

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hasil Penelitian Terdahulu

Minarti (2010) dalam penelitiannya yang berjudul “*Study On Pollen Quality And Quantity As Protein Source Of Honey Bee Apis Mellifera In Rubber Plantation Area (Hevea Brasiliensis)*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebah mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan protein dimana selain mengalami kesulitan untuk memperoleh polen, kualitas protein polen di areal pengembalaan karet ini juga rendah yaitu 3,77%. Jenis asam amino yang terkandung juga pada level yang sangat rendah yaitu berkisar 0,212 – 1,251 %. Kesimpulan pada penelitian ini adalah selama migrasi perlebahan ke areal perkebunan karet masih berlangsung, lebah masih mendapatkan polen dengan kadar protein dan asam amino yang masih di bawah persyaratan.

2.2. Lebah Madu

Lebah madu merupakan jenis lebah yang dapat menghasilkan madu dalam jumlah lebih banyak dari pada jenis lebah biasa lainnya. Penelitian ini menggunakan jenis lebah madu *Apis mellifera*, dimana memiliki taksonomi menurut Sihombing (2005) sebagai berikut :

Kelas	:	Insekta
Ordo	:	Hymenoptera
Famili	:	Apidae

Genus : Apis
Spesies : *Apis mellifera*

Lebah madu juga menghasilkan produk-produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, berupa madu, malam, *royal jelly*, propolis, *bee pollen* dan juga dapat dijadikan terapi kesehatan (Widowati, 2013). Suwarno (2008) menyatakan bahwa lebah madu juga dapat dijadikan alat untuk membantu proses penyerbukan bunga pada tanaman, khususnya tanaman mangga. Sihombing menambahkan selain memiliki kemampuan memproduksi madu yang tinggi, lebah ini juga memiliki kemampuan daya adaptasi yang tinggi pula dibanding jenis lebah madu lainnya.

2.3. Tanaman Pakan Lebah Madu

Makanan pokok lebah yaitu serbuk sari (polen) dan nektar (larutan gula yang berasal dari tanaman). Bagi lebah, serbuk sari adalah sumber protein, sementara nektar adalah sumber karbohidrat. Kedua jenis makanan ini diambil oleh lebah dari tanaman, khususnya di bagian bunga. Nektar merupakan senyawa kompleks yang dihasilkan oleh kelenjar nektar tanaman dalam bentuk larutan gula. Nektar merupakan cairan manis yang digunakan sebagai bahan utama penyusun madu yang mengandung 15-50% larutan gula. Polen atau serbuk sari merupakan sumber protein bagi lebah madu, yang diperoleh dari dalam bunga dan dihasilkan oleh sel kelamin jantan tanaman (Kuntadi, 2012). Nurohim, Junus

dan Minarti (2013) menyatakan bahwa *Apis mellifera* merupakan jenis lebah yang bergantung pada pakan, bila terjadi kekurangan maka dengan cepat lebah akan berpindah ke tempat yang masih banyak pakan dan meninggalkan sarang lamanya. Asih (2006) menyatakan bahwa kebutuhan sumber pakan lebah juga tergantung dari ketersediaan jenis areal tanaman yang di jadikan areal penggembalaan, selain itu peternak harus mengetahui musim bunga dari areal tanaman yang akan di jadikan tempat penggembalaan seperti pada Lampiran 4.

2.4. Pakan Lebah Madu

Makhluk hidup membutuhkan makan dan minum untuk kelangsungan hidupnya, seperti halnya lebah madu juga membutuhkan pakan untuk menjaga kelangsungan hidupnya. Makanan pokok yang harus dipenuhi lebah madu dalam kehidupannya yaitu berupa nektar dan serbuk sari, selain itu lebah juga memerlukan air untuk digunakan sebagai pengatur suhu serta kelembaban di dalam sarang dan digunakan sebagai alat pengencer madu untuk dikonsumsi anakan lebah (Widowati, 2013). Ketersediaan nektar dan serbuk sari menentukan keberhasilan dalam usaha budidaya lebah madu dan meningkatkan produktivitas koloni serta produk lebah yang dihasilkan (Widiarti dan Kuntadi, 2012). Satu koloni lebah madu dalam periode 12 bulan akan mengkonsumsi 20 – 40 kg serbuk sari, tergantung kepada

ukuran koloni dan ketersediaan serbuk sari (Somerville, 2000).

