

II. TINJAUAN PUSTAKA

A.1. Klasifikasi Lebah Madu.

Lebah madu termasuk hewan serangga bersayap yang hidup secara sosial, artinya mampu membentuk suatu masyarakat yang sering disebut sebagai koloni. Lebah madu tergolong di dalam familia Apidae yang terdiri dari beberapa genus, diantaranya yang terkenal adalah genus Apis, Trigona dan Melipona.

Adapun klasifikasi daripada lebah madu secara lengkap adalah sebagai berikut :

Phylum : Arthropoda
Subphylum : Mandibulata
Classis : Insecta
Familia : Apidae
Subfamilia : Apoidea
Genus : Apis, Trigona, Melipona
Species : A. flores, A. dorsata, A. mellifera,
A. cerana, Trigona air diipenus
(Hadiwiyoto, 1980)

A. florea berasal dari Asia, merupakan lebah penghasil madu yang produksinya rendah karena sarangnya tunggal dan lebih menyukai daerah terbuka serta belum dapat dijinakkan atau dipelihara karena termasuk lebah liar (Anonim, 1989).

A. dorsata atau dikenal sebagai Tawon Gung juga termasuk lebah liar yang belum dapat dijinakkan,

sifat lebah ini sangat galak bila diganggu dan dapat menyerang hewan atau manusia secara sendiri-sendiri maupun berkelompok. Produksi madu lebah ini lebih tinggi dibandingkan *A. florea* yaitu dapat menghasilkan madu sekitar 20 kg sedangkan *A. florea* hanya menghasilkan sekitar 61 gram saja (Sumoprastowo, 1993).

A. mellifera dan *A. cerana* merupakan lebah yang sudah dapat dijinakkan dan dipelihara baik secara tradisional maupun secara non tradisional. *A. cerana* adalah lebah lokal dimana produksi madunya masih rendah dibanding *A. mellifera* yaitu rata-rata 5-20 kg/tahun/koloni super. Sedangkan *A. mellifera* adalah lebah impor dan unggul dari Eropa, produksi madunya lebih unggul dibanding *A. cerana* yaitu mencapai 10-40 kg/koloni super/tahun (Anonim, 1990).

Trigona airrdiipenus atau yang dikenal sebagai Tawon lanceng bentuknya kecil-kecil, hidup di lubang-lubang kayu atau kadang-kadang diantara dinding bambu, tidak galak, dapat menghasilkan madu namun tidak berarti banyaknya sehingga tidak pernah dipelihara manusia (Rismunandar, 1990).

Agaknya semua orang tahu apa yang disebut lebah, namun tidak semua tahu bagaimana menternakannya, apalagi tahu apa dan berapa banyak manfaat yang dapat diperoleh dari lebah. Di Indonesia peluang untuk memproduksi madu lebah sangat besar

karena kebutuhan madu lebah di dalam negeri setiap tahunnya selalu meningkat, bahkan peluang untuk mengekspor madu lebah ke mancanegarapun sangat besar. Maka jika industri lebah madu di Indonesia maju, hal ini akan memberi pengaruh yang cukup besar di berbagai bidang. Terutama sanggup menghasilkan devisa negara, di bidang kesehatan dapat diperoleh harga obat-obatan yang relatif terjangkau, sanggup menyerap tenaga kerja, dapat meningkatkan formasi kerja non formal serta meningkatkan produksi pertanian dan perkebunan (Murtidjo, 1991).

A.2. Morfologi Lebah Madu

Struktur tubuh lebah madu umumnya sama dengan struktur tubuh insekta lainnya. Tubuh terdiri dari tiga bagian yaitu bagian kepala (caput), bagian dada (thorak), dan bagian perut (abdomen). Lebah madu mempunyai bentuk tubuh bilateral simetris dimana struktur luar maupun dalamnya terbagi menjadi dua bagian kiri dan kanan yang saling setangkup. Tubuhnya beruas-ruas dan saling berhubungan yang disebut segmen atau somit. Segmen-segmen ini dapat dibedakan dengan jelas menurut letaknya (Hadiwiyoto, 1980).

Segmen kepala apabila dilihat dari muka berbentuk segitiga. Pada sisi kanan dan kiri terdapat mata majemuk. Dibagian atas kepala ada tiga buah mata biasa yang tersusun dalam bentuk segitiga.

Mata majemuk digunakan untuk melihat jarak jauh sedangkan mata biasa digunakan untuk melihat jarak dekat (Sumoprastowo dan Suprpto, 1993).

