

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Lebah Madu *Apis Mellifera*

Klasifikasi lebah madu *Apis mellifera* menurut Widyasari (2006) yaitu :

Phyllum	: Anthropoda
Sub Phyllum	: Uniramia
Ordo	: Hymenptera
Sub Ordo	: Apocitra
Family	: Apidae
Sub Family	: Apinae
Genus	: Apis
Spesies	: <i>Apis mellifera</i>

Lebah *Apis mellifera* merupakan jenis lebah yang dibudidayakan hampir di semua negara termasuk Indonesia. Lebah ini banyak di Eropa seperti Prancis, Yunani, Spanyol dan Yugoslavia. Di negara- negara tersebut lebah yang utama dibudidayakan yaitu *Apis mellifera* (lebah hitam atau lebah coklat Eropa), *Apis mellifera ligustica* (lebah kuning Italia), dan *Apis mellifera carnica* (lebah kelabu Carniola). Dari jenis lebah ini segera dapat dibuat galur baru untuk daerah berlingkungan dan beriklim yang berbeda dari tempat aslinya (Eropa). Di daerah yang beriklim dingin atau berelafasi tinggi lebah ini tidak telalu agresif dan kurang suka bermigrasi, tetapi peka terhadap penyakit terutama parasit tungau varoa (Pusat Perlebahan Apiari Pramuka, 2007). Berkembangnya usaha perlebahan di masyarakat dan peningkatan jumlah populasi koloni *Apis mellifera* yang pesat, di sisi lain, berdampak negatif bagi kegiatan budidaya lebah. Lebah *Apis mellifera* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lebah madu *Apis mellifera*  
(Sumber : <http://madubinaapiari.co.id>)

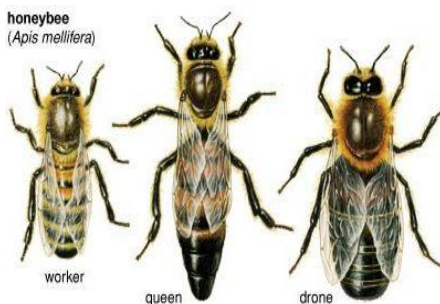
Koloni *Apis mellifera* biasanya berjumlah antara 60.000-80.000 lebah pekerja pada musim bunga berlimpah sedangkan pada musim paceklik hanya terdapat sekitar 10.000 lebah pekerja. Jumlah lebah jantan biasanya jauh lebih kecil hanya beberapa ratus ekor sampai 3 ribuan ekor. Begitu juga anakan, tergantung kondisi cuaca pada lingkungan tersebut. Koloni yang normal biasanya terdapat sekitar 5.000 telur, 10.000 larva dan 20.000 pupa (Sihombing, 2005). Koloni lebah *Apis mellifera* dapat berkembang biak dengan baik apabila minimal ada satu lebah ratu dan 200 ekor pekerja. Setiap kotak koloni mampu menampung 10 sisiran eram. Namun pada saat musim paceklik jumlah frame sisiran di dalam kotak lebah dapat dikurangi dan ditambahkan kembali pada musim bunga (Widjaja, 1991).

Banyaknya jumlah populasi lebah dan luasan anakan pada koloni lebah madu *Apis mellifera* sedikit sulit untuk diprediksi, khususnya pada musim tertentu. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan yang diperoleh, suhu, iklim, lokasi geografi dan umur ratu (Herbert dan Shimanuki, 1983).

## 2.2. Kasta Lebah Madu

Dalam satu koloni terdapat tiga kasta yaitu lebah ratu, lebah pekerja, dan lebah jantan. Dalam satu koloni yang normal terdapat satu lebah ratu, 20.000 – 30.000 lebah pekerja dan beberapa ratus ekor lebah jantan (Sulistiyorini,2006).

Tugas lebah pekerja adalah memberi makan lebah ratu dan larva, mencari pakan (nektar dan tepungsari), mencari air, memproses nektar menjadi madu yang matang dan menjaga sarang (Sihombing, 2005). Satu-satunya tugas lebah ratu adalah menghasilkan telur untuk menjaga kelestarian koloninya. Pada umur produktif, setiap hari lebah ratu mampu bertelur sekitar 1.500 butir telur. Sedangkan tugas lebah jantan adalah mengawini ratu lebah (Rusfidra,2006). Winston (1987) menyatakan bahwa lebah pekerja akan memilih polen untuk diambil atau dikonsumsi tidak berdasarkan kandungan nutrisi, umur atau warna, tetapi berdasarkan bau dan bentuk fisik dari butiran polen. Jumlah lebah pekerja dalam satu koloni sangat bervariasi. Masa hidup lebah pekerja rata-rata hanya 4 minggu sampai 6 minggu (Free, 1982). Kasta lebah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kasta lebah  
(Sumber: <http://chyrun.com>)

