

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lebah Indonesia termasuk negara beriklim tropis dan memiliki keanekaragaman jenis flora dan fauna (Sari et al., 2022). Salah satu keanekaragaman fauna yang dimiliki adalah lebah madu. Lebah madu merupakan sekelompok besar serangga yang dikenal karena hidupnya berkoloni dan masuk dalam famili *Apidae* (ordo Hymenoptera: serangga bersayap selaput) (Djoewari, 2020). Lebah madu telah lama menjadi bagian dari kehidupan masyarakat yang tinggal di sekitar hutan. Masyarakat yang tinggal di sekitar hutan sering kali memilih untuk memelihara lebah madu jenis *A. cerana* karena spesies ini memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap iklim tropis, kekebalan terhadap serangan parasit tungau, dan perilaku yang agresif (Pribadi, 2016). Banyak masyarakat yang tinggal di sekitar hutan, dimana sebagian dari mereka memanfaatkan lebah madu sebagai sumber pendapatan ekonomi (Ahsani et al., 2023).

Lebah *Apis cerana* (*A. cerana*) adalah jenis lebah madu yang berasal dari Asia dan tersebar luas mulai dari Afghanistan, China, Jepang, hingga Indonesia (Fathan, 2023). *A. cerana* merupakan spesies lebah madu yang banyak hidup di Indonesia dan mulai menyebar di beberapa daerah (Syiaifudin et al., 2023). Lebah *A. cerana* termasuk serangga sosial yang hidup dalam satu koloni. Satu koloni lebah madu terdiri dari satu lebah ratu (*queen*), ratusan lebah jantan (*drone*), dan ribuan lebah pekerja (*worker*) (Mufida, 2019). Setiap anggota koloni memiliki spesialisasi tugas dalam tingkatan sosial lebah madu. Lebah ratu dan lebah jantan merupakan anggota koloni yang melakukan aktivitas reproduksi (Aulia, 2023).

Sistem kasta yang secara alami terbentuk dalam koloni lebah *A. cerana* yaitu ratu lebah, lebah pekerja dan pejantan mempunyai variasi morfologi yang berbeda. Ciri khas setiap kasta diantaranya ratu lebah mempunyai ukuran tubuh paling besar, lebah pejantan dengan mata paling lebar dan perut lebah pekerja yang lebih besar sehingga adanya ciri tersebut mampu memastikan dan mengetahui kastanya (Octaviani, 2021). Kasta lebah adalah suatu struktur sosial yang terdiri dari tiga kasta utama, yaitu ratu, pekerja, dan jantan (Saputra, 2023). Ratu adalah satu-satunya lebah petelur, lebah ratu merupakan lebah terbesar diantara lebah pekerja dan jantan (Haq, 2023). Lebah pekerja ini memiliki ukuran paling kecil dan memiliki pembagian tugas yang rapih serta terstruktur baik di dalam maupun di luar sarang (Wulandari, 2023). Lebah pekerja memiliki masa hidup yang relatif pendek, rata-rata hanya 4-6 minggu, dan memiliki peran penting dalam mempertahankan hidup koloni. Lebah jantan memiliki peran untuk mengawini lebah ratu (Handayani, 2019).

Morfometrik lebah pekerja *A. cerana* telah dilakukan untuk membandingkan morfometrik lebah pekerja *A. cerana* berdasarkan perbedaan lokasi atau tempat hidupnya (Ferdyan et al., 2021). Nuraini et al. (2020) mendeskripsikan bahwa morfometrik lebah pekerja *A. cerana* sangat penting untuk mengetahui variasi ukuran tubuh, pot polen, dan pot madu pada lebah pekerja *A. cerana*. Warna tubuh yang hitam pekat, sayap yang memanjang dari dada hingga melewati perutnya yang menjadi ciri khasnya seperti perisai yang melindungi bagian tubuh dan dilengkapi. Bagian tubuh yang terdiri dari kepala (*caput*), dada (*thoraks*), perut (*abdomen*), sayap dan tibia dari *A. cerana* membentuk morfologi dengan variasi dan ukuran yang berbeda beda

(Fadhilah et al., 2023). Parameter yang sering diukur meliputi panjang tubuh, lebar sayap, ukuran antena, dan proporsi bagian tubuh lainnya (Safitri dan Purnobasuki, 2022). Variasi dalam struktur tubuh lebah *A.cerana* di antara individu, populasi, dan spesies terkait, serta untuk mengeksplorasi hubungan antara morfologi dan faktor lingkungan, genetik, dan perilaku (Choiriyah, 2020).

Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah yang memiliki banyak sebaran lebah *A.cerana*. Beberapa daerah seperti Kabupaten Soppeng, Kabupaten Enrekang dan Kota Makassar. Lokasi penelitian ini diambil sebagai objek lokasi untuk melihat pengaruh kondisi lingkungan yang berbeda terhadap struktur morfometrik lebah. Morfometrik lebah penting untuk diketahui karena sebagai bentuk adaptasi lebah dan produksi lebah pada setiap daerah. Mokosuli et al. (2019) mendeskripsikan bahwa perbedaan lokasi dapat mempengaruhi struktur morfometrik lebah, seperti berat badan, panjang probosis, dan panjang femur tungkai belakang, serta dapat mempengaruhi perilaku dan adaptasi lebah terhadap lingkungan tempat hidupnya atau tinggalnya.

1.2 Landasan Teori

Analisis morfometrik sebagai ilmu yang diterapkan dalam identifikasi jenis-jenis serangga di alam dengan teknik penggunaannya didasarkan atas variasi bentuk dan ukuran serangga yang diamati (Dewantara, 2019). Morfometrik dinyatakan sebagai analisis ukuran-ukuran struktur eksternal lebah. Pengukuran morfometrik dari lebah *A.cerana* memiliki peran yang signifikan dalam menentukan bagaimana lebah beradaptasi di berbagai lokasi atau wilayah (Dwi, 2023). Penelitian telah dilakukan untuk membandingkan morfometrik lebah madu pekerja *A.cerana* berdasarkan perbedaan tempat hidup pada dataran tinggi dan dataran rendah (Ferdyan et al., 2021). Novita et al. (2013) mendeskripsikan bahwa berat badan, panjang probosis, dan panjang femur tungkai belakang lebah madu pekerja di dataran tinggi dan dataran rendah berbeda nyata, sedangkan panjang tibia, metatarsus tungkai belakang, panjang sayap, lebar sayap, dan ukuran tergite ke-4 abdomen secara statistik tidak ada perbedaan. Perbedaan morfometrik ini terjadi dalam upaya proses adaptasi lebah terhadap lingkungan hidupnya (Fanny, 2022). Pasaribu et al. (2017) mendeskripsikan bahwa lebah di dataran tinggi memiliki berat badan dan panjang femur tungkai belakang terbesar, sementara lebah di dataran rendah memiliki probosis terpanjang. Ketinggian tempat tinggal memengaruhi karakteristik fisik pekerja lebah *A.cerana*, dan studi ini berpotensi mendukung peningkatan produksi dan adaptasi lebah di berbagai wilayah.

Lebah *A.cerana* mempunyai ukuran tubuh yang lebih kecil dari *A.dorsata*, namun penyebaran lebah ini cukup luas meliputi hampir seluruh wilayah Indonesia. Sampai saat ini jenis lebah lokal yang umum dibudidayakan di Indonesia adalah *A. cerana*, namun di beberapa daerah *A. koschevnikovi* dan *A. nigrocincta* juga telah dibudidayakan (Defri, 2023). Sifat umum dari *A. cerana* adalah tenang dan tidak begitu agresif, mudah dipelihara, kemampuannya untuk beradaptasi dengan lingkungan sekitar, serta daya tahan yang baik terhadap serangan hama penyakit (Safitri dan Purnobasuki, 2022). Peternak biasanya memelihara lebah ini pada areal- areal perkebunan, pinggiran kawasan hutan dan pekarangan rumah. Sifatnya yang sering kabur dari sarang menyebabkan peternak harus memiliki kemampuan dan keterampilan

untuk menangkap koloni lebah ini (Nursari et al., 2023).

Lebah *A.cerana* adalah spesies lebah madu yang berasal dari Asia dan dikenal dengan nama lain sebagai lebah madu Asia atau lebah madu timur dan lebah ini mulai menyebar di seluruh Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan (Fathan, 2023). Spesies lebah ini menunjukkan tingkat sosial yang tinggi dan tersebar luas di berbagai ekosistem, mulai dari hutan tropis hingga savana, serta daerah dengan iklim sedang (Latuminaha et al., 2019). Peran dari lebah *A.cerana* adalah dalam melakukan penyerbukan serta mengumpulkan sumber makanan seperti nektar dan polen yang diperlukan untuk menghasilkan madu. Mereka juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan memiliki aktivitas yang berbeda-beda tergantung pada waktu dan kelembaban (Erwan et al., 2022).

Dalam kehidupan dan perkembangannya lebah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Selain ketersediaan pakan lebah maka faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, curah hujan dan ketinggian tempat juga sangat menentukan perkembangan lebah (Dwi Kusuma dan Agustin, 2020). Perbedaan suhu lingkungan dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk perubahan siklus seperti siang dan malam, serta perubahan musim seperti kemarau dan hujan. Suhu memiliki dampak besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme, lebah menghendaki tempat yang tidak terlalu lembab dan tidak terlalu kering (Sumampouw, 2019). Kondisi yang terlalu lembab bisa mengakibatkan timbulnya bakteri maupun jamur di sekitar sarang yang dapat berakibat terhadap pembusukan telur dan berkurangnya kesehatan lebah (Hariatama, 2022).

Koloni lebah memiliki metode unik untuk menjaga suhu di dalam sarangnya, terutama di area penetasan yang perlu dipertahankan pada suhu 33-36°C. (Siregar et al., 2023). Bila temperatur turun langkah pertama yang dilakukan adalah membentuk kelompok baris pada (Pujirahayu et al., 2022). Dwi (2023) mendeskripsikan bahwa semakin rendah suhu maka kelompok makin dirapatkan. Kelompok baris pada biasanya dibentuk bila suhu lingkungan berkisar 14-18°C. Suhu lingkungan yang stabil juga membantu lebah untuk mengatur suhu tubuh mereka sendiri, yang berada di sekitar 38°C, untuk mempertahankan keseimbangan internal dan memastikan bahwa mereka dapat berfungsi dengan efektif dalam lingkungan yang berbeda-beda (Deflita, 2020). Disamping itu, perubahan suhu yang signifikan dapat mempengaruhi ukuran tubuh lebah sehingga semakin tinggi dari permukaan laut maka perubahan ukuran semakin besar pula (Fanny, 2022).

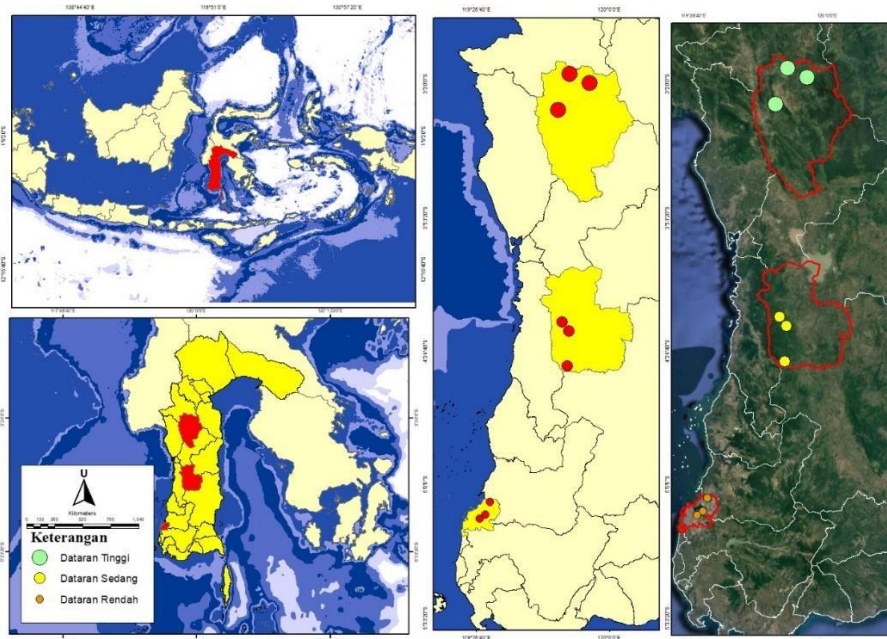
1.3 Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan morfometrik lebah *A.cerana* pada ketinggian yang berbeda di Sulawesi Selatan. Kegunaan penelitian ini yaitu Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan database morfometrik serta untuk pengembangan lebah *A.cerana* yang berada di Sulawesi Selatan.

BAB II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2024 – Januari 2025 yang bertempat di Kota Makassar, Kabupaten Soppeng dan Kabupaten Enrekang (Gambar 1). Identifikasi morfometrik dilakukan di Laboratorium Terpadu, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, *bee trap*, botol sampel, botol plastik, pinset, spidol, kamera, *global positioning system (gps)*, mikroskop stereo, *microtube*, *deck glass*, *scalpel*, *anemometer*, *lux meter*, dan *thermohyrometer*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, lebah *A. cerana*, madu, *chlorofoam*, alkohol 70%, kertas label dan *tally sheet*.

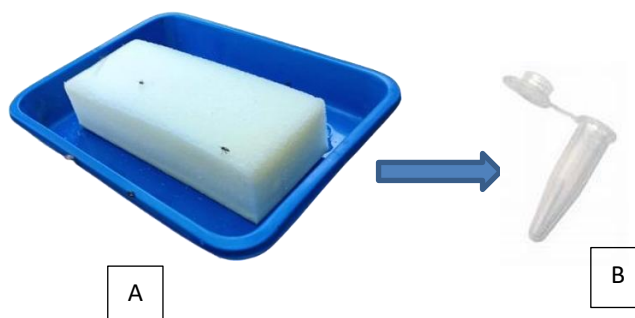
2.3 Prosedur Kerja

2.3.1 Pengambilan Sampel Lebah *A. cerana*

Prosedur Pengambilan sampel lebah *A. cerana* dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut (Prastiyo et al., 2024):

1. Pengambilan sampel lebah *A. cerana* di 3 lokasi pada setiap ketinggian berbeda.
2. Menyiapkan perangkat lebah (*bee trap*) seperti pada Gambar 2.
3. Menuangkan madu pada *bee trap* untuk memancing lebah *A. cerana* datang pada perangkat.
4. Meletakkan perangkat pada area sekitar sarang.
5. Menunggu hingga lebah *A. cerana* hinggap pada *bee trap*.

6. Menangkap lebah lalu memasukkan kedalam *microtube* yang telah diberikan *chlorofoam*.
7. Mengoleksi lebah sebanyak 135 individu pada tiga ketinggian.
8. *Microtube* diberikan label untuk keterangan lokasi pengambilan sampel.
9. Mencatat sumber pakan yang ada pada setiap lokasi dengan radius 1 km dari sarang lebah.
10. Mendokumentasikan kegiatan di tiga lokasi pengambilan sampel.



Gambar 2. Perangkap (A) *Bee trap*, (B) *Microtube*

2.3.2 Pengambilan Data Kondisi Lingkungan

Pengukuran kondisi lingkungan terbagi atas data ketinggian lokasi, titik koordinat, suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kecepatan angin dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Data ketinggian lokasi dan titik koordinat diukur dengan menggunakan alat *global positioning system (gps)* pada area sarang.
2. Data suhu dan kelembapan diukur pada waktu pagi, siang, dan sore dengan menggunakan *thermohygrometer* pada area sarang.
3. Data intensitas cahaya diukur pada waktu pagi, siang, dan sore dengan menggunakan lux meter pada area sarang.
4. Data kecepatan angin diukur pada waktu pagi, siang, dan sore dengan menggunakan *thermohygrometer* pada area sarang.

2.3.3 Pengukuran Morfometrik Lebah *A. Cerana*

Prosedur pengukuran morfometrik lebah *A. cerana* dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan pengamatan.
2. Memisahkan bagian-bagian tubuh lebah menggunakan pinset dan *scalpel*.
3. Melakukan pengukuran bagian-bagian tubuh lebah pada *mikroskop stereo* dengan sampel lebah sebanyak 135 individu pada tiga ketinggian.
4. Mencatat hasil pengukuran dan mengambil dokumentasi bagian tubuh lebah.
5. Bagian morfometrik lebah yaitu, panjang tubuh (PT); panjang kepala (PK); lebar kepala (LK); panjang mandibula (PMD); lebar mandibula (LMD); panjang *clypeus* (PU); jarak antara mata bagian bawah (JMB); jarak antara mata bagian atas (JMA); lebar mata (LM); panjang mata (PM); jarak antara orbita maksimum (JOM); jarak

antara orbita bawah (JOB); jarak antara antenna (JA); jarak antara interocellar (JI); jarak antara ocellocular (JO); jarak mata tunggal dengan antenna (JAA); jarak mata majemuk dengan antenna (JMT); lebar gena (LG); panjang flagelomer IV (PF); lebar flagelomer IV (LF); panjang malar (PR); panjang mesoskutum (PMM); lebar mesoskutum (LMM); panjang sayap depan sampai tegula (PST); jarak antara bifurkasi M-Cu (JB); panjang sayap depan (PSD); lebar sayap depan (LSD); panjang sayap belakang (PSB); lebar sayap belakang (LSB); panjang probosis (PP); panjang femur belakang (PFB); lebar tibia belakang (LTB); panjang tibia belakang (PTB); lebar basitarsus belakang (LBB); dan panjang basitarsus belakang (PBB); panjang sting (PS) (Prastiyo et al., 2024).

6. Mendokumentasikan kegiatan pengukuran morfometrik lebah *A.cerana*.

2.4 Analisis Data

Data morfometrik lebah yang didapatkan akan di analisis menggunakan aplikasi SPSS 6.0 dengan melakukan uji analysis *one-way ANOVA* dan diuji lanjut menggunakan uji Duncan. Hasil analisis uji Duncan digunakan untuk melihat pengaruh perbedaan morfometrik pada lokasi yang berbeda. Analisis data kedua menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*) dengan XLSTAT untuk melihat variabel-variabel yang akan menjelaskan sebagian besar variabilitas dengan cara menyederhanakan suatu data sehingga membentuk *principal component* (komponen utama).