

Diversity of Stingless Bee Species and Their Pests in the Village of Rarung, Central Lombok

Amrul Jihadi^{1*}, Bambang Supeno¹, Muhammad Sarjan¹, Hery Haryanto¹, Anjar Pranggawan Azhari¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : October 29th, 2025

Revised : November 14th, 2025

Accepted : December 01th, 2025

*Corresponding Author: Amrul

Jihadi, Program Studi

Agroekoteknologi, Fakultas

Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia;

Email: amruljihadi@unram.ac.id

Abstract: The beekeeping of stingless bees is gaining popularity and developing in West Nusa Tenggara, as it provides an alternative livelihood and plays a vital role in the ecosystem through pollination. Despite growing public interest, detailed data on the diversity of stingless bee species and the challenges farmers face, particularly pest and disease infestations, remain scarce in some areas, such as Central Lombok. The aim of this study was to identify the bred species of stingless bees and the pest and disease species found in bee colonies in Rarung Village. The research was conducted from Juni to September 2024. The research methodology included field surveys, interviews with 4 farmers using snowball sampling techniques. In each farmers, we collected stingless bee and their pests from 10 stup and preserved in alcohol 70%. Morphological identification of bee species and pests was done in Plant Protection Laboratory, University of Mataram . The results showed that four species of stingless bees were being bred in Rarung Village: *Tetragonula laeviceps*, *Tetragonula biroi*, *Tetragonula clypearis*, and *Tetragonula sapiens*. Other major identified pests included ants (Formicidae), geckos (Gekkonidae), wasps (Vespidae), and signs of fungal pathogens. The results of this study show that bee species from outside Lombok were found in Rarung village that indicate the species diversity was affected by the practice of introducing species from outside Lombok.

Keywords: Diversity, introduction, Rarung, Trigona.

Pendahuluan

Lebah tanpa sengat atau dikenal Trigona adalah serangga sosial dari famili Apidae yang memainkan peran ekologis dan ekonomis penting (Agussalim et al. 2017). Secara ekologis, lebah ini adalah penyerbuk yang sangat efektif, membantu peningkatan hasil panen komoditas pertanian (Buchori et al. 2022). Dari sisi ekonomi, budidaya lebah Trigona menghasilkan produk bernilai tinggi seperti madu, propolis, dan bee pollen, yang permintaannya terus meningkat (Erwan et al. 2023). Selain itu, keberadaan lebah tanpa sengat yang beragam di suatu wilayah akan memberikan jasa ekosistem penting bagi lingkungan maupun bagi masyarakat (Maya et al. 2023; Syafrizal et al. 2020). Secara global,

lebah stingless (kelompok Meliponini, termasuk Trigona) terdiri dari lebih dari 600 spesies, yang tersebar di wilayah tropis di Asia, Afrika, Australia, dan Amerika (Engel et al. 2023). Di Indonesia, terdapat setidaknya 46 spesies lebah Trigona yang dibudidayakan secara luas, termasuk di Nusa Tenggara Barat (NTB) dan khususnya di Pulau Lombok (Buchori et al. 2022; Jihadi et al. 2024; Riendrasari, 2019).

Kajian literatur sebelumnya telah mengidentifikasi beberapa spesies lebah tanpa sengat yang dibudidayakan di Lombok. Laporan Wahyuni dan Riendriasari (2012) menyebutkan tiga jenis lebah yang ditemukan di Lombok Barat, yaitu *Tetragonula clypearis*, *T. sapiens*, dan *T. millipes*. Jihadi et al., (2024) juga menemukan bahwa di Desa Bengkaung

dan Buwun Sejati, terdapat 4 spesies lebah tanpa sengat yaitu *Tetragonula fuscobalteata*, *Tetragonula biori*, *Tetragonula clypearis*, dan *Tetragonula sapiens*. Riendriasari (2019) menambahkan *Tetragonula fuscobalteata* dan *Heterotrigona erythrogastra* sebagai spesies yang dibudidayakan, sementara kajian oleh Buchori et al. (2022) melaporkan penemuan lima spesies di NTB, termasuk *Apis cerana* dan *Tetragonula melanocephala*. Keragaman hasil penelitian ini mengindikasikan dinamika spesies yang terus berubah di wilayah tersebut.