Koloni lebah terdiri atas tiga kasta, yaitu: Lebah Ratu (*Queen*) Lebah ratu berjenis kelamin betina dan merupakan induk dari lebah dalam satu koloni. Lebah ratu berwarna merah tua dan memiliki panjang dua kali dan berat 2,8 kali dari lebah pekerja. Lebah ratu mempunyai ovipositor yang berfungsi untuk meletakkan telur-telur di dalam sarang. Lebah Jantan (*Drone*) Lebah jantan dalam satu sarang berjumlah ratusan ekor. Lebah jantan berfungsi mengawini ratu perawan atau calon lebah ratu (*virgin queen*) dengan lama hidup sekitar 3 bulan. Mata dan sayap lebah jantan lebih besar dari lebah pekerja. Warna kehitaman dengan dengungan suara agak 8 keras dan ekornya tidak bersengat. Tugas utama lebah jantan adalah menjaga sarang dan membersihkan sarang dari kotoran. Lebah Pekerja (*Worker bees*) Lebah pekerja merupakan lebah betina dengan jumlah mencapai puluhan ribu dalam satu sarang. Ukuran tubuh lebah pekerja lebih kecil daripada lebah ratu dan lebah jantan. Bentuk tubuh lebih ramping, warna hitam kecoklatan, dan memiliki ekor yang terdapat sengat. (Anonimous,2010). Setiap kasta lebah mempunyai tugas masing-masing. Ratu lebah bertugas memimpin, menjaga keharmonisan lebah, dan mempunyai tanggung jawab untuk meneruskan kelangsungan hidup koloni yaitu dengan bertelur sepanjang hidupnya (Naiwana, 2014).

### **2.3. Sumber Pakan Lebah Madu**

Salah satu faktor yang berpengaruh dalam keberhasilan budidaya lebah madu adalah tersedianya pakan lebah. Sumber pakan lebah madu adalah tanaman yang meliputi tanaman buah, tanaman sayuran, tanaman hias, tanaman pangan, tanaman hutan, dan tanaman perkebunan. Bunga dari tanaman-tanaman tersebut mengandung nektar, polen, atau nektar dan

polen yang sangat berpengaruh dalam produksi madu yang akan dihasilkan oleh lebah madu (Sulistiyorini, 2006). Aktivitas lebah madu dalam mencari pakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Lebah mengambil nektar  
(Sumber : <http://madubinaapiari.co.id>)

Jenis tanaman sumber pakan yang paling diandalkan sebagai penghasil madu adalah karet (*Hevea brasiliensis*) dan rambutan (*Nephelium lappaceum*) yang hanya menghasilkan nektar (Prasetyo, 2014). Pakan lebah yang penting adalah nektar dan polen yang dihasilkan tanaman. Nektar adalah cairan manis yang terdapat di dalam bunga tanaman. Hampir semua tanaman berbunga adalah penghasil nektar. Selain nektar, lebah juga memerlukan polen dan air untuk kelangsungan hidup anggota koloni (Rusfidra, 2013). Puncak aktivitas mencari polen terjadi pada pukul 08.20-10.00 dengan jumlah rata-rata sebanyak 337 individu tiap 10 menit (Anendra, 2010).

Menurunnya jumlah dan luas areal tanaman sumber pakan dinilai para peternak sebagai permasalahan yang paling utama bagi perkembangan budidaya lebah *Apis mellifera*.

Kelangkaan sumber pakan sudah dirasakan peternak lebah sejak beberapa tahun terakhir. Pohon kapuk randu yang menjadi andalan utama penghasil madu makin menurun jumlah dan kualitas tegakannya (Widiarti,2012).

### **2.3.1. Polen**

Polen adalah pakan sumber protein yang digunakan lebah madu. Jumlah polen yang dikumpulkan memiliki perbandingan yang sama dengan jumlah anakan yang berada di dalam 1 koloni. Peternak lebah madu lebih sering memanen madu daripada polen dikarenakan tingkat produksi madu yang lebih tinggi. (Szczesna, 2006). Polen atau tepung sari bunga diperoleh dari bunga yang dihasilkan oleh bunga sebagai sel-sel kelamin jantan pada tumbuhan. Polen diperlukan oleh lebah madu terutama sebagai sumber protein dan lemak, dan sedikit karbohidrat dan mineral. Menurut Situmorang (2014), Lebah madu mempunyai alat dan cara khas untuk mengumpulkan dan membawa polen dari bagian bunga, yaitu dengan menggunakan mulut, lidah dan hampir semua bagian-bagian tubuh untuk memanen butir-butir polen yang ukurannya sangat kecil (0.01-0,1 mm) dan menggunakan sebuah keranjang khusus yang disebut polen basket di kaki belakang untuk membawa polen dalam bentuk pelet ke sarang.