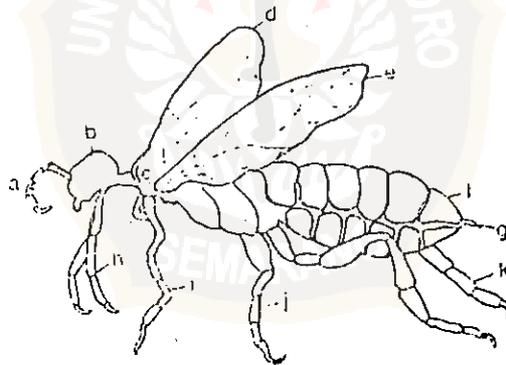
Ditengah kepala sebelah muka terdapat antena, yang berfungsi sebagai organ sensor yaitu mempunyai reaksi terhadap rabaan dan stimulasi bahan-bahan kimia. Mulut terdiri dari sepasang alat menggigit (*mandible*) dan lidah (*proboscis*) yang digunakan untuk menghisap cairan seperti nektar, madu dan air juga alat penjilat (*labella*) yang digunakan untuk menjilat nektar yang letaknya jauh atau dalam. Jika *proboscis* tidak dipakai, alat itu digulung di-belakang dasar kepala (Sumoprastowo dan Suprpto, 1993).

Segmen-segmen dada terletak di bagian belakang segmen kepala yang terdiri dari *prothorax*, *mesothorax* dan *metathorax*. Bagian dada tersebut berbentuk bulat dan keras. Pada setiap ruas dada terdapat sepasang kaki sedang sayap terdapat pada *mesothorax* dan *metathorax* (Hadiwiyoto, 1980).

Pada kaki belakang terdapat bulu kasar yang berfungsi untuk pembersih badan dan mengumpulkan tepung sari (*pollen*). Juga terdapat sepasang kuku dan gelambir *lunea* yang digunakan untuk hinggap ditempat yang licin (Sumoprastowo dan Suprpto, 1993).

Abdomen merupakan bagian terakhir dari keseluruhan tubuh serangga. Terdiri atas 8 atau 9 ruas, tapi yang nampak jelas hanya 5 atau 6 ruas saja. Disetiap ruas abdomen terdapat alat pencernaan, alat peredaran darah dan alat reproduksi.

Di dalam perut lebah terjadi proses kimia nektar menjadi madu. Pada lebah pekerja dibagian belakang perutnya terdapat alat penyengat yang tajam, bentuknya lurus seperti jarum. Sedang pada ratu lebah sengatnya berbentuk seperti kait dan pada lebah jantan tidak dijumpai adanya sengat (Hadiwiyoto, 1980).



Gambar 1. Anatomi Bagian Luar Lebah (Murtidjo, 1991).

Keterangan

- | | | |
|----------------------|-------------------------|------------------------|
| a. Antena lebah | e. Sayap belakang lebah | i. Kaki depan lebah |
| b. Kepala lebah | f. Badan perut lebah | j. Kaki tengah lebah |
| c. Dada lebah | g. Ujung sengat lebah | k. Kaki belakang lebah |
| d. Sayap depan lebah | h. Belalai lebah | |

A.3. Anggota Kasta Koloni Lebah Madu

Sebagai insekta yang hidup secara sosial, lebah madu membentuk koloni secara permanen. Anggota koloni tersebut terbagi atas tiga kasta yaitu kasta ratu lebah, kasta lebah pekerja dan kasta lebah jantan (Phillips, 1955).

Ketiga kasta ini merupakan suatu kelompok yang hidupnya senantiasa berdampingan, bergotong-royong siang dan malam dalam keadaan seimbang. Hanya dalam keadaan tertentu kehidupan yang seimbang ini agak terganggu, namun segera dapat mereka pulihkan kembali ke dalam keadaan yang sangat harmonis (Rismunandar, 1990).

a. Kasta Ratu Lebah.

Jenis lebah ini berkelamin betina sempurna. Mempunyai ukuran tubuh paling besar dibanding lebah pekerja maupun lebah jantan, yaitu sekitar 3-7 mm. Warna tubuhnya merah tua agak kehitam-hitaman (Yasir 1985). Tugas utamanya adalah bertelur terus sepanjang hidupnya, dimana dalam keadaan normal lebah ratu mampu menghasilkan telur antara 500-1500 butir per hari (Anonim, 1990).

Lebah ratu umumnya sangat subur, mempunyai alat kelamin yang dapat berkembang dengan baik, memiliki dua buah indung telur yang berhubungan dengan lateral oviduct dan selanjutnya menuju ke

ujung liang senggama (Murtidjo, 1991). Lebah Ratu memiliki perut memanjang dengan sayap lebih pendek dari perut, juga memiliki mata majemuk yang paling kecil dibanding dengan lebah pekerja ataupun lebah jantan. Antena pada ujung kepalanya berbentuk cincin sejumlah 11 buah dan perutnya terdiri dari 6 bagian. Lebah ratu mempunyai alat penyengat dan dapat menyengat berkali-kali tanpa mengalami kerusakan pada bagian tubuhnya (Murtidjo, 1991)

Dalam pemeliharaan yang baik ratu dapat berumur sampai 7 tahun (Phillips, 1955). Sedangkan Hooper (1976) mengatakan bahwa ratu dapat berumur kurang dari 5 tahun akan tetapi kegiatan bertelurnya akan menurun setelah 2 atau 3 tahun.