Meskipun budidaya lebah tanpa sengat meluas di Lombok, informasi mengenai keanekaragaman spesies dan yang lebih krusial, masalah hama dan penyakit yang menyerang koloni lebah masih sangat terbatas, terutama di Lombok Tengah. Ketersediaan data yang minim ini menghambat penerapan strategi pengendalian yang tepat, yang pada akhirnya dapat mengurangi produksi madu dan pendapatan peternak (Agussalim et al., 2017). Berbagai temuan tersebut menunjukkan adanya variasi spesies antarwilayah yang perlu dikaji lebih lanjut di Lombok Tengah. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk mengisi kesenjangan data tentang jenis lebah trigona dan hama di Lombok Tengah. Hasil ini selanjutnya dapat dijadikan sebagai dasar untuk pengembangan strategi budidaya yang lebih efektif dan berkelanjutan

Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif lapangan dengan pengambilan data dilakukan dengan teknik survey lapangan dan ineterview. Penentuan peternak lebah dilakukan dengan metode snowball sampling. Sebanyak 4 peternak lebah yang dijadikan sebagai responden untuk pengamatan. Pada setiap peternak lebah, dilakukan pengambilan sampel lebah dan hama dengan memilih 10 kotak koloni. Pengamatan jenis lebah dan hamanya dilakukan pada semua kotak koloni.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara selama periode Juni hingga September 2024. Implementasi di lapangan difokuskan pada peternak di Desa Rarung, Lombok Tengah. Seluruh tahapan identifikasi spesimen lebah dan

hama dilakukan di fasilitas laboratorium, secara khusus di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Kegiatan penelitian ini dibagi menjadi dua fase utama: (1) pengambilan sampel (sampling) lebah tanpa sengat dan hama dari koloni yang dikelola oleh peternak lokal, dan (2) proses identifikasi taksonomi terhadap spesimen lebah dan hama yang berhasil dikoleksi.

Prosedur Pengambilan Sampel Lebah dan Hama

Pengambilan Sampel Spesies Lebah Tanpa Sengat

Sampel spesimen dikoleksi langsung dari kotak koloni (sarang buatan) milik peternak lebah di lokasi studi. Untuk memperoleh data mengenai keanekaragaman spesies (identifikasi taksonomi) lebah tanpa sengat, dilakukan pengoleksian minimum sepuluh (10) individu lebah pekerja per koloni. Prosedur pengambilan sampel yaitu dengan memasang kantong plastik bening pada lubang keluar-masuk kotak koloni (*entrance hole*). Setelah jumlah lebah yang terperangkap mencapai atau melebihi sepuluh individu, kantong plastik dilepaskan. Sebagai upaya pengawetan spesimen yang tertangkap (*preservasi*), segera ditambahkan larutan alkohol 95% ke dalam kantong tersebut.

Pengamatan dan Pengoleksian Spesimen Hama

Pengamatan terhadap organisme hama dilakukan melalui pengamatan visual langsung di lokasi koloni lebah. Kehadiran dan indikasi serangan hama dicatat. Selain itu, informasi kualitatif mengenai jenis-jenis hama yang berpotensi menimbulkan infestasi diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan peternak lebah dan observasi ekstensif di lapangan. Hama yang terdeteksi dan dikoleksi dari koloni lebah genus *Tetragonulas* juga diambil menggunakan kantong plastik yang sama dan diawetkan dengan alkohol 95% untuk analisis lebih lanjut.

Identifikasi Taksonomi Lebah dan Hama

Identifikasi taksonomi, baik untuk spesies lebah tanpa sengat maupun hama yang berasosiasi atau menyerang, dilakukan di Laboratorium Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Proses penentuan spesies didasarkan pada karakteristik morfologi dan mengacu pada literatur serta

protokol identifikasi standar yang relevan. Secara spesifik, metode identifikasi yang diterapkan merujuk pada publikasi ilmiah dari Sayusti et al. (2021), Janra et al. (2021), dan Sakagami & Inoue (1985).

Hasil dan Pembahasan

Hasil survei di peternakan lebah Desa Rarung, Lombok Tengah, menunjukkan keberadaan empat spesies lebah tanpa sengat yang berbeda, yang semuanya termasuk dalam genus *Tetragonula*. Keempat spesies tersebut adalah *Tetragonula laeviceps*, *Tetragonula biroi*, *Tetragonula clypearis*, dan *Tetragonula sapiens*. Hasil penelitian ini melengkapi pemahaman tentang komposisi spesies lebah di Lombok Tengah. Keempat jenis lebah yang ditemukan ini dilaporkan juga ditemukan di wilayah Lombok Barat (Jihadi et al., 2024). Kehadiran empat spesies yang tercatat di Desa Rarung mencerminkan dinamika yang dipengaruhi oleh faktor ekologis dan intervensi manusia.

