama dengan sore hari (97%) (lihat Tabel 1).

Berdasarkan Tabel 7, ternyata rata-rata kelembaban relatif pada sore hari tidak setinggi pada pagi hari. Dengan demikian peningkatan kelembaban pada sore hari tidak terlalu memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar gula total nektar pada tanaman-tanaman yang diuji.



Tabel 7. Kelembaban Relatif dan Suhu Rata-rata dari Pagi Sampai Sore (selang tiga jam) di Parung Panjang

Waktu	RH (%)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu	RH (%)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)
06.00	90,00	23,25	15.00	64,75	33,00
09.00	79,00	30,00	18.00	71,00	29,00
12.00	73,25	32,00			

Penyebab lain dari perbedaan dari hasil penelitian ini adalah karena jenis tanaman yang diteliti berbeda. Menurut Gojmerac (1979) ada jenis-jenis tanaman yang mengeluarkan nektar pada pagi hari, pada sore hari, atau pada pagi dan sore hari. Keadaan ini menyebabkan kuantitas maupun kualitas nektar yang dihasilkannya berbeda. Sulaksono dkk menggunakan jenis Kaliandra sebagai jenis tanaman yang diteliti. Jenis ini, berdasarkan pengamatan terhadap keluarnya nektar ternyata pada siang menjelang sore hari kembali mengeluarkan cairan nektar. Keadaan ini menyebabkan pengurangan kadar air dari nektar hasil pengeluaran pagi hari akibat penguapan menjadi tidak begitu nyata, dan kadar gula total nektar pada sore hari kembali rendah dan hampir sama seperti pada pagi harinya. Salah satu dugaan mengapa kadar gula total nektar Karet, Kelapa dan Akasia terus-menerus meningkat dari pagi hingga sore adalah bahwa mungkin ketiga jenis ini tidak mengeluarkan nektar pada sore hari, dengan demikian pengurangan ka-

dar air akibat penguapan pada siang hari sangat berpengaruh terhadap peningkatan kadar gula total nektar.

Dari penelitian ini, grafik kadar gula total nektar Kaliandra di areal tanaman campuran tidak sama dengan hasil kadar gula total nektar dari pagi hingga sore seperti yang diperoleh Sulaksono dkk. Hal ini disebabkan karena pengamatan pada penelitian ini tidak dilakukan sepanjang hari seperti yang dilakukan Sulaksono dkk. Pengamatan kadar gula total nektar Kaliandra di areal tanaman campuran hanya dilakukan sesuai masa kunjungan lebah madu terhadap Kaliandra, yaitu pukul 05.00 - 10.00 dan pukul 14.00 - 18.00. Dengan demikian grafik meningkatnya kadar gula total nektar Kaliandra pada siang hari tidak terdeteksi.

Dari hasil uji kadar gula madu, ternyata perbedaan yang berarti hanya pada kadar gula reduksi dan kadar gula non reduksi. Sedangkan kadar gula total, kadar air dan kadar abu dari keempat jenis madu tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Tingkat beda nyata dari gula reduksi dan gula non reduksi antara tiap dua jenis madu berdasarkan analisa Newman-Keuls ternyata juga tidak sama. Tingkat beda nyata tertinggi terdapat antara pasangan madu Kelapa dan madu Karet, sedangkan pasangan madu yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan pengujian ini adalah madu Kelapa dan madu Akasia.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Pada Tabel 8 ditunjukkan jenis nektar yang dimanfaatkan sebagai bahan asal madu serta hasil analisa terhadap madu yang dihasilkan.

Dari tabel tersebut terlihat bahwa kadar gula total dari keempat jenis madu tidak berbeda nyata, sedangkan kadar gula reduksi dan gula non reduksi berbeda nyata kecuali untuk pasangan madu Akasia dan madu Kelapa (lihat Lampiran 14 dan 16). Yang dimaksud gula reduksi adalah gula yang tidak perlu dihidrolisa terlebih dahulu didalam proses uji secara Luff Schrool (Sibarani, Anwar, Rimbawan dan Setioso, 1986).

Tabel 8. Tingkat Pemanfaatan Nektar dari Beberapa Jenis Tanaman Sebagai Bahan Penyusun Madu dan Hasil Uji Kadar Gula Total, Kadar Gula Reduksi, Kadar Gula Non Reduksi, Kadar Air dan Kadar Abu dari Madu Hasil.

Tingkat Pemanfaatan Nektar (%) Tanaman				Data Hasil Uji Madu (%)				
Kelapa	Karet	Akasia	Kali- andra	Gula Total	Gula* Red.	Gula* nRed.	Kadar Air	Kadar Abu
100	0	0	0	76,11	37,16	33,05	19,61	0,30
0	100	0	0	74,39	61,60	12,79	23,54	0,29
0	0	100	0	76,39	38,85	36,54	21,80	0,25
0,75	0	52,80	46,45	75,03	52,61	22,42	23,73	0,37

Keterangan :

Gula red. = gula reduksi

Gula nred. = gula non reduksi

* = berbeda nyata



Menurut Hadiwiyoto (1982) dan Gojmerac (1979) yang termasuk dalam jenis-jenis gula reduksi adalah glukosa (dekstrosa) dan fruktosa (levulosa), sedangkan yang dimaksud gula non reduksi adalah sukrosa.