Lebah ratu hanya dapat kawin satu kali dalam hidupnya dengan beberapa lebah jantan. Setelah 3-10 hari semenjak keluar dari sel ratu, dia mulai mengadakan terbang pertama kali selama 2-30 menit untuk mencari perhatian lebah jantan agar sudi mengawininya. Perkawinan terjadi pada saat udara cerah biasanya jam 14.⁰⁰ sampai dengan 16.⁰⁰ bilamana temperatur udara diatas 20°C dan setelah kira-kira 24 jam lebah ratu mulai bertelur. Dalam memimpin koloninya, lebah ratu memproduksi suatu senyawa kimia khusus (pheromone) agar para anggotanya setia padanya (Anonim, 1991).

b. Kasta Lebah Jantan (drone)

Mempunyai ukuran tubuh yang lebih kecil dari sang ratu tetapi lebih besar dari lebah pekerja, dengan warna tubuh kehitam-hitaman, bentuk tubuh lebih bulat dan secara normal berumur tidak lebih dari 70 hari (Yasir 1985).

Lebah jantan mempunyai mata majemuk paling besar dibandingkan dengan lebah pekerja maupun lebah ratu. Bagian perutnya terdiri 7 bagian dan mempunyai sepasang testis yang menghasilkan spermatozoa (Murtidjo, 1991).

Lebah jantan bertugas mengawini lebah ratu pada musim kawin. Lebah ini pada kakinya tidak dijumpai keranjang tepung sari, alat sengat dan kelenjar lilin. Proboscis lebih pendek daripada proboscis lebah pekerja, sehingga lebah ini tidak dapat mengambil makanannya sendiri, untuk keperluan makannya ia disuapi oleh lebah pekerja (Anonim, 1991).

Lebah jantan mulai dapat mengawini ratu setelah umur 12 hari. Jangkauan terbangnya dapat mencapai kurang lebih 18 km. Perkawinan antara lebah jantan dan lebah ratu yang berhasil, membawa resiko fatal bagi lebah jantan karena organ kelaminnya akan lepas tertinggal pada vagina lebah betina (ratu) sehingga lebah jantan akan mati (Anonim, 1991).

Menurut Smith (1980), bila lebah jantan ini dalam waktu empat sampai delapan minggu tidak berhasil mengawini ratu, maka lebah jantan tersebut akan dibunuh oleh lebah pekerja. Sedangkan menurut Morse dan Hooper (1985), dalam suasana yang baik dan pada saat mereka gagal menemukan seekor ratu muda untuk kawin, mereka dapat bertahan hidup kira-kira 60 hari.

Disamping tugasnya mengawini sang ratu, lebah jantan juga bertugas menjaga sarang, membersihkan sarang dari kotoran dan tugas-tugas lainnya yang ringan (Smith, 1960).

c. Kasta Lebah Pekerja

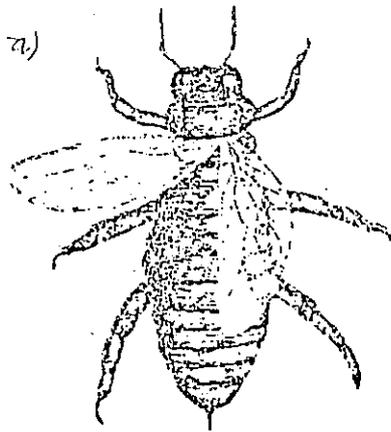
Lebah pekerja mempunyai ukuran tubuh yang paling kecil bila dibandingkan dengan lebah ratu dan lebah jantan, berwarna agak kecoklat-coklatan atau lebih muda dari lebah ratu, mempunyai sengat yang berbentuk seperti kait, mempunyai perut lonjong dengan sayap sama panjang dengan perut serta mempunyai umur tidak lebih dari 70 hari (Yasir, 1985).

Menurut Murtidjo (1991), alat penyengat digunakan sebagai alat pembela diri, sekali alat penyengat itu digunakan untuk menyerang lawan, maka seluruh alat penyengat akan tertinggal dibadan musuhnya, selanjutnya lebah pekerja yang sudah kehilangan sengat akan segera mati.

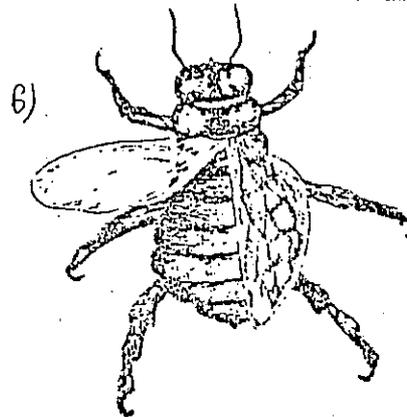
Lebah pekerja ini berkelamin betina tidak sempurna dengan ovarial yang kecil dan tidak mampu memproduksi telur yang normal. Lebah pekerja bertugas antara lain membersihkan sarang, mencari sumber makanan, mengumpulkan nektar dan polen mengambil air dan propolis, membersihkan tubuh ratu, memproses nektar menjadi madu, membangun sisiran/ sarang dan mengatur suhu didalam sarang (Hooper, 1976)

Kepala lebah pekerja cukup besar, kaki pendek, mandibula tanpa gigi dan berbentuk seperti sendok sehingga mampu mengolah malam (Phillips, 1955).