Polen sangat penting bagi lebah madu sebagai sumber protein. Jika gizinya tidak memiliki protein yang cukup, lebah madu tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik kandungan protein kasar dalam tepung sari bervariasi antara 8 – 40% atau rata-rata 23% (Howes, 1979). Butir polen merupakan sel kelamin jantan dari tanaman berbunga, masing-masing butirnya berisi inti generatif (Morse dan Hooper, 1985). Sihombing (1997) menyatakan bahwa koloni lebah

madu di daerah beriklim dingin memerlukan sekitar 50 kg polen per tahun, demikian halnya dengan polen yang dibutuhkan koloni lebah di daerah tropis. Sekitar separuh dari polen tersebut digunakan untuk pemeliharaan larva (Singh, 1962) dalam (Keller *et al.*, 2005) menyatakan bahwa perkiraan konsumsi polen pada lebah pekerja adalah sebanyak 3,4 – 4,3 mg per hari. Pakan berupa polen sangat penting untuk lebah yang baru lahir atau keluar dari sel. Selain itu, polen tidak hanya berfungsi untuk aktivitas kelenjar *hypopharyng*, tetapi juga untuk membangun lemak tubuh, perkembangan kelenjar malam dan ovarium, serta memperpanjang umur hidup lebah (Herbert *et al.*, 1978).

Pelet polen yang terbentuk di kedua keranjang polen secara kolektif keduanya disebut *polen load* dengan berat  $\pm 20$  mg. Setelah kembali ke sarang, lebah pekerja sendiri yang menyimpan polen ke sel – sel sarang. Polen ditimbun padat – padat sampai sekitar  $2/3$  kapasitas sel. Kemudian, polen dilapisi dengan madu untuk mencegah pembusukan. Berat muatan polen berhubungan dengan ukuran keranjang polen dari lebah pekerja sehingga berhubungan juga dengan tubuh individu tersebut. Lebah pekerja koloni *Apis mellifera* umumnya membawa muatan polen lebih banyak dari *Apis cerana*. Lebah pekerja dapat membawa polen dalam cuaca yang lebih panas dibandingkan pada cuaca yang lebih dingin. Pada cuaca panas, lebah pekerja lebih aktif mencari polen dan lebih mudah mengumpulkan polen karena polen lebih kering. Adapun pada cuaca dingin, lebah pekerja kurang aktif mencari polen dan polen yang ada agak sulit terbawa karena basah (Pusat Perlebahan Apiari Pramuka, 2007). Intensitas pengumpulan polen oleh sebuah koloni lebah madu juga tergantung pada beberapa faktor. Secara umum, dalam suatu

koloni terdapat sekitar 25 % lebah pekerja lapangan yang membawa polen ke sarang, 60 % lebah pekerja lapangan membawa nektar, dan sisanya membawa polen dan nektar. Lebah pencari polen dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Lebah pembawa polen  
(Sumber: <http://madubinaapiari.co.id>)

Intensitas pengumpulan polen oleh sebuah koloni lebah madu juga tergantung pada beberapa faktor. Secara umum, dalam suatu koloni terdapat sekitar 25 % lebah pekerja lapangan yang membawa polen ke sarang, 60 % lebah pekerja lapangan membawa nektar, dan sisanya membawa polen dan nektar. Kehadiran lebah ratu dan feromonnya akan merangsang pengumpulan nektar. Bila nektar tersedia dalam jumlah berlimpah, lebah-lebah pekerja lapangan juga akan mengumpulkan polen. Di sisi lain, kehadiran lebah ratu juga akan mempengaruhi pengumpulan polen melalui aktivitas bertelur yang akan menghasilkan larva. Bau dari larva, terutama larva yang bersentuhan secara langsung atau tidak langsung dengan lebah – lebah pekerja akan merangsang pengumpulan polen. Selanjutnya, proporsi lebah pekerja pengumpul polen berkorelasi langsung dengan laju bertelur



ratu dan jumlah larva yang terdapat dalam koloni (Sumoprastowo,1980).

Sewaktu mengumpulkan polen, seekor lebah pekerja harus mengunjungi banyak bunga sehingga proses pembentukan pelet berlangsung secara berangsur-angsur. Untuk mengambil polen dari setiap bunga, lebah mendekapkan tubuhnya ke bunga berulang-ulang sehingga polen menempel pada bulu-bulu tubuhnya, terutama bulu di bagian dada. Rahang dan lidah turut juga digunakan untuk membawa polen, tetapi tergantung struktur bunganya. Polen yang tersebar di berbagai bagian tubuh kemudian dikumpulkan ke dalam keranjang polen dengan menggunakan sikat polen yang terdapat di ketiga pasang kakinya. Perbuatan ini dilakukan lebah ketika sedang istirahat ataupun sewaktu terbang ( Pusat Perlebahan Apiari Pramuka, 2007).

### **2.3.2. Nektar**

Nektar merupakan cairan agak kental yang disekresikan dari tanaman atau tumbuhan. Pada dasarnya nektar berfungsi sebagai pemikat bagi hewan, khususnya insekta agar datang mendekati bunga untuk membantu penyerbukan tanaman. Nektar dibedakan menjadi dua menurut bagian tumbuhan yang menghasilkannya yakni, nektar *floral* dihasilkan dari bunga sedangkan nektar *extrafloral* dihasilkan dari bagian selain bunga, seperti pada bagian pelepah daun dan sebagainya. Energi yang diperlukan oleh lebah madu sebagian besar berasal dari nektar. Kandungan zat-zat pakan dalam nektar tergantung dari sumber nektar dan musim. Nektar mengandung karbohidrat 387% seperti sukrosa, fruktosa dan glukosa. Sedangkan tepung sari atau pollen adalah pakan lebah sumber protein, lemak, sedikit karbohidrat dan mineral.

(Sihombing,1997). Pada dasarnya, fungsi sekresi nektar pada bunga adalah sebagai pemikat hewan , terutama insekta, agar datang mengunjungi bunga. Kedatangan serangga sangat penting untuk membantu proses pembuahan pada bunga yang tidak dapat menyerbuk sendiri (Hariyanto,2011)

Faktor eksternal yang mempengaruhi nektar dan kandungan gulanya antara lain kelembaban dan temperatur udara. Bila kelembaban tinggi. Fenomena ini disebabkan oleh factor higroskopis gula. Nektar menyerap lebih banyak air dari udara jenuh dibanding dari udara kering (Widyasari,2006).

#### **2.4. Sisiran Sarang Polen**

Sisiran sarang atau lilin untuk tempat penyimpanan bahan pakan dan tempat pengeraman telur.Sisiran sarang dihasilkan oleh lebah pekerja umur 12 hari atau lebih, bahan bakunya adalah madu. Jarak antara sisiran sarang selalu tetap, yaitu 1,0-1,2 cm atau 0,3 inci. Sisiran dibuat dari malam (lilin lebah) yang dihasilkan dari badan lebah itu sendiri.Sisiran tersebut dilengkapi dengan akomodasi bagi pertumbuhan, tempat pengeraman dan penyimpanan madu serta polen (Winarno, 1982).

Lebah pekerja menggunakan bahan-bahan tertentu untuk membangun sarang, dan bahan tersebut diambil dari tanaman di sekitar sarang yang banyak mengandung malam. Malam yang menjadi bahan pokok untuk pembuatan sarang ini didapat dari nektar dan *polen* yang disekresikan oleh kelenjar lilin (*wax glands*) yang terdapat pada bagian bawah dari perut lebah pekerja (segmen ke 3-6) (Hadisoesilo, 2007). Sisiran sarang Lebah dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Sisiran sarang lebah

Apabila sisiran polen diambil dari sarang atau perangkap polen (polen trap) dipasang di pintu sarang maka intensitas pengumpulan polen akan meningkat. Akan tetapi, berlangsung hanya sampai tingkat pemenuhan kebutuhan koloni saja. Dengan kata lain tingkat penimbunan polen didalam sarang tidak jauh melebihi jumlah yang diperlukan koloni selama periode tertentu. Diduga bahwa koloni lebah madu mempunyai kecenderungan yang lebih tinggi untuk menimbun nektar daripada menimbun polen. Pada masa paceklik atau tidak musim bunga, lebah perlu diberi pakan tambahan berupa stimulasi laruatan gula dengan perbandingan 1:1. Tujuan penambahan ini agar ketersediaan pakan tercukupi (Sumoprastowo,1980). Bila *polen load* dilepaskan pada sisiran sarang (*comb*), *polen load* akan dicampur nektar yang dimuntahkan oleh lebah pekerja, madu, dan sekret dari kelenjar-kelenjar lebah pekerja. Campuran ini kemudian dimasukkan oleh lebah pekerja ke dalam sel-sel berbentuk segi enam pada sisiran sarang dan polen ini disebut dengan *bee bread* (Widodowati, 2013).

Sarang lebah terdiri dari lembaran-lembaran lilin sejajar yang terbagi dalam beberapa bagian yang disebut sisiran sarang. Sisiran tersebut terdiri dari banyak bilik yang disebut sel. Sel-sel itu terbentuk ruangan bersisi enam (*heksagonal*) kecil-kecil yang sangat rapi. Bentuk sel sedikit miring, sehingga isi di dalamnya tak dapat jatuh. Sel sarang terdapat pada sisiran bagian atas dan bawah. Sarang bagian atas digunakan sebagai penyimpanan bahan pakan dan biasanya disebut dengan sarang madu, sarang bagian bawah digunakan sebagai tempat pengeraman telur dan disebut sarang anakan (Masun, 2005).