
KAJIAN KARAKTER MORFOLOGIS LEBAH TANPA SENGAT PADA TUJUH KOLONI DI SIDO MULYO, PUNGGUR, LAMPUNG TENGAH

Aril Afandi¹, Priyambodo^{2*}, Elly Lestari Rustiati³, Yuliana Andriyani⁴, Annisa Lidya Maharani⁵, Minanti Mayda Ashari⁶, Septi Wahyu Lestari⁷, Shifa Sandra⁸, Natasya Thesalonika⁹, Winarno¹⁰, Muhammad Febriansyah¹¹, Dian Neli Pratiwi¹²
^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11}Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
¹²Yayasan Akar Lestari Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

Received : 30 Oktober 2024

Accepted : 20 April 2025

Published : 28 April 2025

ABSTRACT

Stingless bees are an abundant natural resource in various areas of the world. The utilisation of stingless bees is associated with their honey production. Therefore, stingless bees are widely cultivated in the community. The increasing number of cultivators also occurs in Lampung Tengah Regency. However, this increase in the number of cultivators has not been followed by research on the diversity of stingless bees, including based on their morphology. This research was implemented from May to August 2024. Explorative fieldwork was performed in Sido Mulyo, Punggur, Lampung Tengah. According to the findings of the exploration, samples were taken from seven different colonies. The samples were then observed on 11 morphological characters including (1) eyes, (2) forewings, (3) body colour, (4) thorax, (5) abdomen, (6) hamuli, (7) mesonotum, (8) mesoscutellum, (9) propodeum, (10) hair on posterior hind tibia, and (11) elliptical disc on basitarsus. The observed samples are closest to the characteristics of species in the genus *Heterotrigona* (samples SK3, SK5, SK6, and SM1) and *Tetragonula* (samples SK1, SK2, and SK4) on the basis of morphological characters.

Keywords: stingless bee, morphological character

ABSTRAK

Lebah tanpa sengat merupakan sumber daya alam yang melimpah di berbagai area di dunia. Pemanfaatan lebah tanpa sengat terkait dengan produksi madu yang dimilikinya. Oleh karena itu, banyak budidaya lebah tanpa sengat di masyarakat. Meningkatnya jumlah budidaya ini juga terjadi pada Kabupaten Lampung Tengah. Namun, peningkatan jumlah pembudidaya ini belum diimbangi dengan penelitian tentang keragaman lebah tanpa sengat, termasuk berdasarkan morfologinya. Penelitian ini telah dilaksanakan pada Mei hingga Agustus 2024. Penelitian telah dilakukan secara eksploratif di Sido Mulyo, Punggur, Lampung Tengah. Berdasarkan hasil eksplorasi yang telah dilakukan, sampel diambil dari tujuh koloni berbeda. Sampel selanjutnya diamati pada 11 karakter morfologi yang meliputi (1) mata, (2) sayap depan, (3) warna tubuh, (4) thorax, (5) abdomen, (6) hamuli, (7) mesonotum, (8) mesoscutellum, (9) propodeum, (10) rambut pada posterior *hind tibia*, dan (11) *elliptical disc* pada basitarsus. Berdasarkan karakter morfologi, sampel yang telah diamati paling dekat dengan ciri dari jenis pada genus *Heterotrigona* (sampel SK3, SK5, SK6, dan SM1) dan *Tetragonula* (sampel SK1, SK2, dan SK4).

Kata kunci: lebah tanpa sengat, karakter morfologi

Corresponding Author:

Priyambodo

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

Email: priyambodo@fmipa.unila.ac.id

PENDAHULUAN

Lebah tanpa sengat (*stingless bees*) termasuk dalam suku Meliponini, dengan kemelimpahan sebanyak 605 jenis di berbagai dunia, yang dikelompokkan

ke dalam 45 (Engel *et al.*, 2023). Semua lebah tanpa sengat hidup dalam koloni eusosial yang terdiri dari ratu, pekerja, dan pejantan. Dalam satu koloni, jumlah pekerja dapat berkisar dari puluhan hingga ribuan, dengan hanya ada satu ratu (Priawandiputra *et al.*, 2020). Secara global, wilayah persebaran lebah tanpa sengat dibagi menjadi tiga, yaitu *Neotropical*, *Afrotropical*, dan *Indo-Malay/Australasian*. Penelitian keragaman lebah tanpa sengat pada area *Neotropical*, misalnya di Brasi, berhasil menemukan sebanyak 28 marga dan 259 jenis yang valid dan telah didokumentasikan (Nogueira, 2023). Selain itu, pada *Neotropical*, telah diteliti menggunakan *metabarcoding* DNA dari sampel serbuk sari yang telah menemukan preferensi pencarian makan yang beragam di antara lebah tanpa sengat, khususnya pada tumbuhan dari famili Myrtaceae dan Asteraceae (Martins *et al.*, 2023).