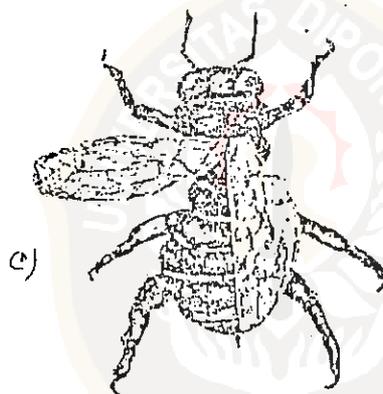
Lebah pekerja yang bertugas didalam kotak biasanya berumur 1-21 hari, sedangkan lebah pekerja yang berumur 22 hari sampai akhir hayatnya yaitu sampai dengan 35-45 hari bertugas diluar kotak/ gtup (Anonim, 1991).



- Karakteristik
- Perut memanjang
 - Sayap lebih pendek daripada perut
 - Sengat tidak berdui



- Karakteristik:
- Perut bulat
 - Sayap lebih panjang dari perut
 - Tidak memiliki sengat



- Karakteristik:
- Perut lonjong
 - Sayap sama panjangnya dengan perut
 - Sengat berdui

Gambar 2. Tiga Macam Penghuni Sarang Lebah
(Sumber : Murtidjo, 1991)

Keterangan : a. Lebah Ratu
b. Lebah Jantan
c. Lebah Pekerja

B. Siklus Hidup Lebah Madu L.

Tiap-tiap kasta lebah mempunyai siklus hidup yang berbeda, adapun tabel siklus hidup lebah madu

A. cerana L. (dalam hari) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Siklus Hidup Lebah Madu (dalam hari)

Stadium	Lebah pekerja	lebah ratu	lebah jantan
telur	3	3	3
larva	4 - 9	4 - 9	4 - 9
pupa	10 - 20	10 - 15	10 - 23
imago	21	16	24
dapat hidup sampai	6 - 12 minggu	5 - 7 tahun	1 tahun

(Anonim, 1991)

Setelah lebah ratu bertelur, telur-telur akan menetas setelah berumur 3 hari dan menjadi larva atau tampayak. Larva tersebut selama kurang lebih 6 hari mengalami masa aktif yaitu tinggal di dalam tabung sisiran sambil makan madu dan tepung sari yang memang disediakan untuk larva oleh lebah pekerja. Setelah masa aktif 6 hari tersebut, larva akan menjadi pupa atau kepompong. Pupa ini merupakan stadium inaktif artinya pupa selama waktu tersebut tidak melakukan kegiatan makan dan minum, tetapi mengalami masa istirahat (Hadiwiyoto, 1980).

Masa inaktif dari ketiga jenis pupa dari kasta tersebut berbeda-beda yaitu pupa untuk lebah ratu 7,5 hari, pupa untuk lebah jantan dapat mencapai 14,5 hari dan untuk pupa pekerja mencapai 12 hari. Dari pupa tersebut akan muncul menjadi lebah dewasa (imago) (Rismunandar, 1990).

Umur lebah ratu dapat mencapai 3-4 tahun tetapi kadang-kadang dapat mencapai 5 - 7 tahun. Sedangkan umur lebah jantan dan lebah pekerja tidak dapat diukur dengan waktu yang tepat sebab lebah-lebah ini akan mati secara alami, misalnya akan rusak bagian tubuhnya, sobek sayapnya, dimakan oleh binatang melata (predator), saling membunuh atau dibunuh lebah pekerja lainnya. Masa kehidupan lebah jantan dan lebah pekerja kurang lebih 8 - 10 minggu (Hadiwiyoto, 1980).

C. Sisiran Sarang dan Stup

Lebah madu mempunyai kemampuan membangun sarang dengan arsitektur yang sangat mengagumkan, yaitu bentuk sel-sel sarang heksagonal yang selalu seragam yang sering disebut sebagai sisiran atau sarang. Sarang ini dibuat dari lilin yang disekresikan dari empat pasang kelenjar lilin yang terdapat pada sisi ventral bagian abdomen. Kelenjar lilin ini aktif pada lebah pekerja yang berumur 12 - 18 hari. Lilin ini disekresikan pada temperatur 33° - 36 °C oleh lebah-lebah yang membentuk gerombolan (Anonim, 1991).

Dalam waktu 24- 36 jam masa pembangunan sarang, kepingan-kepingan lilin mulai terlihat pada bagian perut lebah. Kepingan lilin ini diambil dengan kaki belakang, selanjutnya dibawa ke depan dengan memakai mandibulanya dengan kaki depan. Sementara dia berdiri pada kaki-kaki tengah dan belakangnya, lilin itu kemudian dikunyah-kunyah dan dicampur sekresi dari

kelenjar mandibula. Sekresi ini bercampur dengan pigmen yang berasal dari pollen dan menghasilkan lilin berwarna kekuning-kuningan (Anonim, 1991).