Hasil Penelitian II

Karakteristik Spesies dan Perilaku

Tetragonula laeviceps

Lebah ini dikenal sebagai salah satu spesies lebah tanpa sengat yang paling umum dan mudah beradaptasi di Indonesia (Góngora-Gamboa et al., 2022). *T. laeviceps* mampu menyesuaikan diri dengan berbagai tipe penggunaan lahan, termasuk area padat penduduk (Erwan et al., 2022). Secara perilaku, lebah ini sangat kuat dan sering kali agresif, bahkan dilaporkan dapat menyerang koloni lebah lain untuk mengambil madunya (Putra et al., 2016; Jayadi & Susandarini, 2020). Keberhasilan adaptasi dan dominasi kompetitif ini menjadikannya pilihan yang populer di kalangan peternak (Rachmawati et al., 2022; Suhri et al., 2021).

Tetragonula biroi

Spesies ini secara morfologi didominasi oleh warna hitam kecoklatan dan memiliki ciri khas lima hamuli pada sayap belakangnya (Prastiyo et al., 2024). *T. biroi* adalah spesies endemik Sulawesi yang telah diintroduksi secara luas ke berbagai wilayah lain di Indonesia (Sayusti et al., 2021). Meskipun tidak memiliki sengat, lebah ini dikenal sangat agresif dan dapat

menggigit, menimbulkan sensasi seperti gigitan semut (Abduh et al. 2023). Madu yang dihasilkannya memiliki cita rasa khas yang cenderung asam (Miyata et al., 2020). Daya jelajahnya terbatas, hanya mencapai sekitar 500 meter dari sarang, yang memengaruhi jangkauan sumber pakan yang dapat dikumpulkannya (Riendriasari et al., 2022). Kehadiran *T. biroi* di Desa Rarung mengonfirmasi bahwa peternak secara aktif mengintroduksi spesies non-lokal untuk meningkatkan produktivitas madu, yang dilaporkan lebih tinggi dibandingkan spesies asli (Erwan et al., 2023; Prastiyo et al., 2024). Praktik introduksi ini menunjukkan adanya pergeseran dari ketergantungan pada spesies lebah lokal menuju upaya peningkatan ekonomi melalui diversifikasi spesies (Trianto & Purwanto, 2022).

Tetragonula clypearis

T. clypearis adalah salah satu lebah tanpa sengat terkecil yang ditemukan. Ciri khas fisiknya termasuk ratu yang berwarna oranye cerah dan pekerja dengan perut runcing berwarna oranye atau coklat muda (Michener, 2013; Suriawanto et al., 2017). Spesies ini dikenal karena perilakunya yang tidak agresif, bahkan saat sarangnya dibuka, dan kemampuannya menghasilkan propolis dalam jumlah lebih banyak daripada madu (Góngora-Gamboa et al., 2022; Kahono & Erniwati, 2014). Propolis memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan berbagai manfaat kesehatan, menjadikan spesies ini berharga dari perspektif produk non-madu (Kahono & Erniwati, 2014; Setiawan et al. 2021)).

Tetragonula sapiens

Spesies ini sering dianggap sebagai versi yang sedikit lebih besar dari *T. Clypearis*. Ratu *T. sapiens* memiliki perut gelap dengan bulu oranye, sedangkan pekerja yang lebih tua menunjukkan bulu oranye/coklat di sekitar toraks dan mata yang kehijauan (Engel et al. 2019; Sahlan et al. 2021). Secara perilaku, *T. sapiens* dikenal sebagai lebah yang pemalu dan sangat waspada, sering kali bersembunyi saat didekati (Lamerkabel et al., 2021). Mereka umumnya membangun sarang di tempat yang gelap dan teduh, seperti tunggul pohon atau lubang di dinding tanah, dan memiliki pertahanan yang baik terhadap hama seperti (Sayusti et al. 2021).

