

Characteristics Morphology and Morphometry *Lepidotrigona terminata* (Hymenoptera: Meliponini) in Central Sulawesi

Nur Hikmah¹, I Made Budiarsa^{1*}, Fatmah Dhafir¹, Mursito S Bialangi¹, Masrianih¹, Manap Trianto¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako University, Palu, Indonesia;

Article History

Received: May 15th, 2023

Revised : June 19th, 2023

Accepted : July 15th, 2023

*Corresponding Author:
I Made Budiarsa,
 Program Studi Pendidikan
 Biologi, Fakultas
 Keguruan dan Ilmu
 Pendidikan, Universitas
 Tadulako, Palu, Indonesia;
 Email:
budiarsa.bio@gmail.com

Abstract: Stingless bees are eusocial bees belonging to the Apidae family and the Meliponini subfamily. This study aims to describe the morphological and morphometric and nest structure characteristics of Stingless bee *Lepidotrigona terminata* from Parigi Moutong Regency. This study used the roaming method with a purposive sampling technique. Obtained morphological and morphometry data were analyzed using the Principal Component Analysis (PCA) method with PAST4 software. The morphological characters of *Lepidotrigona terminata* had a dominant black body, on the thorax, black scutum and scutellum covered with brown hair and yellow packaging on the edges. The tegula is brown, the tibia on the legs is black, the hind tibia is slightly hairy (plumose), antennae with 11 flagellomeres, the number of hamuli is 8. The most dominant character in the formation of seven groups of stingless bees in this study were Hamuli Number (HN), Fore Wing Length (FWL), and Length of Forewing Including Tegula (WL1). There are differences in character size compared to the same or different species in other areas.

Keywords: *Lepidotrigona terminata*, morphology, morphometrics.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis dengan flora dan fauna yang beragam. Salah satu dari keanekaragaman fauna yang dimiliki adalah lebah tanpa sengat. Masyarakat Indonesia banyak yang membudidayakan lebah tanpa sengat karena menghasilkan produk yang memiliki banyak manfaatnya (Trianto, *et al.* 2020). Lebah tanpa sengat merupakan salah satu genus lebah yang tidak memiliki sengat dan termasuk dalam famili Apidae. Lebah tanpa sengat memainkan peranan penting di alam yaitu dalam penyerbukan tanaman (Kelly, *et al.* 2014).

Lebah tanpa sengat dikenal sebagai serangga sosial yang hidup secara berkoloni. Terdapat pembagian kasta dalam satu koloni yang terdiri dari satu Ratu lebah (*queen*), ratusan lebah jantan (*droves*), dan ribuan lebah pekerja (*worker-bees*) (Sihombing, 1997). Kabupaten Parigi Moutong merupakan salah satu kabupaten

yang ada di Sulawesi Tengah dengan luas wilayah 6.231,85 km², terletak antara 4° 40' Lintang Utara - 0° 14' Lintang Selatan serta 119° 45' - 121° 06' Bujur Timur. Secara administratif Parigi Moutong dibagi dalam 12 kecamatan serta 147 desa/kelurahan definitif. Bentuk fisik wilayah daratan Kabupaten Parigi Moutong mirip bulan sabit. Daerah Parigi Moutong didominasi oleh pegunungan dan pebukitan (DIS-PLH, 2007). Data BPS Kabupaten Parigi Moutong (2007) menunjukkan bahwa daerah ini memiliki areal hutan yang cukup luas yaitu 396.236 ha yang terdiri dari hutan lindung, hutan cagar alam, hutan produksi terbatas, dan hutan produksi tetap.