Beberapa jenis tanaman dapat menghasilkan nektar dan serbuk sari, salah satunya adalah tanaman mangga (*Mangifera indica*). Tanaman mangga merupakan tanaman buah tropis dengan biji tertutup dan berkeping dua. Tanaman mangga memiliki taksonomi sebagai berikut menurut (Rohmaningtyas, 2010) :

- Devisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
- Subdevisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)
- Kelas : *Dicotyledoneae* (biji berkeping dua)
- Ordo : *Sapindales*
- Famili : *Anacardiaceae* (mangga-mangga)
- Genus : *Mangifera*
- Species : *Mangifera indica L.*

Suwarno (2008) menyatakan bahwa lebah madu merupakan serangga yang diketahui paling efektif membantu proses penyerbukan secara alami, selama ini rekomendasi penggunaan lebah madu untuk keperluan penyerbukan belum ada, namun pemasangan sarang lebah madu di dalam kebun tanaman mangga dapat meningkatkan frekuensi kunjungan lebah ke bunga mangga.

2.4.1. Serbuk Sari (*Pollen Grain*)

Pollen grain adalah mikrospora tumbuhan berbiji yang mengandung mikrogametofit masak atau belum masak dan merupakan alat reproduksi

jantan yang terdapat pada tumbuhan (Isagi, 2011). Goncalves, Silva, dan Buschini (2011) menyatakan bahwa *pollen grain* bisa didapatkan dengan bantuan lebah, dimana lebah madu yang memiliki keseharian mencari sumber pakan untuk koloninya. Lebah akan mengunjungi bunga pada tumbuhan dan akan mengambil kebutuhan yang mereka butuhkan seperti nektar, serbuk sari, minyak dan air. Lebah yang merasa tubuhnya sudah penuh dengan pakan akan kembali ke sarang untuk mengumpulkan dan menyimpan pakan tersebut. Polen yang didapatkan oleh lebah madu dapat dibedakan menjadi dua macam jenis yaitu *pollen grain* dan *bee bread*.

Asih (2006) menyatakan bahwa untuk mendapatkan polen dapat menggunakan suatu alat yaitu *pollen trap*. *Pollen trap* adalah suatu alat yang dibuat untuk menjaring polen yang dibawa lebah madu pada kakinya dengan cara meletakkan alat pada pintu masuk lebah. Polen yang terdapat pada kaki lebah akan tersangkut pada lubang *pollen trap* ini karena lubang pada alat ini hanya berukuran sebesar tubuh lebah. Polen yang di ambil menggunakan alat ini disebut *pollen grain* atau *bee pollen*.

2.4.2. *Bee Bread*

Kunjungan lebah pekerja pada tanaman merupakan suatu indikasi bahwa lebah akan mengambil nektar atau *pollen* atau keduanya. Lebah pekerja akan menyangkutkan serbuk sari pada kantong-kantong khusus yang terdapat pada kaki belakangnya. Serbuk sari yang didapatkan akan dibawa ke dalam sarang dan disimpan pada sel-sel sarang (*comb*) yang nantinya akan diolah oleh lebah dengan campuran madu sehingga akan berubah menjadi *bee bread* (roti lebah) (Widowati, 2013).

Abdulrahman, Liadi, Musa, Kolawole dan Oladele (2013) menjelaskan bahwa polen yang diambil oleh lebah pekerja akan disimpan pada sel-sel sisiran sarang (*comb*) dengan sekaligus mengolah dan mencampur *pollen grain* dengan madu atau nektar serta air liurnya. Proses penyimpanan ini terus diulang hingga sel sisiran tersebut penuh dan selanjutnya akan mengalami proses fermentasi yang akan merubah *pollen grain* menjadi *bee bread*.

Proses fermentasi yang berlangsung merupakan proses fermentasi asam laktat dimana akan merubah produk menjadi lebih mudah dicerna dan diperkaya dengan nutrisi baru. Satu keuntungan lainnya adalah daya simpan *bee bread* hampir tidak terbatas dibandingkan dengan

pollen grain yang disimpan dengan kondisi kering atau beku dimana nilai gizi tetap mengalami penurunan (Ceksteryte *and* Jansen, 2012; Bogdanov, 2014). Sihombing (2005) menambahkan enzim *invertase* yang berasal dari lebah madu akan merubah sukrosa menjadi *dekstrosa* dan *levulosa*. *Dekstrosa* akan membuat madu berkrystal membentuk madu permanen. Kandungan *dekstrosa* ini akan menentukan lama dan bentuk kristal.



Gambar 2. *Pollen Grain*



Gambar 3. *Bee Bread*



Gambar 4. *Pollen Trap*

2.5. Kualitas Polen Lebah Madu (*Apis mellifera*)

Kualitas polen dapat diukur dengan menggunakan beberapa tes yaitu analisis sensori yaitu warna, penampilan, aroma dan rasa, pemeriksaan mikroskopis dan komposisinya yaitu protein min 10%, lemak min 1%, karbohidrat min 13%, air max 10% (Maria, Bogdanov, Muradian, Szczessna, Mancebo, Frigerio, Ferreira, 2008). Kebutuhan nutrisi lebah madu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Lebah Madu

