

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Tumbuhan Sebagai Sumber Pakan Lebah

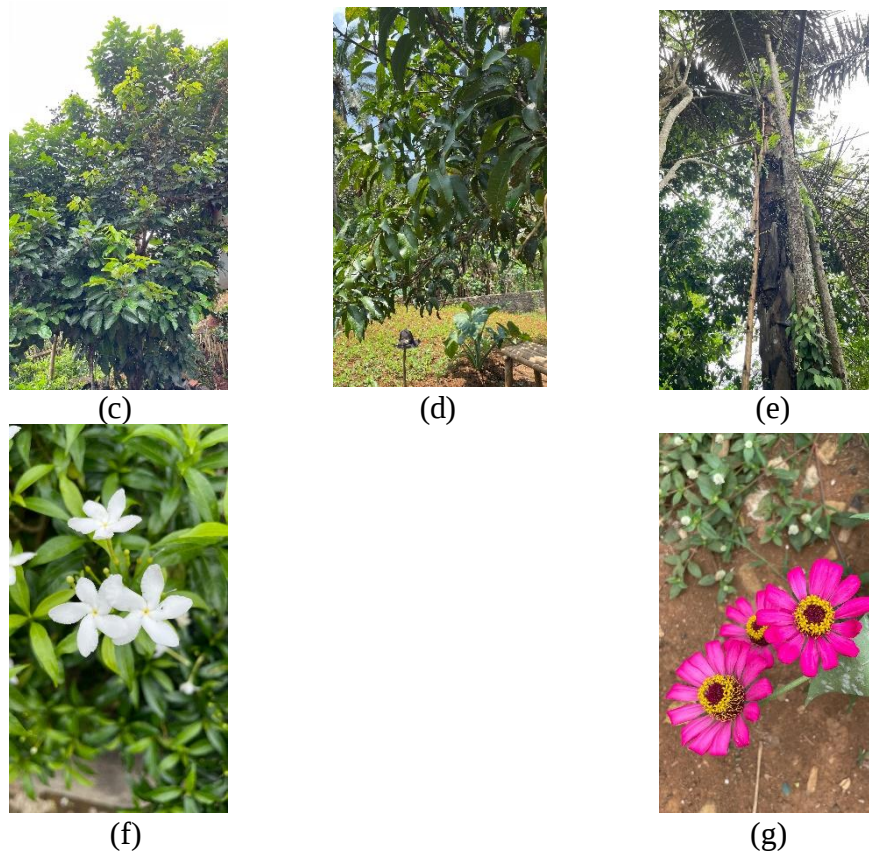
Sama halnya dengan ternak secara umum, lebah juga membutuhkan kecukupan pakan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok (*maintenans*), pertumbuhan koloni, produksi madu dan aktivitas reproduksi. Pakan lebah yang penting adalah nektar dan *pollen* yang dihasilkan tanaman. Hampir semua tanaman berbunga adalah penghasil nektar yang diperlukan lebah. Jenis-jenis tanaman penghasil nektar antara lain: tanaman pangan, tanaman kehutanan, tanaman perkebunan, tanaman hortikultura (buah dan sayuran), tanaman bunga-bunga serta rumput dan semak belukar (Rusfidra, 2005). Salah satu syarat pendukung perkembangan koloni lebah dan produksi madu adalah ketersediaan pakan lebah secara berkesinambungan. Berdasarkan berbagai literatur, tumbuhan penghasil nektar penting bagi lebah meliputi Taiwan ungu (*Cuphea hyssopifolia*), Jagung (*Zea Mays*), Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*), Mangga (*Mangifera indica*), Aren (*Arenga pinnata*), Kembang susu (*Tabernaemontana divaricata (L.) R.Br*) dan Zinnia anggun (*Zinnia elegans*). Tanaman-tanaman ini memberikan kontribusi terhadap ketersediaan sumber pakan lebah sepanjang tahun dan penting bagi keberlangsungan koloni lebah madu (Kumar et al, 2018; Roubik, 1995; Ghazanfar 2006; Anggraini et al. 2013), sebagaimana gambar 2.1 berikut:



(a)



(b)



Gambar 2.1. (a) Taiwan ungu (*Cuphea hyssopifolia*), (b) Jagung (*Zea Mays*), (c) Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.), (d) Mangga (*Mangifera indica*), (e) Aren (*Arenga pinnata*), (f) Kembang susu (*Tabernaemontana divaricata* (L.) R.Br) dan (g) Zinnia anggun (*Zinnia elegans*).

Sumber: Dokumentasi Peneliti

2.1.2 Pengertian Lebah Madu

Lebah madu adalah serangga sosial yang termasuk dalam ordo *Hymenoptera* yang artinya “sayap bening”. Dalam ordo ini terdapat 100.000 species serangga, termasuk lebah, tawon, semut dan rayap. Pada kenyataannya, lebah madu merupakan satu ordo dengan tawon. Lebah madu dapat dibedakan dengan jenis tawon secara mudah berdasarkan pada anatomi, fisiologi, dan perilakunya dalam menemukan pakan serta jenis pakannya. Tubuh lebah terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, dada, dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk sebagai alat penglihatan yang mampu melihat bentuk dan warna benda. Mata lebah mampu membedakan warna ultraviolet, biru, hijau muda, dan kuning. Mata bagi

lebah sangat penting kegunaannya. Lebah mempunyai tipe alat mulut penggigit pengisap berfungsi sebagai gigi, digunakan untuk membuat sarang dan pertahanan diri, dan terdapat glossa pada bagian tengah untuk mengisap cairan makanan dan memberi makan larva (Suputa, Arminudin, 2007).

