

Tempat persarangan lebah (*Apis dorsata* F) di Pulau Sermata, Provinsi Maluku

Nesting site for forest bees (*Apis dorsata* F.) on Sermata Island -Moluccas Province

Jacobus. S. A. Lamerkabel¹, Esther. D. Masauna^{1*}, Imas. M. Utuwaly¹, Firman Jaya², Anang Lastriyanto³, Mochammad Junus⁴, Jati Batoro⁵, Erwan⁶, Dewi Masyithoh⁷, Ustad⁸

¹Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233

²Minat Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang 65145, Indonesia

³Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

⁴Jurusan Teknil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

⁵Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

⁶Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram 83125, Indonesia

⁷Jurusan peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang, Malang 65144, Indonesia

⁸PT. Kembang Joyo Sriwijaya, Malang 65152, Indonesia

Vol. 8, No.:1, Maret 2024 DOI:

10.30598/jpk.2024.8.1.1

Received: October 05, 2023

Accepted: January 16, 2024

Online publication: February 20, 2024

*Correspondent author:

masauna@gmail.com

Abstract

In Indonesia, honey bees are known as products that utilize natural resources for their production. The potential of forest resources is extensive, so Indonesia has a comparative advantage compared to other countries. Sermata Island is one of the small islands in Maluku known as a honey-producing area of the forest bee *Apis dorsata*/A. *dorsata* (F). The study aimed to determine the nesting place of forest bees. The method used in this study is a descriptive survey. The study results obtained trees and rock cliffs as nesting sites for forest bees on Sermata Island. Banyan tree is a tree that is preferred as a nesting place for forest bees (4 trees) in addition to Mango trees (2 trees), Salawaku (2 trees), Candlenut (1 tree), and Parna (1 tree). The height of the nesting place of forest bee colonies on trees and rock cliffs from ground level is at an altitude of 2.82 m to 27.40 m. Mango trees are the lowest forest beehive trees, while the highest are found in banyan trees (20.51 m) and rock cliffs 27.40 m. The habitat of most forest bee colonies is 95 colonies found in the range of > 0-100 masl and 20 colonies in the range of > 100-200 masl. The number of forest bee hives found in Regoha, Rotnama, Lelang, and Elo villages is 115 colony nests.

Keywords: *Apis dorsata* F, Maluku Province, nesting place, Sermata island

Abstrak

Di Indonesia lebah madu dikenal sebagai produk yang memanfaatkan sumber daya alam untuk produksinya. Potensi sumber daya hutan yang cukup luas, maka Indonesia dipandang dapat memiliki keunggulan komparatif apabila dibandingkan negara lain. Pulau Sermata merupakan salah satu pulau kecil di Maluku dikenal sebagai daerah penghasil madu lebah hutan *Apis dorsata* (F). Penelitian bertujuan mengetahui tempat persarangan lebah hutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu survei deskriptif. Hasil penelitian diperoleh pohon dan tebing batu merupakan tempat bersarang lebah hutan di pulau sermata. Pohon Beringin merupakan pohon yang disukai sebagai tempat bersarang lebah hutan (4 pohon) selain pohon Mangga (2 pohon), Salawaku (2 pohon), Kemiri (1 pohon), dan Parna (1 pohon). Ketinggian tempat bersarang koloni lebah hutan pada pohon dan tebing batu dari permukaan tanah yaitu di ketinggian 2,82 m sampai 27,40 m. Pohon Mangga merupakan pohon bersarang lebah hutan yang terendah, sedangkan tertinggi terdapat pada pohon beringin (20,51m) dan tebing batu 27,40 m. Habitat koloni lebah hutan terbanyak 95 koloni ditemukan pada kisaran > 0-100 mdpl dan 20 koloni di kisaran > 100- 200 mdpl. Jumlah sarang lebah hutan yang ditemukan pada lokasi desa Regoha, Rotnama, Lelang, dan Elo adalah sebanyak 115 sarang koloni.

Kata kunci: *Apis dorsata*, Provinsi Maluku, Pulau Sermata, tempat bersarang.