Pembangunan sarang dimulai dari bagian atas sarang dan berlanjut ke bawah. Proses ini membutuhkan energi yang tinggi baik berupa pollen maupun madu (gula). Dalam penelitian disebutkan bahwa koloni lebah yang tidak diberi pollen dalam masa ini akan menurun berat badannya sebesar 20% selama 15 hari. Untuk memproduksi lilin seberat 0,453 kg diperlukan madu/gula seberat kurang lebih 3,62 kg (Anonim, 1991).

Menurut Morse dan Hooper (1985), sel-sel yang berukuran paling besar diantara sel yang lain digunakan untuk meletakkan telur calon ratu, letaknya menonjol ke bawah pada tepi sisiran. Sedangkan sel yang berukuran lebih kecil digunakan untuk memelihara larva calon lebah jantan atau untuk menyimpan madu. Dan sel yang berukuran paling kecil digunakan untuk meletakkan telur-telur calon lebah pekerja atau untuk menyimpan makanan cadangan (madu atau pollen).

Kotak (stup) lebah merupakan peralatan yang utama dalam pemeliharaan lebah madu, sehingga harus diperhatikan benar ukuran-ukurannya. Beberapa keuntungan digunakannya stup antara lain kita dapat memeriksa keadaan koloni lebah tanpa merusak sarangnya, jenis lebah madu unggul dapat dipertahankan keasliannya didalam stup, mudah dipindah dan dibawa ke

lokasi penggembalaan, peralatan sarang dapat dipergunakan berkali-kali sampai betul-betul rusak sehingga dapat dipergunakan sampai beberapa kali menghasilkan madu (Anonim, 1989).

Dari hasil pengamatan terhadap kehidupan lebah selama bertahun-tahun bahwa pemeliharaan koloni baik A. cerana L. maupun A. mellifera dalam sarang-sarang yang terbuat dari kayu adalah sesuai dengan kehidupannya. Kotak lebah (stup) ini hanya dapat dibuka dari atas dan bawah tanpa merusak sisiran yang menempel pada dinding. Untuk memelihara A. cerana L stup mempunyai ukuran yang lebih kecil yaitu $P \times L \times T = 27 \times 31 \times 15,5$ cm. Sedangkan untuk memelihara A. mellifera stup mempunyai ukuran $P \times L \times T = 46,5 \times 36,5 \times 24$ cm (Anonim, 1991).

Menurut Sumoprastowo (1993), kandang yang baik untuk lebah harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu antara lain :

1. Suhu Kandang.

Fluktuasi suhu dalam stup hendaknya tidak terlalu cepat. Perubahan suhu udara luar tidak mempengaruhi suhu didalam stup sehingga suhu didalam stup relatif konstan, Kayu yang tebal lebih dapat melindungi koloni dari pengaruh suhu di luar. Kayu yang empuk setebal 2,5 cm cukup untuk keperluan ini.

2. Ketahanan terhadap iklim

Bahan yang dipakai harus tahan terhadap pengaruh hujan, panas dan cuaca yang selalu berubah. Atap kayu yang dilapisi dengan seng atau plastik mengawetkan peti lebah.

3. Ventilasi

Dengan membuat lubang udara (ventilasi), aliran udara akan berjalan baik sehingga udara didalam stup tidak terlalu lembab atau terlalu kering.

4. Mudah dipindahkan

Stup hendaknya ringan, bentuk sederhana, tidak mudah tercerai berai, berbentuk persegi, gampang dipindahkan dan tidak mengganggu ketenangan lebah. Adapun ukuran-ukuran yang dianjurkan dalam pembuatan stup ada pada halaman lampiran.

D. Beternak Lebah Ratu

Pada prinsipnya beternak lebah ratu adalah memberikan perlakuan yang berbeda pada larva, setelah diketahui adanya pembentukan larva yang dibedakan dari sel tempat ratu lebah meletakkan telur (Murtidjo, 1991).

Mutu ratu yang dihasilkan oleh sebuah koloni ditentukan oleh umur dari telur yang diletakkan dan ratu induk, lebah ratu baru akan bermutu baik apabila berasal dari telur yang berumur 1 - 2 hari dan dari telur lebah ratu asal yang masih produktif (Hooper,

1976). Menurut Smith, (1960), walaupun lebah ratu merupakan individu penentu terbentuknya koloni baru tapi pembentukan sel ratu dan lebah ratu sangat ditentukan oleh lebah pekerja.

Menurut Hadiwiyoto (1980), penggantian ratu baru secara alam terjadi apabila ratu yang lama sudah tidak mampu lagi menunaikan tugasnya. Ini terjadi sekitar 3,4 atau 5 tahun sekali atau kadang-kadang lebih. Beternak ratu dengan cara menunggu ratu lama dan keluarganya membentuk calon-calon ratu terasa sangat lama mengingat umur ratu dapat mencapai 3-6 tahun. Oleh karena itu timbul pemikiran untuk dapat membuat ratu-ratu baru dengan cara-cara yang dapat dikerjakan baik secara natural maupun secara buatan dengan tujuan antara lain :

- a. Dapat mengganti ratu-ratu yang telah tidak produktif lagi dengan ratu-ratu yang produktif.
- b. Supaya dapat memperbanyak keluarga lebah yang telah ada dalam hal jumlahnya.
- c. Mencegah supaya keluarga lebah tidak melarikan diri.
- d. Bila mungkin mengadakan bibit-bibit baru yang unggul.

Mengingat dasar sel ratu yang bulat dan letaknya berada pada permukaan bawah sisiran maka Miller dan Doolite membuat cara penggandaan sel ratu dengan perluasan bidang sisiran. Cara Miller adalah

dengan memotong sisiran secara zigzag dan Doolite dengan cara memotong lurus. Pada cara Miller pemotongan sisiran tidak perlu ditambah sel ratu buatan, sedang pada Doolite ditambah dengan sel ratu buatan (York, 1975).

Menurut Hadiwiyoto (1980), dalam beternak ratu dikenal beberapa istilah yang menunjukkan macam larva calon ratu menurut proses terjadinya, yaitu :

1. *Swarm Queen Cell* yaitu sel-sel calon ratu yang dibuat secara alam dan wajar (normal) oleh keluarga lebah tanpa mengalami perlakuan apapun oleh manusia. Sel-sel ini terletak pada sisiran sarang, menonjol dan menghadap ke bawah. Sel-sel calon ratu inilah yang paling baik hasilnya.
2. *Super Sadure Queen Cell* yaitu sel-sel calon ratu yang terletak di tengah-tegah sisiran sarang tetapi menonjol ke samping. Ini disebabkan pembuatan yang dikerjakan tergesa-gesa.
3. *Artificial Queen Cell* yaitu sel-sel larva calon ratu yang dibuat dari mangkok-mangkok malam buatan yang besarnya sesuai dengan sel-sel larva calon ratu sesungguhnya.

E. Faktor Lingkungan Yang Berpengaruh Terhadap Kehidupan Lebah Madu.

1. Faktor Abiotik

Menurut Phillips (1955), faktor abiotik yang perlu diperhatikan terdiri dari lingkungan

fisik seperti misalnya temperatur, kelembaban udara, curah hujan dan ketinggian tempat. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi kehidupan lebah yaitu meliputi aktivitasnya, fisiologi, siklus hidup, perbesaran keturunan, waktu pencarian pakan, dan produktivitasnya.

Lebah termasuk hewan berdarah dingin sehingga sangat dipengaruhi oleh perubahan-perubahan di alam sekitarnya. Temperatur optimum bagi lebah didalam melakukan segala kegiatannya di dalam sarang adalah $33^{\circ} - 34^{\circ}\text{C}$ dan untuk perkembangan larva diperlukan temperatur 31°C (Smith, 1960).

Koloni lebah selalu mempertahankan suhu optimum didalam sarang dengan cara menggetarkan sayapnya untuk menghadapi suhu terlalu panas dan dengan cara berdesak-desakan untuk menghasilkan panas (Hadiwiyoto, 1980).

Kelembaban udara yang tinggi kurang disenangi lebah karena kelembaban akan berpengaruh terhadap kemampuan mencari makan. Nektar di daerah yang kelembabannya tinggi kandungan airnya juga tinggi, sehingga kualitas madunya rendah (Anonim, 1990).

Curah hujan mempengaruhi kehidupan lebah secara langsung yaitu terhadap aktivitas pencarian pakan dan secara tidak langsung yaitu mempengaruhi

kandungan gula nektar (Sunoprastowo dan Suprpto, 1983). Curah hujan yang tinggi mengakibatkan kandungan gula nektar sangat rendah sehingga lebah tidak tertarik dan tidak mampu mengambil nektar. Hujan yang lebat juga menghambat lebah untuk terbang, sehingga bagi peternak lebah, musim hujan yang lebat dan musim kemarau yang panjang merupakan masa paceklik (Smith, 1960).

Ketinggian tempat akan mempengaruhi tipe vegetasi tanaman, pada daerah dengan ketinggian 0 - 750 m di atas permukaan laut masih dapat dijumpai tipe vegetasi yang sama (Smith, 1960). Lebih lanjut Smith mengatakan bahwa kenaikan tinggi tempat selalu diikuti oleh penurunan temperatur, kenaikan curah hujan dan kelembaban udara, sehingga secara tidak langsung ketinggian tempat mempengaruhi sekresi nektar, tipe vegetasi dan juga aktivitas kehidupan lebah madu.

Cahaya matahari amat berperan terhadap kehidupan lebah dimana bunga-bunga yang lebih pagi disinari matahari juga akan lebih pagi dimanfaatkan oleh lebah (Anonim, 1990). Di lokasi yang terletak disebelah barat gunung yang tinggi, lebah akan lebih siang memanfaatkan pakan lebah yang ada. Nektar dan pollen lebih baik dimanfaatkan pada pagi hari daripada pada siang atau sore hari. Dengan kurangnya intensitas cahaya berarti secara tidak

langsung akan mempengaruhi aktivitas kehidupan lebah madu (Anonim, 1990).

2. Faktor Biotik

Faktor-faktor biotik yang mempengaruhi kehidupan lebah madu antara lain jenis tanaman yang menghasilkan nektar dan pollen yang dapat mencukupi kebutuhan makanan lebah sepanjang tahun dan gangguan hewan lain (Smith, 1960). Atau dapat juga berupa hubungan interspesifik dengan hewan lain yang merugikan seperti penyakit, parasit, predator dan kompetitor (Hadiwiyoto, 1980).

Salah satu syarat untuk mendukung perkembangan suatu koloni lebah madu adalah tersedianya pakan lebah madu (*bee forage*) secara berkesinambungan. Dengan demikian *bee forage* baik penghasil nektar dan pollen mutlak harus ada (melimpah) untuk kebutuhan hidup lebah madu maupun untuk larva-larvanya. Dengan adanya keaneka-ragaman jenis tanaman pakan lebah akan memungkinkan adanya pergiliran pembungaan dalam kurun satu tahun (Anonim, 1990).

Hama dan penyakit adalah istilah yang digunakan secara bersamaan, walau demikian keduanya mempunyai perbedaan, dimana secara sederhana dapat dijelaskan bahwa hama adalah organisme pengganggu yang dapat secara langsung dikenali dari bentuk fisiknya tanpa alat bantu seperti mikroskop. Cara

pemangsa terhadap organisme inang dapat terlihat jelas. Sedangkan penyakit adalah gejala atau akibat dari pemangsa organisme pengganggu dan organisme pengganggu tersebut tidak dapat dikenali secara langsung jenisnya. Jasad pengganggu penyebab penyakit sering berupa jasad renik dan ada kalanya merupakan akibat degradasi fungsi organ tubuh karena keadaan lingkungan. Hama dibedakan menjadi dua yaitu predator dan parasit. Predator adalah pemangsa lebih besar dari yang dimangsa, sedangkan kebalikannya apabila pemangsa lebih kecil dari yang dimangsa dinamakan parasit (Anonim, 1990).

Hama yang penting dan banyak dijumpai merusak koloni lebah madu antara lain :

- Ngengat Lilin

yaitu sejenis kupu-kupu yang aktif pada malam hari, dimana telur yang diletakkan oleh serangga tersebut akan menetas menjadi ulat yang akan makan lilin sarang lebah sehingga rusak. Serangan yang parah menyebabkan koloni hijrah. Penanggulangannya yaitu diusahakan kotak selalu bersih, pintu masuk diperkecil, dipasang lampu perangkap pada malam hari dan menguatkan koloni (Anonim, 1990).

- Tungau (Acarina)

Jenis hama ini sangat berbahaya karena menyebabkan pertumbuhan lebah tidak sempurna atau

mati tidak sempat lahir. Tungau menghisap cairan tubuh lebah dari tingkat larva sampai dengan dewasa. Penanggulangan yaitu dengan Acarisida ; Air = 1cc : 1 l, aplikasi 2-3 x dengan selang waktu 4 hari, penyemprotan pada pagi hari. Atau dengan serbuk kapur barus dan belerang = 3: 1 tebarkan diatas karton dan dimasukkan di dasar kotak pada sore hari, 3 jam kemudian karton diambil, aplikasi 2 - 3 x dengan selang waktu 4 hari (Anonim, 1991).

- Semut

Serangga ini mengganggu koloni dengan memakan anakan, pollen atau madu. Bila jumlahnya banyak lebah terganggu dan akan hijrah. Penanggulangannya dengan mengolesi kaki standar dengan minyak atau oli, dan memusnahkan sarang semut.

Sedangkan beberapa penyakit yang penting yaitu antara lain :

- Busuk larva

Dapat disebabkan miskinnya pakan, cuaca yang buruk atau terjangkit oleh bakteri. Penanggulangannya yaitu dengan memberikan stimulasi gula yang dicampur dengan terramycin dan memusnahkan sisiran yang terserang (Anonim, 1991).

- Keracunan

yaitu lebah teracuni insektisida disekitar lokasi apiari, biasanya lebah banyak mati disekitar pintu atau di bawah kotak (Anonim, 1991).

- Diare

Bisa diketahui dari adanya kotoran cair yang sudah membeku berwarna putih kekuningan. Penyebabnya karena cuaca yang buruk dan pakan sumber pollen sedikit, juga karena banyak diberi stimulasi gula (Anonim, 1991).