Lebah madu juga merupakan salah satu sumber daya hutan yang memiliki potensi untuk dikembangkan. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan pakan lebah yang melimpah, karena hampir semua tumbuhan yang menghasilkan bunga dapat dijadikan sumber pakan, baik dari tanaman hutan, pertanian, maupun perkebunan. Produk yang dihasilkan oleh lebah madu memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan teknologi, tingkat pemanfaatan produk yang dihasilkan oleh lebah madu semakin meningkat, baik untuk konsumsi maupun obat-obatan. Permintaan pasar terhadap produk yang dihasilkan oleh lebah madu juga semakin tinggi (Setiawan, Andri, Rudianda Sulaeman, 2017). Menurut Injaya, (2017) klasifikasi ilmiah lebah madu (spesies *Apis*), adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Bangsa	: Hymenoptera
Suku	: Apidae
Marga	: <i>Apis</i>
Jenis	: <i>Apis cerana</i> , <i>Apis trigona</i>

Lebah madu memiliki peran penting dalam ekosistem, terutama dalam penyerbukan tanaman. Jenis lebah madu yang sering dijumpai di Indonesia meliputi *Apis cerana* dan *Apis trigona*. Kedua jenis lebah ini memiliki perbedaan karakteristik morfologis yang penting untuk diketahui. Gambar 2.2 memperlihatkan jenis-jenis lebah madu tersebut.



(a)



(b)

Gambar 2.2. (a) Lebah Madu *Apis cerana*, (b) Lebah Madu *Apis trigona*
Sumber: Dokumentasi Peneliti

Karakteristik morfologis:

1. *Apis cerana*. Lebah ini memiliki ukuran tubuh yang sedang dengan panjang tubuh sekitar 10-12 mm. Warna tubuhnya dominan hitam dengan garis kuning terang pada bagian abdomen. Lebah ini memiliki sayap yang transparan dan antena panjang, serta kaki yang kuat untuk mengumpulkan nektar dan polen (Rompas et al., 2023).
2. *Apis trigona*. Lebah *Apis trigona* atau yang lebih dikenal sebagai lebah tanpa sengat (stingless bee) memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil, sekitar 4-5 mm. Tubuhnya berwarna coklat gelap hingga hitam, dengan sayap yang relatif lebih pendek. Lebah ini memiliki kaki yang tidak terlalu kuat untuk membawa polen sebanyak lebah bersengat, tetapi tetap efisien dalam pengumpulan makanan (Rompas et al., 2023).

2.1.3 Jenis Lebah Madu

Hasil penelitian dan survey jenis-jenis lebah madu yang dijumpai di Indonesia adalah lebah madu dengan spesies nama latin depan *Apis*. Tetapi tidak semuanya dijumpai di Indonesia. Berikut ini adalah beberapa spesies yang sering ditemui di negara Indonesia:

1) *Apis mellifera*

Apis mellifera merupakan salah satu jenis lebah yang umum dibudidayakan

oleh peternak. Lebah ini tinggal di cerobong asap, celah yang ada di dinding, atau pohon yang berlubang. Badannya berbulu dengan ukuran tubuh yang hampir sama dengan tawon. Seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.3, bahwa sebagian besar dari lebah ini berwarna hitam. *Apis mellifera* hidup secara berkoloni dan umumnya koloninya besar dengan jumlah 30.000 ekor. Spesies *Apis mellifera* sangat memerlukan makanan sehingga memerlukan perawatan dan pemindahan lokasi ternak ketika masa bunga berakhir. Lebah madu *Apis mellifera* biasanya dipelihara oleh pengusaha lebah dan dikenal karena produktivitasnya dalam menghasilkan madu (Pitri Ningrum et al., 2014).



Gambar 2.3. *Apis mellifera*
Sumber: (Laurent Hesemans, 2019)

2) *Apis dorsata*

Apis dorsata merupakan lebah yang berasal dari Asia Selatan dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Selain di kawasan Indonesia, serangga ini juga ditemukan di India, Filipina, Nepal, dan Malaysia. Orang Indonesia, khususnya Jawa lebih sering menyebutnya tawon Gung. Sementara orang Sunda menyebutnya Odeng. Ini bukan lebah yang bisa dibudidayakan sebab hidup di alam liar dan memiliki bahaya sengatan lebah bersifat yang ganas sehingga sulit dibudidayakan di dalam kotak. Bila ada orang yang menginginkan madunya, biasanya langsung ke hutan untuk mengambilnya (Wijayanti et al., 2022). Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.4 *Apis dorsata* memiliki tubuh yang besar, dengan panjang sekitar 17-20 mm. Tubuhnya berwarna cokelat kehitaman dengan bulu halus di bagian thorax. Sayapnya lebih lebar dan panjang dibandingkan dengan spesies lebah lain, sehingga mampu terbang lebih jauh untuk mencari makanan (Supeno dan Erwan, 2016).



Gambar 2.4. *Apis dorsata*
Sumber: (Yi-Shan Zhao, 2022)

3) *Apis florea*

Apis florea adalah spesies lebah madu terkecil dibandingkan dengan jenis-jenis lebah madu lainnya. Lebah kerdil ini awalnya berasal dari Oman dan Iran di Timur Tengah, lalu menyebar ke Asia Barat, dan akhirnya mencapai dataran India hingga ke Indonesia. Namun, lebah ini tidak ditemukan di bagian utara pegunungan Himalaya. Di beberapa daerah, *Apis florea* dapat hidup berdampingan dengan spesies lebah lokal lainnya seperti *Apis cerana* dan *Apis dorsata*, serta dengan lebah non-lokal seperti *Apis mellifera* (Safitri & Purnobasuki, 2022). Lebah ini relatif kecil dan sarangnya hanya sebesar tapak tangan manusia, biasanya terletak pada pohon-pohon kecil. Produksi madunya relatif rendah (Rompas et al., 2023). *Apis florea* memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil, sekitar 7-10 mm, menjadikannya spesies lebah madu terkecil. Dari gambar 2.5 dapat dilihat tubuh *Apis florea* memiliki warna hitam dengan garis-garis kuning pada abdomen. Sayapnya transparan dan relatif lebih kecil dibandingkan spesies lebah madu lainnya, yang mendukung sifatnya yang kerdil.