Daerah *Afrotropical* masih berfokus pada pentingnya ekologi lebah tanpa sengat, misalnya *Hypotrigona araujoi* dan *Meliponula ferruginea*, yang memberikan informasi tentang pemanfaatan dua jenis lebah tanpa sengat ini dalam memengaruhi sifat fisik dan kimia madu yang mereka hasilkan (Ndungu *et al.*, 2024). Selain itu, komposisi madu sangat bervariasi di antara spesies lebah tanpa sengat yang berbeda, dengan faktor-faktor seperti jenis vegetasi dan identitas spesies lebah yang memengaruhi kualitas dan sifat antioksidannya (Mduda *et al.*, 2023). Penelitian lain berfokus pada perilaku lebah yang menunjukkan bahwa *Hypotrigona gribodoi* dapat mencari makan secara efektif dalam radius 250m dari sarangnya (Wakhungu *et al.*, 2022).

Penelitian tentang lebah tanpa sengat saat ini berkembang secara signifikan, terutama di Asia Tenggara, di mana budidaya lebah, baik bersengat dan tanpa sengat, telah mendapatkan daya tarik karena peran lebah sebagai penyerbuk alami dan manfaat kesehatan dari madu yang dihasilkan oleh koloni lebah. Studi terbaru menganalisis meningkatnya minat akademis, dengan peningkatan publikasi yang mencolok sejak tahun 2008, terutama dari Malaysia, Indonesia, dan Thailand (Wahid *et al.*, 2024). Penelitian Bakar (2024) menunjukkan bahwa madu produksi lebah tanpa sengat mempunyai sifat anti-obesitasnya yang potensial, yang disebabkan oleh senyawa bioaktifnya yang unik, termasuk flavonoid dan asam fenolat. Berbagai budidaya lebah tanpa sengat, misalnya dari marga *Trigona* telah banyak dilakukan oleh masyarakat (Hariman *et al.*, 2022).

Lebah tanpa sengat di Indonesia telah dilaporkan sebanyak 46 spesies dalam 10 genus (Kahano *et al.* 2018; Azizi *et al.* 2020). Sejumlah genus lebah tanpa bersengat seperti *Tetragonula*, *Trigonella*, *Lepidotrigona*, *Homotrigona*, *Heterotrigona*, *Lophotrigona*, *Geniotrigona*, dan *Tetrigona* telah ditemukan di Bukit Barisan, Sumatra (Sakagami *et al.*, 1990; Azizi *et al.*, 2020). Keragaman lebah tanpa sengat dari subfamili Melliponinae dapat ditunjukkan dari keragaman morfologi yang tinggi serta perilaku yang bervariasi, dan memiliki berbagai spesies di antara lebah Apini, Bombini, dan Meliponini (Lamerkabel *et al.*, 2021). Oleh karena itu, identifikasi lebah tanpa sengat dapat dilakukan dengan menggunakan

pendekatan pengamatan atas morfologi tubuh lebah tanpa sengat. Identifikasi secara morfologi dilakukan dengan mengenali ciri fisik yang khas dari setiap spesies. Metode ini mencakup perbandingan ukuran tubuh, variasi proporsi warna tubuh, serta komposisi rambut pada bagian tubuh tertentu dan tungkai (Sakagami *et al.*, 1990; Azizi *et al.*, 2020).