F. Pakan Lebah

Lebah madu sebagaimana makhluk hidup lainnya memerlukan makan untuk mempertahankan hidupnya. Sumber pakan bagi lebah madu sebagian besar dihasilkan oleh tanaman yaitu berupa pollen (tepung sari), nektar, ekstralfloral dan dew. Jenis-jenis tanaman yang dapat menghasilkan pakan bagi lebah dinamakan tanaman pakan lebah (Anonim, 1991).

Pakan lebah dapat dibagi dua yaitu pakan lebah alami dan pakan lebah buatan. Pakan lebah alami ini termasuk didalamnya yaitu nektar, pollen, dew dan ekstralfloral yang didapat secara langsung oleh lebah dari tanaman pakan lebah secara alami tanpa campur tangan manusia dalam arti luas. Sedangkan pakan lebah buatan untuk bantuan makanan pada musim paceklik adalah berupa cairan manis/ sirup yang terbuat dari gula pasir dan air dengan perbandingan 1 : 1 (1 kg gula : 1 liter air).

Sedangkan pembuatan pollen dalam keadaan terpaksa dapat dengan memberikan dedak yang halus, tepung kacang hijau atau kedelai dan pollen aren yang

sebelumnya dapat dikumpulkan dengan tenaga manusia (Anonim, 1991).

Nektar yaitu merupakan cairan manis yang kekentalannya berbeda-beda yang terdapat pada kelopak kuntum bunga dimana kadar manisnya dan kandungan airnya berbeda-beda. Dew merupakan cairan manis yang pada umumnya keluar pada pucuk daun muda tanaman sebagai hasil sekresi dari binatang kecil/ insek yang bentuknya halus. Ekstrafloreal merupakan cairan manis yang secara alami keluar dari bagian lain dari tanaman selain bunga. Pollen yaitu merupakan tepung sari yang terdapat pada bagian bunga atau yang sering disebut bunga jantan, dimana tingkat kehalusan dan volumenya pada tiap jenis bunga berbeda (Anonim, 1991).

Adapun manfaat pakan bagi lebah yaitu pakan yang berupa nektar berguna bagi lebah sebagai sumber karbohidrat yaitu untuk energi atau tenaga, sumber air, sumber vitamin dan sumber mineral. Oleh lebah nektar disimpan dalam bentuk cairan kental yang dinamakan madu. Sedangkan tanaman yang dinamakan pollen berguna bagi lebah sebagai sumber protein yaitu untuk kesehatan tubuh lebah, pertumbuhan anakan dan juga sebagai sumber vitamin dan mineral (Anonim, 1991).

Tabel 2. Beberapa Jenis Tanaman Pakan Lebah

No.	Nama	Jenis pakan	Waktu tersedia
1.	Akasia (<i>Acacia farnesiana</i> Willd.)	Eks	Sepanjang tahun
2.	Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.)	N+P	Januari - April
3.	Asam (<i>Tamarindus indica</i> L.)	N	April - Agustus
4.	Aren (<i>Arenca pinnata</i> Merr.)	P	Sepanjang tahun
5.	Bunga matahari (<i>Helianthus annuus</i>)	N+P	TMT
6.	Belimbing (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.)	N+P	Sepanjang tahun
7.	Durian (<i>Durio zibethinus</i> L.)	N	Juni - September
8.	Jeruk (<i>Citrus sinensis</i> Osb.)	N+P	Agustus - Desember
9.	Jagung (<i>Zea mays</i> L.)	P	TMT
10.	Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> L.)	N+P	Sepanjang tahun
11.	Kaliandra (<i>Calliandra</i> Sp.)	N	Sepanjang tahun
12.	Kapuk Randu (<i>Ceiba pentandra</i>)	N+P	Mei - Juli
13.	Krokot (<i>Portulaca</i>)	P	Sepanjang tahun
14.	Kopi (<i>Coffea</i> Sp.)	N+P	Mei - Agustus
15.	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i> H.A.)	Eks	September - Oktober
16.	Kedelai (<i>Soya max</i> piper)	N+P	TMT
17.	Lengkeng (<i>Euphoria longana</i>)	N+P	Juni - Agustus
18.	Lantoro (<i>Livcaema glauca</i>)	P	Sepanjang tahun
19.	Mangga (<i>Mangifera indica</i> L.)	N	Juni - Agustus
20.	Pisang (<i>Musa paradisiaca</i> L.)	N+P	TMT
21.	Pahitan (<i>Axonopus compressus</i> P.B.)	N+P	TMT
22.	Putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.)	P	Sepanjang tahun
23.	Rambutan (<i>Naphelium lappaceum</i> L.)	N	Oktober - Desember
24.	Rumput-rumputan (<i>Andropogon</i> Sp.)	P	Sepanjang tahun
25.	Sonobrit (<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.)	N+P	Maret - September
26.	Sewangka (<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad.)	N+P	TMT

Keterangan : N : Nektar
P : Pollen
Eks : Ekstrafloral
TMT : Tergantung Masa Tanam
Catatan : Musim bunga seringkali berubah, tetapi masih berkisar pada bulan-bulan tersebut. (Anonim, 1991)