Gambar 2.5. *Apis florea*
Sumber: (frwr_d_tutors, 2022)

4) *Apis cerana* (lebah madu Asia)

Lebah lokal yang ditemukan di Indonesia, juga dikenal sebagai *Apis cerana* atau *Apis indica*, adalah spesies lebah madu asli Asia yang jinak dan tersebar dari Afganistan, Cina, hingga Jepang. Lebah ini telah dipelihara di Asia, termasuk Indonesia, selama berabad-abad. Di Indonesia, *Apis cerana* dikenal dengan beberapa nama, seperti tawon laler atau lalat dalam Bahasa Indonesia, tawon madu atau tawon unduhan, serta nyiruan dalam Bahasa Sunda. Di beberapa daerah lain, seperti Palembang, disebut sebagai madu lobang, dan beberapa daerah lainnya menyebutnya lebah lalat atau lebah madu (Safitri & Purnobasuki, 2022).

Ciri khas *Apis cerana* adalah warna tubuh kuning (orange) dengan garis hitam, lebih kecil dari *Apis mellifera* dan *Apis dorsata*, tapi lebih besar dari *Apis florea*. Meskipun memiliki potensi untuk menyengat manusia, lebah ini tidak seagresif seperti *Apis dorsata*. Oleh karena itu, selain *Apis mellifera*, *Apis cerana* adalah pilihan peternak yang ingin mendapatkan banyak madu untuk dijual. Lebah ini menyukai lokasi terbuka dan daerah sekitar yang banyak tanaman berbunga (Rompas et al., 2023). Gambar 2.6 menunjukkan bahwa *Apis cerana* memiliki ukuran tubuh sekitar 10-12 mm dengan tubuh berwarna kuning kecokelatan yang khas.



Gambar 2.6. *Apis cerana*
Sumber: Rompas et al., (2023)

5) *Apis trigona*

Apis trigona atau yang lebih dikenal dengan lebah klanceng merupakan lebah yang ditenakkan secara tradisional oleh sebagian besar masyarakat di Indonesia. Lebah ini memiliki karakteristik tanpa sengat (*stingless bee*) dengan

panjang tubuh 0,8 cm dan tidak bersifat agresif. Meski lebah klanceng bisa dibudidayakan, namun produksi madu dari lebah klanceng masih tergolong rendah. Hal tersebut menjadi salah satu faktor yang membuat harga madu dari lebah klanceng lebih mahal dari madu lainnya. Sumber makanan lebah *Apis trigona* atau klanceng tidak selalu bergantung pada *bee pollen*, karena lebah ini memiliki khasiat yang jarang dimiliki oleh spesies lebah lain. Lebah klanceng dapat dibudidayakan di mana saja asalkan habitatnya mendukung (beriklim sejuk), tersedia air, sumber pakan berlimpah, dan banyak tanaman penghasil pollen dan nektar dari pohon terdekat (Desi Kartikasari, 2023). Sebagaimana ditampilkan dalam gambar 2.7 *Apis trigona* memiliki ukuran tubuh yang kecil, dengan panjang hanya sekitar 4-5 mm. Tubuhnya berwarna cokelat gelap hingga hitam dengan sayap yang pendek.



Gambar 2.7. *Apis trigona*
Sumber: Dokumentasi Peneliti

2.1.4 Koloni Lebah

Koloni lebah madu hutan memiliki kebiasaan migrasi yang dapat terjadi secara musiman maupun permanen. Mereka menggunakan kawasan hutan sebagai tempat untuk mengembangkan sarang pada waktu tertentu. Informasi ini sangat penting dalam menentukan musim dan jadwal panen madu untuk para petani madu hutan (Mooy, 2021).

Kehadiran berbagai jenis tanaman mempengaruhi pertumbuhan koloni lebah hutan. Hampir semua tanaman berbunga memiliki potensi sebagai pakan lebah, sehingga menjaga kelestarian hutan penting untuk memastikan ketersediaan pakan bagi lebah hutan. Semakin beragam jenis pohon di suatu hutan, semakin banyak pula sumber pakan bagi lebah hutan, yang pada gilirannya mempengaruhi

kelangsungan ketersediaan makanan bagi lebah (Sofia & Roslinda, 2017). *Apis dorsata* adalah serangga sosial yang hidup dalam masyarakat disebut koloni. Dalam satu koloni, terdapat satu ratu lebah madu, puluhan hingga ratusan lebah jantan, dan ribuan lebah pekerja (Wijayanti et al., 2022).

1) Ratu lebah

Ratu lebah adalah satu-satunya betina yang berkembang penuh secara reproduktif dalam koloni. Ratu lebah bertanggung jawab atas produksi semua telur di sarang dan mengeluarkan feromon yang mengatur perilaku serta fungsi sosial dalam koloni lebah madu (Winston, 1987).



Gambar 2.8. Ratu lebah
Sumber: (Agronet, 2019)

Sebagaimana dapat dilihat dari gambar 2.8 ratu lebah memiliki tubuh yang lebih besar daripada lebah pekerja, dengan berat sekitar 2,8 kali berat lebah pekerja. Setiap koloni lebah hanya memiliki satu Ratu Lebah, dan jika terdapat dua ratu dalam satu koloni, keduanya akan saling berperang untuk memperebutkan kedudukan sebagai ratu lebah.

Ratu lebah memainkan peran penting dalam memimpin dan menjaga harmoni dalam koloni lebah. Semua lebah dalam koloni akan patuh pada ratu lebah dan mengikuti ke mana pun ratu pergi. Selain memimpin koloni, ratu lebah bertanggung jawab untuk memastikan kelangsungan hidup koloni dengan bertelur sepanjang hidupnya. Ratu lebah dapat bertelur sekitar 1500-2000 butir setiap harinya. Umur ratu lebah lebih panjang dibandingkan dengan lebah pekerja, yang hanya hidup sekitar 40 hari, sedangkan ratu lebah dapat hidup hingga 3-5 tahun (Rahayu, 2022).

2) Lebah pejantan

Lebah jantan atau pejantan (*drone*) memiliki satu peran utama dalam koloni lebah madu, yaitu untuk kawin dengan ratu lebah yang baru dalam penerbangan perkawinan. Lebah jantan tidak memiliki alat penyengat dan tidak mengambil bagian dalam tugas-tugas lain seperti mengumpulkan makanan atau menjaga sarang. Ukuran tubuhnya lebih besar dari lebah pekerja tetapi lebih kecil dari ratu (Winston, 1987).