Dari Tabel 8 ternyata glukosa dan fruktosa merupakan penyusun gula tertinggi, kecuali pada madu Kelapa. Menurut Gojmerac (1979) kadar fruktosa dan glukosa pada madu tersusun dari hasil invertasi sukrosa yang terdapat pada nektar bahan asal madu dengan bantuan enzim invertase yang dihasilkan oleh lebah madu. Disamping itu kadar fruktosa dan glukosa madu juga dipengaruhi oleh fruktosa dan glukosa yang memang sudah dapat di nektar bahan asal madu tersebut. Demikian seluruh kadar fruktosa dan glukosa madu adalah fruktosa dan glukosa nektar asal ditambah dengan fruktosa dan glukosa hasil invertasi sukrosa nektar. Karena dalam penelitian ini lebah yang digunakan sama, tentunya jumlah sukrosa yang diinvertasi dengan bantuan enzim invertase yang berasal dari lebah sejenis dianggap sama besarnya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perbedaan kadar fruktosa dan glukosa pada madu Akasia, madu Kelapa, madu Karet dan madu Campuran adalah akibat kadar fruktosa dan glukosa nektar asalnya berbeda.

Kadar gula total dan kadar air dari madu dari keempat jenis madu ternyata tidak berbeda nyata. Penyusunan kadar gula total terjadi melalui proses fisika



pada saat nektar yang dipungut dikurangi kadar airnya oleh lebah saat akan disimpan ke dalam sel-sel sarang, dan ketika nektar sudah berada dalam sel sarang. Pengurangan kadar air ini menentukan kadar air dari madu dan kadar gula total dari madu, karena kadar keduanya berbanding terbalik.

Menurut Sukartiko (1986) kadar air dari madu merupakan kadar air nektar yang tersisa didalam proses pembentukan madu. Dari hasil penelitian ini kadar air dari madu tidak berbeda nyata, meskipun perbedaan yang sedikit sangat penting artinya bagi kualitas madu secara keseluruhan. Menurut Hadiwiyoto (1982) kadar air untuk persyaratan mutu madu menurut FDA Amerika Serikat dipengaruhi oleh jenis lebah yang menghasilkan madu. Dengan demikian disimpulkan bahwa keadaan tidak beda nyata dari dari kadar air dari madu dalam penelitian ini adalah karena jenis lebah yang digunakan sama yaitu *Apis cerana*.

Dengan memperhatikan analisis seluruh hasil pada Tabel 8, dan dengan membandingkannya dengan standar mutu madu pada SII, ternyata tidak satu jenis madupun yang memenuhi kriteria SII secara keseluruhan. Yang memenuhi kriteria standar SII hanyalah kadar air untuk semua jenis madu yang diuji, yaitu lebih kecil dari kadar air maksimum standar SII yaitu 25%.



Kadar gula reduksi yang memenuhi standar SII adalah madu Karet (61,60%). Sedangkan kadar gula reduksi madu-madu lainnya kurang dari batas minimum yang diijinkan SII yaitu 60%. Kadar gula non reduksi, yaitu sukrosa, dari keempat jenis madu yang diteliti ternyata jauh melewati batas maksimum yang diijinkan yaitu 8%.

Meskipun kualitas madu yang dihasilkan dari penelitian ini tidak memenuhi standar mutu madu yang disyaratkan oleh SII, namun merupakan kualitas yang umum seperti pada madu-madu yang dihasilkan di Indonesia. Menurut Kartini (1986), dari 30 (tiga puluh) jenis madu yang diteliti di Indonesia memiliki kadar gula reduksi pada kisaran 27,8% sampai 79,9% dan kadar gula non reduksi yang cukup tinggi yaitu berkisar 1,4% sampai 53,0%. Kadar air dari tiga puluh jenis madu yang diteliti tersebut berkisar 17,5% sampai 37,0%, sedangkan kadar abu berkisar 0,07% sampai 14,68%. Dengan demikian baik untuk kadar gula reduksi, gula non reduksi, kadar air dan kadar abu dari keempat jenis madu yang dihasilkan pada penelitian ini masih termasuk dalam kisaran-kisaran kualitas madu yang umum di Indonesia.



VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap konversi gula dari beberapa jenis nektar tanaman menjadi madu yang dihasilkan oleh koloni *Apis cerana* Fabr. yang mengunjungi tanaman-tanaman yang terdapat pada suatu areal tanaman monokultur (kebun Kelapa, kebun Karet dan tegakan Akasia), dan areal tanaman campuran Kelapa, Akasia dan Kaliandra, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada areal tanaman campuran *Acacia mangium*, *Cocos nucifera* dan *Calliandra calothyrsus* dengan komposisi kepadatan masing-masing 347 ph/Ha, 144 ph/Ha dan 84 ph/Ha, ternyata lebah madu *Apis cerana* mengunjungi tanaman untuk mengambil nektar sebagai bahan pembentuk madu dengan persentase kunjungan 52,80% terhadap tanaman *Acacia mangium*, 46,45% terhadap tanaman *Calliandra calothyrsus* dan 0,75% terhadap tanaman *Cocos nucifera*.
2. Kadar gula total nektar dari tanaman *Cocos nucifera* yang dikunjungi lebah madu di areal kebun Kelapa adalah tertinggi 29,3% dan terendah 18,5%. Kadar gula total nektar dari tanaman *Hevea brasiliensis* yang dikunjungi lebah madu di areal kebun Karet adalah tertinggi 33,2% dan terendah 15,6%. Kadar gula