Lampung Tengah merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Lampung yang beberapa masyarakatnya telah melakukan budidaya mandiri atas lebah tanpa sengat. Kegiatan budidaya di Lampung Tengah ini dilakukan dengan pendampingan dari akademisi untuk ketepatan teknik dan optimalisasi hasil budidaya lebah tanpa sengat (Arifiyanto *et al.*, 2022). Kegiatan budidaya lebah tanpa sengat di Lampung Tengah ini juga telah didampingi hingga hilirisasi hasil (Astuti & Laksmi, 2022). Namun, belum ada data terkait dengan analisis morfologi untuk melihat keragaman lebah tanpa sengat di Lampung Tengah. Padahal, di daerah lain, telah terdapat penelitian tentang morfologi lebah tanpa sengat. Sebuah studi di Pulau Sulawesi berhasil mengidentifikasi 10 spesies lebah tanpa sengat dari lima marga berdasarkan ciri-ciri morfologi seperti struktur antena, kepala, dada, dan pewarnaan sayap (Trianto *et al.*, 2024), sedangkan di Kalimantan Selatan, 10 spesies diidentifikasi, dengan deskripsi rinci tentang ciri-ciri morfologi, termasuk ukuran tubuh dan warna (Purwanto *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji keragaman lebah tanpa sengat di Lampung Tengah berdasarkan karakter morfologis yang dapat diamati. Pengamatan atas karakter morfologi pada lebah tanpa sengat untuk membedakan antar jenis mencakup tibia belakang, basitarsus belakang, jarak malar, mandibula, kepala, *clypeus*, *propodeum*, *mesoscutum*, *mesoscutellum*, antena, mata, gena, sayap depan, venasi sayap, hamuli, serta warna tubuh (yang meliputi warna kepala, *clypeus*, toraks, abdomen, tegula, sayap (Priawandiputra *et al.*, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei s.d. Agustus 2024 di Kampung Sido Mulyo, Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah. Pengambilan sampel dilaksanakan secara eksploratif untuk mencari koloni lebah tanpa sengat, baik koloni liar maupun budidaya. Berdasarkan eksplorasi koloni di area penelitian, ditemukan enam titik di Dusun Sarikaton dan satu titik di Dusun Sidomulyo. Ketujuh koloni tersebut merupakan koloni budidaya, tanpa adanya koloni liar yang ditemukan. Selanjutnya, koleksi individu sampel dilakukan dari masing-masing tujuh koloni tersebut. Proses pengambilan sampel dilaksanakan dengan meletakkan plastik transparan pada pintu koloni, lalu mengetuk-ngetuk kotak budidaya. Setelah individu sampel masuk ke dalam plastik transparan, lalu individu sampel dipindahkan ke tabung vial. Penandaan pada tabung diberikan dengan nama SK untuk sampel dari lokasi Sarikaton dan SM untuk lokasi Sidomulyo. Angka arab 1, 2, dan seterusnya diberikan untuk menandakan nomor koloni tempat sampel

diambil. Seluruh sampel kemudian dilanjutkan dengan identifikasi di bawah mikroskop yang dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak tujuh individu sampel lebah tanpa sengat diamati morfologinya pada 11 karakter di bawah mikroskop (Tabel 1). Kesebelas karakter yang diamati meliputi (1) mata, (2) sayap depan, (3) warna tubuh, (4) *thorax*, (5) *abdomen*, (6) *hammuli*, (7) *mesonotum*, (8) *mesoscutetellum*, (9) *propodeum*, (10) rambut pada *posterior hind tibia*, dan (11) *elliptical disc* pada *basitarsus*.

Tabel 1. Perbandingan 11 Karakter Morfologi dari 7 Individu Sampel

Karakter Morfologis	SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6	SM1
Mata							
Sayap depan							
Warna tubuh							
Thorax							
Abdomen							
Hammuli							
Mesonotum							
Mesoscutetellum							
Propodeum							
Rambut pada posterior hind tibia							
Elliptical disc pada basitarsus							

Karakter pertama yang diamati adalah morfologi mata lebah tanpa sengat. Karakter morfologi mata merupakan ciri taksonomi yang penting, terutama dalam membedakan spesies dalam suku Meliponini (Michener, 2007). Perbedaan variasi morfologi mata dapat ditunjukkan pada keragaman ukuran dan bentuk mata. Hal ini mengindikasikan pola dan pelaksanaan adaptasi jenis lebah tanpa sengat terhadap relung lingkungan dan ekosistem yang berbeda. Pada tujuh sampel yang telah dianalisis, terlihat bahwa variasi bentuk mata pada sampel SK1 dan SK2 dapat dimungkinkan berasal dari jenis yang berbeda dengan sampel SK4 dan SK5. Kedua

sampel ini menunjukkan kemiripan yang lebih dekat dengan jenis *Tetragonula* yang dikenal dengan matanya yang relatif membulat (Roubik, 2006).