Penelitian terkait lebah tanpa sengat sudah pernah dilakukan di Pulau Sulawesi Tengah. Informasi dan publikasi mengenai karakter morfologi dan morfometri masih sangat terbatas khususnya untuk spesies *Lepidotrigona terminata*. Penelitian mengenai karakteristik

yang dimiliki oleh lebah tanpa sengat berdasarkan morfologi dan morfometri dapat menjadi pengetahuan awal mengenai spesies *Lepidotrigona terminata* sebagai referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya, seperti struktur sarang, habitat, sumber dan jenis pakan, perilaku makan, kandungan serta manfaat produk yang dihasilkan oleh lebah tanpa sengat. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakter morfologi dan morfometri lebah tanpa sengat asal Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari tahun 2023 di Desa Jono Kalora, Kabupaten Parigi Moutong, Provinsi Sulawesi Tengah.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol koleksi sampel, mikroskop *super eyes*, cawan petri, jarum serangga, insect net, kamera, lensbong, oven, pinset, styrofoam, laptop, silet, meteran dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel koloni *Lepidotrigona terminata*, kapas, air gula, dan alkohol 95%.

Koleksi dan *Mounting Stingless Bees*

Penelitian ini menggunakan metode jelajah dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Koleksi lebah tanpa sengat di habitat alami dilakukan berdasarkan prosedur kerja Trianto & Purwanto (2020) yaitu membuat 10 titik *sampling* pada hari pertama dengan jarak masing-masing titik *sampling* yaitu 10 meter, ditandai dengan tali rafia yang diikat pada masing-masing titik sebagai penanda. Kemudian, menyemprotkan larutan gula dengan luasan 1x1 meter pada semak-semak. Pada hari kedua, mengecek kembali titik-titik *sampling* yang telah dibuat pada hari pertama sebanyak 3 kali yaitu pukul 07.00, 13.00, dan 16.30. Setelah selesai melakukan pengecekan, dilakukan penyemprotan kembali dengan air gula. Individu lebah tanpa sengat yang didapatkan, dimasukkan kedalam botol berisikan ethanol 95% untuk kemudian melalui proses mounting dan pengeringan menggunakan oven.

Pengamatan karakter morfologi dan morfometri

Pengamatan karakter morfologi lebah tanpa sengat *Lepidotrigona terminata* menggunakan mikroskop *super eyes*, yang dilengkapi kamera dengan *software optilab viewer*. Identifikasi karakter morfologi dan morfometri, sesuai dengan yang dijelaskan oleh Sakagami (1978), Suriawanto *et al.* (2017), Sakagami & Inoue (1987), Smith (2012), Trianto & Purwanto (2020). Pengamatan karakter morfometri meliputi 35 karakter yang diidentifikasi.

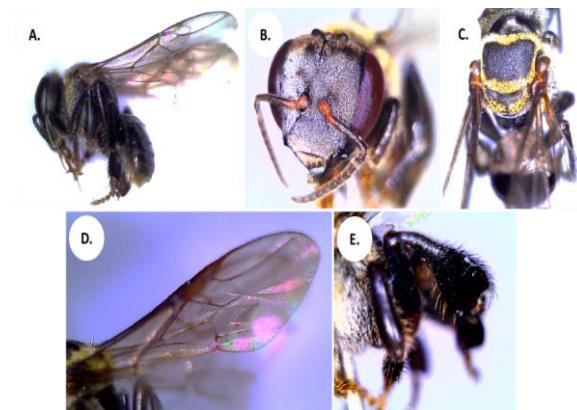
Analisis data

Data morfologi dan morfometri yang diperoleh, dianalisis menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dengan perangkat lunak PAST4 (Yudha *et al.*, 2019; Trianto & Purwanto, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Morfologi dan Morfometri *Tetragonula biroi* (Friese, 1898)

Pengamatan morfologi *Lepidotrigona terminata* meliputi bagian kepala, *toraks*, *abdomen*, sayap dan *tibia* beserta warna pada bagian-bagian tubuh *Tetragonula biroi* pada Gambar 1.



Gambar 1. Karakter morfologi *L. terminata*; A. morfologi lebah pekerja, B. segmen antenna (*flagella*), C. thoraks, D. bentuk sayap, dan E. tibia belakang.

Pengukuran morfometri terhadap 10 individu lebah pekerja *Lepidotrigona terminata* telah dilakukan. Panjang tubuh dari lebah ini yaitu 4,84 mm (Tabel 1). Data morfometri dalam

penelitian ini dibandingkan dengan lebah pekerja *L. terminata* dari lokasi lainnya yaitu D.I. Yogyakarta (Trianto & Purwanto, 2020), Kalimantan Selatan (Purwanto *et al.*, 2022), dan Jawa Barat (Purwanto & Trianto, 2021).