Gambar 2.9. Lebah pejantan
Sumber: (Denis Doucet, 2018)

Gambar 2.9 menunjukkan lebah pejantan memiliki mata yang besar, terdiri dari faset yang lebih banyak daripada mata lebah pekerja dan ratu lebah. Lebah pejantan tidak memiliki pipa penghisap madu dan kantong *pollen* di kakinya. Karena itu, lebah pejantan tidak bertugas mengumpulkan *pollen* atau madu, mereka hanya membersihkan sarang, menjaga sarang, dan melakukan tugas-tugas ringan lainnya. Fungsi utama lebah pejantan adalah hanya untuk mengawini ratu lebah dan tidak melakukan pekerjaan lainnya. Lebah pejantan adalah satu-satunya jenis lebah jantan yang ada di sarang lebah dan hanya bertugas untuk membuahi ratu lebah. Enam belas hari setelah kelahiran ratu lebah yang baru, ratu terbang ke lokasi di mana lebah pejantan menunggu, dan setelah membuahi ratu, lebah pejantan tersebut kemudian mati (Yustanto, 2011).

3) Lebah pekerja

Lebah pekerja adalah lebah betina yang tidak berkembang secara reproduktif dan bertanggung jawab atas semua tugas dalam koloni kecuali reproduksi. Gambar 2.10 memperlihatkan tugas lebah pekerja mencakup pengumpulan nektar, polen, dan air, serta membangun sarang, menjaga sarang, merawat larva, dan mengatur suhu dalam sarang. Lebah pekerja juga bertanggung jawab atas produksi madu dan *royal jelly* (Winston, 1987).



Gambar 2.10. Lebah pekerja
Sumber: (Georges-Alexandre Cotnoir, 2015)

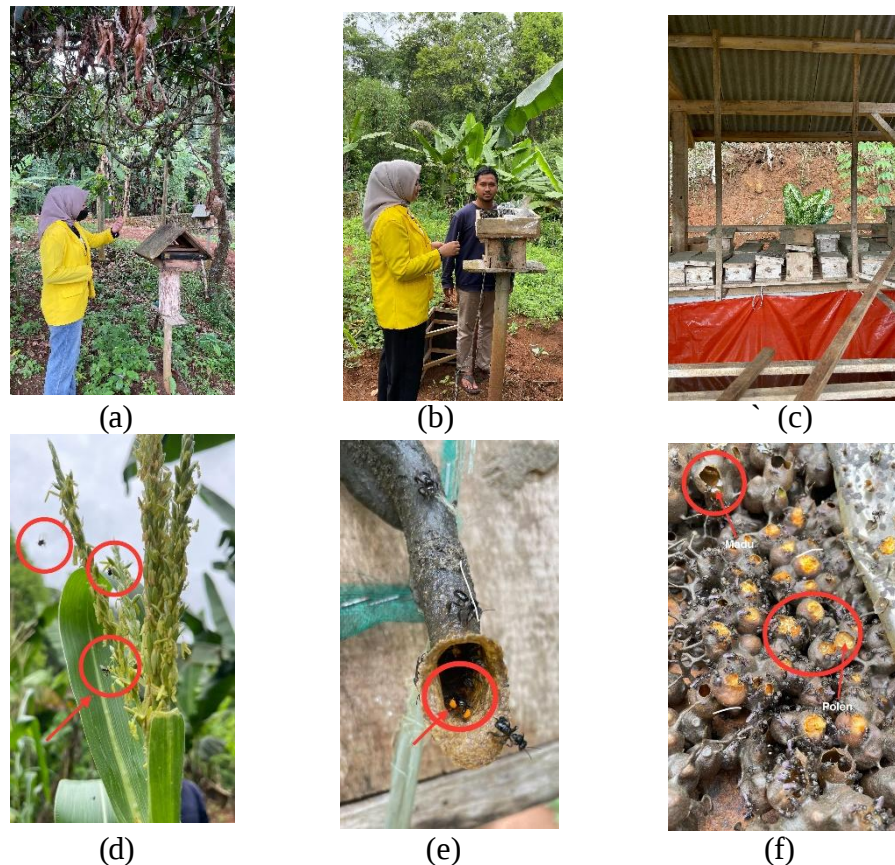
Lebah pekerja, yang juga dikenal sebagai lebah betina, adalah yang bertanggung jawab atas semua pekerjaan dalam koloni sepanjang hidupnya. Sengat ini digunakan untuk melindungi sarang, dan lebah pekerja akan menyerang siapa pun yang mengganggu atau mengancam sarang mereka. Lebah pekerja mengeluarkan lilin yang digunakan untuk membangun, membersihkan dan memelihara sarang, menjaga sarang, menyediakan makanan, terdiri dari madu dan tepung sari. Masa kerja lebah pekerja selama 60 hari, sejak usia 1 minggu lebah pekerja mulai bekerja membersihkan lubang sel bekas huniannya tatkala ia masih menjadi larva. Usia 2 minggu lebah pekerja membuat *royal jelly*. Usia 3 minggu, membuat sel-sel dalam sarang. Usia 4 minggu mengikuti lebah pekerja dewasa mencari makan di luar sarang. Usia 5 minggu lebah pekerja mencari makan untuk memenuhi kebutuhan hidup koloni (Fitra, 2018).

2.1.5 Budidaya Ternak Lebah

Budidaya ternak lebah madu adalah segala upaya memelihara dan mengatur kehidupan lebah dengan tehnik tertentu yang disesuaikan dengan syarat-syarat lebah sehingga diperoleh produksi madu dan pendapatan yang maksimal. Budidaya lebah madu bermanfaat menambah pendapatan masyarakat dari hasil produksi lebah madu. Menambah kesempatan kerja berupa kerja sambilan di daerah pedesaan. Ikut membantu terjadinya penyerbukan bunga sehingga dapat meningkatkan berbagai jenis tanaman dan berperan dalam optimalisasi sumber daya alam dengan memanfaatkan nektar dan serbuk sari (Yunita et al., 2019)

Hutan yang masih terhampar, areal perkebunan yang membentang,

kawasan perhutani, areal perkebunan bunga adalah lahan subur untuk beternak lebah. Idealnya adalah lahan perkebunan atau taman bunga seperti perkebunan kopi, karet, mangga, randu, kaliandra, kelengkeng, juwet, apel, dan rambutan. Jenis pohon tersebut akan berbunga banyak dan dalam waktu yang relatif lama (Rao et al., 2016).