Temuan spesies ini di Desa Rarung, khususnya *T. biroi* dan *T. sapiens*, yang dilaporkan juga berada di luar wilayah endemik mereka (seperti Sulawesi dan Australia/Filipina), menunjukkan bahwa keanekaragaman lebah di Lombok saat ini bukan hanya refleksi dari keanekaragaman hayati asli, tetapi juga hasil dari aktivitas budidaya dan perdagangan koloni (Jihadi et al., 2024). Praktik ini dapat memengaruhi interaksi ekologis antar spesies dan menimbulkan pertanyaan tentang potensi kompetisi dengan lebah lokal, serta dampaknya terhadap ekosistem jangka panjang (Syafri et al. 2020).

Hasil Penelitian II

Hama dan Penyakit pada Koloni Lebah di Desa Rarung

Survei pada peternakan lebah di Desa Rarung mengidentifikasi beberapa jenis hama yang mengganggu kelangsungan hidup koloni. Hama-hama ini, yang juga ditemukan di desa-desa lain di Lombok Tengah, merupakan ancaman serius yang dapat menurunkan produktivitas bahkan menyebabkan koloni lebah melarikan diri dari sarangnya.

Semut (Formicidae)

Semut adalah hama paling dominan yang ditemukan di semua lokasi survei. Dalam jumlah besar, semut dapat mengganggu aktivitas koloni, memangsa lebah, dan mencuri produk madu, yang pada akhirnya dapat menyebabkan koloni meninggalkan sarang (Kumar et al., 2012). Infestasi semut sering kali merupakan akibat langsung dari penempatan kotak lebah yang tidak ideal. Wawancara dengan peternak menunjukkan bahwa koloni lebah sering diletakkan di dekat pemukiman untuk memudahkan pemantauan, namun lokasi ini secara tidak sengaja meningkatkan risiko serangan hama rumah tangga seperti semut dan cicak (Herwina et al., 2022). Beberapa peternak mengatasi masalah ini dengan menggunakan solusi non-alami seperti "kapur ajaib" atau bubuk insektisida, yang menimbulkan kekhawatiran tentang potensi dampak residu kimia pada produk lebah dan lingkungan budidaya (Janra et al., 2021).

Cicak (Gekkonidae)

Cicak adalah predator lebah yang umum dijumpai di lingkungan pemukiman. Keberadaan

cicak dapat berdampak negatif pada kelangsungan hidup koloni dengan memangsa lebah pekerja, yang dapat menyebabkan penurunan populasi signifikan dan merusak produktivitas (Janra et al., 2021).

Tawon (Vespidae)

Tawon adalah predator agresif yang memangsa lebah pekerja di luar sarang. Keberadaan tawon dapat menjadi ancaman serius, terutama pada koloni yang populasinya lemah atau saat sumber pakan terbatas. Serangan tawon dapat mengurangi populasi pekerja yang bertanggung jawab mengumpulkan nektar dan pollen (Jihadi et al., 2024; Maya et al., 2023b).

Patogen Jamur

Penelitian ini juga mencatat adanya jamur berwarna putih yang tumbuh pada kotak lebah, yang mengindikasikan adanya potensi patogen pada koloni. Meskipun jenis jamur tidak teridentifikasi, temuan ini sangat signifikan. Secara alami, sarang lebah *Trigona* memiliki mekanisme pertahanan yang kuat, seperti propolis dan zat antimikroba di sarangnya, yang dirancang untuk menjaga sterilitas sarang dan melindungi koloni dari serangan jamur, bakteri, dan virus (Sayusti et al., 2021). Oleh karena itu, pertumbuhan jamur pada stup menunjukkan kemungkinan adanya kondisi yang sangat tidak menguntungkan, seperti penggunaan kayu yang kurang baik atau kelembaban yang tinggi (Pangestika et al., 2020). Hal ini menandakan bahwa mekanisme pertahanan alami lebah tidak cukup kuat untuk mengatasi ancaman tersebut, dan masalah yang terjadi adalah hasil dari praktik budidaya yang belum optimal.

Kesimpulan

Terdapat empat spesies lebah tanpa sengat yang dibudidayakan di Desa Rarung, yaitu *Tetragonula laeviceps*, *Tetragonula biroi*, *Tetragonula clypearis*, dan *Tetragonula sapiens*. Selain itu, jenis hama utama yang diidentifikasi pada koloni lebah di Desa Rarung meliputi semut (Formicidae), cicak (Gekkonidae), tawon (Vespidae), dan indikasi adanya patogen jamur.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada

LPPM Universitas Mataram yang telah memberikan pendanaan untuk penelitian ini melalui Skema PNBP Penelitian Dosen Pemula 2024.