Tabel 1. Karakter morfometri *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1857) asal Sulawesi Tengah

No.	Karakter	Morfometri (mm)			
		A	B	C	D
1	BL	4,76	4,63	4,74	4,62
2	HL	1,85	1,72	1,83	1,71
3	HW	2,37	2,24	2,35	2,23
4	ML	0,89	0,76	0,87	0,75
5	MW	0,38	0,25	0,36	0,24
6	CL	0,62	0,59	0,6	0,58
7	LID	1,32	1,28	1,39	1,27
8	UID	1,62	1,58	1,69	1,57
9	EW	0,63	0,5	0,51	0,5
10	EL	1,42	1,39	1,4	1,38
11	MOD	1,79	1,67	1,78	1,66
12	LOD	1,54	1,41	1,52	1,4
13	IAD	0,33	0,3	0,31	0,3
14	IOD	0,74	0,61	0,72	0,6
15	OOD	0,62	0,49	0,5	0,48
16	AD	0,73	0,7	0,71	0,7
17	AOD	0,55	0,42	0,53	0,41
18	GW	0,45	0,39	0,4	0,398
19	FL	0,29	0,17	0,28	0,16
20	FW	0,27	0,14	0,25	0,13
21	ML	0,35	0,12	0,23	0,11
22	MCL	1,65	1,52	1,63	1,51
23	MCW	1,36	1,23	1,34	1,22
24	WL1	5,68	5,55	5,66	5,54
25	WL2	1,79	1,67	1,78	1,66
26	FWL	5,39	5,27	5,38	5,26
27	FWW	2,24	2,01	2,12	2
28	HWL	3,99	3,97	3,98	3,96
29	HWW	0,93	0,9	0,91	0,9
30	HN	8	8	8	8
31	HFL	1,35	1,22	1,33	1,21
32	HTW	0,87	0,74	0,85	0,73
33	HTL	2,28	2,15	2,26	2,14
34	HBW	0,59	0,47	0,58	0,46
35	HBL	0,73	0,7	0,71	0,7

Keterangan:

A : Penelitian

B : D.I Yogyakarta (Trianto & Purwanto, 2020)

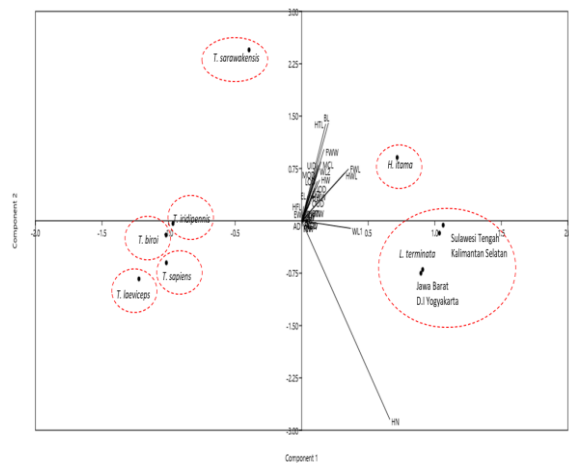
C : Kalimantan Selatan (Purwanto *et al.*, 2022)

D : Jawa Barat (Purwanto & Trianto, 2021)

