

**MORFOMETRIK LEBAH *Trigona incisa*
PADA KETINGGIAN YANG BERBEDA
DI DESA RADDA KECAMATAN BAEBUNTA
KABUPATEN LUWU UTARA
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

**NAOMI PONGBULAN
M 121 05 028**



16-2-10
Kilometer
1.2 kg
Hutan

3KR-KH10
POM
m

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **Morfometrik Lebah *Trigona incisa* pada Ketinggian yang Berbeda di Desa Radda Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan**

Nama Mahasiswa : **Naomi Pongbulaan**

No. Pokok : **M 121 05 028**

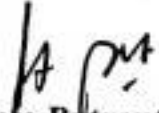
Program Studi : **Teknologi Hasil Hutan**


Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Kehutanan
pada
Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ir. Beta Putranto, M.Sc
NIP. 19540418 197903 1 001


Ir. Sitti Nuraeni, MP
NIP. 19680410 199512 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin




Ir. Beta Putranto, M.Sc
NIP. 19540418 197903 1 001

Tanggal Lulus : 03 Februari 2010

ABSTRAK

Naomi Pongbulaan (M 121 05 028) Morfometrik Lebah *Trigona incisa* pada Ketinggian yang Berbeda di Desa Radda, Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan, dibawah bimbingan Beta Putranto dan Sitti Nuraeni.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ukuran morfologi dan warna lebah *T. incisa* pada ketinggian yang berbeda di Kabupaten Luwu Utara. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan ketinggian lokasi terhadap morfometrik lebah *T. incisa*. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama bulan Oktober sampai November 2009. Pengambilan sampel *T. incisa* di Desa Radda, Kecamatan Baebunta, Kabupaten Luwu Utara. Pengamatan sampel dilakukan di Laboratorium Balai Besar Karantina Pertanian Makassar. Pengambilan sampel dilakukan pada dua lokasi dengan ketinggian yang berbeda yaitu ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut. Pengukuran sampel menggunakan mikrometer yang diamati dengan mikroskop. Teknik analisis data yang penulis gunakan adalah uji T (student) dengan pengolahan data menggunakan SPSS. Perbedaan ketinggian dari permukaan laut terdapat perubahan morfometrik (ukuran tubuh lebah madu) dengan spesies yang sama sehingga semakin tinggi lokasi budidaya lebah madu dari permukaan laut maka semakin besar perubahan yang terjadi pada bentuk dan struktur tubuh lebah pada batas tertentu. Lebah *T. incisa* sudah lama ada di Sulawesi Selatan, tetapi baru diidentifikasi. Luwu Utara merupakan salah satu tempat budidaya lebah *T. incisa* di Sulawesi Selatan. Lebah *T. incisa* di Kabupaten Luwu Utara dapat dibudidayakan pada lokasi atau ketinggian yang berbeda dari permukaan laut (dpl). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ukuran lebah *T. incisa* untuk kasta pekerja pada ketinggian 160 m relatif lebih besar dibanding lebah *T. incisa* pada ketinggian 90 m di atas permukaan laut. Ukuran lebah *T. incisa* untuk kasta jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut relatif sama. Warna tubuh lebah *T. incisa* untuk kasta pekerja dan jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut relatif sama.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena tuntunan-Nya yang senantiasa terasa dalam kehidupan hamba-Nya khususnya atas kehadiran kuasa-Nya dalam membimbing penulis untuk menyusun karya ilmiah (skripsi) ini hingga dapat terselesaikan dengan baik. Pujian dan Kemuliaan hanyalah bagiMu Tuhan.

Skripsi ini penulis persembahkan buat orang tua saya tercinta **M. TONAPA** dan **A. RANTEKUA**, yang selalu melimpahkan banyak pengorbanan, kasih dan sayang, yang terbarengi dengan doa yang tak henti-hentinya terpanjatkan demi untuk terciptanya kehidupan anaknya yang akan selalu terpeliharakan oleh hadirat Tuhan.

Penulisan skripsi ini mengalami begitu banyak kendala dan halangan serta tantangan hingga kemudian dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberi bantuan dan motivasi hingga skripsi ini dapat dirampungkan.

- 1) Bapak **Ir. Beta Putranto, M.Sc**, selaku pembimbing pertama dan ibu **Ir. Sitti Nuraeni MP**, selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
- 2) Ibu **Syahidah, S.Hut, M.Si**, selaku Penasehat Akademik sekaligus penguji terima kasih atas bimbingan, saran dan koreksi yang diberikan selama ini.

- 3) Ibu **Astuti Arief, S.Hut, M.si** dan Ibu **Makkarennu, S.Hut, M.Si**, selaku penguji terima kasih atas saran dan koreksi yang diberikan.
- 4) Bapak **Prof. Ir. H. Muh. Restu, MP**, selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- 5) Seluruh **Dosen Pengajar, Staf Administrasi dan Staf Perpustakaan** Fakultas Kehutanan.
- 6) Bapak **Ir. Budiaman, MP**, dan Bapak **Stanis, S.Hut**, Bapak **Iskandar** sekeluarga dan Masyarakat desa Radda, terima kasih atas bantuannya selama penelitian.
- 7) **Pimpinan**, dan seluruh **staf** Balai Besar Karantina Pertanian Makassar yang telah memberikan kesempatan dalam melakukan pengujian sampel di Laboratorium, khususnya buat Bapak **Muhammad Iqbal, Sp**. Dan ibu **Nuni Ujiani Natsir, SP. MM**, terima kasih atas bantuan, bimbingan dan petunjuknya selama di Laboratorium.
- 8) Sahabat-sahabatku sekaligus teman penelitian **Tim "Queen Bee" Wenny Layuk, Erni Timang dan Sarniaty R.L** terima kasih atas segala bantuan, dukungan, semangat, senyum, tawa dan kebersamaannya selama menjadi mahasiswa kehutanan khususnya selama penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
- 9) Buat **"Abe"** terima kasih atas doa, dorongan dan semangatnya.
- 10) Teman-teman penelitian **Tim Sutra, Tim Rotan, Tim Manajemen Industri, Tim Lebah, Tim Jamur**.

- 11) Teman-teman "**Sangtor**" **Mar, Sry, Shinta, Rana, Else, Yandi, Widi, Ira, Mery, kak Ardy, Eman, Rian dan Erwin Risma, Yesa, Ucinez, Fany, Ida, Ia', Ica', Arga, Agus, Jemmy, Dwie** terima kasih atas bantuan, semangat, senyum dan tawanya selama ini. Seluruh mahasiswa kehutanan tanpa terkecuali khususnya angkatan angkatan "**05 Kehutanan**" (mohon maaf) tidak sempat disebutkan namanya satu-persatu.
- 12) Teman-teman terkasih di **PDR-SS dan PMK FAPERTAHUT UNHAS.**
- 13) Teman-teman **PU Gelombang XIX**, khususnya "**Tim Bengo**", dan **KKN Gelombang XVII**, khususnya **Maya, Ulfi, Eva, Firda dan Qadafi.**
- 14) Terkhusus untuk **Om Kambuno Samuel, Tante Yuspina L, Tante Katrina S.A** dan sepupu2ku terima kasih atas dukungannya.
- 15) Terspesial buat **adik-adik tercinta Ria, Eppi, kakak-kakak ku tercinta Rara, Vemi, Tiranda Salmon, Sara**, kakak ipar **Oktovianus**, adik sepupu **Servin** terima kasih atas dukungan doa dan motifasinya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan suatu karya ilmiah tidaklah mudah, oleh karena itu tidak tertutup kemungkinan dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Karena itu dengan segala keiklasan, kerendahan hati serta tangan terbuka, sumbangan saran, koreksi maupun kritik sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Makassar Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI



	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Mengetahui Lebah Madu.....	4
1. Sistematika Lebah Madu.....	4
2. Morfologi Lebah Madu.....	4
3. Kasta Lebah dan Pembagian Tugas.....	8
B. Perilaku Lebah Trigona.....	9
C. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Lebah.....	12
1. Pakan Lebah.....	12
2. Lingkungan.....	15
D. Perangsang Lebah dalam Mencari Makanan.....	18
III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu.....	19

B. Alat dan Bahan.....	19
C. Prosedur Penelitian.....	19
1. Pengambilan Sampel.....	19
2. Pengamatan dan Pengukuran di Laboratorium.....	20
D. Variabel Pengamatan.....	21
E. Analisis Data.....	23
IV. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN	
A. Keadaan Geografi.....	25
B. Topografi dan Jenis Tanah.....	25
C. Iklim.....	26
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Morfometrik.....	29
1. Lebah Pekerja.....	29
a. Berat dan Panjang Tubuh	29
b. Bagian Kepala (<i>caput</i>).....	31
c. Bagian Dada(<i>thoraks</i>).....	34
d. Bagian perut (<i>abdomen</i>).....	35
e. Bagian Tungkai(<i>legs</i>).....	36
2. Lebah Jantan.....	40
a. Berat dan Panjang Tubuh	40
b. Bagian Kepala (<i>caput</i>).....	41
c. Bagian Dada(<i>thoraks</i>)	44
d. Bagian perut (<i>abdomen</i>)	45
e. Bagian Tungkai(<i>legs</i>).....	46
B. Warna lebah.....	49
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Curah Hujan Rata-rata Bulanan Selama Sepuluh Tahun Terakhir di Kabupaten luwu Utara (1992-2008).....	26
2.	Jumlah Bulan Basah, Bulan Kering, dan Bulan Lembab Selama Sepuluh Tahun Terahir di Kabupaten LuwuUtara.....	27
3.	Klasifikasi Tipe Iklim Menurut Schmidt dan Fergusson.....	28
4.	Hasil analisis berat tubuh dan panjang tubuh lebah <i>T. incisa</i> kasta Pekerja.....	39
5.	Hasil analisis bagian kepala (<i>caput</i>) lebah <i>T. incisa</i> kasta pekerja...	31
6.	Hasil analisis bagian dada (<i>thorax</i>) lebah <i>T. incisa</i> kasta pekerja....	34
7.	Hasil analisis bagian perut (<i>abdomen</i>) lebah <i>T. incisa</i> kasta pekerja.	35
8.	Hasil analisis tungkai depan lebah <i>T. incisa</i> kasta pekerja.....	36
9.	Hasil analisis tungkai tengah lebah <i>T. incisa</i> kasta pekerja.....	38
10.	Hasil analisis tungkai belakang lebah <i>T. incisa</i> kasta pekerja.....	39
11.	Hasil analisis berat tubuh dan panjang tubuh lebah <i>T. incisa</i> kasta jantan.....	40
12.	Hasil analisis bagian kepala (<i>caput</i>) lebah <i>T. incisa</i> kasta jantan....	41
13.	Hasil analisis bagian dada (<i>thorax</i>) lebah <i>T. incisa</i> kasta jantan.....	44
14.	Hasil analisis bagian perut (<i>abdomen</i>) lebah <i>T. incisa</i> kasta jantan..	45
15.	Hasil analisis tungkai depan lebah <i>T. incisa</i> kasta jantan.....	46
16.	Hasil analisis tungkai tengah lebah <i>T. incisa</i> kasta jantan.....	47
17.	Hasil analisis tungkai belakang lebah <i>T. incisa</i> kasta jantan.....	48

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Morfologi Lebah.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Hasil pengukuran berat tubuh, panjang tubuh, antena, kepala, <i>probosis</i> , mata majemuk, dan jarak antar <i>ocelli</i> untuk lebah pekerja 90 m dpl.....	51
2.	Hasil pengukuran dada/ <i>thoraks</i> , perut/ <i>abdomen</i> , sayap depan dan sayap belakang untuk lebah pekerja 90 m dpl.....	52
3.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) depan untuk lebah pekerja 90 m dpl....	53
4.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) tengah untuk lebah pekerja 90 m dpl....	54
5.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) belakang untuk lebah pekerja 90 m dpl	55
6.	Hasil pengukuran berat tubuh, antena, kepala, <i>probosis</i> , mata majemuk, dan jarak antar <i>ocelli</i> untuk lebah jantan 90 m dpl.....	56
7.	Hasil pengukuran dada/ <i>thoraks</i> , perut/ <i>abdomen</i> , sayap depan dan sayap belakang untuk lebah jantan 90 m dpl.....	57
8.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) depan untuk lebah jantan 90 m dpl.....	58
9.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) tengah untuk lebah jantan 90 m dpl.....	59
10.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) belakang untuk lebah jantan 90 m dpl ..	60
11.	Hasil pengukuran berat tubuh, antena, kepala, <i>probosis</i> , mata majemuk dan jarak antar <i>ocelli</i> untuk lebah pekerja 160 m dpl.....	61
12.	Hasil pengukuran dada/ <i>thoraks</i> , perut/ <i>abdomen</i> , sayap depan dan sayap belakang untuk lebah pekerja 160 m dpl.....	62
13.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) depan untuk lebah pekerja 160 m dpl...	63
14.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) tengah untuk lebah pekerja 160 m dpl	64
15.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) belakang untuk lebah pekerja 160 m dpl	65
16.	Hasil pengukuran berat tubuh, antena, kepala, <i>probosis</i> , mata majemuk, dan jarak antar <i>ocelli</i> untuk lebah jantan 160 m dpl.....	66
17.	Hasil pengukuran dada/ <i>thoraks</i> , perut/ <i>abdomen</i> , sayap depan dan sayap belakang untuk lebah jantan 160 m dpl.....	67
18.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) depan untuk lebah jantan 160 m dpl...	68
19.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) tengah untuk lebah jantan 160 m dpl....	69
20.	Hasil pengukuran tungkai (<i>legs</i>) belakang untuk lebah jantan 160 m dpl.	70