Gambar 2.11. (a) Budidaya Ternak Lebah Madu (b) Letak stup sarang lebah madu, (c) Letak stup yang sudah di panen, (d) Lebah memakan polen dengan cara mengumpulkan serbuk sari dari bunga yang dikunjunginya, (e) Lebah membawa serbuk sari yang sudah terkumpul ke sarang lebah, (f) Sarang lebah, Serbuk sari yang dikumpulkan lebah disebut bee pollen

Sumber: Dokumentasi Peneliti

Dari gambar 2.11 dapat dilihat bahwa kampung sindangsuka memiliki beberapa jenis tanaman pakan lebah penghasil nektar yang cukup potensial dan mampu berbunga sepanjang tahun yang mendukung terhadap keberlangsung budidaya ternak lebah madu di kampung tersebut.

2.1.6 Manfaat Budidaya Lebah Madu

Budidaya lebah madu memiliki manfaat langsung melalui penggunaan produk lebah madu seperti madu, *royal jelly*, tepung sari, lilin, dan racun madu. Selain itu, budidaya lebah madu juga memberikan manfaat tidak langsung melalui pelestarian sumber daya hutan dan peningkatan produktivitas tanaman melalui simbiosis yang saling menguntungkan antara tanaman dan lebah madu. Dalam mencari makanan, lebah madu membantu proses penyerbukan bunga tanaman (Hamzari et al., 2021). Madu hutan juga memiliki manfaat yang mirip dengan madu biasa, tetapi memiliki khasiat yang lebih tinggi karena sifat alami dan minimnya penambahan bahan tambahan (Asrizal, 2017).

2.1.7 Produk yang Dihasilkan Lebah

1. Madu

Menurut Alimentarius (2019), madu adalah zat manis alami yang dihasilkan oleh lebah madu dari nektar tanaman atau dari sekresi bagian tanaman yang masih hidup maupun ekskresi serangga penghisap tanaman pada bagian tanaman yang masih hidup, yang dikumpulkan oleh lebah madu, diubah dengan menggabungkannya dengan zat-zat tertentu milik mereka sendiri, ditampung, dikeringkan, disimpan, dan dibiarkan di dalam sarang lebah untuk dimatangkan.



Gambar 2.12. Madu
Sumber: Dokumentasi Peneliti

Gambar 2.12 memperlihatkan madu yang telah dikemas dan siap dijual. madu sendiri merupakan bahan pangan yang memiliki rasa manis dan tekstur kental, dengan warna mulai dari emas hingga coklat gelap. Mengandung gula tinggi

dan rendah lemak, madu diproduksi oleh lebah melalui proses enzimatik dari nektar bunga sebagai cadangan makanan. Warna, aroma, dan rasa madu bervariasi tergantung pada jenis tanaman di sekitar peternakan lebah. Lebah madu mengumpulkan nektar dari bunga tanaman untuk menghasilkan madu (Cristina et al., 2022). Di India, madu teratai secara tradisional digunakan untuk mengobati infeksi mata dan penyakit lainnya (Fratellone, 2015). Madu juga mengandung senyawa kimia yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Selain itu, madu juga diketahui kaya akan antioksidan dan beberapa asam organik seperti asam asetat, butirat, sitrat, format, glukonat, laktat, folat, malat, piroglutamat, fosfat, dan suksinat. Walaupun madu memiliki keasaman yang tak terasa karena ditutupi oleh kandungan gula yang besar, madu tetap tergolong sebagai makanan yang bersifat asam (Sulistyo Prabowo, et al., 2020).

2. Propolis

Propolis merupakan suplemen nutrisi yang dihasilkan lebah dan telah digunakan sebagai pengobatan tradisional. Propolis terdiri dari campuran resin, serbuk sari dan lilin tanaman yang dikumpulkan lebah dari berbagai jenis tanaman dan digunakan untuk proteksi sarang lebah dari mikroba (Sudirman, et al., 2024).



Gambar 2.13. Propolis
Sumber: Sudirman, et al., (2024)

Propolis sebagaimana dapat dilihat pada gambar 2.13 merupakan hasil dari produk lebah madu yang dikumpulkan oleh lebah untuk digunakan dalam koloni sebagai pelindung dan penghalang mikroorganisme patogen. Propolis memiliki ciri yang kental, lengket, warna coklat kehitaman, memiliki aroma khas dan rasa pahit. Propolis atau yang dikenal dengan lem lebah adalah suatu zat resin yang bersumber dari tumbuhan seperti aliran getah atau tunas pohon yang mengandung senyawa

alami. Propolis sering digunakan untuk pengobatan khusus untuk menghentikan pertumbuhan dan penyebaran bakteri, virus, dan jamur. Dalam dunia pengobatan sendiri, propolis berkhasiat untuk menurunkan tekanan darah, antibakteri, antivirus, dan antitumor (Sudirman, et al., 2024).

Propolis berperan dalam menutup lubang dan retakan serta merekonstruksi sarang lebah. Fungsinya juga termasuk menghaluskan permukaan bagian dalam sarang lebah, menjaga suhu internal sarang (sekitar 35°C), mencegah pelapukan, dan melindungi sarang dari invasi predator. Selain itu, propolis membantu mengerasakan dinding sel dan menciptakan lingkungan internal yang steril. Propolis cenderung menjadi lunak dan lengket saat dipanaskan dan memiliki aroma yang menyenangkan. Propolis dan ekstraknya memiliki berbagai manfaat dalam pengobatan berbagai penyakit karena memiliki sifat antiseptik, antiinflamasi, antioksidan, antibakteri, antimikotik, antijamur, antiulkus, antikanker, dan imunomodulator (Shehu et al., 2016).