Referensi

- Abduh, M. Y., Ramdhani, F., Setiawan, A., Rifqialdi, G., Rahmawati, A., & Zainudin, I. M. (2023). Determination of productivity, yield and bioactivity of propolis extract produced by *Tetragonula* spp. Cultivated in Modular tetragonula hives. *Heliyon*, 9(6), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17304>
- Agussalim, A., A., Umami, N., & Budisatria, I. G. S. (2017). Variasi jenis tanaman pakan lebah madu sumber nektar dan polen berdasarkan ketinggian tempat di Yogyakarta. *Buletin Peternakan*, 41(4), 448–460.
- Buchori, D., Rizali, A., Priawandiputra, W., Raffiudin, R., Sartiami, D., Pujiastuti, Y., Jauharlina, Pradana, M. G., Meilin, A., Leatemia, J. A., Sudiarta, I. P., Rustam, R., Nelly, N., Lestari, P., Syahputra, E., Hasriyanti, Watung, J. F., Daud, I. D. A., Hariani, N., ... Johannis, M. (2022). Beekeeping and Managed Bee Diversity in Indonesia: Perspective and Preference of Beekeepers. *Diversity*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/d14010052>
- Engel, M. S., Kahono, S., & Peggie, D. (2019). A key to the genera and subgenera of stingless bees in Indonesia (Hymenoptera: Apidae). *Treubia*, 45(December), 65–84. <https://doi.org/10.14203/treubia.v45i0.3687>
- Engel, M. S., Rasmussen, C., Ayala, R., & Oliveira, F. F. De. (2023). Stingless bee classification and biology (Hymenoptera, Apidae): a review, with an updated key to genera and subgenera. *ZooKeys*, 312(August 2022), 239–312. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1172.104944>
- Erwan, E., Munaris, M., & Muhsinin, M. (2022). Study of Morphological and Morphometric Characteristics of Worker Bees *Tetragonula clypearis* in North Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province, Indonesia. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3). <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i3.4132>
- Erwan, Habiburrohman, Wiryawan, I. K. G., Muhsinin, M., Supeno, B., & Agussalim. (2023). Comparison of productivity from three stingless bees: *Tetragonula sapiens*, *T. clypearis* and *T. biroi* managed under same feed sources for meliponiculture. *Biodiversitas*, 24(5). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240553>
- Herwina, H., Yaherwandi, Y., Nurdin, J., Janra, M. N., Salmah, S., Jasmi, J., & Christy, B. Y. (2022). Characteristics of Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) From Universitas Andalas Limau Manis Campus Complex and Its Implication in Pollination and Ecotourism. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 22(10), 21840–21862. <https://doi.org/10.18697/ajfand.115.20895>
- Janra, M., Herwina, H., Salmah, S., Rusdimansyah, & Jasmi. (2021). Identifikasi Potensi Predator dan Hama pada Peternakan Kelulut (Hymenoptera; Apidae; Meliponini; *Tetragonula*, *Lepidotrigona*) melalui Pengamatan Cepat di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 6(2), 67–74. <https://doi.org/10.29244/jsdh.6.2.67-74>
- Jihadi, A., Supeno, B., Sarjan, M., & Haryanto, H. (2024). Exploring species and pests of stingless bee in Bengkaung Village and Buwun Sejati Village, West Lombok. *Jurnal Agrotek Ummat*, 11(1). <https://doi.org/10.31764/jau.v11i1.20960>
- Kumar, S. M., Ranjit Singh, A. J. A., & Alagumuthu, G. (2012). Traditional beekeeping of stingless bee (*Trigona* sp) by Kani tribes of Western Ghats, Tamil Nadu, India. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 11(2), 342–345.
- Lalu Zulkan Jayadi, & Susandarini, R. (2020). Melissopalynological analysis of honey produced by two species of stingless bees in Lombok Island, Indonesia. *Nusantara Bioscience*, 12(2), 97–108. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n120203>
- Lamerkabel, J. S. A., Siahaya, V. G., Saepuloh, W., Lastriyanto, A., Junus, M., Erwan, E., Batoro, J., Jaya, F., & 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. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2021.17.1.28>
- Maya, I. P. A. T., Wahyuningsih, E., & Hidayati, E. (2023a). Kontribusi Dan Kendala Pelaksanaan Apikultur Di Desa Pendua Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Rimba Lestari*, 2(1), 42–51. <https://doi.org/10.29303/rimbalestari.v2i1.1289>