total nektar tanaman *Acacia mangium* yang dikunjungi lebah madu di areal tegakan Akasia adalah tertinggi 47,1% dan terendah 11,6%. Kadar gula total nektar dari tanaman-tanaman yang dikunjungi lebah madu di areal tanaman campuran Kelapa, Akasia dan Kaliandra adalah untuk *Cocos nucifera* tertinggi 25,6% dan terendah 19,2%, untuk *Acacia mangium* tertinggi 47,1% dan terendah 22,1%, dan untuk *Calliandra calothyrsus* tertinggi 18,7% dan terendah 13,8%.

3. Dari hasil analisis keempat jenis madu, yaitu madu dari nektar *Acacia mangium*, madu dari nektar *Cocos nucifera*, madu dari nektar *Hevea brasiliensis* dan madu dari campuran *Cocos nucifera*, *Acacia mangium* dan *Calliandra calothyrsus*, ternyata didapat kadar gula total yang tidak berbeda nyata, kadar gula yang berbeda nyata, kadar gula non reduksi yang berbeda nyata, kadar air dan kadar abu yang tidak berbeda nyata.
4. Dari keempat jenis madu yang diperoleh dari penelitian, tidak satupun yang memenuhi kriteria SII secara keseluruhan.

B. Saran

Sebaiknya dicoba untuk diteliti mengenai kualitas gula dari madu yang dihasilkan oleh lebah jenis lain yaitu *Apis mellifera* yang mengkonsumsi jenis-jenis tanaman yang ada di Parung Panjang untuk mengetahui



apakah jenis-jenis tersebut layak untuk dikembangkan jika diharapkan dapat dihasilkan madu yang memenuhi kriteria SII 0156-77.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M., L.E. Pudjiastuti dan H.R. Sudarman. 1986. Pengaruh Bentuk dan Warna Bunga Terhadap Daya Tarik Lebah Madu. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Bhikuningputro, W., S. Woelaningsih dan Santiawaty. 1975. Pollen yang Dibawa Tawon Madu. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta.
- Direktorat Penghijauan dan Pengendalian Perladangan. 1986. Pedoman Pengembangan Perlebahan. Jakarta.
- Faegri, K. and L. Pijl. 1971. The Principles of Pollination Ecology. Pergamon Press. New York.
- Free, J.B. 1970. Insect Pollination of Crops. Academic Press. New York.
- Free, J.B. 1982. Bees and Mankind. George Allen and Unwin Ltd. London.
- Gojmerac, W. 1979. Bees : Beekeeping, Honey and Pollination. Avi Publishing Company Inc. USA.
- Hadisoesilo, S. 1979. Aspek-aspek Penelitian, Latihan dan Penyuluhan Bagi Peternak Lebah di Indonesia. Lembaga Penelitian Hutan. Bogor.
- Hadisoesilo, S. 1986. Prosesing Madu Lebah Pada Proyek Penelitian dan Pengembangan Lebah Madu di Kuok Riau. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1982. Mengenal Hasil Tawon Madu. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Hardjanto. 1981. Beberapa Aspek Perlebahan di Gunung Arca dan Sekitarnya. Perum Perhutani. Jakarta.
- Husaeni, E.A. 1986. Potensi Produksi Nektar dari Tegakan Kaliandra Bunga Merah (*Calliandra calothyrsus*). Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

- Kartini, S.P. 1986. Komposisi Kimia Berbagai Jenis Madu di Indonesia. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Noerdjito, W.A., R.S. Yayuk dan Erniwati. Mengembangkan Lebah Madu di Pekarangan. 1986. Prosiding : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Moermanto. 1986. Tinjauan Tentang Quality Control Pada Produksi Madu. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani Jakarta.
- Mulcahy, D. and E. Octaviano. 1983. Pollen : Biology and Implications for Plant Breeding. Elsevier Biomedical. New York.
- Pavord, A.V. 1970. Bees and Beekeeping. Cassel Ltd. London.
- Sibarani, S., F. Anwar, Rimbawan dan B. Setiono. 1986. Penuntun Praktikum Analisis Zat Gizi. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Singh, S. 1960. Beekeeping in India. Zodiac Press. New Delhi.
- Sudjana. 1986. Metoda Statistika. Penerbit Tarsito Bandung. Bandung.
- Sukartiko, B. 1980. Beberapa Faktor Penghambat didalam Proyek Perlebaran. Perum Perhutani. Jakarta.
- Sukartiko, B. 1986. Evaluasi Budidaya Lebah Madu di Indonesia. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Sulaksono, S., Tati S., Baum S., Nismah dan H. Susilohadi, 1986. Biologi *Apis cerana* dengan Tekanan Pada Kegiatan Mencari Makan. Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- Supadi, T.H. 1986. Identifikasi Tanaman Pendukung Lebah Melalui Serbuk Sari yang Terdapat dalam Stup Lebah Madu (*Apis indica*). Prosiding Lokakarya : Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat.