3. *Royal Jelly*

Royal jelly adalah produk alami yang dihasilkan oleh kelenjar lebah pekerja dan digunakan untuk memberi makan larva dan ratu dewasa sepanjang hidup mereka. *Royal jelly* merupakan campuran kaya nutrisi yang terdiri dari protein, lemak, gula, vitamin, mineral, dan asam lemak. Khasiatnya diakui dalam pengobatan tradisional untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh, energi, dan mempercepat penyembuhan luka (Bogdanov, 2017)



Gambar 2.14. *Royal Jelly*
Sumber: Mafruchat & Makuwia (2022)

Pada gambar 2.14 menunjukkan bentuk *royal jelly* yang memiliki warna putih kekuningan yang disekresikan oleh kelenjar hipofaring dan mandibula lebah

perawat, biasanya digunakan untuk memberi makan ratu lebah dan larva pekerja muda. Selama berabad-abad, produk alami ini dianggap sebagai tambang emas untuk pengobatan tradisional dan alami, karena efeknya yang ajaib. *Royal jelly* telah lama digunakan dalam produk medis komersial dan telah terbukti memiliki berbagai sifat fungsional seperti aktivitas antibakteri, antiinflamasi, vasodilatatif, hipotensi, antikanker, mirip estrogen, antihiperkolesterolemia, dan antioksidan. Produk ini biasanya digunakan untuk melengkapi berbagai penyakit seperti penyakit kardiovaskular, penyakit Alzheimer, disfungsi seksual, diabetes atau kanker (Bălan et al., 2020).

Royal Jelly memiliki manfaat dalam kesehatan, produk medis komersial, makanan sehat, dan kosemetik di banyak negara. Produk ini memiliki sifat antibakteri, anti-inflamasi, vasodilatatif, hipotensi, disinfektan, antioksidan, antihiperkolesterolemia, dan aktivitas antitumor. *Royal Jelly* merupakan produk dari lebah madu yang berupa susu bagi ratu lebah dalam bentuk cairan jelly atau krim yang diproduksi dari sekresi kelenjar di bagian ujung tenggorokan lebah pekerja. Bentuk fisik *royal jelly* adalah putih kental dengan rasa asam. Kandungan nutrisi *royal jelly* terdiri dari glukosa, protein, asam amino esensial, mineral, dan lemak (Florensia, 2020).

2.1.8 Manfaat Madu Bagi Kesehatan

Madu adalah produk alami yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Kandungan antioksidan, antibakteri, dan sifat antiseptiknya menjadikan madu sebagai pilihan yang berharga untuk mendukung kesehatan tubuh secara keseluruhan. Setelah dilakukan penelitian, dilaporkan bahwa madu tidak hanya sebagai larutan dengan kandungan gula yang tinggi tetapi juga sebagai pembalut luka biologis dengan sejumlah besar komponen bioaktif yang dapat mempercepat proses penyembuhan luka. Adapun manfaat madu bagi Kesehatan diantaranya adalah

1. Mengobati luka, pengobatan tradisional di berbagai negara menunjukkan bahwa madu bermanfaat dalam mengatasi berbagai masalah kulit. Di Malaysia, madu digunakan untuk mengobati furunkel, bisul, luka diabetes, dan luka bakar.

Dalam pengobatan tradisional Persia, madu dikenal efektif untuk pengobatan luka, eksim, dan peradangan. Pengobatan Ayurveda di India menggunakan madu untuk mengobati luka, eksim, dermatitis, luka bakar, penyakit kulit, dan *gangren Fournier*. Di Burkina Faso, Afrika, masyarakat adat menggunakan madu sebagai pembersih kulit dan untuk mengobati ruam campak. Penggunaan madu dalam pengobatan tradisional tetap signifikan hingga kini, terutama karena banyak penduduk negara berkembang masih bergantung pada obat-obatan tradisional sebagai perawatan kesehatan utama dan penyembuhan luka oleh madu memvalidasi kemanjurannya sebagai promotor perbaikan luka dan agen antimikroba. Madu juga sering digunakan dalam produk kosmetik perawatan kulit (Lomban et al., 2021). Beberapa eksperimen *in vitro* dan *in vivo* pada madu telah menunjukkan bahwa madu dapat menjadi suplemen makanan yang efektif dalam mempercepat pertumbuhan *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria*, serta meningkatkan potensi probiotik di saluran pencernaan. Secara khusus, bahan prebiotik dalam madu seperti *inulin*, *oligofruktosa*, dan *oligosakarida* telah terbukti merangsang pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* dan *L. plantarum* hingga 10-100 kali lipat dalam kondisi *in vitro*, yang bermanfaat bagi mikrobiota usus (Desfita et al., 2020)

2. Kesehatan Mulut, madu memiliki manfaat dalam pengobatan berbagai penyakit mulut, seperti penyakit periodontal, stomatitis, dan halitosis. Selain itu, madu juga digunakan untuk mencegah plak gigi, radang gusi, sariawan, dan periodontitis. Sifat antibakteri dan anti-inflamasi dari madu dapat merangsang pertumbuhan jaringan granulasi, yang membantu dalam perbaikan sel-sel yang rusak (Anyanechi & Saheeb, 2015).
3. Nyeri haid, adalah salah satu masalah yang sering dialami wanita saat menstruasi, menyebabkan kesulitan tidur, sensitivitas, keterbatasan aktivitas, dan menarik diri dari kegiatan sosial dan akademik. Saat ini, beberapa orang menggunakan herbal dan pengobatan alternatif untuk mengatasi nyeri haid, seperti mengonsumsi madu murni Kaliandra. Literatur sebelumnya menunjukkan terdapat perbedaan signifikan dalam penurunan nyeri haid antara kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan dan kelompok intervensi yang

diberikan madu murni Kaliandra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan madu murni Kaliandra efektif dalam menurunkan intensitas dismenorea pada remaja putri (Indrayani et al., 2023).