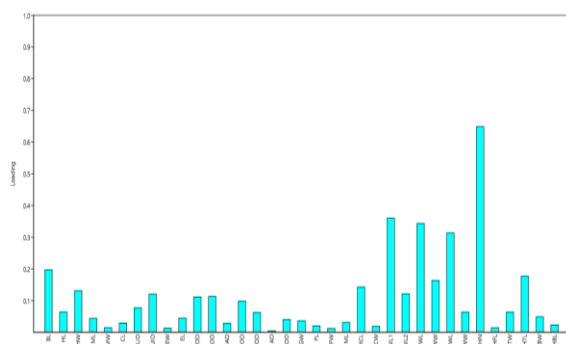
Data morfometri dianalisis menggunakan analisis komponen utama untuk melihat pengelompokan *Lepidotrigona terminata* dibanding dengan spesies lainnya. *Principal Component Analysis* (PCA) dilakukan dari data yang dikumpulkan. Analisis korelasi antar-kelompok menghasilkan nilai *eigenvalue* dan persen *variance* ditunjukkan pada (Tabel 2), sedangkan plot pencar dapat dilihat pada (Gambar 2) Analisis komponen utama menunjukkan pola pengelompokan *Lepidotrigona terminata* berdasarkan karakter yang diuji. Karakter yang paling dominan dalam pembentukan tujuh kelompok lebah tanpa sengat dalam penelitian ini adalah *Hamuli Number* (HN), *Fore Wing Length* (FWL), dan *Length of Forewing Including Tegula* (WL1). Hal ini terlihat dari panjang jalur yang dihasilkan (Gambar 2), serta gambar *Loading Plot* Komponen 1 (Gambar 3) dan *Loading Plot* Komponen 2 (Gambar 4) yang dihasilkan. Semakin tinggi grafik yang terbentuk maka peran karakter dalam pembentukan kelompok juga semakin tinggi.

Tabel 2. *Eigenvalue* dan % *variance*

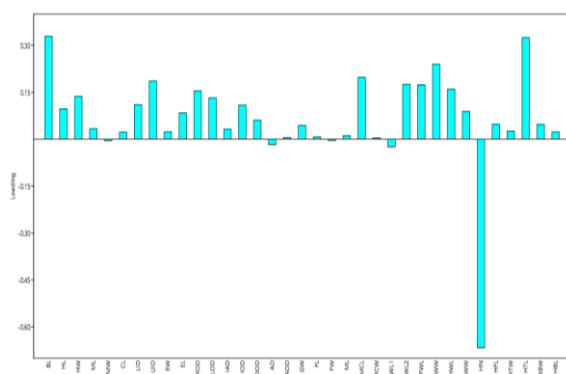
PC	Eigenvalue	% Variance
1	5.070	91.183
2	0.290	5.229
3	0.082	1.487
4	0.047	0.850
5	0.031	0.566



Gambar 2. Pengelompokan jenis-jenis lebah tanpa sengat di Provinsi Sulawesi Tengah



Gambar 3. The loading plot of component 1



Gambar 4. The loading plot of component 2

Pembahasan

Morfologi dan Morfometri *Tetragonula biroi* (Friese, 1898)

Karakter morfologi lebah pekerja *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1857) dari hasil penelitian ini memiliki karakteristik morfologi yang sesuai dengan deskripsi Smith (2012). Karakter-karakter tersebut yaitu dominan berwarna hitam. *Klipeus* pada kepala ditutupi rambut halus berwarna putih. Mata majemuk dan *ocelli* berwarna kehitaman. Antena dengan 11 *flagellomer*, berwarna coklat kekuningan terdiri atas *skapula* dan *pedisel*. Mandibula berwarna hitam pada bagian basal dan berwarna coklat pada bagian lainnya. Pada bagian *toraks*, *scutum* dan *scutellum* berwarna hitam ditutupi dengan rambut berwarna coklat dan warna kuning keemasan pada bagian tepi. Tegula berwarna coklat, tibia pada tungkai berwarna hitam, tibia belakang agak berambut (*plumose*).

Basitarsus belakang berbentuk agak oval dengan bagian dekat dasar mengkilap ditutupi rambut halus (*sericeous*). Propodeum (segmen abdomen yang pertama) coklat kehitaman tanpa

rambut, licin, dan mengkilap. Jumlah hamuli sebanyak 8. Rambut-rambut berwarna coklat dan warna kuning keemasan yang terdapat pada bagian *toraks* merupakan karakter khusus yang ada pada *Lepidotrigona terminata* dan menjadi bagian pembeda dengan spesies lebah tanpa sengat yang lain. Lebah pekerja *L. terminata* dari penelitian ini memiliki kesamaan karakter morfologi dengan spesimen dari Myanmar yang dijelaskan oleh Smith (1878) dan dari Malaya dilaporkan oleh Rasmussen dan Cameron (2007).