- Maya, I. P. A. T., Wahyuningsih, E., & Hidayati, E. (2023b). KONTRIBUSI DAN KENDALA PELAKSANAAN APIKULTUR DI DESA PENDUA KABUPATEN LOMBOK UTARA. *Jurnal Rimba Lestari*, 2(1). <https://doi.org/10.29303/rimbalestari.v2i1.1289>
- Miyata, R., Sahlan, M., Ishikawa, Y., Hashimoto, H., Honda, S., & Kumazawa, S. (2020). Propolis components and biological activities from stingless bees collected on South Sulawesi, Indonesia. *HAYATI Journal of Biosciences*, 27(1). <https://doi.org/10.4308/hjb.27.1.82>
- Pangestika, N. W., Atmowidi, T., & Kahono, S. (2020). Additional nest structures and natural enemies of stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 4(2), 42–47. <https://doi.org/10.29244/jsdh.4.2.42-47>
- Rachmawati, R. D., Agus, A., Umami, N., Agussalim, & Purwanto, H. (2022). Diversity, distribution, and nest characteristics of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) in Baluran National Park, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(8). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230805>
- Riendrasari, S. D. (2019). Jenis Kelulut (stingless bee) yang Dibudidayakan dan Sumber Pakan pada Tipe Penggunaan Lahan yang Berbeda di Pulau Lombok. *IPB Repository*.
- Riendriasari, S. D., Buchori, D., & Hidayat, P. (2022). Preferensi dan pencarian pakan lebah tanpa sengat pada berbagai tipe penggunaan lahan di Pulau Lombok. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 19(1), 9–22. <https://doi.org/10.5994/jei.19.1.9>
- Sahlan, M., Mahira, K. F., Pratami, D. K., Rizal, R., Ansari, M. J., Al-Anazi, K. M., & Farah, M. A. (2021). The cytotoxic and anti-inflammatory potential of *Tetragonula sapiens* propolis from Sulawesi on raw 264.7 cell lines. *Journal of King Saud University - Science*, 33(2). <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2020.101314>
- Sakagami, S. F., & Inoue, T. (1985). *Taxonomic Notes on Three Bicoloured Tetragonula Stingless Bees in Southeast Asia*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:82869900>
- Sayusti, T., Raffiudin, R., Kahono, S., & Nagir, T. (2021). Stingless bees (Hymenoptera: Apidae) in South and West Sulawesi, Indonesia: morphology, nest structure, and molecular characteristics. *Journal of Apicultural Research*, 60(1), 143–156. <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1816272>
- Setiawan, A., Susdiyanti, T., & Meiganati, K. B. (2021). PRODUKTIFITAS LEBAH Trigona sp. PADA BERBAGAI TEKNIK BUDIDAYA DI DESA NAYAGATI KECAMATAN LEUWIDAMAR KABUPATEN LEBAK. *Jurnal Nusa Sylva*, 21(1), 26. <https://doi.org/10.31938/jns.v21i1.318>
- Suhri, A. G. M. I., Soesilohadi, R. H., Agus, A., & Kahono, S. (2021). The effects of introduction of the sulawesi endemic stingless bee *tetragonula* cf. *Biroi* from sulawesi to java on foraging behavior, natural enemies, and their productivity. *Biodiversitas*, 22(12), 5624–5632. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221248>
- Suresh Kumar, M., Ranjit Singh, A. J. A., & Alagumuthu, G. (2012). Traditional beekeeping of stingless bee (*Trigona* sp) by Kani tribes of Western Ghats, Tamil Nadu, India. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 11(2), 342–345.
- Suriawanto, N., Atmowidi, T., & Kahono, S. (2017). Nesting sites characteristics of stingless bees (Hymenoptera: Apidae) in Central Sulawesi, Indonesia. *Journal of Insect Biodiversity*, 5(10), 1. <https://doi.org/10.12976/jib/2017.5.10>
- Syafrizal, Ramadhan, R., Kusuma, I. W., Egra, S., Shimizu, K., Kanzaki, M., & Arung, E.

- T. (2020). Diversity and honey properties of stingless bees from meliponiculture in east and north kalimantan, indonesia. *Biodiversitas*, 21(10).
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d211021>
- Trianto, M., & Purwanto, H. (2022). Diversity, abundance, and distribution patterns of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) in Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(2).
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d230214>