Pendahuluan

Indonesia adalah salah satu negara katulistiwa yang mempunyai bermacam keanekaragaman hayati baik fauna maupun flora dan sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Pulau Sermata merupakan salah satu pulau kecil di Maluku dikenal sebagai daerah penghasil madu lebah hutan *Apis dorsata* (F). Persarangan lebah *A. dorsata* per pohon ditemukan 187 koloni dengan jumlah antara 67–75 ton per pohon per tahun (Lamerkabel, 2011). Memiliki 3 warna madu yakni coklat tua, coklat kemerahan, dan hitam berdasarkan masa musim pembungaan yang berbeda. Madu dari lebah hutan merupakan salah satu hasil hutan non kayu yang telah dikelola oleh masyarakat sekitar hutan dalam mewujudkan pelestarian hutan, membantu komunitas masyarakat lokal, alternatif pendapatan bagi warga setempat, menjaga keberlangsungan penyerbukan untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman.

Ukuran tubuh *A dorsata* lebih besar dari spesies lebah madu lainnya. Lebah ini berkembang terutama di kawasan tropis Asia yang meliputi Indonesia, Filipina, dan Jepang serta wilayah lainnya (Zahara et al., 2022). Spesies ini dikenal sebagai lebah liar dan sulit ditenakan. Jenis ini memiliki perilaku atau sifat yang sangat ganas dan sengatnya sangat berbahaya sebab dapat mengakibatkan kematian bagi manusia. Spesies ini menempatkan sarangnya di cabang pohon maupun tebing bebatuan. Produksi madu setiap tahun dapat dihasilkan 50-70 kg madu per koloni (Lamerkabel, 2011).

Lingkungan tempat hidup lebah hutan sebagian besar menempati hutan-hutan belantara dan jarang dicapai oleh manusia. Sarangnya sangat besar berukuran panjang sekitar 1-2 m dan individunya bahkan mampu mencapai jutaan ekor. Dibutuhkan pakan lebah yang tersedia setiap saat dan berkelanjutan untuk produksi nektar dan tepung sari lebah tak bersengat. Bentuk sarangnya berupa sisiran, namun terbentuk menjadi satu koloni. Madu yang dihasilkan oleh *A dorsata*, biasanya selalu diburu oleh penduduk setempat dan diperdagangkan sebagai madu hutan yang sudah dikenal di kawasan Asia. Di Indonesia sebagian besar produsen lebah madu hutan yaitu di wilayah Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Nusa Tenggara Barat, dan Maluku.

Budidaya lebah madu mendapatkan manfaat bagi kehidupan manusia dan kelestarian alam. Manfaatnya bagi kelestarian alam yaitu meningkatkan hasil produksi pertanian, peternak madu, dan menjaga kelestarian hutan melalui penyerbukan yang dibantu oleh lebah. Sedangkan, bagi manusia adalah memproduksi madu, royal jelly, pollen, lilin lebah, bee venom, dan propolis (Muslim, 2014).

Umumnya jenis serangga ini ditemukan bersarang pada pohon dengan percabangan yang banyak maupun daerah curam. Menurut Gussuwana et al., (2015); Kahono et al., (2018); Zahara et al., (2022), tempat bersarang lebah meliputi pohon-pohon besar dengan percabangan tinggi dan rimbun apabila diamati dari arah bawah maupun samping. Kondisi ini memperlancar lebah berorientasi dengan wilayah terbang yang lebih luas. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan eksplorasi dan karakterisasi tempat persarangan lebah madu bersengat di pulau Sermata, Kabupaten Maluku Barat Daya. Diharapkan dari hasil penelitian ini diperoleh database tempat persarangan dan jenis-jenis *A. dorsata* yang dominan di daerah ini dan sebagai pendukung kepentingan pengelolaan lebah hutan khususnya di pulau Sermata.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di desa Regoha, Rotnama, Lelang, dan Elo di Pulau Sermata, Kabupaten Maluku Barat Daya berlangsung pada bulan November sampai Desember 2021. Alat-alat yang digunakan ini adalah pakaian pelindung, GPS (Global Positioning System, kamera digital, alat tulis menulis, meter rol (kapasitas ukur 1-50 meter) dan tali rafia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deksriptif melalui penjelajahan dalam mencari koloni dan tempat persarangan di keempat desa sampel.