Karakter morfometri *Lepidotrigona terminata* pada penelitian ini memiliki ukuran tubuh (4,76 mm) lebih panjang dari spesimen D.I Yogyakarta (4,63 mm), Kalimantan Selatan (4,74 mm), dan spesimen dari Jawa Barat (4,62 mm) yang dilaporkan oleh Trianto dan Purwanto (2020), Purwanto et al., (2022), serta Purwanto dan Trianto (2021). Panjang *femur* belakang (1,35 mm) lebih panjang dari spesimen asal Malaysia (1,22 mm), Kalimantan Selatan (1,33 mm), dan Jawa Barat (1,21 mm) yang dilaporkan oleh Rasmussen dan Cameron (2007), Purwanto, et al (2022), serta Purwanto dan Trianto (2021). Spesies *Lepidotrigona terminata* yang diperoleh memiliki perbedaan ukuran karakter morfometri di tiap tempat, adanya perbedaan variasi ukuran atau karakter morfometri lebah pekerja tersebut, baik yang memiliki selisih ukuran besar maupun kecil diduga merupakan bentuk adaptasi morfologi terhadap kondisi lingkungan yang berbeda di setiap daerah.

Perbedaan kondisi lingkungan menyebabkan adanya perbedaan aktivitas terbang atau jam aktif dan mencari makan yang juga berpengaruh pada ukuran lebah tanpa sengat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ruttner (1987) bahwa pada lebah madu, perubahan keadaan lingkungan akan menyebabkan organisme melakukan adaptasi morfologi sebagai bentuk penyesuaian terhadap lingkungan. Adapun hal lain yang berpengaruh pada perbedaan karakter lebah yaitu terhadap peran ekologi, lebah yang memiliki karakter morfometri lebih kecil akan menghasilkan madu dalam jumlah kecil pula serta dalam melakukan penyerbukan juga akan lebih lama dibanding dengan lebah yang memiliki karakter morfometri lebih besar.

Hasil analisis PCA diperoleh hasil yang mendukung pengelompokan berdasarkan analisis kluster, terbentuk tujuh kelompok berdasarkan

peran masing-masing karakter, yaitu *Tetragonula laeviceps*, *Tetragonula iridipennis*, *Tetragonula biroi*, *Tetragonula sapiens*, *Tetragonula sarawakensis*, *Lepidotrigona terminata*, dan *Heterotrigona itama*. Sedangkan individu yang dijadikan sampel pada penelitian ini yaitu spesies *Lepidotrigona terminata*. Diagram tersebut menunjukkan pola pengelompokan sampel berdasarkan peranan tiap karakter dalam proses pengelompokan. Adapun karakter-karakter yang paling dominan dalam pembentukan tujuh kelompok tersebut adalah jumlah *hamuli* (HN), panjang *forewing* termasuk *tegula* (WL1), lebar sayap depan (FWL), dan panjang sayap belakang (HWL) dengan nilai presentase sebanyak 91,183%. Hal tersebut dapat dilihat dari panjang garis yang dihasilkan pada loading plot komponen 1 (Gambar 4.3).

Semakin panjang anak panah yang terbentuk, maka semakin tinggi pula peran karakter tersebut dalam pengelompokan suatu jenis lebah tanpa sengat. Data pada gambar 4.2 didukung oleh data pada gambar 4.3 yaitu loading plot komponen 1 dan gambar 4.4 yaitu loading plot komponen 2. Hal tersebut dapat dilihat dari panjang grafik yang terbentuk, semakin panjang suatu grafik maka semakin tinggi pula karakter tersebut berperan dalam pengelompokan jenis. Hubungan antara loading plot 1 dan 2 adalah sebagai pendukung data pada gambar 4.2 yang merupakan grafik untuk melihat karakter-karakter yang paling berpengaruh pada pengelompokan jenis lebah tanpa sengat. Data pada (Gambar 2) juga didukung oleh data yang dihasilkan pada diagram batang yang terbentuk pada *The loading plot of component 1* (Gambar 3) dan *The loading plot of component 2* (Gambar 4). Semakin tinggi grafik dalam diagram batang yang terbentuk, maka peran karakter dalam pembentukan kelompok juga tinggi.

