

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lebah merupakan serangga penyerbuk dari famili *Apidae* yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan meningkatkan produktivitas tanaman. Berdasarkan morfologinya, lebah dibagi menjadi dua jenis yaitu lebah bersengat (*Apis*) dan lebah tanpa sengat (*Meliponini*). Lebah tanpa sengat memiliki ukuran tubuh lebih kecil dibandingkan lebah bersengat. Umumnya lebah ini banyak ditemukan pada hutan dengan kondisi hangat dan lembab, seperti di Afrika, Asia Tenggara dan Amerika Selatan (Rao *et al.*, 2016). Didunia, lebah tanpa sengat diperkirakan mencakup sekitar 600 spesies dan 56 genus (Bilandžić *et al.*, 2017).

Indonesia menjadi salah satu pusat keanekaragaman lebah tanpa sengat di Asia, dengan sekitar 52 spesies yang tersebar di berbagai pulauanya (Trianto *et al.*, 2023). Penyebaran lebah tanpa sengat tertinggi ditemukan di pulau Sumatra dan Kalimantan. Genus yang sering ditemukan mencakup *Tetragonula*, *Heterotrigona*, *Lepidotrigona* dan *Geniotrigona*. Keanekaragaman ini menghasilkan beragam sebutan lokal, seperti *kelulut* (Melayu, Kalimantan, Sumatra), *galo-galo* (Minang/Sumatra Barat), *klanceng* atau *lancing* (Jawa), dan *te'uweul* (Sunda) (Alex, 2012). Tingginya keanekaragaman ini dipengaruhi oleh kondisi agroekosistem tropis yang mendukung ketersediaan pakan sepanjang tahun. Di Sumatra Barat, kondisi iklim yang lembab, suhu relatif stabil, serta keberadaan hutan dan kebun campuran menjadikan wilayahnya ideal untuk membudidayakan lebah tanpa sengat. Selain itu, praktik budidaya tradisional oleh masyarakat turut mendukung penyebaran lebah ini.

Salah satu spesies yang paling banyak dibudidayakan adalah *Heterotrigona itama*. Popularitas ini tidak terlepas dari sejumlah keunggulan biologis dari lebah *H. itama*. Spesies ini dikenal memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga dapat dibudidayakan di berbagai tipe agroekosistem tanpa memerlukan penyesuaian habitat yang rumit. Sifat agresifnya turut menjadi nilai tambah tersendiri, karena koloni yang lebih agresif cenderung lebih mampu mempertahankan sarang dari serangan predator maupun lebah pencuri. Selain itu, kebutuhan lahan budidaya *H. itama* yang relatif sempit menjadikan spesies ini sesuai untuk diterapkan pada skala budidaya rumah tangga maupun perkebunan dengan lahan terbatas, tanpa mengurangi potensi hasil panen.

Di lingkungan budidaya, spesies ini sangat mudah dikenali melalui karakteristik arsitektur sarangnya. *H. itama* memiliki ciri khas bentuk pintu masuk sarang seperti corong atau cincin bulat, dengan warna cokelat hingga cokelat muda (Kelly *et al.*, 2014). Selain karakteristik sarangnya, *H. itama* juga memiliki ciri morfologi yang khas. Secara morfologi, lebah pekerja *H. itama* memiliki panjang tubuh sekitar 5,5–5,6 mm (Wongsa *et al.*, 2024). Dari segi warna dan tekstur permukaan tubuh, warna tubuh didominasi hitam, baik pada bagian *toraks* maupun *abdomen*. Permukaan *mesoskutum* ditutupi rambut-rambut halus berwarna abu-abu gelap, sedangkan sayap tampak bening dengan sedikit semburat kecokelatan pada bagian ujung dan memiliki pola urat sayap yang jelas (Samsudin *et al.*, 2018). Karakter diagnostik lain terlihat pada *tibia* kaki belakang yang melebar membentuk *corbicula* sebagai tempat membawa polen, dengan *apeks* yang meruncing tegas ke arah *posterior* (Rasmussen *et al.*, 2017).

Madu yang dihasilkan *H. itama* terbentuk dari nektar bunga melalui proses enzimatis dalam tubuh lebah. Secara umum, tingginya perhatian terhadap produksi madu lebah tanpa sengat khususnya *H. itama* tidak terlepas dari nilai ekonomis dan potensi manfaat kesehatan yang ditawarkannya. Secara komposisi fisikokimia, madu lebah tanpa sengat berbeda dari madu lebah bersengat, terutama pada kadar air yang lebih tinggi dan cita rasa yang khas (Zheng *et al.*, 2022). Berbagai penelitian juga menyatakan tentang manfaat medis yang terkandung dalam madu lebah ini, sehingga standar kontrol kualitas menjadi hal yang penting dalam aspek budidaya (Souza *et al.*, 2006). Dari sisi ekonomi, budidaya lebah tanpa sengat berpotensi meningkatkan pendapatan peternak, khususnya di wilayah yang pasar produk madunya belum tergarap optimal. Meskipun demikian, pengembangan produksi madu lebah tanpa sengat masih menghadapi kendala, terutama minimnya penelitian serta belum seragamnya standar kualitas madu antarwilayah (Souza *et al.*, 2006; Zheng *et al.*, 2022).

Secara umum, kualitas madu ditentukan oleh parameter fisikokimia seperti kadar air, pH, kemanisan, warna, serta kandungan senyawa bioaktif. Madu *H. itama* dikenal memiliki kandungan antioksidan dan senyawa fenolik lebih tinggi dibandingkan madu lebah bersengat (Shamsudin *et al.*, 2019). Madu lebah ini juga mengandung gula langka seperti trehalulose yang berpotensi memberikan manfaat kesehatan (Fletcher *et al.*, 2020). Karakter rasa asam, aroma yang lebih tajam, dan kadar air yang relatif tinggi menjadikan madu ini bernilai fungsional dan terapeutik tinggi, namun sekaligus rentan mengalami fermentasi sehingga menyulitkan upaya menjaga stabilitas kualitasnya (Gebreyes *et al.*, 2025).

Salah satu faktor yang menentukan produksi dan kualitas madu adalah interval pemanenan, yakni rentang waktu yang dibutuhkan koloni untuk mengumpulkan nektar dan memproses madu di dalam sarang. Interval pemanenan yang terlalu singkat memberi waktu terbatas bagi lebah pekerja untuk mengisi pot madu secara maksimal, sehingga volume madu yang dipanen relatif sedikit. Selain itu, madu yang dihasilkan juga memiliki kadar air tinggi dan kemanisan rendah karena pematangan madu belum sempurna. Sebaliknya, interval yang terlalu panjang memungkinkan pot madu terisi lebih maksimal sehingga berpotensi meningkatkan volume panen, namun berisiko memicu fermentasi alami yang menurunkan pH dan mengubah warna madu menjadi lebih gelap. Wu *et al.* (2022) menemukan bahwa interval panen yang lebih panjang (4-6 minggu) pada madu *H. itama* menghasilkan madu dengan kadar air, trehalulosa, dan total keasaman lebih tinggi dibandingkan madu yang panen pada interval pemanenan yang lebih pendek (2 minggu). Meskipun pemanenan yang lebih tinggi menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas antioksidan dan antimikroba. Penemuan ini menunjukkan bahwa adanya *trade-off* antara kematangan madu dan risiko kadar air tinggi.

Menurut SNI (2024), kadar air madu lebah tanpa sengat dibatasi maksimum 27,5%, sedangkan *Malaysian Standard* (MS, 2017) menetapkan batas yang sedikit lebih longgar untuk madu mentah, yaitu maksimum 35,0%, namun jauh lebih ketat untuk madu olahan yang telah melalui proses pengeringan, yaitu maksimum 22,0%. Perbedaan ambang batas antar standar ini menegaskan pentingnya interval pemanenan yang tepat, agar madu yang dihasilkan tidak hanya matang secara optimal, tetapi juga

memenuhi standar kualitas yang berlaku, sekaligus meminimalkan risiko fermentasi oleh khamir yang dapat menurunkan stabilitas penyimpanan.

Selain kadar air, interval pemanenan juga memengaruhi pH dan kemanisan madu. SNI (2024) hanya menetapkan batas keasaman bebas maksimum 200 mL NaOH/kg, sedangkan *Malaysian Standard* (MS, 2017) menetapkan rentang pH yang harus dipenuhi madu lebah tanpa sengat, yaitu 2,5–3,8, baik untuk madu mentah maupun olahan. Nilai pH tetap perlu ditinjau terpisah dari keasaman bebas karena keduanya tidak sepenuhnya berkorelasi linear. Secara umum, dos Santos *et al.* (2025) menemukan bahwa madu yang lebih matang ditandai dengan kadar kemanisan yang lebih tinggi dan pH mendekati 3,9, serta menghasilkan perpaduan rasa manis-asam, sementara madu yang belum matang optimal berisiko mengalami fermentasi mikroba yang menurunkan pH dan meningkatkan keasaman.

Dari segi warna, madu *H. itama* memiliki karakteristik berwarna kecoklatan hingga tergolong lebih gelap dibandingkan dengan madu lebah tanpa sengat lainnya (Alwi, 2025). Warna madu yang semakin gelap secara umum dikaitkan dengan reaksi *maillard* antara gula pereduksi dan asam amino, serta akumulasi senyawa fenolik yang meningkat seiring dengan lama penyimpanan di dalam sarang. Hakim *et al.* (2021) menyatakan bahwa madu *H. itama* berwarna gelap memiliki kandungan gula pereduksi yang lebih tinggi dibandingkan madu berwarna terang, sehingga memicu pembentukan pigmen warna gelap lebih tinggi.

Meskipun beberapa penelitian telah mengkaji pengaruh interval pemanenan terhadap produksi dan kualitas madu lebah tanpa sengat, kajian yang secara khusus

mengevaluasi parameter produksi, kadar air, pH, kemanisan, dan warna pada *H. itama* dengan berbagai interval pemanenan masih terbatas.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul, **“Pengaruh Interval Pemanenan Terhadap Produksi dan Kualitas Madu Lebah Tanpa Sengat Spesies *Heterotrigona itama*”**.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh interval pemanenan terhadap produksi dan kualitas madu lebah tanpa sengat spesies *H. itama*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan waktu interval pemanenan yang menghasilkan produksi dan kualitas madu lebah tanpa sengat spesies *H. itama* terbaik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memperoleh waktu interval pemanenan yang tepat untuk menghasilkan produksi dan kualitas madu lebah tanpa sengat spesies *H. itama* yang baik.

1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah interval pemanenan memengaruhi produksi dan kualitas madu lebah tanpa sengat spesies *H. itama*.