Pelaksanaan Penelitian

- Peninjauan lokasi bertujuan mengamati lokasi persarangan dan produk lebah madu hutan di ke-empat desa sampel penelitian
- Pelacakan sarang koloni lebah dilakukan dengan metode jelajah. Selanjutnya karakterisasi setiap sarang yang diperoleh diamati ketinggian sarang dari permukaan tanah serta diameter pohon menggunakan DBH meter (Diameter at breast high). Selain itu, juga diamati karakter permukaan cabang secara visual.
- Sarang yang ditemukan di setiap tempat persarangan diambil titik kordinat berdasarkan masing-masing lokasi, selanjutnya dibuat avenza maps (aplikasi) untuk mendapatkan jumlah koloni tiap persarangan melalui pengambilan gambar. Jumlah koloni pada setiap tempat persarangan dicatat ketinggian tempat di atas permukaan laut.
- Identifikasi tempat persarangan (pohon) meliputi nama pohon, ketinggian pohon, ketinggian tempat persarangan, posisi letak sarang (batang utama dan cabang primer maupun sekunder). Setiap pohon diambil daun, ranting, dan bunga untuk mengidentifikasi jenis-jenis pohon tempat bersarang yang ditemukan. Juga dilakukan identifikasi tebing batu (tempat persarangan) kemudian dideskripsikan jenis batu, ketinggian tebing dan letak sarang.
- Data hasil penelitian terkait tempat bersarang, jumlah koloni yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, dan foto.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Mdonu Hyera terletak antara 8023'04"- 8015'45"LS dan 128028'15"-128052'15"BT. Dari letak geografisnya maka kecamatan ini mempunyai batas-batas: Utara: Kecamatan Damer; Selatan: Laut Timor (Negara Timor Leste); Barat : Kecamatan Moa Lakor; Timur: Kecamatan Pulau-Pulau Babar dan Kecamatan Pulau Wetang (BPS Kecamatan Mdonu Hyera, 2022). Luas keseluruhan wilayah ini yaitu 232,32 km², dan daerah terbesar adalah Desa Lelang (32,22 km²) (13,87%), sedangkan terkecil adalah Desa Luang Barat 6,75 km² (2,91%), Luang timur 14,81 km² (6,37%). Ibukota kecamatan ini yaitu Desa Lelang dan meliputi 11 Desa di dua pulau yaitu: Pulau Sermata (Gambar 1) dan Pulau Luang (BPS Kabupaten Maluku Barat Daya 2022).



Gambar. 1. Pulau Sermata (keterangan : ● = Lokasi pengambilan sarang lebah)

Tempat bersarang koloni lebah hutan *Apis dorsata* (F.)

Hasil penelitian ditemukan *A. dorsata* bersarang di pohon dan tebing batu. Jenis-jenis pohon tempat bersarang lebah ini yaitu Beringin, Mangga, Salawaku, Kemiri, dan Parna. Adapun jumlah pohon terbanyak yang diminati oleh *A. dorsata* masing-masing sebagai berikut Beringin (4), Mangga (2), Salawaku (2), Kemiri (1), dan Parna (1 pohon) (Tabel 1).