Kesimpulan

Karakter morfologi lebah tanpa sengat dalam penelitian ini memiliki tubuh dominan berwarna hitam, pada bagian *toraks*, *scutum* dan *scutellum* berwarna hitam ditutupi dengan rambut berwarna coklat dan warna kuning kemas pada bagian tepi. Tegula berwarna coklat, tibia pada tungkai berwarna hitam, tibia belakang agak berambut (*plumose*). Karakter morfometri yang didapatkan memiliki variasi

ukuran Adapun karakter yang paling dominan adalah jumlah *hamuli* (HN), panjang *forewing* termasuk tegula (WL1), lebar sayap depan (FWL), dan panjang sayap belakang (HWL) dengan nilai persentase sebanyak 91,183%.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti ucapkan terima kasih kepada pihak yang terlibat dalam penelitian ini, baik moral maupun materil.

Referensi

- Dinas Pengelolaan Lingkungan Hidup Kabupaten Parigi Moutong. (2007). *Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Parigi Moutong*. Parigi: Pemda Kabupaten Parigi Moutong.
- Kelly N., Farisyah, M. S. N., Kumara, T. K. & Marcela, P. (2014). Species diversity and external nest characteristics of stingless bees in Meliponiculture. *Jurnal of Tropical Agricultural Science*, 37 (3): 293-298. Journal homepage: <http://www.pertanika.upm.edu.my/>
- Purwanto, H. & Trianto, M. (2021). Deskripsi Spesies Pengukuran Morphometrik dan Identifikasi Molekuler Lebah Tanpa Sengat (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) pada Industri Meliponikultur Provinsi Jawa Barat, Indonesia. *Serangga*, 26(1), 13-33. https://www.researchgate.net/publication/350872684_species_description_morphometric_measurement_and_molecular_identification_of_stingless_bees_hymenoptera_apidae_meliponini_in_meliponiculture_industry_in_west_java_province_indonesia
- Purwanto, H., Soesilohadi, R. C. H. & Trianto, M. (2022). Stingless bees from meliponiculture in South Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(3): 1254–1266. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230309>
- Rasmussen, C. & Cameron S.A. 2007. A molecular phylogeny of the old world stingless bee (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) and the nonmonophyly of the large genus *Trigona*. *Syst Entomol*. 32(1):26-39.
- Ruttner, F. (1987). *Biogeography and taxonomy of honey bees*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.

- Sakagami, S. F. (1978). *Tetragonula* Stingless Bees Of The Continental Asia And Sri Lanka (Hymenoptera: Apidae). *Journal of the Graduate School of Agricultur, Hokkaidu University*. 21(2): 165-247.
- Sakagami S. F. & Inoue, T. (1987). Stingless bees of the genus *Trigona* (Subgenus *Trigonella*) with notes on the reduction of spha in male genitalia of the subgenus *Tetragonula* (Hymenoptera: Apidae). *Kontyu*. 55(4): 610-627.
- 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): 1-9. DOI: <https://doi.org/10.12976/jib/2017.5.10>
- Sihombing, D. T. H. (1997). *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Smith, D. R. (2012). Key to workers of Indo-Malayan stingless bees, *For use in the Stingless Bees Workshop. 11th International Conference of the Asian Apiculture Association. Malaysia*.
- Trianto, M., Kaini, Saliyem, Warsih, E., & Winarsih. (2020). Keanekaragaman Serangga Polinator pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L.) Merr.) di Desa Bincau. *Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*. 9(2): 154-162. DOI: <http://dx.doi.org/10.33477/bs.v9i2.1631>.
- Trianto, M. & Purwanto, H. (2020). Morphological characteristics and morphometrics of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) in Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(6): 2619–2628. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210633>
- Yudha, D. S., Pratama, M. Z. M. & Eprilurahman, R. (2019). Antlers Characterization for Identification of Deer Species (Family Cervidae) in Indonesia. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 4(3): 97–106. DOI: <https://doi.org/10.22146/jtbb.45667>