No	Nutrisi	Kebutuhan
1	Protein ^a	20-25 %
2	Lemak ^b	5-8 %
3	Mineral ^b	0,5-1 %
4	Air ^c	3-9 %
5	Vitamin ^d	1-3 %

Sumber : a) Ellis (2010), b) Huang (2010), c) Morgano (2011), dan d) Somerville (2005)

Widowati (2013) menyatakan bahwa komposisi *bee bread* berbeda dengan serbuk sari segar. *Bee bread* memiliki nilai nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan serbuk sari segar, selain itu juga mengalami proses fermentasi dan reaksi enzimatik dengan adanya bakteri dan khamir. Huang (2010) menambahkan bahwa kualitas serbuk sari tidak sama pada masing-masing bunga. Kualitas serbuk sari diukur berdasarkan dua metoda, yaitu kandungan protein kasar atau komposisi asam amino. Lebah madu selain membutuhkan protein tinggi dari serbuk sari, juga membutuhkan sepuluh jenis asam amino esensial. Asam amino esensial artinya lebah madu tidak dapat mensintesis asam amino-asam amino tersebut dan harus diperoleh dari makanannya. Kebutuhan asam amino esensial lebah madu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Asam Amino Esensial Lebah Madu

Asam Amino	Kebutuhan Minimal (%)
<i>Threonine</i>	3
<i>Valine</i>	4
<i>Methionine</i>	1,5
<i>Isoleucine</i>	4
<i>Leucine</i>	4,5
<i>Phenylalanine</i>	1,5
<i>Histidine</i>	1,5
<i>Lysine</i>	3
<i>Arginine</i>	3
<i>Tryptophan</i>	1

Sumber : Somerville (2000)

Proses fermentasi ini juga mempengaruhi tingkat kadar air pada polen dikarenakan kadar air yang terkandung di dalam bahan akan digunakan mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi untuk kebutuhan hidupnya selama fase pertumbuhan dan perkembangan sehingga pada fase tersebut akan terjadi proses epaporasi yang menyebabkan air pada bahan hilang (Hatmiko, 2014).

2.5.1. Protein

Protein adalah makromolekul yang memiliki peranan penting bagi makhluk hidup. Protein tersusun dari bahan dasar asam amino ini terdapat dalam sistem hidup semua organisme baik yang berada pada tingkat rendah maupun organisme tingkat tinggi. Protein memiliki fungsi utama yang kompleks di dalam semua proses biologis pada makhluk hidup (Katili, 2009).

Sihombing (2005) menyatakan bahwa lebah madu menggunakan protein sebagai nukleoprotein dalam pembelahan sel, enzim dan hormon yang mengontrol reaksi kimiawi dalam metabolisme sel dan sebagai bahan intermedier dalam katabolisme karbohidrat melalui proses transaminasi dan deaminasi sederhana. Prasetyo (2011) menyatakan bahwa pemberian pakan yang mengandung protein yang seimbang akan memberikan kesempatan pada ternak untuk memperbaiki jaringan-jaringan yang rusak.

2.5.2. Lemak

Lemak adalah suatu zat yang kaya akan energi, berfungsi sebagai sumber energi yang utama untuk proses metabolisme tubuh. Lemak yang beredar di dalam tubuh diperoleh dari dua sumber yaitu dari makanan dan hasil produksi organ hati, yang bisa disimpan di dalam sel-sel lemak sebagai cadangan energi (Madja, 2007).

Lemak memainkan peran fungsional yang luas selama perkembangan evolusi lebah madu seperti sebagai komponen struktural membran sel dan kutikula, sebagai sumber energi metabolis, membantu konservasi air metabolis selama oksidasi, sebagai prekursor hormon dan feromon, selain itu lemak penting untuk ratu lebah sebagai aktivitas perkawinan, perkembangan ovarium dan deposisi telur (Sihombing, 2005). Prasetyo (2011) menambahkan bahwa fungsi lemak adalah membantu penyerapan vitamin (A, D, E dan K).

2.5.3. Air

Air adalah senyawa kimia dengan rumus kimia H_2O yang artinya air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen, semua makhluk hidup di dunia ini memerlukan air dan mengandung air seperti sel di dalam tubuh hidup sebagian besar tersusun oleh air (Widiyanti, 2004).

Air merupakan salah satu zat makanan yang sangat penting bagi ternak. Air digolongkan sebagai unsur anorganik yang merupakan zat penting yang ada di dalam

tubuh. Fungsi air sebagai bahan dasar dalam sel dan cairan antara sel, alat transportasi zat makanan dan membantu keseimbangan dalam tubuh (Prasetyo, 2011).

Lebah madu menggunakan air sebagai pelarut senyawa-senyawa dan garam-garam organik di dalam sarang sebelum dimanfaatkan sebagai metabolisme sel-sel. Air juga digunakan lebah untuk mengontrol suhu dan kelembaban di dalam sarang (Sihombing, 2005).