Tabel 1. Tempat bersarang *A. dorsata* (F.) pada empat Desa di Pulau Sermata

Tempat bersarang	Desa				Jumlah
	Regoha	Rotnama	Lelang	Elo	
Beringin	2	-	1	1	4
Mangga	2	-	-	-	2
Salawaku	-	-	2	-	2
Kemiri	-	-	-	1	1
Parna	-	1	-	-	1
Tebing batu	1	-	-	-	1
Total	5	1	3	2	11

Sumber: data hasil penelitian 2021

Tabel 1 menunjukkan bahwa serangga ini lebih menyukai pohon daripada tebing batu sebagai tempat persarangannya (Gambar 2). Lebah hutan dalam menentukan pohon untuk tempat bersarang yaitu tidak mudah diganggu oleh manusia maupun predator lainnya (Kahono et al., 2020). Pohon yang dicari adalah pohon yang menjulang tinggi, sebagai cara untuk berlindung dari hewan pengganggu yang akan memangsanya, seperti beruang dan jenis mamalia lainnya. Posisi sarang pada pohon yang tinggi, akan memungkinkan koloni lebah aman dan dapat melangsungkan proses kehidupan serta memproduksi secara baik.

Hal ini menunjukkan bahwa pohon-pohon yang ada di ke-4 desa di pulau Sermata termasuk memiliki sarang lebah dalam jumlah sedikit per pohonnya. Menurut Athoifah (2011), lebah hutan dapat bersarang dengan jumlah 30 sampai 100 sarang dalam satu pohon, bahkan yang paling banyak dapat mencapai 200 sarang dalam satu pohon. Menurut Dharmestiwi (2007), posisi sarang yang terletak di ketiak cabang pohon akan mempermudah lebah pekerja pemandu (scout) untuk kembali pulang ke sarang sesudah menjelajah lokasi sumber pakan.



Gambar 2. Sebaran Koloni Lebah Hutan *A. dorsata* Pada Pohon Beringin di desa Regoha (keterangan: tanda panah warna kuning koloni *A. dorsata*)

Hasil pengamatan tempat bersarang dan ketinggian tempat lebah hutan (*A. dorsata*) di keempat desa sampel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tempat Bersarang dan Ketinggian Tempat *Apis dorsata* (F) di Pulau Sermata

Desa	Tempat bersarang	Koloni	Ketinggian tempat (mdpl)	
			> 0-100 m	> 100 - 200 m
Regoha	Beringin	56	91	
	Beringin	15		153
	Mangga	1		159
	Mangga	1		161
	Tebing Batu	2		125
	Kemiri	1		124
Rotnama	Parna	12	94	
Lelang	Salawaku	7	50	
	Beringin	2	21	
	Salawaku	2	20	
Elo	Beringin	16	15	
	Total	115		

Sumber: data hasil penelitian 2021

Jenis dan Diameter Pohon Persarangan Lebah Hutan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pohon sebagai tempat persarangan lebah hutan di pulau Sermata adalah pohon Beringin, Salawaku, Mangga, Kemiri, dan Parna dengan diameter batang berkisar antara 100-200 cm (Tabel 3).

Tabel 3. Jenis-jenis Pohon dan Diameter Persarangan

Jenis pohon	Diameter batang (cm)	
	> 0 - 100	> 100 - 150
<i>Ficus sp</i>	-	137
<i>Ficus sp</i>	53	-
<i>Mangifera indica</i>	34	-
<i>Mangifera indica</i>	60	-
<i>Aleurites moluccana</i>	66	-
Parna	0	110
<i>Paraserianthes falcataria</i>	97	-
<i>Ficus sp</i>	92	-
<i>Paraserianthes falcataria</i>	89	-
<i>Ficus sp</i>	-	102

Sumber : data hasil penelitian (2021)

Diameter persarangan lebah hutan yang diperoleh pada setiap jenis pohon sangat bervariasi (Tabel 3). Jenis dan diameter pohon sebagai tempat bersarang lebah hutan adalah pohon besar yang mempunyai diameter batang antara 100-200 cm dan berumur Panjang (Nagir et al., 2016). Pohon-pohon tersebut akan memberikan keuntungan bagi lebah hutan sebagai tempat berlindung. Pohon yang