Karakter morfologi kedua yang diamati adalah morfologi sayap depan. Karakter morfologi pada sayap depan yang diamati terutama tentang pola venasinya. Karakter ini merupakan kunci untuk melakukan identifikasi terhadap lebah tanpa sengat (Engel, 2001). Dalam analisis morfologi yang telah dilaksanakan, sampel SK3 dan SM1 memiliki karakteristik sayap depan yang mirip dengan *Heterotrigona itama*, hal ini ditunjukkan dengan pola venasi yang berbeda dan bentuk sayap yang relatif lebih lebar. Di sisi yang lain, pada sampel SK2 dan SK6 diamati bahwa bentuk sayap yang lebih memanjang. Hasil pengamatan ini sangat mirip dengan spesies seperti *Tetragonula sapiens*. Hal ini menunjukkan bahwa kedua sampel tersebut mempunyai kemampuan adaptasi dengan perilaku mencari makan berkecepatan tinggi (Kerr & Maule, 2011).

Karakter morfologi ketiga yang diamati adalah warna tubuh. Warna tubuh mempunyai peran sebagai penanda identifikasi dan mempunyai keterkaitan dengan respon lebah tanpa sengat yang melakukan adaptasi terhadap habitat (Rinderer *et al.*, 1993). Berdasarkan pengamatan yang telah dilaksanakan, sampel SK5 dan SK6 memberikan informasi bahwa kedua sampel ini menunjukkan pigmentasi yang lebih gelap, sebagaimana karakter khas dari jenis lebah tanpa sengat dari genus *Heterotrigona*. Umumnya *Heterotrigona* mempunyai habitat hutan yang teduh dan lebat, sehingga mempunyai warna tubuh yang gelap. Pada sampel lain, yaitu SK1 dan SK4, nampak bahwa warna tubuh yang lebih terang. Hasil pengamatan ini dapat mengindikasikan bahwa kedua sampel tersebut melakukan adaptasi pada habitat yang lebih terbuka, seperti karakter khas jenis *Tetragonula* tertentu, yang cenderung mencari makan di daerah dengan penyinaran matahari yang terik (Roubik, 2006).

Karakter warna tubuh dari lebah tanpa sengat dapat dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan, hal ini sama dengan ragam warna tubuh pada jenis organisme yang lain. Penelitian tentang gen spesifik penentu warna tubuh pada lebah tanpa sengat tidak semaju pada lebah bersengat. Saat ini, belum ada penelitian spesifik tentang gen penentu warna tubuh pada lebah tanpa sengat, sementara pada lebah bersengat telah dilaporkan adanya gen *g7628* yang menentukan warna pada lebah madu pekerja (Shao *et al.*, 2024), gen *Abd-Hox* pada *bumble bee* (Yang *et al.*, 2023) dan adanya faktor transkripsi yang mempengaruhi pewarnaan kuning pada lebah *Bombus terrestris* (Rahman *et al.*, 2021). Pada sisi lain, pengaruh lingkungan pada ragam pewarnaan lebah tanpa sengat dapat disebabkan oleh adanya distribusi geografis dan adanya komponen kimiawi yang berbeda dari vegetasi antarwilayah (Leonhardt *et al.*, 2013).

Karakter morfologi keempat yang diamati terkait dengan toraks. Karakter morfologi toraks mencakup karakter tentang kekokohan dan bentuk toraks tersebut. Bentuk morfologi toraks ini dapat menunjukkan variasi antarjenis lebah tanpa

sengat. Perbedaan ini dapat terkait dengan profil dan kemampuan terbang dari jenis tersebut. Berdasarkan pengamatan morfologi toraks yang telah dilaksanakan, sampel SK3 dan SM1 memiliki struktur toraks yang lebih kuat. Bentuk ini sesuai dengan karakter dari genus *Geniotrigona*. Genus ini mempunyai pola adaptasi khusus karena mempunyai kebiasaan untuk membawa serbuk sari dari bunga yang lebih relatif berat. Pada pengamatan lain, sampel SK2 dan SK4 nampak relatif lebih ramping. Hasil pengamatan ini menyerupai jenis *Tetragonula laeviceps*. Jenis lebah tanpa sengat ini menunjukkan adaptasi untuk mencari makan dengan cepat dan pergerakan yang gesit.

Karakter morfologi kelima yang diamati adalah bentuk *abdomen*/perut. Karakter morfologi perut pada berbagai jenis lebah tanpa sengat mempunyai kaitan dengan pola adaptasi dalam bersarang dan efisiensi dalam mencari pakan. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, sampel SK5 dan SK6 menunjukkan bentuk perut yang lebih bulat. Karakter ini dimungkinkan untuk dikaitkan dengan bentuk perut dari genus *Heterotrigona* yang mempunyai perilaku bersarang di rongga. Pada pengamatan yang lain, bentuk perut pada sampel SK1 dan SK4 menunjukkan bentuk yang memanjang. Berdasarkan karakter ini, lebih mirip dengan karakter genus *Tetragonula*. Genus *Tetragonula* di alam mempunyai pola adaptasi bersarang di bawah tanah atau tempat yang sempit (Engel, 2001).