21. Warna lebah lebah pekerja *T. incisa* pada ketinggian 90 m dpl..... 71

22. Warna lebah jantan *T. incisa* pada ketinggian 90 m dpl..... 72

23. Warna lebah pekerja *T. incisa* pada ketinggian 160 m dpl..... 73

24. Warna lebah jantan *T. incisa* pada ketinggian 160 m dpl..... 74

25. Hasil Analisis Ragam Bagian Tubuh dan Kepala/*Caput* Lebah *T. incisa* Kasta Pekerja (*Worker-bees*)..... 75

26. Hasil Analisis Ragam Bagian *Thoraks* dan *Abdomen* Lebah *T. incisa* Kasta Pekerja(*Workerbees*)..... 76

27. Hasil Analisis Ragam Bagian Tungkai (*Legs*) Depan Lebah *T. incisa* kasta pekerja (*Worke-bees*)..... 77

28. Hasil Analisis Ragam Bagian Tungkai (*Legs*) Tengah Lebah *T. incisa* Kasta Pekerja (*Worker-bees*)..... 78

29.

30. Hasil Analisis Ragam Bagian Tungkai (*Legs*) Belakang Lebah *T. incise* Kasta Pekerja (*Worker-bees*)..... 79

31. Hasil Analisis Ragam Bagian Tubuh dan Kepala/*Caput* Lebah *T. incise* Kasta Jantan (*drone*) 80

32. Hasil Analisis Ragam Bagian *Thoraks* dan *Abdomen* Lebah *T. incise* Kasta Jantan (*Drone*)..... 81

33. Hasil Analisis Ragam Bagian Tungkai (*Legs*) Depan Lebah *T. incisa* Kasta Jantan (*Drone*)..... 82

34. Hasil Analisis Ragam Bagian Tungkai (*Legs*) Tengah Lebah *T. incisa* Kasta Jantan (*Drone*)..... 83

35. Hasil Analisis Ragam Bagian Tungkai (*Legs*) Belakang Lebah *T. incisa* Kasta Jantan (*Drone*) 84

36. Foto-foto penelitian lebah *T. incisa*..... 85

*Siapa mengabaikan didikan membuang dirinya sendiri,
tetapi
siapa mendengarkan teguran, memperoleh akal budi
Amsal 15:32*

*Sebab Tuhan Allah adalah matahari dan perisai ;
kasih dan kemuliaan ia berikan;
Ia tidak menahan kebaikan dari orang yang hidup tidak bercela
Mazmur 84:12*

*Hati si pemalas penuh keinginan, tetapi sia-sia
sedangkan
hati orang rajin diberi kelimpahan
Amsal 13:4*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia termasuk salah satu negara di dunia yang mempunyai sumber kekayaan alam yang sangat besar potensinya untuk digunakan sebagai modal pembangunan bangsa. Salah satu sumber daya alam tersebut adalah hutan, yang jika dikelola dengan baik akan memberikan manfaat yang besar bagi kehidupan manusia. Hutan merupakan sumber daya alam yang sangat besar manfaatnya bagi kelangsungan hidup umat manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hutan dapat pula menghasilkan beberapa produk hasil hutan berupa kayu dan bukan kayu. Hasil hutan bukan kayu merupakan salah satu sumber daya hutan yang memiliki keunggulan komparatif dan bersinggungan langsung dengan masyarakat sekitar hutan. Salah satu produk hasil hutan bukan kayu yang memiliki nilai guna dan ekonomi yang tinggi adalah lebah madu.

Lebah madu merupakan insekta sosial yang hidup dalam suasana keluarga besar yang disebut koloni lebah dengan sifat polimorfisme, setiap anggota koloni memiliki keunikan anatomis, fisiologis dan fungsi biologis yang antar golongan sangat berbeda. Dari berbagai jenis lebah ada yang memiliki sifat yang ganas, namun adapula yang bersifat jinak dan mudah untuk ditenakkan. Salah satu lebah yang jinak dan mudah ditenakkan adalah lebah Trigona. Lebah ini ukurannya sangat kecil, fungsinya sebagai penyerbuk bunga-bunga kecil. Serangga ini membuat sarang dalam lubang-lubang pohon, celah-celah dinding dan lubang bambu di rumah. Tempat tinggalnya dalam suatu lubang yang gelap.

Selain mencari nektar dan tepung sari, lebah ini gemar mengambil getah pohon (terutama bekas luka tebangan) untuk menutup celah sarang. Lebah ini berperan untuk kelangsungan hidup manusia, sehingga perlu untuk dibudidayakan. Wilayah penyebaran lebah tanpa sengat (*Stingless Bee*) diyakini mulai dari ujung barat kepulauan Indonesia sampai ke ujung Timur dengan jumlah yang tidak sedikit (Sarwono, 2007).

Salah satu tempat di Sulawesi Selatan yakni Kabupaten Luwu Utara, Kecamatan Baebunta, tepatnya di Desa Radda, memiliki potensi yang sangat baik untuk pembudidayaan lebah Trigona salah satunya adalah *Trigona incisa*. Hal itu disebabkan karena daerah ini sangat kaya akan sumber pakan terutama yang menghasilkan nektar dan pollen yang berasal dari tanaman berbunga.

Lebah *T. incisa* sudah lama ada di Sulawesi Selatan, tetapi baru diidentifikasi. Luwu Utara merupakan salah satu tempat budidaya lebah *T. incisa* di Sulawesi Selatan. Lebah *T. incisa* di Kabupaten Luwu Utara dapat dibudidayakan pada lokasi atau ketinggian yang berbeda dari permukaan laut (dpl). Rismunandar (1990), mengemukakan bahwa perbedaan ketinggian dari permukaan laut terdapat perubahan morfometrik (ukuran tubuh lebah madu) dengan spesies yang sama sehingga semakin tinggi lokasi budidaya lebah madu dari permukaan laut maka semakin besar perubahan yang terjadi pada bentuk dan struktur tubuh lebah pada batas tertentu. Penelitian tentang identifikasi lebah *T. incisa* telah dilakukan, namun pengamatan tentang sifat morfometrik untuk lebah *T. incisa* belum dilakukan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diadakan penelitian tentang morfometrik lebah *T. incisa* pada ketinggian yang berbeda di Desa Radda, Kecamatan Baebunta, Kabupaten Luwu Utara, sehingga dapat diketahui perbedaan ukuran morfologi antara lebah *T. incisa* yang ada pada dua lokasi dengan ketinggian yang berbeda.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ukuran morfologi dan warna lebah *T. incisa* pada ketinggian yang berbeda di Kabupaten Luwu Utara. Kegunaan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan ketinggian lokasi terhadap morfometrik lebah *T. incisa*.

II. TINJAUAN PUSTAKA



A. Mengenal Lebah Madu *Trigona incisa*

1. Sistematika Lebah Madu

Wikipedia (2007) mengemukakan bahwa sistematika lebah *Trigona incisa* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Sub Phylum	: Mandibulata
Class	: Insecta
Sub Class	: Pterigota
Ordo	: Hymenoptera
Sub ordo	: Apocrita
Famili	: Apidae
Sub family	: Meliponinae
Genus	: Trigona
Species	: <i>Trigona incisa</i>

1. Morfologi Lebah Madu

Ciri umum lebah *T. incisa* adalah berwarna hitam, panjang tubuh 3-4 mm, bentang sayap 8 mm, panjang tubuh rata-rata 6-8 mm. Habitat lebah *Trigona* adalah di daerah tropis pada suhu 18 – 24⁰C dan kelembaban 60 – 70 % dapat hidup secara normal (Budiwijono, 2004).

Menurut Sumoprastowo dan Suprpto (1993) struktur badan lebah madu hampir sama dengan struktur badan insekta yang dimiliki oleh serangga lain yaitu badan memiliki tiga bagian yaitu kepala (caput), dada (*thoraks*) perut (*abdomen*)

dan keseluruhan badan lebih ditumbuhi oleh rambut. Hal ini sama dengan yang diungkapkan oleh Sihombing (2007) yang mengatakan bahwa lebah sama dengan umumnya insekta, lebah tidak mempunyai rangka internal, tempat otot bertaut, namun sebagai penggantinya adalah penutup tubuh eksternal yang mengandung khitin dan menutupi organ-organ dalam. Selanjutnya menurut Rismunandar (1990), lebah *Trigona* memiliki bentuk tubuh yang kecil, hidupnya dilubang-lubang kayu. Lebah ini tidak menyengat manusia, dapat menghasilkan madu namun tidak begitu banyak sehingga tidak banyak yang membudidayakannya.

Kepala lebah *Trigona* berbentuk segitiga dengan mata majemuk yang terdapat pada sebelah kiri dan kanan yang memiliki fungsi untuk melihat jarak jauh, mata tunggal digunakan untuk membedakan terang dan gelap. Bagian depan kepala terdapat sepasang antenna. Mulut terdapat sepasang alat penggigit yang dinamakan mandibula, dan lidah dinamakan proboscis. Proboscis berbentuk seperti pembuluh yang memiliki fungsi sebagai pengisap nektar, air dan madu sehingga strukturnya sangat kompleks (Sumoprastowo dan Suprpto, 1993).

Lebah jantan biasanya terbang secara berkelompok dan kelimpahannya tinggi diluar sarang. Lebah *Trigona* jantan mempunyai antena yang panjang berkisar 13 ruas, mata majemuknya besar dengan tibia tungkai belakang yang ramping. Lebah *Trigona* betina atau pekerja mempunyai 12 ruas antena dan mengalami pigmentasi pada tubuhnya (Nuraeni, 2007).

Dada lebah berstruktur keras, bentuk corong bulat terdiri atas empat segmen yang satu sama lain berhubungan erat. Bagian internal dada diisi oleh otot-otot yang menggerakkan sayap, kaki, kepala dan perut dibawa koordinasi

syaraf. Segmen dada yaitu *prothorax* yang menopang sayap dan pasangan kaki depan, *mesothorax* yakni bagian terbesar yang menopang sayap dan pasangan kaki tengah, *metathorax* berupa satu serbuk kecil antara segmen kedua dan keempat yang menopang sayap belakang dan propodeum berupa otot (Sihombing, 1997).

Tubuh lebah jantan lebih besar daripada lebah betina, sayapnya lebih pendek dari perutnya, perutnya berbentuk memanjang. Sepasang kaki belakang tidak memiliki kantong pollen dan tidak memiliki kelenjar malam. Matanya lebih besar dibanding mata ratu dan lebah pekerja (Marhiyanto, 1999).

Lebah *T. incisa* adalah lebah terbesar dari keenam jenis lebah *Trigona* yang baru diidentifikasi di Sulawesi. Lebah ini memiliki karakteristik yang spesifik yaitu memiliki bulu yang lebih tipis, jarang, dan kurang halus. Bentuk kepalanya terlihat frontal dan agak ke depan, dengan ubun-ubun yang berbentuk dorsal. Kaki *T. incisa* memiliki bulu yang berwarna hitam, dengan femur yang keputih-putihan, tidak seperti *T. torhacica* yang kekuning-kuningan. Rahang pada *T. incisa* bentuknya kecil tapi kelihatan jelas (Sakagami dan Inoue, 1989).