- Sumoprastowo, R.M. dan A. Suprpto. 1980. *Beternak Lebah Madu Modern*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Tjiptosoedarmo, S. 1980. *Manfaat Perlebaran Bagi Masyarakat*. Perum Perhutani. Jakarta.
- Ubaidillah, R. dan M. Amir. 1986. *Pengaruh Penggunaan Pestisida Terhadap Lebah Madu*. Prosiding Lokakarya : *Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat*. Perum Perhutani. Jakarta.
- Yayuk, R.S., W.A. Noerdjito dan S. Kahono. *Potensi Lebah Madu Sebagai Penyerbuk Tanaman Bunga*. 1986. Prosiding : *Pembudidayaan Lebah Madu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat*. Perum Perhutani. Jakarta.



Lampiran 1. Jenis-jenis Tanaman Yang Terdapat Di Lingkungan Tempat Peletakan Koloni Lebah Madu Yang Di Uji

No.	Lokasi Pe-nempatan Koloni (Stup)	Jenis Ta-naman yang ada	Tahun tanam	Komposisi	
				Jarak Tanam (m)	N/ha
1.	Kebun Kelapa Hibrida	Kelapa Hi- brida	1981	9 x 9	144
		Coklat *	1987	9 x 9	144
2.	Kebun Karet	Karet	1963	4 x 6	488
3.	Areal Tegakan Akasia	Akasia (20%)	1986	2 x 3 (jalur)	347
		Sengon* (80%)	1987	2 x 3 (jalur)	1386
4.	Areal Campuran	Kelapa Hi- brida	1981	9 x 9	144
		Akasia (20%)	1986	2 x 3 (jalur)	347
		Sengon* (80%)	1987	2 x 3 (jalur)	1386
		Kaliandra	1988	-	84

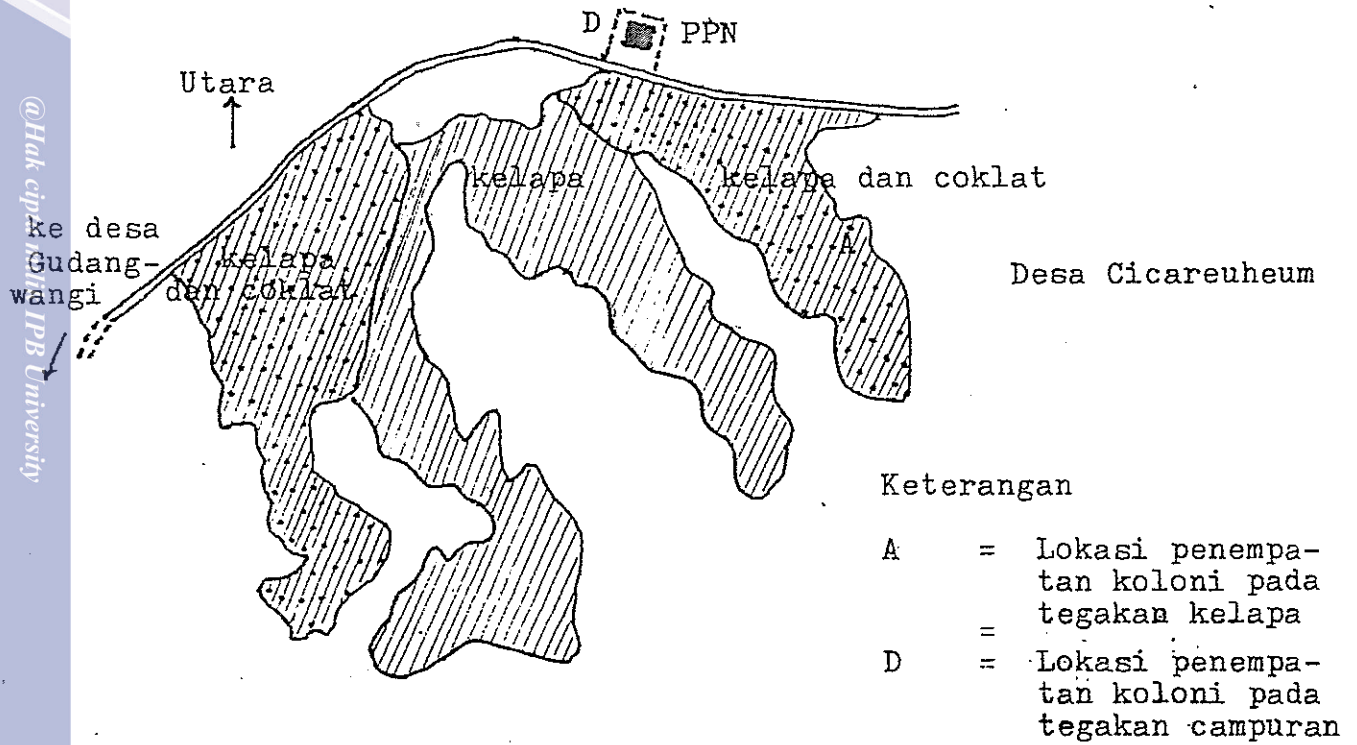
Keterangan :

* = Tidak dikonsumsi nektarnya oleh lebah .

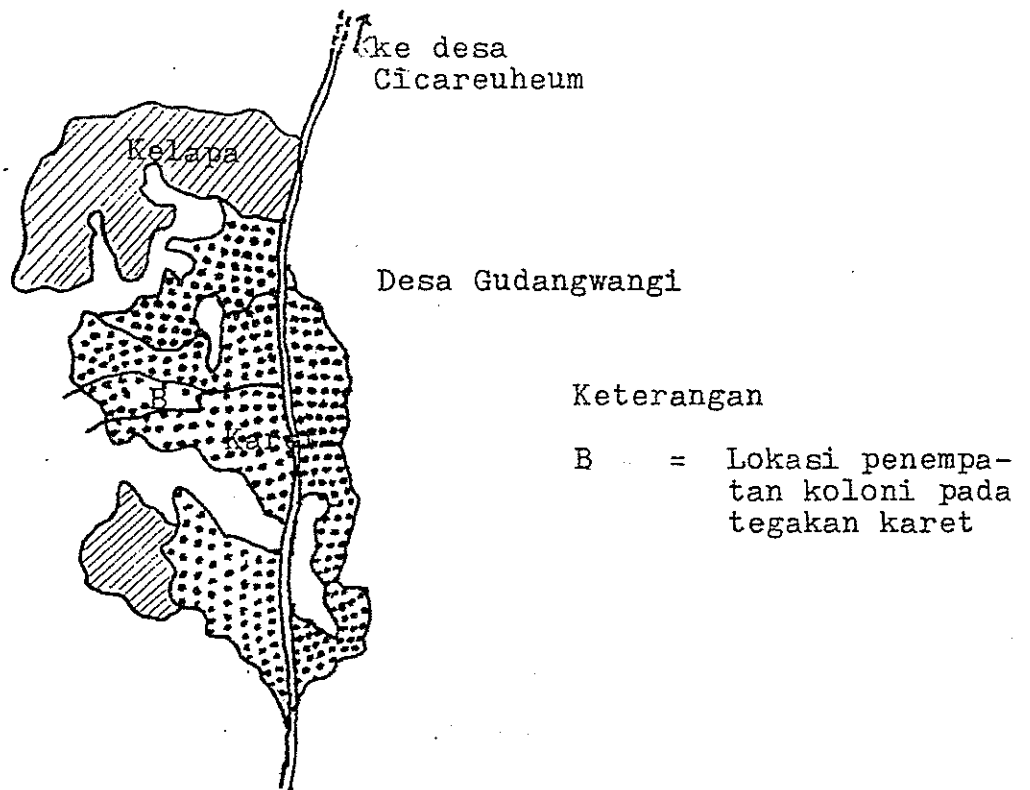
Lampiran 2. Jenis-jenis Tanaman Penghasil Nektar yang Di-kunjungi Apis cerana di Lokasi Tanaman Campuran Selama Bulan Nopember dan Desember 1989.

No.	Nama Jenis	Penyeba- ran dan dugaan jangkauan	Tahun tanam	Jarak tanam	Jumlah pohon yang dikon- sumsi	Jumlah tandan/ cabang rata-ra- ta per pohon
1.	Kaliandra bu- nga merah (<u>Calliandra calothyrsus</u>)	Di dalam seluruh areal kompleks	1988	-	335	91
2.	Akasia (<u>Aca- cia mangium</u>)	Secara ja- lur di se- bagian are- al RPH	1986	3x2 m	1126	44
3.	Kelapa Hi- brida (<u>Cocos nucifera</u>)	Merata di sebagian areal PTP	1981	9x9 m	912	1

Lampiran 3 . Peta Lokasi Penempatan Koloni (1 : 25.000)



Gambar a. Peta Lokasi Penempatan Koloni Pada Areal Campuran dan Areal Kelapa



Gambar b. Peta Lokasi Penempatan Koloni Pada Areal Karet.

Lampiran 4. Jumlah Kunjungan Lebah Terhadap Seluruh Tanaman Kaliandra Pada Lokasi Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa

W a k t u	Jumlah Kun- jung rata- rata tiap tandan bunga	Jumlah tan- dan bunga yang terda- pat di se- luruh areal	Jumlah kun- jung lebah terhadap se- luruh pohon (ekor)	(%)
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	9,0	30317	273373,0	20,65
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	15,1	30317	460310,7	34,77
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	7,2	30317	218286,0	16,49
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	2,2	30317	68214,3	5,15
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	0,4	30317	12642,5	0,95
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	0	30317	0	0
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	0	30317	0	0
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	0	30317	0	0
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	0	30317	0	0
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	0,1	30317	4032,4	0,30
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	1,6	30317	51024,5	3,85
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	2,7	30317	82857,8	6,26
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	5,0	30317	153103,3	11,57
Total			1323845,0	100,00

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Lampiran 5. Jumlah Kunjungan Lebah Terhadap Seluruh Tanaman Akasia Pada Lokasi Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa.