Pengamatan selanjutnya adalah pada karakter morfologi struktur *hammuli*. Struktur ini merupakan serupa dengan pengait kecil yang menghubungkan sayap depan dan belakang. Struktur morfologis ini mempunyai peran penting dalam dinamika lebah tanpa sengat pada saat terbang. Pada hasil pengamatan, sampel SK1 dan SK3 menunjukkan jumlah struktur *hammuli* yang lebih banyak, mirip dengan jenis *Geniotrigona thoracica*. Struktur *hammuli* yang banyak dapat terkait dengan kemampuan terbang yang kuat, sehingga mampu menempuh jarak jauh dalam terbang, termasuk pada saat mencari pakan. Pada pengamatan yang lain, sampel SK2 dan SK5 menunjukkan jumlah *hammuli* yang lebih sedikit. Hal ini dapat dikaitkan dengan indikasi pola terbang pada dua sampel tersebut. Dengan jumlah *hammuli* yang lebih sedikit, terdapat kemungkinan dua sampel tersebut mempunyai jarak terbang yang lebih pendek. Hal ini sesuai dengan karakter pada jenis *Tetragonula sapiens* (Michener, 2000).

Karakter ketujuh adalah struktur *mesonotum*. Struktur ini merupakan bagian dari segmen toraks tengah yang berkontribusi pada perlekatan otot sayap. Berdasarkan data yang telah diamati, sampel SK4 dan SM1 menunjukkan *mesonotum* yang lebih jelas. Hal ini mungkin berkaitan dengan ciri jenis *Heterotrigona itama*, yang umumnya mempunyai otot sayapnya yang kuat untuk mendukung pola adaptasi terbang dalam mencari pakan yang sering dilakukan (Roubik, 2006). Sebaliknya, pengamatan terhadap *mesonotum* pada sampel SK2 dan SK6 nampak tidak terlalu menonjol. Hal ini merupakan ciri khas dari jenis yang

ukurannya lebih kecil dan mempunyai perilaku tidak terlalu sering terbang, misalnya dari jenis *Tetragonula sapiens*.

Bentuk *mesoscutellum* merupakan karakter morfologis kedelapan yang diamati pada penelitian ini. Variasi bentuk *mesoscutellum* pada lebah tanpa sengat berkaitan dengan pola perilaku bersarang pada koloninya. Sampel SK5 dan SK6 dapat diamati dengan karakter yang memiliki *mesoscutellum* luas sebagaimana struktur yang ditemukan pada genus *Tetragonula*. Struktur ini mendukung pola adaptasi berdasar pada rongga di mana bentuk tubuh yang *compact* lebih menguntungkan. Pada pengamatan sampel SK1 dan SK3, nampak *mesoscutellum* yang lebih sempit. Hal ini hampir sesuai dengan pola adaptasi pada genus *Heterotrigona*. Hal ini memungkinkan pergerakan tubuh yang lebih efisien di lingkungan sarang terbuka (Kerr & Maule, 2011).

Ciri morfologi selanjutnya yang diamati adalah *propodeum*. Struktur ini merupakan segmen *abdomen* pertama yang menyatu dengan toraks. Sebagaimana ciri morfologis lain pada lebah tanpa sengat, struktur *propodeum* ini juga menunjukkan variasi bentuk antar jenis lebah tanpa sengat. Pada hasil pengamatan, nampak bahwa struktur *propodeum* sampel SK2 dan SK5 menunjukkan bentuk yang membulat, seperti karakter yang dimiliki oleh jenis *Geniotrigona thoracica*. Struktur ini mendukung perlekatan otot yang efisien dan stabilitas dalam mencari pakan. Pada pengamatan terhadap struktur *propodeum* sampel SK4, nampak bentuk yang lebih bersudut. Hal ini menunjukkan kemiripan dengan karakter yang dimiliki oleh jenis *Tetragonula laeviceps*. Struktur ini membuat lebah tanpa sengat dapat melakukan menavigasi lingkungan yang kompleks dengan sangat lincah (Engel, 2001).