Analisis ukuran-ukuran struktur eksternal lebah dinyatakan sebagai morfometrik. Lingkup taksonomi yang benar dalam sistematika lebah madu adalah klasifikasi spesifik-intra. Dengan mempertimbangkan kisaran distribusi dan adaptasi yang luas, klasifikasi tersebut memiliki arti penting yang sama sebagaimana klasifikasi spesies-spesies pada organisme lain. Metode sistematika deskriptif konvensional betul-betul tidak memadai pada level taksonomi ini, tetapi sudah digunakan hampir setengah abad sejak diperkenalkannya biometri ke dalam

taksonomi lebah madu karena pengalaman tersebut pada umumnya diakui. Pada tahap lebih lanjut, karakter warna yang dominan sebelumnya yang diperuntukkan pada taraf luas digantikan dengan karakteristik morfologis. Karakter morfologis yang paling penting dimuat pada daftar di bawah ini (Ruttner, 1987):

1. Kepala

- a) Hubungan lebar kepala/lebar toraks
- b) Posisi ocelli, dengan menggunakan relasi berikut: Garis postocellar (POL) garis ocular-ocellar (OOL) garis lateral-ocellar (LOL).
- c) Panjang proboscis (skala 0,01 mm)
- d) Antena (panjang dan relasi berbagai segmen)

2. Abdomen (perut)

Bentuk dan struktur sternit umum, dengan deskripsi dan penggambaran detail-detail morfologis (antecosta, apodema, glandulus, plate lilin dsb.)

3. Kaki

Jumlah deretan bulu di basitarsus 3

4. Sayap depan

- a) Panjang (skala 0,1 mm)
- b) Bentuk sel radial
- c) Cubital index

5. Sayap belakang

- a) Panjang (skala 0,1)
- b) Relasi panjang cuping jugal dan vannal
- c) Ekstensi vena radial



2. Kasta Lebah dan Pembagian Tugas

Dalam satu koloni lebah terdiri atas 3 macam lebah, yaitu lebah ratu sebagai pemimpin, lebah pekerja dan lebah jantan. Lebah ratu dan lebah pekerja berjenis kelamin betina dan berkembang di telur yang telah dibuahi oleh jantan, sedangkan lebah jantan berasal dari telur yang tidak dibuahi (Hadiwiyoto, 1980).

1. Lebah Ratu

Lebah ratu berperut sangat besar dan bersayap pendek. Ukurannya 3-4 kali ukuran lebah pekerjanya. Sifatnya tak mau berpindah-pindah tempat karena sangat gemuk dan tidak pandai terbang. Mereka hanya pindah kalau sarang-sarang sudah terlampaui tua dan buruk atau lilinnya terlalu keras. Pindahannya hanya ketempat-tempat terdekat. Lebah ini menghasilkan lilin. Jumlah madu yang dihasilkan sedikit, berasa asam dan sering dipakai untuk obat sariawan dan lilinnya dipakai untuk membatik. Dikenal dengan sebutan malam klenceng. Lebah ini tidak memiliki sengat dan tidak galak (Sarwono, 2007).

2. Lebah Jantan

Lebah jantan badannya lebih besar, bulat, gagah dan padat dibanding lebah pekerja. Ia tidak mempunyai sengat. Sel calon lebah jantan lebih besar, tutupnya menonjol, ada titik hitam di atasnya. Ia gemar makan tetapi ia tidak makan sendiri. Ia menunggu disuapi oleh lebah rumah tangga. Kebun bunga tidak menarik baginya, sebab proboscisnya tidak cocok untuk mengumpulkan madu dan tidak mempunyai keranjang pengangkut tepung sari (Lembaga Penelitian Unhas, 2003).

Tubuh lebah jantan lebih besar daripada lebah betina, sayapnya lebih pendek dari perutnya, perutnya berbentuk memanjang. Sepasang kaki belakang tidak memiliki kantong pollen dan tidak memiliki kelenjar malam. Matanya lebih besar dibandingkan dengan mata lebah ratu dan lebah pekerja (Marhiyanto, 1999).

2. Lebah Pekerja

Lebah pekerja berwarna hitam, berkepala besar dan berahang tajam untuk menggigit musuh kalau merasa terganggu. Di dalam sarang, setiap lebah pekerja melakukan tugas tertentu sesuai dengan umurnya. Kegiatannya tidak pernah berhenti selama hidup di dalam koloninya. Ukuran tubuh lebah pekerja lebih kecil dari pada lebah ratu atau lebah jantan. Selain mencari nektar dan tepung sari, lebah pekerja ini gemar mengambil getah pohon (terutama dari bekas luka tebangan) untuk menutup celah sarang (Sarwono, 2007).

B. Perilaku Lebah Trigona

Lebah madu jika terancam atau merasa terganggu maka lebah pekerja yang tugasnya menjaga koloni akan segera mengangkat abdomennya dan mengipaskan sayapnya agar abdomen alarmnya menyebar. Senyawa feromon alarm lebah madu adalah isopentyl asetat. Satu titik sengatan akan menjadi titik sasaran dari lebah penjaga lainnya sepanjang bau alarm tadi masih ada. Bentuk komunikasi lebah madu dapat berupa komunikasi dengan menggunakan senyawa kimia tertentu atau dengan gerakan yang disebut tarian lebah (Nuraeni, 2007).

Perilaku lebah dalam pengenalan tempatnya dilakukan dengan terbang dekat sarang, memperhatikan bentuk, warna, dan bau rumah sendiri. Setelah mengenal tempatnya lebah madu akan terbang lebih jauh menjelajahi daerah sekitarnya. Lebah ini mempelajari sumber nektar, makanan dan air. Kembalinya ke sarang, lebah ini akan mempelajari jarak dan arah berlawanan dengan arah pada saat pergi (Sila, 2006).

Ketajaman penciuman bau lebah memegang peranan penting dalam pertahanan. Dalam sarang, lebah terus menerus memindahkan makanan dari lebah satu ke lebah yang lain secara berantai. Nektar dari lebah lapangan diberikan kepada lebah rumah tangga dan diteruskan ke lebah yang lain, akhirnya disimpan dalam sel. Hasil nektar yang didapat akan dimakan secara bersama. Lebah pekerja akan membuat sel ratu yang dibentuk lebih besar dari ukuran sel anakan atau sel pekerja dan sel pejantan (Warisno, 1996)

Nuraeni (2007) mengemukakan beberapa perilaku yang dilakukan oleh lebah Trigona yaitu :

1. Komunikasi

Komunikasi umum pada Meliponinae adalah hanya dengan bau senyawa kimia tertentu (feromon) dan tidak ditemukan adanya bentuk komunikasi gerakan atau tanda seperti pada lebah apinae. Feromon umumnya disebarkan oleh ratu, pada saat akan kawin atau pada perilaku tertentu lainnya. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Uleander (2007) sebagai makhluk hidup, lebah madu memiliki cara komunikasi tersendiri. Cara komunikasi lewat feromon merupakan cara yang paling dominan yang dilakukan lebah madu.

Feromon adalah senyawa kimia yang dihasilkan lebah ratu dari kelenjar hipofarink yang membawa informasi-informasi tentang kegiatan yang baru dilakukan anggota koloni sesuai keadaan yang sedang ataupun siap dihadapi. Feromon dihasilkan secara internal, tetapi bekerja eksternal untuk menginduksi reaksi-reaksi yang mengubah tingkah laku individu dalam spesies yang sama. Penyebaran feromon dalam satu koloni lebah bisa berlangsung melalui kontak tubuh, makanan atau udara sekitar sarang. Perpindahan feromon dari lebah ratu ke lebah pekerja berlangsung saat lebah pekerja mengibaskan antena ke tubuh ratu. Di dalam sarang, feromon siap mengatur aktivitas lebah-lebah pekerja seperti memberi makan ke anggota koloni, membuang lebah yang mati, memberi tanda bahaya dan mengenal sesama anggota koloni.

2. Terbang Mencari Nektar, Pollen, Embung Madu, Propolis dan Air

Aktifitas terbang mencari sumber daya jenis lebah tanpa sengatan ini berbeda dengan lebah *Apinae*. Mereka terbang tanpa lebah pemandu atau didahului dengan bahasa dansa. Mereka hanya terbang berkelompok tetapi mengunjungi bunga-bunga sendiri-sendiri (soliter). Aktifitas mencari pollen terbanyak adalah pada pagi hari sedangkan mencari nektar pada sore hari.

3. Pemberian Makan Larva

Cara pemberian makan bagi larva juga berbeda dengan *Apinae*. Pada *Stingless bee* tidak ada acara menyuapi larva atau tidak ada kontak fisik antara larva dengan lebah perawat. Larva diberi makan dengan cara hanya sekali saja sepanjang pertumbuhannya diberi makan dan hampir memenuhi selnya lalu segera selnya tertutup.

4. Perilaku Bertelur

Selain ratu yang dapat meletakkan telurnya, lebah pekerja juga ada yang bisa meletakkan telurnya. Pekerja meletakkan telur yang akan menjadi lebah jantan saja. Biasanya lebah pekerja akan meletakkan telurnya di atas makanan larva yang sangat sering juga menjadi makanan bagi ratu yang sesungguhnya. Jenis *Trigona* telur lebah pekerja biasanya lebih besar dari telur ratu. Ratu pada lebah *Stingless' bee* selain bertelur juga mengalami fase istirahat bertelur sementara menunggu dibangunnya sel sisiran yang lain.

C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Lebah

1. Pakan Lebah

Wilayah subtropis madu dihasilkan dari nektar dan embun madu (*honeydew*) sedangkan di wilayah tropis selain dari nektar dan embun madu, madu juga dihasilkan lewat nektar ektraflora yaitu air gula tebu (*Saccharum officinarum*), dan lontar (*Borassus flabellifer*). Berdasarkan kandungan gulanya, tanaman sumber pakan lebah dapat dibagi tiga kelompok yaitu tumbuhan yang karbohidrat batangnya terdiri atas sukrosa, tumbuhan yang karbohidrat air batangnya mengandung sukrosa dan oligosakarida dan gula alkohol yaitu manitol dan sorbitol (Sila 2006).



a. Nektar

Nektar dibutuhkan sebagai sumber karbohidrat dan merupakan bahan utama penyusun madu. Sebagian besar energi yang diperlukan lebah madu berasal dari nektar. Selain kaya akan berbagai karbohidrat seperti sukrosa, fruktosa dan glukosa, nektar juga mengandung senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen seperti asam-asam amino, amida-amida, asam-asam organik, vitamin, senyawa-senyawa aromatik dan juga mineral (Sihombing, 1997).

Nektar dapat dipakai segera untuk memberi makanan lebah dan larva dalam sarang. Kalau tidak dipakai segera, lebah lalu menyimpan nektar yang sudah diubah sebagai madu yang diinginkan kemudian. Nektar yang diisap lebah dari bunga digunakan untuk dua kali. Nektar yang dikonsumsi sendiri ini masuk ke dalam bagian perut yang lebih kecil, yaitu perut pencernaan (Sarwono, 2007).

Lebah suka mengumpulkan tepung sari tertentu karena ada kandungan gula. Makin banyak nektar mengandung gula, makin senang lebah mengunjungi jenis bunga tersebut. Di daerah tropis curah hujan menentukan pertumbuhan tanaman. Curah hujan dan kelembaban udara mempengaruhi hasil nektar. Pada waktu musim hujan, hasil nektar baik. Sejumlah pohon seperti kopi berbunga lebat setelah hujan turun. Hari yang cerah tapi sedikit lembab berawan merangsang keluarnya hasil nektar. Pada waktu matahari terbit sampai jam 08.00 bunga banyak mengeluarkan nektar, pada waktu tersebut terlihat banyak lebah pekerja mencari nektar. Pada sore hari dari jam 17.00 sampai menjelang gelap, lebah mulai sibuk lagi mengumpulkan nektar (Uleander, 2007).

b. Nira

Nira merupakan cairan manis yang terdapat di dalam bunga tanaman aren, kelapa dan lontar yang pucuknya belum membuka dan diperoleh dengan cara penyadapan. Dalam mencari makanan, lebah madu mengumpulkan cairan manis yang berasal dari berbagai nira tanaman. Lebah memperoleh makanannya pada cairan yang keluar dari tanaman palem yang disadap, selain mengambil cairan yang berasal dari batang tebu yang telah dipotong (Dyanti, 2002).

c. Tepung sari (*pollen*)

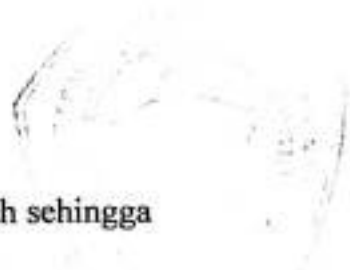
Pollen adalah tepung sari bunga yang merupakan bahan halus seperti bubuk dengan warna kekuning-kuningan dan terdapat di ujung sari bunga. Bahan ini mengandung semua unsur yang diperlukan oleh tumbuhan maupun hewan berupa vitamin, enzim dan hormon. Tepung sari dibersihkan terlebih dahulu dengan kaki lebah lalu disipan dalam keranjang khusus. Di dalam sarang, tepung sari disimpan dalam sel penyimpanan. Letak penyimpanan tepung sari berada dekat larva lebah sehingga mudah dalam pemberian pakan larva. Larva lebah menghasilkan sebagian besar persediaan tepung sari. Tepung sari mengandung zat protein yaitu nutrisi yang diperlukan untuk membentuk otot lebah dan mempengaruhi tingkat pembiakan dan masa hidup lebah (Sarwono, 2007).