berumur tua, berbatang keras, dan berpangkal besar dan sulit roboh jika ditebang dapat merusak mata kapak dan gergaji. Keadaan ini berakibat terhadap tempat hidup dan keberlangsungan hidup lebah ini sepanjang masa. Pohon Beringin (*Ficus sp*) memiliki diameter besar, kanopi pohon yang lebat, dan percabangan yang kuat memudahkan lebah hutan dapat melindungi diri dari gangguan hewan dan manusia. Pohon yang disukai oleh lebah untuk menempatkan sarangnya adalah dahan atau percabangan pohon relatif datar, tekstur kulit tidak beralur dan terlihat bersih dan mulus, batang dan tajuk terlihat paling menonjol diantara pohon lain di sekitarnya. Pemilihan cabang yang cenderung agak condong dipilih supaya sarang dapat mengempang beban madu yang berat. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi sarang madu di bagian pangkal atas sarang yang posisinya tinggi (Siombo et al., 2014). Menurut Kahono, (1999), bahwa koloni *A. dorsata* yang ditemukan di Kebun Raya Bogor, Jawa Barat cenderung bersarang pada cabang dengan sudut kemiringan 50°.

Ditemukannya bekas sarang me-nunjukkan bahwa serangga ini pernah membangun sarang di pohon tersebut. Ketika sarang ini telah ditinggalkan, namun saat musim bersarang akan kembali didatangi pada musim berikut-nya. Letak lokasinya dibangun tepat di dekat salah satu sarang yang pernah ada. Lebah hutan akan meninggalkan sarang ketika terjadinya gangguan, diantaranya seperti faktor cuaca (hujan) dan aktivitas panen madu yang tidak lestari (Mooy, 2020).

Tinggi Persarangan Lebah Hutan di Pulau Sermata

Karakteristik sarang lebah berdasarkan tinggi sarang dari permukaan tanah yang ditemukan di ke-4 desa sampel disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ketinggian Tempat Bersarang Pada Titik Koordinat di Empat Desa Sampel

Desa	Ketinggian Tempat Ber sarang (dpt) > 0 - 100 (m)	Titik Koordinat
Regoha	20,51	8°14'20,1" S; 129°01'22,9" E
	18,30	8°14'10,1" S; 129°00'30,2" E
	14,35	8°14'11,6" S; 129°00'31,5" E
	02,82	8°14'14,3" S; 129°01'32,8" E
	27,40	8°14'19,8" S; 129°00'54,8" E
	06,30	8°14'22,5" S; 129°00'57,5" E
Rotnama	16,65	8°11'46,4" S; 128°58'39,8" E
	14,34	8°13'27,8" S; 128°56'31,9" E
Lelang	15,20	8°13'07,1" S; 128°56'21,3" E
	17,35	8°13'06,9" S; 128°56'22,4" E
Elo	11,71	8°11'57,9" S; 128°49'38,5" E

Sumber: data hasil penelitian (2021)

Keberadaan ketinggian letak persarangan dengan titik koordinat antara 8°11'46,4" S -128° 58'39,8" E tertinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya di hutan Maros Sulawesi Selatan titik koordinatnya dengan nilai S5 0030.2- E 1194931,6 (Muhammad, 2016). Nilai koordinat dari masing-masing pohon persarangan sangat menunjang untuk *A. dorsata* berkoloni. Dengan demikian diduga bahwa semakin banyak koloni lebah maka semakin tinggi produksi madu *A. dorsata*. Di beberapa lokasi diketahui bahwa serangga ini mempunyai pohon pakan yang cukup beragam sesuai dengan variasi jenis pakan lokal (Sofia et al. 2017). Pada umumnya pohon tempat persarangan lebah merupakan pohon pakan sehingga keberadaan jenis-jenis juga memengaruhi perkembangan koloni lebah hutan. Menurut Mooy, (2020), koloni lebah hutan akan membangun sarang pada lokasi yang terlindung dan sulit dijangkau, setelah menemukan tempat yang cocok. Periode pembentukan sarang pada setiap lokasi dapat berbeda karena sangat dipengaruhi oleh periode pembungaan tanaman pakan lebah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kelompok Peneliti Rispro Kerjasama Universitas Brawijaya, Universitas Mataram dan Universitas Pattimura yang didanai oleh RISPRO LPDP, Kementerian Keuangan, Republik Indonesia (PRJ-45/LPDP/2019).