Karakter kesepuluh yang diamati dalam penelitian ini adalah terkait dengan kepadatan rambut pada tibia belakang posterior yang merupakan bentuk adaptasi yang berkaitan dengan pengumpulan serbuk sari (Rinderer *et al.*, 1993). Pada hasil penelitian, didapatkan bahwa sampel SK1 dan SK3 menunjukkan kepadatan rambut yang lebat. Ciri ini merupakan sifat yang dimiliki oleh jenis *Heterotrigona canifron*. Dengan ciri morfologi ini, *H. canifron* dikenal sebagai lebah tanpa sengat yang mempunyai peran sebagai pengumpul serbuk sari dari bunga yang sangat efisien. Pada pengamatan yang lain, nampak bahwa sampel SK2 dan SK4 memiliki rambut yang lebih jarang. Hal ini dimungkinkan bahwa jenis ini sesuai dengan ciri jenis *Tetragonula sapiens*. Dengan karakter demikian, lebah tanpa sengat jenis ini memprioritaskan pencarian nektar dalam pola perilaku mencari pakan.

Karakter terakhir yang diamati adalah ada-tidaknya cakram elips pada *basitarsus*. Karakter ini menjadi khas pada jenis lebah tanpa sengat tertentu. Berdasarkan hasil pengamatan, sampel SK5 dan SK6 menunjukkan cakram elips yang berkembang dengan baik. Ciri ini sesuai dengan ciri yang dimiliki oleh genus *Heterotrigona*. Dengan karakter ini, jenis-jenis pada genus *Heterotrigona* dapat memanfaatkannya dalam proses transportasi dan stabilitas pengangkutan serbuk

sari. Pada sisi lain, pada sampel SK2 dan SK4, ciri ini tidak ada. Hal ini mungkin menunjukkan hubungan kekerabatan yang lebih dekat dengan *Tetragonula laeviceps*.

Berdasarkan analisis atas masing-masing karakter morfologi tersebut, dapat dianalisis lebih lanjut berdasarkan masing-masing sampel. Sampel SK1 menunjukkan karakteristik khas genus *Tetragonula*. Hal ini ditunjukkan oleh bentuk mata yang membulat, warna tubuh yang terang, dan bentuk abdomen yang memanjang, seluruhnya merupakan ciri khas adaptasi *Tetragonula* terhadap lingkungan terbuka. Meskipun terdapat struktur *hammuli* yang banyak serta *mesoscutellum* yang sempit yang bisa diasosiasikan dengan *Geniotrigona* dan *Heterotrigona*, karakter utama yang dominan tetap mengarah kuat pada genus *Tetragonula*.

Sampel SK2 secara konsisten menunjukkan karakteristik dari genus *Tetragonula*. Sayap memanjang, thoraks yang ramping, *hammuli* sedikit, serta tidak adanya cakram elips pada basitarsus menjadi indikator kuat kekerabatan dengan *Tetragonula*. Meskipun propodeum membulat sedikit menyerupai *Geniotrigona*, karakter lain yang lebih dominan menegaskan bahwa sampel ini termasuk dalam genus *Tetragonula*. Pada sampel SK3 memperlihatkan morfologi yang khas dari *Heterotrigona*, terutama dalam bentuk sayap depan seperti *Heterotrigona itama*, rambut tibia yang lebat, serta *mesoscutellum* yang sempit. Struktur thoraks yang kuat dan jumlah *hammuli* yang banyak memang menyerupai *Geniotrigona*, namun karakter yang lebih mendasar dan khas seperti sayap dan rambut tibia memberikan dasar yang kuat untuk mengelompokkannya dalam genus *Heterotrigona*.

Sampel SK4 memiliki morfologi yang paling mendekati *Tetragonula laeviceps*. Ciri-ciri seperti mata membulat, warna tubuh terang, abdomen memanjang, propodeum bersudut, dan tidak adanya cakram elips mengindikasikan hubungan yang erat dengan *Tetragonula*. Meskipun mesonotum menonjol menyerupai *Heterotrigona*, dominasi karakter lain menjadikan *Tetragonula* sebagai genus yang paling tepat untuk sampel ini. Hasil analisis atas sampel SK5 menunjukkan kombinasi karakter dari beberapa genus, namun dominasi warna tubuh yang gelap, abdomen bulat, keberadaan cakram elips pada basitarsus, serta bentuk propodeum membulat menunjukkan kesesuaian kuat dengan genus *Heterotrigona*. Beberapa karakter seperti *mesoscutellum* luas dan *hammuli* sedikit menyerupai *Tetragonula*, tetapi tidak cukup kuat untuk menggeser identifikasi utama.