Pollen merupakan sumber protein yang penting bagi lebah madu. Kandungan protein kasar pollen bervariasi antara 8 – 40 %, selain itu juga pollen mengandung sedikit karbohidrat, lemak dan mineral Sihombing(1997). Kesehatan koloni lebah sangat bergantung pada keberadaan pollen. Koloni-koloni lebah tidak

mampu merawat, membesarkan dan memelihara anakan tanpa adanya pollen. Demikian pula halnya dengan lebah ratu tidak mampu menghasilkan telur dalam jumlah yang cukup banyak jika ketersediaan pollen sangat sedikit. Lebah madu mengambil pollen dari tanaman dengan jalan menjilat dan menggigit sehingga butiran-butiran pollen menempel di bagian mulut dan menjadi lembab, sejumlah lain dapat langsung menempel pada bulu-bulu kaki dan badan lebah. Pollen dipindahkan ke kantung pollen melalui dua cara, jumlah relatif kecil dapat langsung masuk ke kantung karena kaki tengah digunakan untuk mendorong ke bawah, tetapi jumlah yang lebih besar dipindahkan dahulu pada sisir pollen dipermukaan kaki belakang, kemudian kaki lainnya menggerakkan pollen ke atas dan ke bawah sehingga masuk ke dalam kantung pollen (Gary, 1992).

2. Lingkungan

Lebah madu merupakan golongan serangga berdarah dingin, sehingga sangat dipengaruhi oleh perubahan suhu udara di sekitarnya. Pada suhu di bawah 10°C dapat mengakibatkan urat sayapnya menjadi lemah sehingga tidak mampu terbang. Suhu di atas 10°C lebah mulai aktif dan kegiatannya akan meningkat dengan kenaikan suhu. Pada suhu $33 - 35^{\circ}\text{C}$ lebah ratu mulai aktif bertelur, sedang pada suhu di atas 35°C kegiatan lebah dalam membuat lilin dan sarang akan lebih meningkat. Suhu ideal yang cocok bagi lebah adalah sekitar 26°C , pada suhu ini lebah dapat beraktifitas normal. Di lereng pegunungan/dataran tinggi yang bersuhu normal (25°C). Lokasi yang disukai lebah adalah tempat terbuka, jauh dari keramaian dan banyak terdapat bunga sebagai pakannya. Selain itu,



perubahan suhu yang signifikan dapat mempengaruhi ukuran tubuh lebah sehingga semakin tinggi dari permukaan laut maka perubahan ukuran semakin besar pula (Rismunandar, 1990).

Indonesia termasuk wilayah yang memiliki udara sub tropis, sangat ideal untuk mengembang biakkan lebah, karena rata-rata suhu udaranya 26-35°C. Sedangkan untuk daratan yang ketinggiannya di atas 1000 meter dari permukaan laut kurang cocok untuk pembudidayaan lebah. Karena suhu udaranya di bawah 15°C. Kondisi ini akan mengakibatkan lebah malas keluar sarang dan memilih bermain-main dalam sarang, yang mengakibatkan kekurangan bahan makanan karena lebah pekerja enggan mencari nektar dan tepung sari. Daratan yang cocok untuk beternak lebah madu ini adalah di lereng pegunungan dan atau daratan tinggi yang bersuhu normal (di atas 25°C). Tidak semua lebah bisa hidup pada berbagai ketinggian, hal ini erat kaitannya dengan suhu dan sumber pakannya. Ada jenis lebah yang bisa hidup sampai ketinggian 1200 meter dari permukaan laut dan ada yang bisa hidup pada ketinggian tertentu (Nasution, 2009).

Dalam kehidupan dan perkembangannya lebah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Selain ketersediaan pakan lebah maka faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, curah hujan dan ketinggian tempat juga sangat menentukan perkembangan lebah madu (Widhiono, 1986).

Tinggi tempat dari permukaan laut menentukan suhu udara dan intensitas sinar yang diterima oleh tanaman. Semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhu tempat tersebut. Demikian juga intensitas matahari semakin berkurang. Suhu dan penyinaran inilah yang nantinya akan digunakan untuk menggolongkan tanaman apa yang sesuai untuk dataran tinggi atau dataran rendah. Ketinggian tempat dari permukaan laut juga sangat menentukan pembungaan tanaman. Tanaman buah-buahan yang ditanam di dataran rendah berbunga lebih awal dibandingkan dengan yang ditanam pada dataran tinggi (Nasution, 2009).

Koloni lebah mempunyai cara-cara yang unik untuk mempertahankan suhu di dalam sarangnya. Khusus untuk daerah tetasan harus dijaga agar tetap pada suhu $33 - 36^{\circ}\text{C}$. Bila temperatur turun langkah pertama yang dilakukan adalah membentuk kelompok baris padat. Semakin rendah suhu maka kelompok makin dirapatkan. Kelompok baris padat biasanya dibentuk bila suhu lingkungan berkisar $14 - 18^{\circ}\text{C}$. Selain dengan cara tersebut lebah juga mampu membangkitkan panas dengan metabolisme madu dan menggerak-gerakkan otot dadanya (Sihombing, 1997).

C. Perangsang Lebah dalam Mencari Makanan

Aroma nektar dapat menjadi petunjuk adanya nektar bagi lebah. Lebah mempunyai indera pencium yang dapat bekerja secara cepat sehingga mampu mempersepsikan bau secara cepat dan tajam. Adanya organ pencium yang terdapat pada antena ini memungkinkan lebah dapat mengeksplorasi distribusi bau secara tepat pada suatu obyek makanannya. Letak nektar pada tanaman juga mempengaruhi kunjungan lebah madu pada tanaman. Nektar-nektar yang terletak di dasar bunga yang sempit dan dalam kurang cocok bagi lebah karena lidah lebah tidak dapat mencapai lokasi nektar tersebut (Sihombing, 1997).

Lebah madu sangat terangsang untuk mengunjungi tanaman yang mempunyai nektar cukup banyak. Lebah-lebah pekerja akan mengisap nektar sampai habis jika pada tanaman tersebut terdapat nektar yang cukup banyak sehingga muatan yang besar akan diperoleh dalam waktu yang singkat yang memungkinkan bertambahnya jumlah perjalanan setiap hari bagi lebah pekerja, namun jika terdapat nektar yang sedikit pada tanaman maka lebah-lebah pekerja akan mengunjungi tanaman dalam jumlah yang banyak untuk dapat mengumpulkan nektar (Shuel, 1992).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Oktober sampai Nopember 2009 dengan pengambilan sampel di Desa Radda, Kecamatan Baebunta, Kabupaten Luwu Utara. Pengamatan sampel dilakukan di Laboratorium Balai Besar Karantina Pertanian, Makassar.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas peralatan yang digunakan di lapangan, yaitu perangkap lebah, kotak lebah, lup, altimeter dan peralatan yang digunakan di Laboratorium, yaitu obyek glass, deck glass, pinset, cutter, timbangan digital, mikroskop mikrometer, kalkulator, kertas label dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel lebah *T. incisa* masing-masing 10 ekor lebah pekerja dan 10 ekor lebah jantan, alkohol 70 % dan aquades.

C. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel

1. Melakukan survey lapangan pada lokasi pengambilan sampel
2. Menentukan lokasi pengambilan sampel, yaitu pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dengan menggunakan altimeter.



3. Mengambil sampel pada 2 lokasi dengan ketinggian yang berbeda yaitu pada ketinggian 90 m dan 160 m dari permukaan laut, dengan menggunakan perangkat dan tidak merusak struktur tubuh lebah.
4. Memasukkan sampel ke dalam kotak/wadah yang telah disediakan dengan memisahkan lebah yang satu dengan lainnya, sesuai dengan lokasi pengambilan sampel, kemudian menambahkan alkohol 70% kedalam kotak yang berisi sampel.
5. Mencatat kondisi/keadaan wilayah pengambilan sampel.
6. Melakukan pengamatan warna sampel dengan menggunakan lup dan pengambilan gambar sampel.
7. Membawa sampel ke Laboratorium Balai Besar Karantina Pertanian Makassar untuk melakukan pengamatan dan pengukuran.

2 Pengamatan dan pengukuran di Laboratorium di Laboratorium

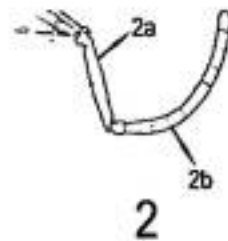
1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengamatan.
2. Mengeluarkan sampel dari kotak/wadah
3. Menimbang berat tubuh sampel sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan, masing-masing 10 jantan dan 10 pekerja.
4. Membersihkan atau mencuci sampel dari alkohol dengan aquades.
5. Memasukkan sampel ke dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan air pada sampel.
6. Memisah-misahkan bagian-bagian tubuh dengan menggunakan gunting dan pisau bedah.

7. Meletakkan bagian tubuh sampel yang telah dibedah pada obyek glass yang dilengkapi mikrometer, kemudian melakukan pengamatan dan pengukuran morfologi lebah pada mikroskop.
8. Mencatat hasil pengukuran kedalam tabel tabulasi
9. Membandingkan hasil pengukuran morfologi jenis lebah *T. incisa* pada lokasi dengan ketinggian yang berbeda dengan menggunakan uji T (student). Pengolahan data menggunakan SPSS.

D. Variabel Pengamatan

Variabel yang akan diamati dalam penelitian morfometrik lebah lokal *T. incisa* lebah pekerja (*worker-bees*) dan lebah jantan (*drone*) pada lokasi yang berbeda yaitu:

- 1). Berat lebah
- 2). Ukuran morfologi lebah antara lain:



- Kepala/*caput*
(6) Dada/*thoraks*
(9) Perut/*abdomen*

(1) Kepala/*caput*
(5) *Probosis*

(2) Antena
(3) Mata majemuk
(4) *Ocelli*

(2a) *Scape*
(2b) *Flagellum*



Perut/*abdomen*



6
(6) Dada/*thoraks*



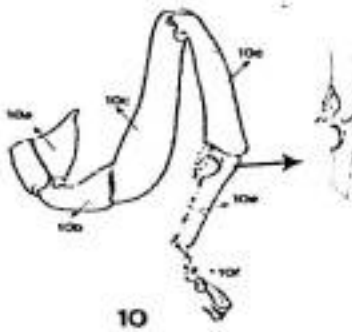
7

(6) Sayap depan/wings



8

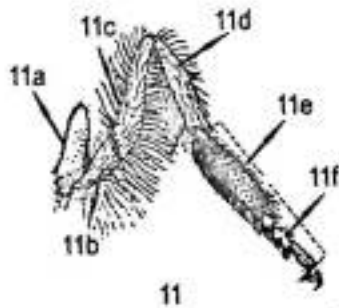
(8) Sayap belakang/hind



10

(10) Tungkai (*legs*) depan

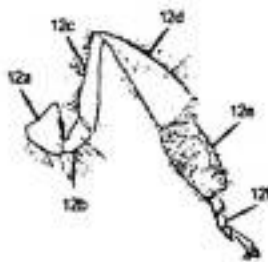
- (10a) *Coxa*
- (10b) *Trochanter*
- (10c) *Femur*
- (10d) *Tibia*
- (10e) *Basitarsus*
- (10f) *Pretarsus*



11

(11) Tungkai (*legs*) tengah

- (11a) *Coxa*
- (11b) *Trochanter*
- (11c) *Femur*
- (11d) *Tibia*
- (11e) *Basitarsus*
- (11f) *Pretarsus*

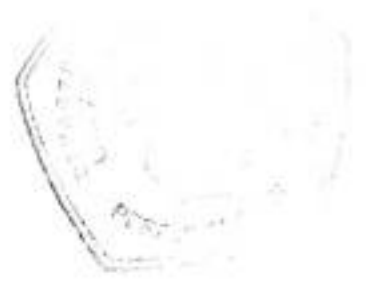


12

(12) Tungkai (*legs*) belakang

- (12a) *Coxa*
- (12b) *Trochanter*
- (12c) *Femur*
- (12d) *Tibia*
- (12e) *Basitarsus*
- (12f) *Pretarsus*