W a k t u	Jumlah kunj- jung rata- rata tiap cabang	Jumlah ca- bang yang terdapat di seluruh a- real	Jumlah kunj- jung pada se- luruh pohon	
			(ekor)	(%)
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	0	49634	0	0
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	0	49634	0	0
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	49634	0	0
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	0	49634	0	0
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	2,0	49634	99268,1	6,57
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	2,8	49634	143396,1	9,49
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	2,8	49634	139218,6	9,21
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	3,2	49634	159329,0	10,54
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	4,1	49634	204042,4	13,50
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	6,7	49634	336223,6	22,24
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	5,4	49634	271602,4	17,97
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	2,2	49634	110291,7	7,30
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	0,9	49634	48260,3	3,19
Total			1511632,4	100,00

Lampiran 6. Jumlah Kunjungan Lebah Terhadap Seluruh Tanaman Kelapa Pada Lokasi Tanaman Campuran Kaliandra, Akasia dan Kelapa.

W a k t u	Jumlah kunj- jung rata - rata tiap pohon	Jumlah po- hon	Jumlah kunj- jung pada se- luruh pohon (ekor)	(%)
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	0	912	0	0
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	0	912	0	0
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0,8	912	793,4	3,72
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	2,2	912	2070,2	9,70
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	7,2	912	6566,4	30,76
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	8,8	912	8089,4	37,89
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	2,2	912	2006,4	9,20
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	1,4	912	1340,6	6,28
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	0,5	912	483,3	2,26
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	0	912	0	0
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	0	912	0	0
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	0	912	0	0
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	0	912	0	0
Total			21349,9	100,00

Lampiran 7. **Persen Tingkat Kunjungan Lebah Pekerja Terhadap Jenis-jenis Penghasil Nektar yang Terdapat Pada Areal Tanaman Campuran.**

W a k t u	Kaliandra		Akasia		Kelapa	
	Jumlah kunjung-an lebah	Persen	Jumlah kunjung-an lebah	Persen	Jumlah kunjung-an lebah	Persen
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	273373,0	59,55	0	0	0	0
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	460310,7	16,08	0	0	0	0
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	218286,0	7,62	0	0	793,4	0,03
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	68214,3	2,38	0	0	2070,2	0,07
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	12642,5	0,44	99268,1	3,47	6566,4	0,23
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	0	0	143396,1	5,01	8089,4	0,28
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	0	0	139218,6	4,86	2006,4	0,07
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	0	0	159329,0	5,57	1340,6	0,05
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	0	0	204042,4	7,13	483,9	0,02
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	4832,4	0,17	336223,6	11,74	0	0
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	51024,5	1,78	271602,4	9,49	0	0
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	82857,8	2,89	110291,7	3,85	0	0
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	153103,3	5,35	48260,3	1,69	0	0
Total	1329845,0	46,45	1511632,4	52,80	21349,9	0,75

Lampiran 8. Kadar Gula Total Nektar Kelapa Menurut Waktu Pungut Lebah Pekerja.

W a k t u	P o h o n k e						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	18,0	20,2	18,4	21,0	17,8	20,2	19,27
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	17,4	19,4	19,2	20,4	16,4	18,4	18,53
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	19,2	20,8	18,0	20,2	19,4	17,8	19,23
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	19,0	20,4	17,8	19,4	20,2	19,4	19,37
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	21,2	22,0	17,8	20,2	20,0	18,2	19,90
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	20,4	23,4	18,8	21,8	20,0	18,0	20,40
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	22,2	24,4	20,6	21,6	23,2	22,2	22,37
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	25,0	26,6	24,4	23,6	26,4	27,4	25,57
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	27,0	24,8	24,8	25,8	26,4	28,8	26,27
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	27,2	26,0	28,0	30,2	27,0	20,6	27,83
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	30,2	28,6	27,6	31,2	28,8	29,4	29,30
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	29,2	28,0	27,6	29,4	29,4	25,0	28,23
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	29,8	28,2	27,4	28,8	29,4	25,8	28,23

Catatan : Kadar gula total diukur dengan Hand Rrfraktometer dalam satuan persen (%).

Lampiran 9. Dugaan Kadar Gula Nektar Ekstra-Flora Akasia Berdasarkan Kadar Gula Total Nektar Dalam Perut Madu Lebah Pekerja Menurut Waktu Pungut.

W a k t u	L e b a h k e						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	9,7	11,2	13,0	11,8	11,0	12,4	11,58
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	9,3	11,7	13,5	12,4	12,0	13,2	12,02
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	9,3	11,5	14,1	12,8	12,2	13,1	12,17
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	17,2	20,2	24,8	22,4	19,8	20,4	20,80
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	19,4	20,0	24,8	22,8	21,4	24,2	22,10
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	23,8	27,2	27,0	24,6	23,8	28,2	25,68
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	30,4	35,2	36,8	34,4	35,4	38,4	35,10
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	38,2	48,6	49,6	44,5	44,8	50,4	46,02
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	39,4	47,8	48,8	46,4	48,0	50,2	46,77
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	38,8	48,0	46,2	45,4	49,2	47,8	45,90
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	40,2	44,2	48,7	47,8	48,2	53,2	47,05
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	40,2	44,2	50,0	46,8	47,2	50,2	46,43
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	40,2	44,0	51,4	46,8	47,0	48,2	46,27

Catatan : Kadar gula total diukur dengan Hand Refraktometer dalam satuan persen (%).

Lampiran 10. Dugaan Kadar Gula Nektar Ekstra Flora Karet Berdasarkan Kadar Gula Total Nektar Dalam Perut Madu Lebah Pekerja Menurut Waktu Pungut.

W a k t u	L e b a h k e						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
05 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	16,2	15,2	15,4	14,4	15,0	17,4	15,60
06 ⁰⁰ -07 ⁰⁰	17,2	16,4	15,8	15,8	17,2	17,4	16,63
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	20,0	17,6	16,8	16,8	18,0	18,8	18,00
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	20,2	17,6	19,0	17,4	18,0	21,0	18,87
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	20,0	18,0	19,2	19,4	18,8	22,2	19,60
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	22,4	20,2	20,2	21,2	18,0	22,4	20,77
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	26,4	24,3	24,4	22,0	21,2	26,2	24,08
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	28,6	27,4	29,6	27,2	23,8	28,8	27,57
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	32,4	30,6	32,8	27,8	31,0	32,4	31,17
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	31,0	33,4	33,8	27,8	32,4	34,2	32,16
15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	34,0	32,8	33,4	28,8	35,0	35,4	33,23
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	34,4	33,0	33,6	27,6	32,4	34,4	32,57
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	34,2	32,8	33,6	28,0	32,4	35,0	32,67

Catatan : Kadar gula total diukur dengan Hand Refraktometer dalam satuan persen (%).

n-tanaman Penghasil Nektar Pada Lokasi

rata ²	A k a s i a					K e l a p a								
	1	2	3	4	5	6	rata ²	1	2	3	4	5	6	rata ²
13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14,3	-	-	-	-	-	-	-	19,2	20,8	18,0	20,2	19,4	17,8	19,23
14,7	-	-	-	-	-	-	-	19,0	20,4	17,8	19,4	20,2	19,4	19,37
15,0	19,4	20,0	24,8	22,8	21,4	24,2	22,10	21,2	22,0	17,8	20,2	20,0	18,2	19,90
-	23,8	27,2	27,0	24,6	23,8	28,2	25,68	20,4	23,4	18,8	21,8	20,0	18,0	20,40
-	30,4	35,2	36,8	34,4	35,4	38,4	35,10	22,2	24,4	20,8	21,6	23,2	22,2	22,37
-	38,2	48,6	49,6	44,5	44,8	50,4	46,02	25,0	26,6	24,4	23,6	26,4	27,4	25,57
-	39,4	47,8	48,8	46,4	48,0	50,2	46,77	-	-	-	-	-	-	-
18,7	38,8	48,0	46,2	45,4	49,2	47,8	45,90	-	-	-	-	-	-	-
17,9	40,2	44,2	48,7	47,8	48,2	53,2	47,05	-	-	-	-	-	-	-
18,1	40,2	44,2	50,0	46,8	47,2	50,2	46,43	-	-	-	-	-	-	-
17,8	40,2	44,0	51,4	46,8	47,0	48,2	46,27	-	-	-	-	-	-	-

Hand Refractometer dalam satuan persen (%)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengizinkan penerbitan, penulisan kembali, atau jilid ulang.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, dan/atau keperluan yang bersifat sementara.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan/atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 12. Data Hasil Dan Analisa Ragam Hasil Uji Gula Total Madu Hasil

A. Data Hasil Pengamatan

Perlakuan	Ulangan			ΣY	n	\bar{Y}
	1	2	3			
Kelapa	76,30	74,94	77,10	228,34	3	76,11
Karet	74,37	72,11	76,70	223,18	3	74,39
Akasia	77,22	73,51	78,45	229,18	3	76,39
Campuran	75,62	73,29	76,17	225,08	3	75,03
Jumlah				905,78	12	75,48

B. Analisa Ragam

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F
Rata-rata	1	68369,78	68369,78	
Perlakuan	3	7,86	2,62	0,681
Kekeliruan	8	30,83	3,85	
Jumlah	12	68408,47		

$F(3,8)$ pada kepercayaan 95% = 4,07

$F(3,8)$ pada kepercayaan 99% = 7,59

Jadi tidak terdapat perbedaan nyata pada kadar gula total keempat jenis madu.

Lampiran 13. Data Hasil Dan Analisa Ragam Hasil Uji Gula Reduksi Madu Hasil

A. Data Hasil Pengamatan

Perlakuan	Ulangan			ΣY	n	\bar{Y}
	1	2	3			
Kelapa	38,64	38,37	34,48	111,49	3	37,16
Karet	57,22	65,86	61,72	184,80	3	61,60
Akasia	36,37	43,88	36,30	116,55	3	38,85
Campuran	50,31	55,31	52,22	157,84	3	52,61
Jumlah				570,68	12	47,56

B. Analisa Ragam

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F
Rata-rata	1	27139,64	27139,64	
Perlakuan	3	1219,84	406,61	32,90**
Kekeliruan	8	98,87	12,36	
Jumlah	12	28458,35		

$F_{(3,8)}$ pada kepercayaan 95% = 4,07

$F_{(3,8)}$ pada kepercayaan 99% = 7,59

Jadi terdapat perbedaan yang sangat nyata pada kadar gula reduksi keempat jenis madu.

Lampiran 14. Uji Newman-Keuls Kadar Gula Reduksi Keempat Jenis Madu

Rata-rata : 37,16 38,85 52,61 61,60

Perlakuan : kelapa akasia campuran karet

RJK (kekeliruan) = 12,36 ; dk = 8

Kekeliruan baku rata-rata :

$$s_{\bar{Y}_i} = \sqrt{\frac{12,36}{8}} = 1,234$$

Nilai rentang Student (t) pada v = 8 dengan tingkat kepercayaan 95% adalah :

P	2	3	4
nilai t	3,26	4,04	4,53
(x1,234)	4,05	5,02	5,63

Perbandingan antar perlakuan :

Karet dan kelapa = 24,44 > 5,63

Karet dan akasia = 22,75 > 5,02

Karet dan camp. = 8,99 > 4,05

Camp. dan kelapa = 15,45 > 5,02

Camp. dan akasia = 13,76 > 4,05

Akasia dan kelapa = 1,69 < 4,05

Dengan demikian kadar gula reduksi untuk madu kelapa dan akasia tidak beda nyata.

Lampiran 15. Data Hasil Dan Analisa Ragam Hasil Uji Gula Non Reduksi Madu Hasil

A. Data Hasil Pengamatan

Perlakuan	Ulangan			$\sum Y$	n	\bar{Y}
	1	2	3			
Kelapa	37,66	36,57	42,36	116,59	3	38,86
Karet	17,15	7,25	14,98	39,38	3	13,13
Akasia	40,85	30,62	36,30	107,77	3	35,42
Campuran	25,31	17,89	23,88	67,08	3	22,36
Jumlah				330,82	12	27,57

B. Analisa Ragam

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F
Rata-rata	1	9120,16	9120,16	
Perlakuan	3	1299,21	433,07	22,12**
Kekeliruan	8	156,63	19,58	
Jumlah	12	10576,00		

$F(3,8)$ pada kepercayaan 95% = 4,07

$F(3,8)$ pada kepercayaan 99% = 7,59

Jadi terdapat perbedaan yang sangat nyata pada kadar gula non reduksi keempat jenis madu.

Lampiran 16. Uji Newman-Keuls Kadar Gula Non Reduksi Keempat Jenis Madu

Rata-rata : 13,13 22,36 35,92 38,86

Perlakuan : karet campuran akasia kelapa

RJK (kekeliruan) = 19,58 ; dk = 8

Kekeliruan baku rata-rata :

$$s_{\bar{y}_i} = \sqrt{\frac{19,58}{8}} = 1,564$$

Nilai rentang student (t) pada v = 8 dengan tingkat kepercayaan 95% adalah :

P	2	3	4
nilai t	3,26	4,04	4,53
(x1,564)	5,10	6,32	7,08

Perbandingan antar perlakuan :

Kelapa dan karet = 25,73 > 7,08

Kelapa dan camp. = 16,50 > 6,32

Kelapa dan akasia = 2,94 < 5,10

Akasia dan karet = 22,79 > 6,32

Akasia dan camp. = 13,56 > 5,10

Camp. dan karet = 9,23 > 5,10

Dengan demikian kadar gula non reduksi untuk madu kelapa dan akasia tidak beda nyata.



Lampiran 17. Data Hasil dan Analisa Ragam Hasil Uji Kadar Air Madu Hasil

A. Data Hasil Pengamatan

Perlakuan	Ulangan			$\sum Y$	n	\bar{Y}
	1	2	3			
Kelapa	20,47	18,20	20,16	58,83	3	19,61
Karet	22,22	24,51	24,20	70,62	3	23,54
Akasia	21,03	21,46	22,91	65,40	3	21,80
Campuran	22,79	25,41	23,00	71,20	3	23,73
Jumlah				266,05	12	22,17

B. Analisa Ragam

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F
Rata-rata	1	5898,55	5898,55	
Perlakuan	3	33,03	11,01	3,68
Kekeliruan	8	26,93	3,37	
Jumlah	12	5958,51		

$F_{(3,8)}$ pada kepercayaan 95% = 4,07

$F_{(3,8)}$ pada kepercayaan 99% = 7,59

Jadi tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kadar air keempat jenis madu.

Lampiran 18. Data Hasil Dan Analisa Ragam Hasil Uji Kadar Abu Madu Hasil

A. Data Hasil Pengamatan

Perlakuan	Ulangan			$\sum Y$	n	\bar{Y}
	1	2 ($\times 10^{-2}$)	3			
Kelapa	3,06	3,21	2,84	9,11	3	3,04
Karet	2,97	2,20	3,76	8,93	3	2,98
Akasia	3,17	3,50	2,15	8,82	3	2,94
Campuran	3,59	3,30	4,21	11,10	3	3,70
Jumlah				37,96	12	3,16

B. Analisa Ragam

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F
Rata-rata	1	120,08	120,08	
Perlakuan	3	1,17	0,39	1,15
Kekeliruan	8	2,71	0,34	
Jumlah	12	123,96		

$F_{(3,8)}$ pada kepercayaan 95% = 4,07

$F_{(3,8)}$ pada kepercayaan 99% = 7,59

Jadi tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kadar abu keempat jenis madu.