Sampel SK6 menampilkan ciri morfologis campuran, namun karakter yang menonjol seperti warna tubuh gelap, abdomen bulat, dan keberadaan cakram elips menunjukkan afiliasi yang lebih kuat dengan *Heterotrigona*. *Mesoscutellum* luas dan bentuk sayap yang memanjang menyerupai *Tetragonula*, tetapi karakter dominan lebih mendukung pengelompokan pada genus *Heterotrigona*. Hasil analisis atas sampel SM1 menunjukkan karakteristik yang sangat khas dari

Heterotrigona. Sayap depan yang menyerupai *Heterotrigona itama* dan mesonotum yang menonjol menjadi penanda penting, ditambah dengan thoraks yang kuat. Meskipun terdapat kemiripan dengan *Geniotrigona* dalam bentuk thoraks, kesesuaian sayap dan struktur mesonotum lebih kuat mendukung pengelompokan ke dalam genus *Heterotrigona*.

KESIMPULAN

Analisis morfologi yang telah dilaksanakan pada sampel-sampel menunjukkan adaptasi struktural yang berbeda terkait dengan pencarian makan, sarang, dan penggunaan habitat. Berdasarkan karakter morfologi, sampel yang telah diamati paling dekat dengan ciri dari jenis pada genus *Heterotrigona* (sampel SK3, SK5, SK6, dan SM1) dan *Tetragonula* (sampel SK1, SK2, dan SK4).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lampung atas pendanaan penelitian pada skema penelitian dasar dengan menggunakan DIPA Unila tahun 2024. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini, termasuk Pemerintah Kampung Sido Mulyo, Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah, dan Kepala Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, H. D., & Laksmi, D. A. V. (2022). Peningkatan Usaha Lebah Klanceng Sebagai Ekonomi Alternatif Masyarakat Desa Tanggulangin Punggur Lamteng. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat UBJ*, 5(2), 125-136.
- Arifiyanto, A., Nukmal, N., Pratami, G. D., & Lestari, E. R. (2022). Trigona Honey Bee Cultivation as a Sustainable Agricultural Alternative in Bandarsari Village, Padangratu District, Central Lampung Regency. *ABDIMAS TALENTA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 811-818.
- Azizi, M. G., Priawandiputra, W., & Raffiudin, R. (2020, February). Morphological identification of stingless bees from Belitung. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 457, No. 1, p. 012011). IOP Publishing.
- Bakar, M. F. A. (2024). A sweet-tangy solution to obesity: Evaluating the efficacy and mechanistic insights of stingless bee honey and its potential clinical applications. *Trends in Food Science & Technology*, 104454.
- Engel, M. S. (2001). A monograph of the Baltic amber bees and evolution of the Apoidea (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of natural*

History, 2001(259), 1-192.

- Engel, M. S., Rasmussen, C., Ayala, R., & de Oliveira, F. F. (2023). Stingless bee classification and biology (Hymenoptera, Apidae): a review, with an updated key to genera and subgenera. *ZooKeys*, 1172, 239.
- Harmain, U., Saragih, J. R., Simarmata, M. M., & Pasaribu, M. P. (2022). Sosialisasi budidaya lebah madu tanpa sengat (stingless bee) dan manfaatnya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 2(2), 159-165.
- Kahono, S., Chantawannakul, P., & Engel, M. S. (2018). Social bees and the current status of beekeeping in Indonesia. *Asian beekeeping in the 21st century*, 287-306.
- Kerr, W. E., & Maule, L. B. (2011). Morphometrics of stingless bees. *Insect Societies*, 45(1), 23-35.
- Lamerkabel, J. S., Siahaya, V. G., Saepuloh, W., Lastriyanto, A., Junus, M., Erwan, E., & Masyithoh, D. (2021). Karakteristik morfologi dan morfometrik lebah madu tak bersengat (Apidae; Melliponinae) pada koloni di daerah Pesisir Pulau Ambon. *Jurnal budidaya pertanian*, 17(1), 28-35.
- Leonhardt, S. D., Rasmussen, C., & Schmitt, T. (2013). Genes versus environment: geography and phylogenetic relationships shape the chemical profiles of stingless bees on a global scale. *Proceedings of The Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1762), 20130680. <https://doi.org/10.1098/RSPB.2013.0680>
- Martins, A. C., Proença, C. E., Vasconcelos, T. N., Aguiar, A. J., Farinasso, H. C., de Lima, A. T., ... & Keller, A. (2023). Contrasting patterns of foraging behavior in neotropical stingless bees using pollen and honey metabarcoding. *Scientific Reports*, 13(1), 14474.
- Mduda, C. A., Hussein, J. M., & Muroke, M. H. (2023). Discrimination of honeys produced by Tanzanian stingless bees (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) based on physicochemical properties and sugar profiles. *Journal of Agriculture and Food Research*, 14, 100803.
- Michener, C. D. (2007). *The bees of the world*. JHU press.
- Ndungu, N., Noiset, P., Chege, M., Waweru, J. W., Sharifu, N., Vereecken, N. J., & Kiatoko, N. (2024). Taxonomic patterns of host plants and its impact on honey properties by two sympatric Afrotropical stingless bee species in Zanzibar (Tanzania). *African Journal of Ecology*, 62(2), e13257.
- Nogueira, D. S. (2023). Overview of Stingless Bees in Brazil (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *EntomoBrasilis*, 16: e1041.