Gambar 1. Morfologi Lebah



3). Warna lebah

- a. Kepala (*caput*)
- b. Dada (*thoraks*) bagian *ventral* dan *dorsal*
- c. Sayap depan dan belakang
- d. Perut (*abdomen*): *terga* dan *sterna*
- e. Tungkai

E. Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel pada dua tempat yang berbeda yaitu pada daerah ketinggian 90 meter dari permukaan laut (σ_1) dan pada daerah ketinggian 160 meter dari permukaan laut (σ_2) yang dilakukan pada jenis lebah ketape yaitu *T. incisa*. Untuk mengetahui perbedaan morfometrik pada lebah tersebut dari ketinggian yang berbeda digunakan uji sebagai berikut:

Uji kesamaan ragam populasi

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Statistik uji yang digunakan adalah;

$$F_{hitung} = S_1^2 / S_2^2, \text{ Jika } F_{hitung} > F_{tabel}; \text{ tolak } H_0, F_{hitung} \leq F_{tabel}; \text{ terima } H_0$$

Jika terima H_0 maka ragam kedua populasi tersebut sama dan jika tolak H_0 maka ragam kedua populasi tersebut tidak sama. Selanjutnya dilakukan uji beda berdasarkan hasil yang di peroleh dari uji kesamaan ragam tersebut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

1) Jika ragam kedua populasi sama digunakan statistik:

$$t_h = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}; db = n_1 + n_2 - 2 \quad Sp = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

2) Jika ragam kedua populasi tidak sama digunakan statistik:

$$t_h = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^{1/2}} \quad db = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

Kaidah keputusan yang digunakan untuk taraf nyata α yaitu :

Jika $|t_h| \leq t_{\alpha/2}(db)$ diputuskan terima H_0

Jika $|t_h| > t_{\alpha/2}(db)$ diputuskan tolak H_0

Penolakan H_0 berarti signifikan (ada pengaruh tempat terhadap morfometrik lebah) dan terima H_0 berarti tidak signifikan (tidak ada pengaruh tempat terhadap morfometrik lebah).

Keterangan:

- \bar{X}_1 = Rata-rata pengukuran lebah pekerja dan lebah jantan pada ketinggian 90 m
- \bar{X}_2 = Rata-rata pengukuran lebah pekerja dan lebah jantan pada ketinggian 160 m.
- S_1 = Simpangan baku dari hasil pengukuran lebah pekerja dan lebah jantan pada ketinggian 90 m dpl
- S_2 = Simpangan baku dari hasil pengukuran lebah pekerja dan lebah jantan pada ketinggian 160 m dpl
- n_1 = Jumlah pengukuran lebah pekerja dan lebah jantan pada ketinggian 90 m dpl.
- n_2 = Jumlah pengukuran lebah pekerja dan lebah jantan pada ketinggian 160 m.

IV. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN

A. Letak Geografis

Masamba sebagai ibukota kabupaten berjarak 430 km ke arah utara dari Kota Makassar. Letak geografis Luwu Utara yaitu $2^{\circ}30'45''$ – $2^{\circ}37'30''$ LS dan $119^{\circ}41'15''$ – $121^{\circ}43'11''$. Secara administratif berbatasan, Provinsi Sulawesi Tengah di bagian utara, sebelah timur Kabupaten Luwu Timur, selatan dengan Kabupaten Luwu dan Teluk Bone serta sebelah barat Kabupaten Mamuju dan Tator, sehingga Kabupaten Luwu Utara merupakan simpul dari Propinsi Sulawesi Tengah, Sulawesi tenggara dan Sulawesi Selatan.

Desa Radda adalah salah satu desa yang berada di Kecamatan Baebunta, Kabupaten Luwu Utara. Desa ini terletak sekitar 4 km dari pusat pemerintahan Kabupaten Toraja Utara dan dapat ditempuh sekitar 15 menit untuk sampai di lokasi tersebut.

B. Topografi dan Jenis Tanah

Desa Radda adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Baebunta. Persebaran jenis tanah di Kabupaten Luwu Utara dipengaruhi oleh jenis batuan dan iklim, sehingga perkembangannya ditentukan oleh tingkat pelapukan batuan kawasan tersebut. Jenis - jenis tanah yang ada di desa Radda adalah inceptisol, ultisol, dan entisol.

C. Iklim

Secara umum Kabupaten Luwu Utara beriklim tropis basah, terbagi atas 2 musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Intensitas curah hujan Kota Masamba termasuk tinggi, hal ini berdasarkan data curah hujan yang dicatat di Stasiun Baliase dan Stasiun Sukamaju dengan curah hujan berkisar antara 2000 – 4000 mm pertahun. Suhu udara rata-rata berkisar antara 29,6⁰C-31,6 ⁰C pada musim kemarau dan antara 25⁰C-28⁰C pada musim penghujan.

Iklim adalah keadaan cuaca yang meliputi daerah luas dan berlangsung dalam waktu yang lama. Iklim di suatu daerah ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain curah hujan, kelembaban, cahaya matahari, temperatur dan angin. Salah satu faktor iklim yang sangat berperan terhadap pertumbuhan tanaman adalah curah hujan. Data curah hujan selama sepuluh tahun terakhir di Kabupaten Luwu Utara dapat di lihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Selama Sepuluh Tahun Terakhir di Kabupaten Luwu Utara (1999-2008).

Bln	Tahun										Rata-rata
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Jan	276	189	203	466	419	569	447	374	312	261	351.6
Feb	194	197	172	432	336	450	353	345	539	245	326.3
Mar	134	308	245	522	375	338	381	267	269	328	316.7
Apr	279	308	426	339	497	164	327	475	477	510	380.2
Mei	297	-	300	170	-	-	401	449	626	-	224.3
Juni	463	194	394	356	227	469	336	220	532	564	375.5
Juli	495	272	251	122	127	343	174	106	103	575	256.8
Agt	264	314	253	137	348	615	271	93	117	379	279.1
Sept	100	-	232	25	117	6	61	104	198	221	106.4
Okt	390	-	254	32	182	227	217	-	12	393	170.7
Nov	308	-	267	316	154	107	244	126	86	636	224.4
Des	218	-	341	218	-	217	250	516	290	619	266.9

Sumber : Data Pusat statistik Propinsi Sulawesi Selatan (2009)

Ket (-) : Data tidak teramati

Pada umumnya penentuan tipe iklim di Indonesia didasarkan pada klasifikasi Schmidt dan Fergusson dengan kriteria sebagai berikut:

1. Bulan kering dengan curah hujan di bawah 60 mm
2. Bulan lembab dengan curah hujan antara 60-100 mm
3. Bulan kering dengan curah hujan di atas 100 mm

Nilai rata-rata bulan basah, bulan kering, dan bulan lembab selama sepuluh tahun terakhir di Kabupaten Luwu Utara dapat di lihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Jumlah Bulan Basah, Bulan Kering, dan Bulan Lembab Selama Sepuluh Tahun Terakhir di Kabupaten Luwu Utara

Tahun	Jumlah Bulan Basah	Jumlah Bulan Kering	Jumlah Bulan Lembab
1999	12	-	-
2000	7	5	-
2001	12	-	-
2002	10	2	-
2003	10	2	-
2004	10	2	-
2005	11	-	1
2006	10	1	1
2007	10	1	1
2008	11	1	-
Jumlah	103	14	3
Rata-rata	10.3	1.4	0.3

Sumber : Data Pusat statistik Propinsi Sulawesi Selatan (2009)

Ket : - = data tidak teramati

Dengan demikian berdasarkan data tersebut dapat ditentukan nilai Q untuk mengetahui tipe iklim di Kabupaten Luwu Utara yaitu:

$$Q = \frac{\text{Rata - rata bulan Kering}}{\text{Rata - rata Bulan Basah}} \times 100\%$$

$$Q = \frac{1.4}{10.3} \times 100 \% = 13.59 \%$$

Tabel 3. Klasifikasi Tipe Iklim di Indonesia Menurut Schmidt dan Fergusson

Tipe Iklim	Nilai Q Ratio (%)	Kondisi Iklim
A	0 – 14,3	Sangat Basah
B	14,3 -33,3	Basah
C	33,3 – 60,0	Agak Basah
D	60,0 – 100	Sedang
E	100 – 167	Agak Kering
F	167 – 300	Kering
G	100 – 700	Sangat Kering
H	700 ke atas	Luar Biasa Kering

Makin kecil harga Q ratio maka makin basah suatu tempat dan makin besar harga Q ratio maka makin kering suatu tempat. Berdasarkan penggolongan iklim dari Schmidt dan Fergusson, maka tipe iklim di Kabupaten Luwu Utara A dengan nilai Q ratio yaitu 13.59%.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Morfometrik

1. Lebah Pekerja (*worker-bees*)

Hasil analisis morfometrik lebah *T. incisa* pada dua lokasi ketinggian yang berbeda antara 90 m dan 160 m dpl untuk lebah pekerja (*worker-bees*) adalah:

a. Berat dan Panjang Tubuh

Analisis ragam berat dan panjang tubuh lebah *T. incisa* kasta pekerja (*worker-bees*) pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil analisis berat tubuh dan panjang tubuh lebah *T. incisa* kasta pekerja

No	Variabel	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160m		
1.	Berat tubuh (g)	0,03602	0,03984	0,00382	*
2.	Panjang tubuh (cm)	0,7300	0,7900	-0,06	*

Ket : * = Berbeda nyata

Analisis berat dan panjang tubuh pada Tabel 4 menunjukkan bahwa berat dan panjang tubuh lebah pekerja *T. incisa* pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut berbeda nyata, di mana berat dan panjang tubuh lebah pada ketinggian 160 m lebih besar dibanding berat dan panjang tubuh lebah pada ketinggian 90 m di atas permukaan laut. Adapun hasil pengukuran dapat dilihat pada lampiran I dan lampiran II. Perbedaan tersebut disebabkan karena perbedaan suhu pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut. Adanya perbedaan ketinggian dari permukaan laut dapat menyebabkan perbedaan berat dan panjang tubuh pada lebah madu karena pengaruh kondisi lingkungan berupa

suhu dan ketersediaan pakan yang berbeda. Keadaan suhu di Luwu Utara berkisar antara $29,6^{\circ}\text{C}$ - $31,6^{\circ}\text{C}$. Suhu ideal yang cocok bagi lebah adalah sekitar 26°C , pada suhu ini lebah dapat beraktifitas normal dalam mencari pakan, suhu di bawah 10°C dapat mengakibatkan urat sayapnya menjadi lemah sehingga tidak mampu terbang, suhu di atas 10°C lebah mulai aktif dan kegiatannya meningkat dengan kenaikan suhu Rismunandar (1990). Selanjutnya Warisno (1996) menambahkan bahwa suhu udara yang terlalu panas atau terlalu dingin tidak cocok untuk kehidupan lebah madu, karena lebah-lebah pekerja tidak bisa mencari makanan. Selain suhu, persediaan pakan yang cukup juga mempengaruhi ukuran tubuh lebah. Ketersediaan pakan pada ketinggian 160 m di atas permukaan laut sangat mendukung untuk pertumbuhan lebah madu, hal tersebut disebabkan karena pada ketinggian 160 m dpl lebih banyak terdapat tanaman yang berbunga dibanding tanaman yang terdapat pada ketinggian 90 m di atas permukaan laut. Tanaman tersebut dapat dilihat gambarnya pada lampiran 35. Pakan yang terdapat pada lokasi pengambilan sampel terdiri atas durian (*Durio zibethinus*), jagung (*Zeamays*), coklat (*Theobroma cacao*), jambu air (*Eugenia aquea*), Jarak pagar (*Jathropa curcas*), putri malu (*Mimosa pudica*), pepaya (*Carica papaya*), damar (*Agathis alba*), kelapa (*Cocos nucifera*), dan pisang (*Musa paradisiaca*). Pengaruh lingkungan umumnya terjadi pada lebah pekerja karena sebagian besar aktivitasnya berada di luar sarang untuk mengumpulkan *nektar* dan *pollen* bagi koloninya.

b. Bagian Kepala (*caput*)

Analisis ragam bagian kepala lebah *T. incisa* untuk kasta pekerja pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil analisis bagian kepala (*caput*) lebah *T. incisa* kasta pekerja

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160m		
1.	<i>P. caput</i>	0,186	0,221	-0,035	**
2.	<i>L. caput</i>	0,223	0,242	-0,019	*
3.	<i>P. antena</i>	0,275	0,272	0,003	*
4.	<i>P. scape</i>	0,094	0,092	0,002	tn
5.	<i>L. scape</i>	0,014	0,013	0,001	tn
6.	<i>P. flagellum</i>	0,181	0,180	0,001	tn
7.	<i>L. flagellum</i>	0,014	0,013	0,001	tn
8.	<i>P. belalai</i>	0,014	0,017	-0,003	tn
9.	<i>L. belalai</i>	0,035	0,039	-0,004	tn
10.	<i>P. mata majemuk</i>	0,081	0,128	-0,047	**
11.	<i>L. mata majemuk</i>	0,036	0,044	-0,008	*
12.	<i>Jarak antar ocelli</i>	0,012	0,013	-0,001	tn


Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; tn = Berbeda tidak nyata ; * = Berbeda nyata

Kepala merupakan bagian depan dari tubuh lebah yang berfungsi sebagai penerima rangsang dan otak (perpaduan syaraf). Hasil analisis bagian kepala (*caput*) lebah pekerja *T. incisa* yang ada pada ketinggian yang berbeda memiliki perbedaan yang signifikan atau berbeda sangat nyata. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 5 yang menunjukkan caput lebah pada ketinggian 160 m di atas permukaan laut lebih panjang dan lebar dibanding lebah pada ketinggian 90 m di atas permukaan laut. Adanya pengaruh dari lingkungan yang signifikan menyebabkan perbedaan ukuran *caput* lebah pada dua lokasi ketinggian. Hal ini sesuai dengan pendapat Rismunandar (1990) yang mengemukakan bahwa perbedaan ketinggian dari permukaan laut terdapat perubahan morfometrik dengan spesies yang sama sehingga semakin tinggi lokasi budidaya lebah madu

dari permukaan laut maka semakin besar perubahan yang terjadi pada bentuk dan struktur tubuh lebah pada batas tertentu.