4. Faringitis dan batuk, faringitis, yang lebih dikenal sebagai sakit tenggorokan, merupakan infeksi akut yang disebabkan oleh *Streptococcus spp.* di orofaring dan nasofaring. Selain oleh streptokokus, sakit tenggorokan juga dapat disebabkan oleh virus, bakteri nonstreptokokus, jamur, dan bahan iritan seperti polutan kimia. Madu efektif dalam mengobati sakit tenggorokan karena sifat antiinflamasi, sifat antivirus, dan antijamur. Madu membentuk lapisan pelindung di dalam tenggorokan, menghancurkan mikroba berbahaya, dan memberikan efek menenangkan pada tenggorokan (Kumar Gupta & Stangaciu, 2014). Sebuah survei menunjukkan bahwa madu lebih efektif daripada pengobatan lain, seperti *dekstrometorfan* dan *difenhidramin*, untuk mengatasi batuk yang disebabkan oleh infeksi saluran pernapasan atas. Sifat antioksidan dan antimikroba madu membantu mengurangi batuk yang persisten dan meningkatkan kualitas tidur pada anak-anak dan orang dewasa setelah mengonsumsi madu sebanyak 2,5 ml (Memon et al., 2013).
5. Penyakit *Refluks Gastroesophageal* (GERD), adalah kondisi di mana mukosa mengalami iritasi akibat refluks asam lambung yang tidak normal ke kerongkongan, bahkan hingga paru-paru. Gejalanya meliputi mulas, peradangan, dan regurgitasi asam. Madu dapat membantu mengatasi kondisi ini dengan melapisi esofagus dan lapisan lambung, sehingga mencegah makanan dan cairan lambung naik ke atas. Selain itu, madu dapat merangsang pertumbuhan jaringan pada sfingter esofagus, membantu proses penyembuhan, dan pada akhirnya mengurangi kemungkinan refluks asam (Bogdanov, 2017).
6. Sembelit dan Diare adalah kondisi umum yang ditandai oleh kesulitan buang air besar (BAB) yang tidak teratur dan sulit. Gejalanya meliputi mengejan, kesulitan mengeluarkan tinja, rasa tidak puas setelah buang air besar, tinja keras atau gumpalan, serta durasi BAB yang lama. Diare, di sisi lain, ditandai oleh frekuensi BAB yang tinggi dengan tinja encer. Madu telah terbukti mengurangi patogenesis dan durasi diare yang disebabkan oleh virus jika dibandingkan

dengan terapi antivirus konvensional. Pada kasus lain, individu dengan sindrom inflamasi usus (IBS) yang mengalami gejala seperti diare parah, sembelit, kembung, dan rasa tidak nyaman di perut telah berhasil diobati dengan madu mentah saat perut kosong (Zhang et al., 2014).

Madu dan komponen utamanya memiliki kemampuan untuk melawan berbagai jenis infeksi virus. Madu dan komponennya efektif melawan virus seperti herpes, rubella, influenza, virus pernapasan, sindrom infeksi, virus hepatitis, AIDS, imunodepresi, gingivitis, rabies, dan COVID-19. Mekanisme anti-virus madu dan komponennya sangat luas dan beragam. Aktivitas anti-virus madu dan komponennya biasanya terkait dengan sifat-sifat alami lainnya, seperti antioksidan yang mengandung vitamin C dan asam fosfat. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menghambat perkembangan virus, sementara asam fosfat dapat menghambat sintesis protein virus. Kombinasi ini membuat madu dan komponennya efektif dalam melawan berbagai jenis infeksi virus (Dewi et al., 2022).

2.1.9 Pakan Lebah

Ketersediaan pakan merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya lebah madu. Lebah madu memanfaatkan berbagai tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Nektar, *pollen*, dan *resin* menjadi komponen utama pakan yang diperoleh dari tanaman. Nektar menyediakan karbohidrat sebagai sumber energi, sedangkan serbuk sari (*pollen*) mengandung protein, lemak, vitamin, dan mineral esensial untuk perkembangan koloni. Selain itu, resin digunakan oleh lebah untuk menghasilkan propolis yang berperan dalam melindungi sarang dari ancaman mikroorganisme. Beberapa jenis tumbuhan yang sering digunakan sebagai pakan lebah antara lain bunga matahari (*Helianthus annuus*) yang kaya akan nektar dan polen, serta akasia (*Acacia spp.*) yang menjadi sumber nektar untuk madu berkualitas tinggi. Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) juga populer di kalangan peternak lebah karena menghasilkan nektar dalam jumlah besar. Selain itu, pohon karet (*Hevea brasiliensis*) dan bunga klengkeng (*Dimocarpus longan*) turut menyuplai kebutuhan nektar dan pollen. Lebah juga sering memanfaatkan bunga kopi (*Coffea spp.*), yang selain sebagai sumber pakan, juga membantu proses

penyerbukan silang tanaman kopi. Menurut Naibaho & Kuspradini (2022) ketersediaan nektar dan pollen dari tanaman sangat berpengaruh pada perkembangbiakan dan produktivitas koloni lebah madu.

Pakan ini sangat penting bagi kelangsungan hidup serta pertumbuhan dan perkembangan koloni. Kekurangan pakan merupakan masalah yang sangat serius dan dapat menghambat perkembangan usaha peternakan lebah madu yang berdampak pada penurunan produksi madu, pollen dan *royal jelly* sehingga menurunkan pendapatan petani lebah (Agussalim et al., 2017).

Korelasi antara tanaman berbunga dan lebah madu sangat erat dan bersifat simbiosis mutualisme. Tanaman menghasilkan nektar dan polen sebagai sumber pakan bagi lebah, sementara lebah madu berperan sebagai penyerbuk bagi tanaman tersebut. Proses pembungaan tanaman umumnya bersifat musiman, yang menyebabkan beberapa tanaman yang menjadi sumber pakan lebah menjadi langka pada beberapa waktu. Pakan lebah seperti polen hanya dapat diambil dari tanaman yang sedang berbunga (Erwan et al., 2022).

2.1.10 Kondisi Sumber Daya Alam dan Kondisi Geografis

Gambar 2.15 menunjukkan peta satelit kampung Sindangsuka, secara umum kondisi sumber daya alam dan sumber daya manusia di di Kampung Sindangsuka, Kelurahan Gunung Gede, Kecamatan Kawalu, Kota Tasikmalaya mempunyai potensi yang baik untuk pengembangan usaha lebah madu. Sekitar 40% wilayah Kecamatan Kawalu adalah sawah dan hutan milik masyarakat dan pemangku kepentingan. Masyarakat yang berminat juga diberi pinjaman lahan kurang lebih 1 ha per orang untuk ditanami berbagai tanaman keras, dan lunak terutama padi dan tumbuh-tumbuhan lainnya (Nugraha, 2020).