KESIMPULAN

Tempat persarangan lebah hutan di pulau Sermata yaitu pohon dan tebing batu; pohon yang digunakan sebagai tempat persarangan adalah Beringin, Mangga, Kemiri, Parna, dan Salawaku; ketinggian tempat persarangan dari permukaan tanah (dpt) adalah 2,82 m sampai 27,40 m; sarang dan

koloni lebah Apis dorsata ditemukan pada ketinggian 15 sampai 161 m (dpl).

Daftar Pustaka

- Gussuwana, I., Yoza, D., & Mardhiansyah, M. (2015). Karakteristik Pohon Sarang Lebah Dan Preferensi Lebah Bersarang Di Hutan Kepungan Sialang Desa Gunung Sahilan Kecamatan Gunung Sahilan Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *JOM Fapertaaperta*, 4(12).
- Kahono, S., Chantawannakul, P., & Engel, M. S. (2018). Social bees and the current status of beekeeping in Indonesia. In *Asian Beekeeping in the 21st Century*. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8222-1_13
- Kahono S, N. K. A. M. (1999). Seasonal migration and colony behavior of the tropical honeybee *Apis dorsata* F. (Hymenoptera: Apidae). *Treubia*, 31(3), 283–297.
- Kahono, S., Prawiradilaga, D. M., Peggie, D., Erniwati, E., & Sulistyadi, E. (2020). First Report On Hunting Behavior Of Migratory Oriental Honey-Buzzard (*Pernis ptilorhynchus orientalis*) Towards Migratory Giant Honeybee (*Apis dorsata dorsata*) (Hymenoptera: Apidae) On Java Island, Indonesia. *TREUBIA*, 47(2). <https://doi.org/10.14203/treubia.v47i2.4005>
- Lamerkabel, J. S. A. (2011). Mengenal Jenis-Jenis Lebah Madu, Produk-Produk dan Cara Budidayanya. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 9(1).
- Mooy, B. Z. (2020). Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi dinamika produksi madu lebah hutan (*Apis dorsata*) di KHDTK Diklat Sisimani Sanam, Kabupaten Kupang. *Jurnal Widyaiswara Indonesia*, 1(4).
- Muslim, T. (2014). Potensi Madu Hutan dan Pengelolaannya Di Indonesia. *Prosiding Seminar Balitek KSDA, Balikpapan, December 2014*.
- Nagir, M. T., Atmowidi, T., & Kahono, S. (2016). The distribution and nest-site preference of *Apis dorsata* binghami at Maros Forest, South Sulawesi, Indonesia. *Journal of Insect Biodiversity*, 4(23). <https://doi.org/10.12976/jib/2016.4.23>
- Ningsih, n. P., idris, m. H., & aji, i. M. L. (2017). Potensi Tanaman Pakan Dan Hubungannya Dengan Produksi Madu Hutan (*Apis Dorsata*) Di Kawasan Rph Batudulang Sumbawa. *Universitas Mataram Repository*.
- Siombo, A., Labiro, E., & Rahmawati. (2014). Keanekaragaman Jenis Pakan Lebah Madu Hutan (*Apis dorsata*) di Kawasan Hutan Lindung Desa Ensa, Kecamatan Mori Atas, Kabupaten Morowali Utara. *Warta Rimba 2 (2)*, 2(2).
- Supriyadi, K., Hardiansyah, G., Yusro, F., & Mariani, Y. (2022). Identification of *Apis dorsata* Bee Nesting Plants in Natural Forest of Lalang Village Sanggau Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3). <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i3.3917>
- Zahara, I., Fahri, F., Lamerkabel, J. S. A., Qashiratuttarafi, Q., Juliandi, B., & Raffiudin, R. (2022). Landmark-Based Geometric Morphometric of *Apis dorsata* and *A. d. binghami* Wing Venation in Indonesian Archipelagos. *HAYATI Journal of Biosciences*, 29(5). <https://doi.org/10.4308/hjb.29.5.658-668>