Sepasang antena terdapat pada salah satu ruas kepala di atas mulut yang dapat digerak-gerakkan. Antena terdiri atas dua bagian yaitu *scape* dan *flagellum*. Pada Tabel 5 ditunjukkan panjang serta lebar *scape* dan *flagellum* lebah pekerja pada ketinggian 90 meter dan 160 meter di atas permukaan laut berbeda tidak nyata serta panjang antena yang berbeda nyata. Adanya perbedaan ini, karena pengaruh aktivitas lebah ketika mencari makan di luar sarang, antena digunakan sangat aktif sehingga terdapat perbedaan pada ukurannya. Lebah memiliki sepasang antena yang berfungsi sebagai alat peraba yang responsif terhadap rangsangan mekanis ataupun kimiawi (Sihombing, 1997).

Belalai merupakan alat yang digunakan untuk mengisap nektar bunga. Hasil pengukuran panjang dan lebar belalai yang ditunjukkan pada Tabel 5, berbeda nyata. Perbedaan ini disebabkan karena sumber pakan yang didapatkan di alam bebas berbeda-beda sehingga dapat memodifikasi ukuran belalai. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Sila (2005) bahwa sumber pakan yang berbeda dapat memodifikasi atau mengubah panjang dan lebar belalai karena adanya sentuhan langsung dengan sumber pakan pada saat mengumpulkan makanan. Pada bagian mulut lebah terdiri atas sepasang alat menggigit yang dinamakan mandibel dan lidah atau proboscis yang mempunyai struktur kompleks, berbentuk suatu pembuluh yang digunakan untuk mengisap cairan seperti nektar dan air (Suprastowo dan Suprpto, 1993).



Mata majemuk yang terdapat pada sebelah kiri dan kanan kepala memiliki fungsi untuk melihat jarak jauh. Hasil pengukuran pada Tabel 5 menunjukkan panjang mata majemuk lebah pekerja yang berada pada ketinggian yang berbeda, berbeda sangat nyata. Sedangkan lebar berbeda nyata, hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas lebah di luar sarang pada saat mengumpulkan makanan yang berbeda untuk mendeteksi keberadaan pakan. Hal ini sesuai dengan fungsi mata majemuk yang diungkapkan oleh Nuraeni (2007) mata majemuk berfungsi untuk melihat perbedaan warna bunga pada gelombang cahaya tampak dan pada panjang gelombang cahaya ultra violet untuk mengetahui kadar nektar bunga.

Pengukuran jarak antar *ocelly* lebah pekerja pada ketinggian 90 meter dan 160 meter di atas permukaan laut, berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh kondisi lingkungan terhadap ukuran kepala yang yang tidak signifikan sehingga berpengaruh terhadap berpengaruh terhadap jarak antar mata sederhana (*ocelli*). Mata sederhana (*ocelli*) fungsinya belum jelas diketahui dan peka terhadap perubahan-perubahan intensitas cahaya yang mempengaruhi tingkah laku dan aktivitas lebah (Sihombing, 1997).

c. Bagian Dada (*thorax*)

Analisis ragam bagian dada lebah *T. incisa* untuk kasta pekerja pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat di lihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil analisis bagian dada (*thorax*) lebah *T. incisa* kasta pekerja

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160m		
1.	P. <i>thorax</i>	0,216	0,236	-0,023	**
2.	L. <i>thorax</i>	0,218	0,225	-0,011	*
3.	P. sayap depan	0,718	0,727	-0,009	tn
4.	L. sayap depan	0,218	0,245	-0,027	**
5.	P sayap belakang	0,517	0,528	-0,011	tn
6.	L. sayap belakang	0,125	0,131	-0,006	tn

Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; tn = Berbeda tidak nyata ; * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata

Bagian dari tubuh lebah antara kepala dan abdomen adalah *thorax*. Hasil analisis panjang *thorax* lebah pekerja pada Tabel 6 yang berada pada ketinggian yang berbeda diperoleh hasil berbeda sangat nyata atau *thorax* lebah *T. incisa* pada ketinggian 160 m dpl lebih panjang dibanding panjang *thorax* lebah pada ketinggian 90 m dpl. Adapun hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada lampiran 2 dan lampiran 12. Sedangkan pengukuran lebar *thorax* menunjukkan hasil berbeda nyata. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan topografi antara ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut yang memodifikasi bentuk dan ukuran *thorax* lebah pada saat beraktifitas di luar sarang. Selain pengaruh topografi, bentuk dan ukuran thorax juga dipengaruhi oleh suhu. Perubahan suhu yang signifikan dapat mempengaruhi ukuran tubuh lebah, seperti *thorax* pada ketinggian 160 meter di atas permukaan laut lebih besar dibanding ukuran tubuh lebah pada ketinggian 90 meter karena suhu pada ketinggian 160 meter lebih

rendah. Menurut Nasution (2009), semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhu tempat tersebut.

Lebah madu merupakan salah satu jenis serangga yang bersayap (pterygota). Pada Tabel 6 ditunjukkan bahwa hasil analisis panjang sayap bagian depan lebah pekerja berbeda tidak nyata dan lebarnya berbeda sangat nyata. Sedangkan panjang dan lebar sayap bagian belakang berbeda tidak nyata. Perbedaan ini disebabkan oleh medan atau lokasi terhadap sayap terutama pada saat lebah beraktifitas mencari dan membawa makanan. Karena kekuatan pada saat terbang bertumpu pada sayap depan sehingga ukuran sayap depan antara lebah pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut berbeda sangat nyata. Pada sayap depan terdapat satu lipatan yang sesuai dengan satu kait sayap belakang sehingga pada saat terbang sayap depan dan belakang menyatu (Irwanto, 2006).

d. Perut (*abdomen*)

Analisis ragam bagian perut (*abdomen*) lebah *T. incisa* untuk kasta pekerja pada ketinggian 90 dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel berikut 7.

Tabel 7. Hasil analisis bagian perut (*abdomen*) lebah *T. incisa* kasta pekerja

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	P. abdomen	0,328	0,358	-0,030	**
2.	L. abdomen	0,185	0,206	-0,210	**

Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; ** = Berbeda sangat nyata

Pengukuran panjang dan lebar perut (*abdomen*) antara lebah pekerja pada ketinggian 90 m dan 160 m berbeda sangat nyata. Ukuran abdomen lebah pada ketinggian 160 lebih besar dibanding lebah pada ketinggian 90 meter. Perbedaan

yang sangat nyata ini karena dipengaruhi oleh persediaan atau sumber pakan yang yang tersedia pada dua lokasi ketinggian berbeda. Pada ketinggian 160 m dpl lebih banyak terdapat tanaman yang berbunga dibanding tanaman yang terdapat pada ketinggian 90 m dpl. Adapun pakan tersebut dapat dilihat gambarnya pada lampiran 35. Adanya ketersediaan pakan yang lebih banyak pada ketinggian 160 m dpl menyebabkan ukuran abdomen lebah yang ada pada lokasi tersebut lebih besar daripada ukuran abdomen lebah lebah pada ketinggian 90 m dpl. Ukuran tubuh lebah yang lebih kecil dipengaruhi oleh daerah dengan sumber pakan yang lebih kecil (Ruttner, 1978).

e. Bagian Tungkai

1. Tungkai Depan

Analisis ragam bagian tungkai depan lebah *T. incisa* untuk kasta pekerja pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil analisis bagian tungkai depan lebah *T. incisa* kasta pekerja

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	P. Tungkai Depan	0,485	0,514	-0,001	*
2.	P. coxa	0,044	0,054	-0,010	*
3.	L. coxa	0,036	0,044	-0,008	*
4.	P. trochanter	0,046	0,050	-0,004	tn
5.	L. trochanter	0,027	0,033	-0,006	tn
6.	P. femur	0,130	0,145	-0,015	**
7.	L. femur	0,036	0,044	-0,008	*
8.	P. tibia	0,133	0,124	0,009	tn
9.	L. tibia	0,036	0,039	-0,003	tn
10.	P. basitarsus	0,058	0,070	-0,012	*
11.	L. basitarsus	0,035	0,037	-0,002	tn
12.	P. pretarsus	0,068	0,073	-0,005	tn
13.	L. pretarsus	0,011	0,013	-0,002	tn

Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; tn = Berbeda tidak nyata ; * = Berbeda nyata

** = Berbeda sangat nyata

Lebah memiliki kaki sebanyak tiga pasang, di mana salah satu dari kaki tersebut yaitu tungkai depan. Pada Tabel 8 ditunjukkan hasil analisis tungkai depan lebah pekerja pada dua tempat dengan ketinggian yang berbeda, yaitu ketinggian 90 m dan ketinggian 160 m di atas permukaan laut, berbeda tidak nyata dan berbeda nyata. Bagian tungkai depan yang berbeda nyata yaitu panjang tungkai secara keseluruhan, panjang dan lebar *coxa*, lebar *basitarsus* dan panjang *basitarsus* serta panjang *femur* yang berbeda sangat nyata. Hal ini disebabkan karena pengaruh lingkungan yang tidak signifikan terhadap ukuran tungkai. Sedangkan bagian tungkai depan yang berbeda tidak nyata diantaranya panjang dan lebar *trochanter*, panjang dan lebar *tibia*, lebar *basitarsus*, panjang dan lebar *pretarsus*. Adanya hasil analisis yang berbeda tidak nyata menunjukkan bahwa tungkai depan tidak banyak berperan pada saat mencari makanan sehingga tidak terpengaruh oleh kondisi lingkungan seperti topografi. Tungkai depan lebih banyak berfungsi untuk memanipulasi pekerjaan yang bersifat khusus seperti membersihkan antena ketika tertutupi oleh pollen. Tungkai depan berfungsi untuk membantu tungkai belakang beraktifitas dan pada bagian tibia terdapat sebuah kait yang dilengkapi dengan sisiran (duri) untuk membersihkan antena ketika tertutupi pollen (Seeley, 1985).

2. Tungkai Tengah

Analisis ragam bagian tungkai tengah lebah *T. incisa* untuk kasta pekerja pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil analisis tungkai tengah lebah *T. incisa* kasta pekerja

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda Rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	P. TungkaiTengah	0,514	0,063	-0,490	**
2.	P. coxa	0,058	0,069	-0,001	*
3.	L. coxa	0,056	0,047	0,009	**
4.	P. trochanter	0,051	0,048	0,003	tn
5.	L. trochanter	0,040	0,038	0,002	tn
6.	P. femur	0,132	0,144	0,012	*
7.	L femur	0,035	0,037	-0,002	tn
8.	P. tibia	0,141	0,134	0,007	tn
9.	L tibia	0,047	0,045	0,002	tn
10.	P. basitarsus	0,064	0,086	-0,022	**
11.	L basitarsus	0,036	0,051	-0,015	**
12.	P. pretarsus	0,068	0,081	-0,013	*
13.	L .pretarsus	0,013	0,016	-0,003	tn

Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; tn = Berbeda tidak nyata
 * = Berbeda nyata ; ** = Berbeda sangat nyata

Hasil analisis tungkai tengah lebah pekerja pada ketinggian 90 m dan ketinggian 160 m di atas permukaan laut diperoleh hasil pengukuran yang berbeda sangat nyata, berbeda nyata dan berbeda tidak nyata. Adapun bagian yang berbeda tidak nyata diantaranya panjang dan lebar *trochanter*, lebar *femur*, panjang dan lebar *tibia*, serta lebar *pretarsus*. Adanya pengaruh yang berbeda nyata ini karena tungkai tengah hanya membantu tungkai depan dan tungkai belakang dalam mencari makanan atau tidak banyak berperan dalam aktifitas mencari makanan sehingga tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. Sedangkan bagian tungkai tengah yang berbeda sangat nyata yaitu panjang tungkai tengah secara keseluruhan, lebar *coxa*, panjang dan lebar *basitarsus*, serta panjang *coxa*, panjang

femur dan panjang *pretarsus* yang berbeda nyata. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh dari daya angkut tungkai belakang, karena secara anatomi, tungkai tersebut berdekatan langsung dengan tungkai belakang (Snodgarrss, 1984).