Gambar 2.15. Peta Kampung Sindangsuka Tasikmalaya
Sumber: Dokumentasi Peneliti

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan tentang identifikasi berbagai tumbuhan sumber pakan lebah madu telah dilakukan di Desa Buana Sakti, Lampung Timur, mengidentifikasi 20 jenis tumbuhan sumber pakan lebah *Apis cerana*, dengan sebaran populasi tertinggi pada tanaman jati yang dilakukan oleh Erwan et al (2022).

Hasil penelitian di Kebun Lebah Simpur, Lampung Selatan, oleh Santoso (2022) mengidentifikasi jenis dan populasi tumbuhan sumber pakan lebah madu dan hasil yang di dapat berupa 21 jenis tumbuhan sebagai sumber pakan lebah yang tergolong ke dalam 18 *familia*. Adapun dari wawancara awal dengan ketua kelompok tani diperoleh keterangan bahwa beberapa pohon yang sering dihindangi oleh lebah dan menjadi pakannya diantara tanaman mahoni, tanaman aren, jambu air, berbagai bunga semak seperti bunga zinnia, melati, rombusa hijau, bunga air mata pengantin dan melati putri. Kemudian tersebar dan tumbuh subur di kebun pertanian lebah madu yang ditanami tumbuhan tersebut diketahui dari madu yang dihasilkan terasa manis, namun terkadang ada madu yang dihasilkan memiliki rasa yang sedikit pahit diakibatkan adanya konsumsi nektar dari bunga mahoni yang memang memiliki rasa pahit.

Hasil penelitian Wahyuningsih et al, (2022) menunjukkan terdapat 30 jenis tanaman sumber pakan potensial kelulut yang terdiri dari jenis tanaman tahunan dan tanaman herba. Seluruh tanaman tersebut menghasilkan *pollen*, 27 jenis diantaranya menghasilkan *pollen* dan nektar, dan hanya 6 jenis yang dapat menghasilkan *pollen*, nektar dan resin sekaligus. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ada 5 kendala dan 5 peluang dalam budi daya kelulut di lokasi penelitian. Kendala utama pengembangan budi daya kelulut, yaitu kurangnya pemahaman tentang prospek ekonomi dan ekologi budi daya kelulut, sedangkan peluang budidaya sangat besar karena ketersediaan sumber pakan yang melimpah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyuluhan dan pelatihan tentang prospek ekonomi dan ekologi budi daya kelulut, sumber pakan potensial, pemeliharaan koloni dan pengolahan pasca panen.

2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual identifikasi berbagai tumbuhan sumber pakan lebah melibatkan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan lebah madu. Penelitian ini didasarkan pada kebutuhan mendasar bagi peternak lebah untuk memastikan ketersediaan sumber pakan yang berkelanjutan dan berkualitas tinggi. Keberhasilan budidaya lebah madu sangat bergantung pada ketersediaan nektar dan serbuk sari dari berbagai jenis tumbuhan. Di Kampung Sindangsuka, kelompok tani lebah madu teratai memiliki peran penting dalam mengembangkan usaha perlebah. Namun, kurangnya data spesifik mengenai tumbuhan yang menjadi sumber pakan potensial menghambat optimalisasi produksi madu. Oleh karena itu, penelitian ini sangat relevan untuk mengidentifikasi tumbuhan pakan lebah dan memetakan ketersediaannya sepanjang musim.

Pengidentifikasian sumber pakan lebah membantu petani memahami jenis tanaman yang memberikan manfaat optimal bagi koloni lebah mereka. Selain itu, penelitian ini akan menjawab tantangan terkait ketersediaan pakan sepanjang musim. Dengan data yang akurat, kelompok tani dapat mengembangkan strategi tanam dan pemeliharaan ekosistem yang menjamin tersedianya pakan sepanjang tahun, bahkan di musim-musim yang kurang ideal untuk tumbuhan berbunga. Setelah teridentifikasi, jenis-jenis tumbuhan pakan lebah akan direkomendasikan sebagai panduan bagi kelompok tani dalam mengatur pola tanam dan menjaga ekosistem. Hasil penelitian ini juga akan dijadikan bahan pengembangan membuat Booklet pembelajaran biologi, khususnya pada topik ekologi dan keanekaragaman hayati. Materi ini dapat digunakan sebagai sumber belajar kontekstual yang relevan dengan lingkungan setempat, sehingga pembelajaran biologi menjadi lebih menarik dan aplikatif bagi siswa maupun petani.

Secara praktis, penelitian ini memberikan manfaat langsung bagi kelompok tani dalam meningkatkan hasil produksi madu melalui manajemen pakan yang lebih baik. Selain itu, hasil penelitian ini membuka peluang kolaborasi antara peternak dan lembaga pendidikan untuk mengadakan kegiatan pembelajaran langsung di lapangan. Dengan pendekatan ini, siswa dapat belajar tentang ekologi dan biologi

secara praktis, sekaligus memahami peran penting lebah dalam ekosistem. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan kombinasi antara survei lapangan, wawancara dengan petani, dan analisis vegetasi untuk mengidentifikasi berbagai tumbuhan pakan lebah. Selain itu, pengamatan fenologi tumbuhan akan diterapkan untuk menentukan kapan waktu optimal bagi tanaman-tanaman tersebut untuk berbunga, sehingga manajemen pola tanam dapat dioptimalkan.

2.4 Pertanyaan Penelitian

- 1) Apa saja jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan lebah Pada Kelompok Tani Lebah Madu Teratai di Kampung Sindangsuka Kota Tasikmalaya?
- 2) Kapan preferensi waktu lebah madu mencari makan?
- 3) Bagaimana ketersediaan Tumbuhan yang menjadi Pakan Lebah?
- 4) Bagaimana Pengelolaan Sumber Pakan oleh Kelompok Tani Lebah Madu?