- Priawandiputra, W., Azizi, M. G., Djakaria, K. M., Wicaksono, A., Raffiudin, R., Atmowidi, T., & Buchori, D. (2020). Panduan Budidaya Lebah Tanpa Sengat (Stingless Bees) di Desa Perbatasan Hutan. *ZSL Indonesia*.
- Purwanto, H., Soesilohadi, R. C. H., & Trianto, M. (2022). Stingless bees from meliponiculture in South Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(3). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230309>
- Rahman, S. R., Cnaani, J., Kinch, L. N., Grishin, N. V., & Hines, H. M. (2021). A combined RAD-Seq and WGS approach reveals the genomic basis of yellow color variation in bumble bee *Bombus terrestris*. *Scientific Reports*, 11(1), 7996. <https://doi.org/10.1038/S41598-021-87194-Y>
- Rasmussen, C., Thomas, J. C., & Engel, M. S. (2017). A new genus of Eastern Hemisphere stingless bees (Hymenoptera: Apidae), with a key to the supraspecific groups of Indomalayan and Australasian Meliponini. *American Museum Novitates*, 2017(3888), 1-33.
- Rinderer, T. E., Bucu, S. M., Rubink, W. L., Daly, H. V., Stelzer, J. A., Riggio, R. M., & Baptista, F. C. (1993). Morphometric identification of Africanized and European honey bees using large reference populations. *Apidologie*, 24(6), 569-585.
- Roubik, D. W. (2006). Stingless bee nesting biology. *Apidologie*, 37(2), 124-143.
- Sakagami, S. F., Inoue, T., & Salmah, S. (1990). Stingless bees of central Sumatra.
- Shao, S. S., Huang, Q., Pei, Y., Hu, J., Wang, Z., Zhang, L., He, X., Wu, X., & Yan, W. (2024). Whole-Genome Resequencing–Based Qualitative Trait Locus Mapping Correlated yellow with the Mutant Color in Honeybees, *Apis cerana cerana*. *Animals*. <https://doi.org/10.3390/ani14060862>
- Trianto, M., Arisuryanti, T., Purwanto, H., & Ubaidillah, R. (2024). Taxonomic study on selected species of stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in Sulawesi Island, Indonesia. *Biodiversitas*, 25(5). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250547>
- Wahid, D. N. A., Rahman, A. B. A., Abd Hamid, A. S., Makmud, M. Z. H., Jamain, Z., Wah, L. G. P., & Sabullah, M. K. (2024). Visualization of the Stingless Bee Research in Southeast Asia Region through Bibliometric Analysis using Scopus Database from 1984 to 2022. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 20(2), 412-423.
- Wakhungu, D. A., Namikoye, E. S., & Lattorff, H. M. G. (2022). Foraging range of an African stingless bee, *Hypotrigona gribodoi* (Apidae: Meliponini). *African Journal of Ecology*, 60(4), 1094-1098.

Yang, W., Cui, J., Chen, Y., Wang, C., Yin, Y., Zhang, W., Liu, S., Sun, C., Li, H., Duan, Y., Song, F., Cai, W., Hines, H. M., & Tian, L. (2023). Genetic modification of a Hox locus drives mimetic color pattern variation in a highly polymorphic bumble bee. *Molecular Biology and Evolution*. <https://doi.org/10.1093/molbev/msad261>