3. Tungkai Belakang

Analisis ragam bagian tungkai belakang *T. incisa* untuk kasta pekerja pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil analisis tungkai belakang lebah *T. incisa* kasta pekerja

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	P. Tungkai Belakang	0,704	0,797	-0,093	**
2.	P. <i>coxa</i>	0,081	0,097	-0,016	*
3.	L. <i>coxa</i>	0,060	0,070	-0,10	*
4.	P. <i>trochanter</i>	0,050	0,060	-0,010	*
5.	L. <i>trochanter</i>	0,032	0,044	-0,012	**
6.	P. <i>femur</i>	0,188	0,189	-0,001	tn
7.	L. <i>femur</i>	0,047	0,058	-0,011	**
8.	P. <i>tibia</i>	0,239	0,250	-0,011	*
9.	L. <i>tibia</i>	0,074	0,083	-0,009	*
10.	P. <i>basitarsus</i>	0,087	0,099	-0,012	*
11.	L. <i>basitarsus</i>	0,065	0,072	-0,007	tn
12.	P. <i>pretarsus</i>	0,086	0,113	-0,027	**
13.	L. <i>pretarsus</i>	0,012	0,016	-0,004	tn

Ket : P = Panjang L = Lebar tn = Berbeda tidak nyata
 * = Berbeda nyata ** = Berbeda sangat nyata

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil analisis tungkai belakang lebah pekerja pada dua tempat dengan ketinggian yang berbeda yaitu 90 m dan 160 m di atas permukaan laut, berbeda sangat nyata, berbeda nyata dan berbeda sangat nyata. Panjang tungkai secara keseluruhan, lebar *trochanter*, dan *femur* dan panjang *pretarsus* merupakan bagian tungkai belakang yang berbeda sangat nyata. Bagian yang berbeda nyata antara lain panjang dan lebar *coxa*, panjang *trochanter*, panjang dan lebar *tibia*. Menurut Warisno (1996), adanya perbedaan tersebut disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan berupa topografi dan

banyaknya *nektar* dan *pollen* yang diangkut ke sarang sehingga dapat memodifikasi tungkai lebah pekerja khususnya tungkai belakang. Tungkai belakang lebih panjang daripada tungkai yang lain, berfungsi untuk mengais tepung sari pada bunga yang kemudian dibulat-bulatkan dengan nektar lalu diletakkan pada tungkai belakang.

2. Lebah Jantan (*drone*)

Hasil analisis morfometrik lebah *T. incisa* pada dua lokasi yang berbeda yaitu ketinggian 90 m dpl dan ketinggian 160 m dpl untuk lebah jantan (*drone*), adalah:

a. Berat dan Panjang tubuh lebah

Analisis ragam berat dan panjang tubuh lebah *T. incisa* untuk kasta jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Hasil analisis berat tubuh dan panjang tubuh lebah *T. incisa* kasta jantan

No	Variabel	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	Berat tubuh (g)	0,041110	0,041590	-0,00048	tn
2.	Panjang tubuh (cm)	0,887	0,891	-0,004	tn

Ket : tn = Berbeda tidak nyata

Hasil analisis pada Tabel 11 menunjukkan bahwa berat dan panjang tubuh lebah jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut berbeda tidak nyata. Dari perbedaan yang tidak nyata ini dapat diketahui bahwa ukuran tubuhnya hampir sama. Hal ini disebabkan karena lebah jantan tidak beraktifitas di luar sarang atau tidak mencari makan, oleh karena itu tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan seperti suhu. Pengaruh lingkungan tersebut, umumnya terjadi

pada lebah pekerja tetapi lebah jantan tidak karena sebagian besar waktunya berada di dalam sarang dan tidak bisa mengumpulkan madu dari alam karena tidak mempunyai keranjang pengangkut pollen Widhiono (1986). Makanan lebah jantan selalu disediakan oleh lebah pekerja, tetapi apabila persediaan makanan kurang, biasanya jantan diusir oleh pekerja Nuraeni (2008).

b. Bagian Kepala (*caput*)

Analisis ragam bagian kepala lebah *T. incisa* untuk kasta jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Hasil analisis bagian kepala (*caput*) lebah *T. incisa* kasta jantan

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	P. <i>caput</i>	0,220	0,211	0,009	tn
2.	L. <i>caput</i>	0,248	0,141	0,006	tn
3.	P. antena	0,269	0,288	-0,019	*
4.	P. <i>scape</i>	0,080	0,095	-0,015	**
5.	L. <i>scape</i>	0,012	0,015	-0,003	tn
6.	P. <i>flagellum</i>	0,189	0,190	-0,001	tn
7.	L. <i>flagellum</i>	0,001	0,015	-0,003	tn
8.	P. <i>belalai</i>	0,016	0,019	-0,003	tn
9.	L. <i>belalai</i>	0,035	0,041	-0,006	tn
10.	P. mata majemuk	0,138	0,136	-0,002	tn
11.	L. mata majemuk	0,042	0,045	-0,003	tn
12.	Jarak antar <i>ocelli</i>	0,013	0,015	-0,002	tn

Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; tn = Berbeda tidak nyata ; * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata

Hasil analisis kepala (*caput*) lebah jantan *T. incisa* antara ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut berbeda tidak nyata. Perbedaan yang tidak nyata disebabkan karena lebah ini berasal dari induk yang sama, sehingga memiliki ukuran *caput* yang hampir sama. Lebah yang berasal dari induk yang sama dan belum disilangkan dengan lebah lainnya memiliki ukuran tubuh yang seragam (Sihombing, 1997).

Antena pada lebah madu terletak pada bagian tengah kepala yang berfungsi sebagai alat peraba yang responsif terhadap rangsangan mekanis atau kimiawi. Hasil pengukuran panjang antena lebah jantan *T. incisa* berbeda nyata dan panjang *scape* berbeda sangat nyata. Sedangkan lebar *scape*, panjang dan lebar *flagellum* berbeda tidak nyata. Menurut Sihombing (1997) bahwa adanya perbedaan yang tidak nyata disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan yang tidak signifikan terhadap ukuran tubuh lebah tersebut sehingga ukuran pada bagian antena hampir sama antara kedua ketinggian tersebut.

Hasil analisis *belalai* antara lebah jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut yang ditunjukkan pada Tabel 12 berbeda tidak nyata. Adanya perbedaan ini karena makanan lebah jantan disediakan oleh lebah pekerja sehingga belalai lebah jantan tidak terpengaruh oleh sumber pakan. Hal ini sesuai dengan ungkapan Nuraeni (2008) makanan lebah jantan selalu disediakan lebah pekerja. Lebah jantan gemar makan tetapi tidak makan sendiri tetapi menunggu disuapi oleh lebah rumah tangga. Kebun bunga tidak menarik baginya, sebab proboscisnya tidak cocok untuk mengumpulkan madu dan tidak mempunyai keranjang pengangkut pollen (Lembaga Penelitian UNHAS, 2003).

Hasil analisis panjang dan lebar mata majemuk lebah jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut berbeda tidak nyata. Perbedaan yang tidak nyata ini disebabkan karena lebah jantan tidak beraktifitas mencari makanannya, sehingga tidak biasa mendeteksi keberadaan sumber pakan. Menurut Rusfidra (2005), penglihatan mata majemuk menghasilkan penglihatan bentuk mosaik yaitu sesuatu objek hanya dapat dilihat jelas oleh mata majemuk bila tegak lurus dengan objek tertentu. Mata lebah jantan lebih besar dibandingkan dengan mata lebah ratu dan lebah pekerja (Marhiyanto, 1999).

Hasil analisis jarak antar *ocelli* lebah jantan pada dua tempat dengan ketinggian yang berbeda adalah berbeda tidak nyata. Perbedaan tidak nyata tersebut disebabkan oleh ukuran lebar *caput* yang berbeda tidak nyata sehingga jarak antar mata sederhana (*ocelli*) juga berbeda tidak nyata karena letak mata tersebut searah dengan lebar *caput*. Mata sederhana (*ocelli*) fungsinya belum jelas diketahui dan peka terhadap perubahan-perubahan intensitas cahaya yang mempengaruhi tingkah laku dan aktivitas lebah (Sihombing, 1997).

c. Bagian Dada (*thorax*)

Analisis ragam bagian dada lebah *T. incisa* untuk kasta jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m diatas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Hasil analisis bagian dada (*thorax*) lebah *T. incisa* kasta jantan

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	<i>P. thorax</i>	0,262	0,271	-0,009	tn
2.	<i>L. thorax</i>	0,235	0,243	-0,008	tn
3.	P. sayap depan	0,734	0,762	-0,280	**
4.	L. sayap depan	0,251	0,260	-0,009	tn
5.	P sayap belakang	0,510	0,532	-0,022	**
6.	L. sayap belakang	0,126	0,148	-0,017	**

Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; tn = Berbeda tidak nyata
 ** = Berbeda sangat nyata

Analisis dada (*thorax*) pada Tabel 13 menunjukkan bahwa panjang dan lebar *thorax* pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena pengaruh kondisi lingkungan terhadap ukuran dada (*thorax*) yang tidak signifikan karena otot-otot dada (*thorax*) lebah tidak beraktifitas dalam mencari pakan, berbeda halnya dengan lebah pekerja yang selalu beraktifitas mencari makanan dari alam bebas untuk kelangsungan koloninya. Dada (*thorax*) lebah memiliki empat bagian yaitu dada depan (*prothoraks*), dada tengah (*mesothoraks*), dada belakang (*metathoraks*), dan *propodeum* (Suprastowo dan Suprpto, 1993).

Hasil analisis sayap lebah jantan *T. incisa* pada dua tempat dengan ketinggian yang bagian yang berbeda tidak nyata yaitu lebar sayap depan. Adapun sayap yang berbeda tidak nyata yaitu lebar sayap depan. Sedangkan sayap yang berbeda sangat nyata adalah panjang sayap depan dan belakang serta lebar sayap

belakang. Sayap lebah jantan berbeda sangat nyata karena pada lebah jantan sayap digunakan untuk terbang mengejar lebah ratu untuk dikawini. Sayap pada lebah jantan terutama sayap depan lebih panjang daripada sayap lebah pekerja karena digunakan untuk terbang ketika memburuh lebah ratu untuk kawin (Seeley, 1985).

d. Perut (*abdomen*)

Analisis ragam bagian perut lebah *T. incisa* untuk kasta jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Hasil analisis bagian perut (*abdomen*) lebah *T. incisa* kasta jantan

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	P. abdomen	0,4050	0,4300	-0,025	tn
2.	L. abdomen	0,212	0,226	-0,014	tn

Ket : tn = Berbeda tidak nyata

Pada Tabel 14 ditunjukkan hasil analisis panjang dan lebar perut (*abdomen*) lebah jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut yang berbeda tidak nyata. Perbedaan yang tidak nyata ini menunjukkan kalau ukuran *abdomen* antara lebah pada ketinggian 90 m dan 160 m, hampir sama karena lebah jantan waktunya lebih banyak berada di dalam sarang, sehingga bentuknya tidak berubah karena tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. Abdomen memiliki beberapa segmen, pada lebah pekerja, abdomen akan terlihat lengkap sampai pada segmen 10 (Nuraeni, 2007).

f. Bagian Tungkai

(1) Tungkai Depan

Analisis ragam bagian tungkai tengah lebah *T. incisa* untuk kasta jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Hasil analisis tungkai depan *T. incisa* kasta jantan

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	P. Tungkai Depan	0,491	0,521	-0,030	tn
2.	P. coxa	0,056	0,060	-0,004	tn
3.	L. coxa	0,045	0,050	-0,005	**
4.	P. trochanter	0,039	0,053	-0,040	**
5.	L. trochanter	0,026	0,034	-0,008	*
6.	P. femur	0,121	0,134	-0,013	tn
7.	L. femur	0,044	0,047	-0,003	tn
8.	P. tibia	0,136	0,124	0,012	tn
9.	L. tibia	0,036	0,039	-0,003	tn
10.	P. basitarsus	0,074	0,079	-0,005	tn
11.	L. basitarsus	0,035	0,042	-0,007	tn
12.	P. pretarsus	0,074	0,079	-0,005	tn
13.	L. pretarsus	0,013	0,014	-0,001	tn

Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; tn = Berbeda tidak nyata ; * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata

Hasil analisis pada Tabel 14 menunjukkan bahwa pengukuran tungkai depan pada lebah jantan *T. incisa* dengan ketinggian tempat yang berbeda, ada yang berbeda sangat nyata, berbeda nyata, dan berbeda tidak nyata. Bagian tungkai depan yang berbeda sangat nyata yaitu lebar *coxa* dan panjang *trachater*, dan bagian yang berbeda nyata yaitu lebar *trachater*. Sedangkan bagian tungkai depan yang berbeda tidak nyata diantaranya panjang tungkai depan secara keseluruhan, panjang *coxa*, *femur*, *tibia*, *basitarsus*, *pretarsus* dan lebar *femur*, *tibia*, *basitarsus* dan *pretarsus*. Sebagian besar dari tungkai depan berbeda sangat nyata karena lebah jantan tidak beraktifitas dalam mencari makanan, sehingga

tungkai depan lebah jantan tidak terpengaruh oleh aktifitas membawa makanan ke dalam sarang. Ukuran tungkai depan lebih besar daripada tungkai tengah (Rusfidra, 2005).

(2) Tungkai Tengah

Analisis ragam bagian tungkai tengah lebah *T. incisa* untuk kasta jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 16 berikut.

Tabel 16. Hasil analisis tungkai tengah *T. incisa* kasta jantan

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	P. Tungkai Tengah	0,0583	0,575	0,008	*
2.	P. coxa	0,058	0,069	-0,011	*
3.	L. coxa	0,048	0,060	-0,012	tn
4.	P. trochanter	0,051	0,055	-0,004	tn
5.	L. trochanter	0,037	0,043	-0,006	tn
6.	P. femur	0,147	0,153	-0,006	tn
7.	L. femur	0,046	0,053	-0,007	tn
8.	P. tibia	0,147	0,136	0,011	tn
9.	L. tibia	0,032	0,047	-0,015	*
10.	P. basitarsus	0,035	0,045	-0,010	*
11.	L. basitarsus	0,081	0,082	-0,001	tn
12.	P. pretarsus	0,081	0,080	-0,001	tn
13.	L. pretarsus	0,012	0,014	-0,002	tn

Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; tn = Berbeda tidak nyata ; * = Berbeda nyata

Hasil analisis tungkai tengah pada Tabel 16 dengan ketinggian yang berbeda yaitu 90 m dan 160 m di atas permukaan laut menunjukkan bahwa ukuran pada setiap segmen pada tungkai tengah ada yang berbeda nyata dan berbeda tidak nyata. Adapun yang berbeda nyata yaitu panjang tungkai tengah secara keseluruhan, panjang coxa dan basitarsus, serta lebar tibia. Sedangkan yang berbeda tidak nyata yaitu panjang trochanter, femur, tibia, pretarsus, dan lebar coxa, trochanter, femur, basitarsus dan pretarsus. Adanya perbedaan yang tidak nyata ini disebabkan karena lebah jantan lebih banyak menghabiskan waktunya di

dalam sarang, tidak beraktifitas di luar sarang sehingga tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. Lebah jantan hanya keluar dari sarang pada saat kawin dan makannya disuapi oleh lebah pekerja (Aminah, 2007).

(3) Tungkai Belakang

Analisis ragam bagian tungkai belakang lebah *T. incisa* untuk kasta jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m diatas permukaan laut dapat dilihat pada Tabel 17 berikut.

Tabel 17. Hasil analisis tungkai belakang *T. incisa* kasta jantan

No	Variabel (cm)	Rata-rata (cm)		Beda rata-rata	Uji t
		90 m	160 m		
1.	P. Tungkai Belakang	0,704	0,776	-0,072	**
2.	P. <i>coxa</i>	0,062	0,078	-0,016	**
3.	L. <i>coxa</i>	0,059	0,701	-0,012	**
4.	P. <i>trochanter</i>	0,058	0,064	-0,006	tn
5.	L. <i>trochanter</i>	0,035	0,041	-0,006	tn
6.	P. <i>femur</i>	0,174	0,183	-0,009	**
7.	L. <i>femur</i>	0,035	0,047	-0,012	**
8.	P. <i>tibia</i>	0,227	0,246	-0,019	**
9.	L. <i>tibia</i>	0,074	0,081	-0,007	*
10.	P. <i>basitarsus</i>	0,090	0,099	-0,009	tn
11.	L. <i>basitarsus</i>	0,056	0,062	-0,006	tn
12.	P. <i>pretarsus</i>	0,090	0,107	-0,017	*
13.	L. <i>pretarsus</i>	0,014	0,016	-0,002	tn

Ket : P = Panjang ; L = Lebar ; tn = Berbeda tidak nyata ; * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata

Pada Tabel 17 ditunjukkan hasil analisis tungkai belakang lebah jantan *T. incisa* pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut. Adapun hasil yang diperoleh ada yang berbeda sangat nyata, berbeda nyata dan berbeda tidak nyata. Bagian tungkai belakang yang berbeda sangat nyata diantaranya panjang tungkai belakang secara keseluruhan, panjang dan lebar *coxa*, panjang dan lebar *femur*, serta panjang *tibia*. Tungkai belakang yang berbeda nyata yaitu lebar *tibia* dan panjang *pretarsus*. Sedangkan bagian yang berbeda tidak nyata antara lain

panjang dan lebar *trochanter* panjang dan lebar *basitarsus*, serta lebar *pretarsus*. Perbedaan yang tidak nyata pada tungkai belakang ini disebabkan karena lebah jantan tidak beraktifitas mencari makan, sehingga tidak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti topografi yang dapat mempengaruhi ukuran tubuh lebah khususnya pada saat lebah mengangkut pakan ke dalam sarang. Selain itu, pada tungkai belakang lebah jantan tidak terdapat kantong pollen dan kelenjar malam untuk mengangkut pollen dan tepung sari ke dalam sarang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marhianto (1999) yang menyatakan sepasang kaki belakang tidak memiliki kantong pollen.

B. Warna Lebah

Hasil pengamatan terhadap warna lebah *T. incisa* pada dua tempat dengan ketinggian yang berbeda yaitu 90 m dan 160 m di atas permukaan laut yang ditunjukkan pada Lampiran 21 sampai Lampiran 24, antara lebah pekerja dan lebah jantan memiliki warna yang sama pada seluruh bagian tubuh yaitu berwarna hitam. Hal ini sesuai dengan pendapat Nasar (2003), yang menyatakan ciri khas dari lebah *T. incisa* adalah hitam. Tubuh *T. incisa* dipenuhi bulu pendek berwarna hitam.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :


1. Ukuran lebah *T. incisa* untuk kasta pekerja pada ketinggian 160 m relatif lebih besar dibanding lebah *T. incisa* pada ketinggian 90 m di atas permukaan laut.
2. Ukuran lebah *T. incisa* untuk kasta jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut relatif sama.
3. Warna tubuh lebah *T. incisa* untuk kasta pekerja dan jantan pada ketinggian 90 m dan 160 m di atas permukaan laut relatif sama.

B. Saran

Informasi tentang lebah *T. incisa* masih sangat minim, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lebah *T. incisa* dengan menggunakan parameter, tempat dan kondisi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, N.S., 2007. **Bahan Ajar Pengelolaan Lebah Madu**. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Budiwijono T., 2004. **Potensi Lebah Trigona Sebagai Penghasil Madu di Desa Ngembal, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasurua**. www.umm.ac.id. {05/09/2009}.
- Dadat and Sons, 1994. **The Hive and The Honey Bee**. Reised Edition. Journal Printing Company, Churthage ILLionis.
- Departemen k., 2007a. **Madu" Makanan Istimewa" untuk Kebugaran Tubuh**. <http://www.google.co.id>. {30/08/2009}
- Dyanti, 2002. **Studi Kompratif Gula Merah Kelapa dan Gula Merah Aren**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor. E-mail : Erwan922003@yahoo.com. {29/08/09}.
- Hadiwiyoto, S., 1980. **Pedoman Pemeliharaan Tawon Madu**. Penervit Pradnya paramita, Jakarta.
- Irwanto.,2006. **Perlebaran di Indonesia**. <http://www.irwantoshut.com>, {21/09/09}.
- Kadir, M., 2007. **Keajaiban madu**. [http://mynutrend.com/keajaiban madu.html](http://mynutrend.com/keajaiban_madu.html). {21/09/2009}
- Marhiyanto, B., 1999. **Memelihara Lebah Madu**. Penerbit Kanisius, Yokyakarta.
- Nasution, S.A., 2009. **Hubungan Iklim dengan LebahMadu**. E-mail: sanusi_eneste@yahoo.com. {25/12/2009}
- Nuraeni, S., 2007. **Bahan Ajar. Fisiologi (organ dalam) dan Perilaku Lebah Madu**, tidak dipublikasikan. Makassar.
- Rismunandar, 1990. **Berwiraswasta dengan Beterbak Lebah**. Sinar Baru, Bandung. E-mail : erwan922003@yahoo.com. {21/09/2009}
- Rusfidra., 2005. **Analisis peternakan lebah madu**. E-mail: ahmadrusfidra.multiply.com. {25/12/2009}.

- 
- Ruttner, F., 1987. **Biogeography and Taxonomy of Honey Bees**. Springer Verlag. Berlin Heidelberg. Germany. <http://newcrop.hort.purdue>. {21/09/2009}
- Sakagami S.F dan T. Inoue 1989. **Stingless Bee of Genus Trigona (Subgen. Geniotrigona) (Hymenoptera, Apidae), with Description of T. (G.) incisa sp. Nov. From Sulawesi**. Kyoto University, Kyoto.
- Sakagami, S.F.; T. Inoue; Siti Salmah 1990. **Stingless Bees of Central Sumatra**. University, Kyoto, Japan.
- Sarwono, B., 2007. **Lebah Madu**. Penerbit Agromedia Pustaka, Tangerang.
- Sihombing, D.T.H. 1997. **Ilmu Ternak Lebah Madu**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sila, M., 2008. **Kompilasi Materi Pengajaran Budidaya Lebah Trigona**. Laboratorium Perlindungan Hutan dan Serangga Hutan. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- 2007. **Madu Tropis Gisi dan Kesehatan Masyarakat**. Lembaga Penelitian Unhas, Makassar
- 2006. **Bahan Kuliah Lebah Madu**. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin, Makassar
- Seeley, T.D., 1985. **Honey Bee Ecology : A study of adaptation in social life**. Princeton University Press, New Jersey, USA. E-mail : Erwan922003@yahoo.com. {25/12/09}.
- Shuel, R.W., 1992. **The Production of Nectar and Pollen**. In J.M Graham (eds), *The Hive and the Honey Bee*. Dadant and Sons, Hamilton, Illionis. Pp 401-425. E-mail: erwan922003@yahoo.com. {29/08/2009}
- Sumopraswoto. R.M. dan Agus S., (1993). **Beternak Lebah Madu Modern**. Penerbit PT. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Snodgrass, R.E., 1984. **The Anatomi The Honey Bee**. In Dadant and Sons(eds), *The Hive and The Honey Bee*. Journal Printing Company, Illinious USA. E-mail : E- mail : erwan922003@yahoo.com. {25/12/2009}
- Soerodjotanojo, S dan Kardjono, 1992. **Membina Industri Ternak Lebah Madu**. Permu balai Pustaka, Jakarta.
- Uleander, Beny., 2009. **Mengenal Jenis-Jenis Lebah Madu**. [http// www.Manfaatmadu.blogspot.com](http://www.Manfaatmadu.blogspot.com). {05/09/09}

Widhiono, M.Z., 1986. **Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap penambahan sel dalam sisiran lebah madu.** Prosiding Lokakarya Pembudidayaan Lebah Madu untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani, Jakarta. E-mail : Erwan 922003@yahoo.com. {05/09/09}.

Warisno, 1996. **Budidaya Lebah Madu.** Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Wikipedia, 2007. **Stengless Bee.** <http://wikipedia.org> {05/09/09}

Winarno, F. G. 1982. **Madu, teknologi, Khasiat dan Analisa.** Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta.