

Morphometrics Variations of Carpenter Bees *Xylocopa confusa* Latreille and *Xylocopa latipes* Drury from Different Habitats in Central Sulawesi

Yulia Windarsih & Manap Trianto*

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Indonesia

Article History

Received : February 08th, 2021

Revised : February 13th, 2021

Accepted : February 15th, 2021

Published : February 18th, 2021

*Corresponding Author:

Manap Trianto,

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Indonesia

Email:

manaptrianto55@gmail.com

Abstract: Habitat is a place for living things to grow and develop. Differences in physical characteristics of habitats within an area can affect the morphometry of an organism. This study aims to provide information related to the morphometric variation of the carpenter bees *Xylocopa confusa* Latreille and *Xylocopa latipes* Drury in different habitats in Central Sulawesi. The research was conducted in four types of habitat, namely primary forest, secondary forest, rural areas, and urban areas in January 2019. The collection of carpenter bees used a sweep net by swinging it around the sampling location. The carpenter bees obtained were then killed in a killing jar for five minutes. The carpenter bees samples were put into a sample bottle based on the type of habitat. Furthermore, the pinning process was carried out using insect needles. The results showed that the physical characteristics of the different habitats could affect the morphometric variations of the carpenter bees *Xylocopa confusa* and *Xylocopa latipes*. The size of the body morphometry of carpenter bees is larger in primary forest habitats, while the smallest size of bees is found in urban areas. This research is useful as preliminary data before carrying out the cultivation and conservation process of wood bees considering that their role in nature is very important.

Keywords: Carpenter bees; Central Sulawesi; habitats; morphometrics

Pendahuluan

Lebah kayu atau dalam bahasa Inggris disebut *Carpenter Bees* (Hymenoptera: Anthophoridae) merupakan lebah yang memiliki ukuran besar dan berbulu (Michener, 2007; Erniwati & Kahono, 2009). Lebah ini disebut lebah kayu karena dalam hidupnya membuat sarang di kayu mati dan bambu (kecuali subgenus *Proxylocopa* yang membuat sarang di tanah) (Jones, 2006). Lebah ini memiliki peran penting dalam membantu keberhasilan proses penyerbukan beberapa spesies tanaman misalnya pada tanaman kacang panjang (Aluvira, 2014), mentimun (Azmi, 2014), terong (Novia, 2014) dan tomat (Indraswari *et al.* (2016).

Indonesia memiliki cukup banyak spesies lebah kayu yang tersebar luas hampir diseluruh pulau (Dwiyono *et al.*, 2014). Di Bogor dan Sukabumi dilaporkan terdapat 3 spesies lebah kayu yaitu *Xylocopa confusa*, *X. latipes*, dan *X.*

caerulea (Erniwati dan Kahono, 2009). Selanjutnya, di Bali dan Sumatera Barat dilaporkan terdapat 2 spesies yaitu *Xylocopa confusa* dan *X. latipes* (Yuliani *et al.*, 2013). Dilihat dari karakteristik biologisnya, lebah kayu merupakan jenis lebah yang hampir dapat dijumpai pada semua tipe habitat seperti hutan primer, hutan sekunder, daerah urban, dan rural (Dwiyono *et al.*, 2014) yang memiliki karakteristik lingkungan berbeda.

Kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, kecepatan angin, dan ketinggian tempat yang berbeda dapat mempengaruhi karakter morfometri serangga (Jumar, 2000). Pada penelitian Dwiyono *et al.* (2014) tentang karakter morfometri lebah kayu *Xylocopa confusa* di Sumatera Barat, menyebutkan bahwa perbedaan habitat dapat mempengaruhi karakter morfometri lebah kayu. Sehingga berdasarkan hal tersebut, maka dirasa penting untuk diketahui bagaimana variasi

karakter morfometri dari spesies lebah kayu *Xylocopa confusa* Latreille dan *Xylocopa latipes* Drury yang terdapat pada empat tipe habitat di Sulawesi Tengah, mengingat peranan dari lebah ini penting di alam.

Penelitian ini difokuskan pada kegiatan eksplorasi jenis lebah kayu yang terdapat di Sulawesi Tengah berdasarkan data variasi karakter morfometri dari dua spesies lebah kayu yaitu *Xylocopa confusa* Latreille dan *Xylocopa latipes* Drury. Sehingga kedepannya, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan sebelum melakukan proses budidaya atau konservasi lebah kayu. Selain itu, publikasi mengenai lebah kayu yang dikaitkan dengan tipe habitat yang berbeda di Provinsi Sulawesi Tengah masih kurang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi morfometri lebah kayu *Xylocopa confusa* Latreille dan *Xylocopa latipes* Drury yang terdapat di habitat hutan primer, hutan sekunder, daerah urban, dan rural Sulawesi Tengah.

Bahan dan Metode

Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2019. Lokasi pengambilan sampel lebah kayu *Xylocopa confusa* dan *Xylocopa latipes* bertempat di empat tipe habitat di Sulawesi Tengah yaitu habitat hutan primer, hutan sekunder, daerah rural, dan urban.

Koleksi Spesimen

Koleksi lebah kayu dilakukan pada lima titik penelitian di setiap tipe habitat. Dilakukan penangkapan selama delapan hari berturut-turut dengan rentang waktu 09.00 WITA sampai 16.00 WITA. Koleksi lebah kayu menggunakan *sweep net* dengan cara mengayunkan di sekitar lokasi sampling. Lebah kayu yang diperoleh kemudian dimatikan dengan botol pembunuh serangga (*killing jar*) selama lima menit. Sampel lebah kayu kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel sesuai tipe habitatnya. Selanjutnya dilakukan proses *pinning* dengan menggunakan jarum serangga. Lebah kayu di *pinning* dengan cara menusuk bagian thoraks secara perlahan.

Pengukuran Karakter Morfometri

Pengukuran karakter morfometri lebah kayu mengikuti Dwiyono *et al.* (2014). Karakter

morfometri diamati menggunakan mikroskop binokuler XSZ-107 BN dengan Optilab viewer dan perangkat lunak *Image Raster*. Terdapat 18 karakter morfometri yang diukur yaitu Panjang Tubuh Total (PTT), Lebar Kepala (LK), Panjang Proboscis (PP), Panjang Dasar Antena (PDA), Panjang 5 Ruas Antena (PRA), Lebar Antena (LA), Lebar Dada (LD), Tinggi/Tebal Dada (TD), Panjang Sayap Depan (PSD), Lebar Sayap Depan (LSD), Panjang Sayap Belakang (PSB), Lebar Sayap Belakang (LSB), Panjang Femur (PF), Lebar Femur (LF), Panjang Tibia (PT), Lebar Tibia (LT), Panjang Metatarsus (PM), dan Lebar Metatarsus (LM).

Pengukuran Karakteristik Fisik Habitat

Karakteristik fisik habitat yang diukur yaitu karakteristik fisik yang diukur yaitu suhu menggunakan termometer, kelembaban menggunakan higrometer, intensitas cahaya menggunakan lux meter, kecepatan angin menggunakan anemometer, dan ketinggian menggunakan altimeter.

Analisis Data

Model pengelompokan spesies lebah kayu berdasarkan tipe habitatnya diperoleh dengan menggunakan analisis komponen utama atau *Principal Component Analysis* (PCA) (Trianto dan Purwanto, 2020). Hasil PCA akan menunjukkan bobot pada masing-masing faktor yang paling berpengaruh terhadap sebaran *Xylocopa confusa* dan *Xylocopa latipes*.

Hasil dan Pembahasan

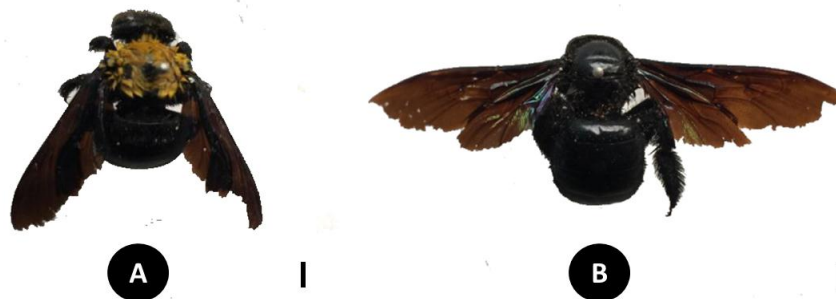
Karakteristik Fisik Habitat

Karakteristik fisik habitat perlu untuk diketahui karena dapat menggambarkan bagaimana kondisi habitat itu sendiri. Habitat dengan kondisi fisik yang baik akan mendukung pertumbuhan lebah kayu dengan optimal. Pada penelitian ini, karakteristik fisik yang diukur yaitu suhu, kelembaban, intensitas cahaya, kecepatan angin, dan ketinggian (Tabel 1).

Karakter Morfometri Lebah Kayu

Pada penelitian ini karakter morfometri lebah kayu *Xylocopa confusa* (Tabel 2) dan *Xylocopa latipes* (Tabel 3) (Gambar 1) yang berasal dari habitat hutan primer memiliki

ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan individu yang berasal dari habitat hutan sekunder, daerah rural, dan urban.



Gambar 1. Spesies lebah kayu. A. *Xylocopa confusa* dan B. *Xylocopa latipes*. Skala (1 mm)

Tabel 1. Karakteristik Fisik Habitat

Parameter	Habitat			
	H. Primer	H. Sekunder	Rural	Urban
Suhu (°C)	25	26,5	28,5	30
Kelembaban (%)	70,3	68,7	66,4	64,5
Intensitas cahaya (%)	50,55	52,56	55,14	56,63
Kecepatan angin (m/s)	3	3	2	2
Ketinggian (mdpl)	156	120	95	57

Tabel 2. Karakter Morfometri Lebah Kayu *Xylocopa confusa*

Karakter	Rata-rata ukuran (mm)			
	H. Primer	H. Sekunder	Rural	Urban
Panjang Tubuh Total (PTT)	25,30	25,15	23,90	22,50
Lebar Kepala (LK)	7,65	7,45	5,38	4,95
Panjang Proboscis (PP)	11,0	10,96	8,55	8,20
Panjang Dasar Antena (PDA)	2,47	2,25	2,10	2,01
Panjang 5 Ruas Antena (PRA)	2,40	2,15	1,05	1,03
Lebar Antena (LA)	0,45	0,42	0,35	0,25
Lebar Dada (LD)	9,85	9,76	9,25	8,99
Tinggi/Tebal Dada (TD)	8,40	8,38	8,10	8,05
Panjang Sayap Depan (PSD)	22,55	22,25	20,95	20,68
Lebar Sayap Depan (LSD)	8,15	8,05	7,60	6,90
Panjang Sayap Belakang (PSB)	15,90	15,66	14,50	14,26
Lebar Sayap Belakang (LSB)	6,70	6,37	5,87	5,15
Panjang Femur (PF)	8,85	8,10	6,87	5,90
Lebar Femur (LF)	5,22	5,05	4,89	4,15
Panjang Tibia (PT)	7,65	7,57	6,44	5,86
Lebar Tibia (LT)	3,72	3,61	2,53	1,89
Panjang Metatarsus (PM)	7,96	7,78	6,80	5,65
Lebar Metatarsus (LM)	3,09	3,01	2,97	2,88

Tabel 3. Karakter Morfometri Lebah Kayu *Xylocopa latipes*

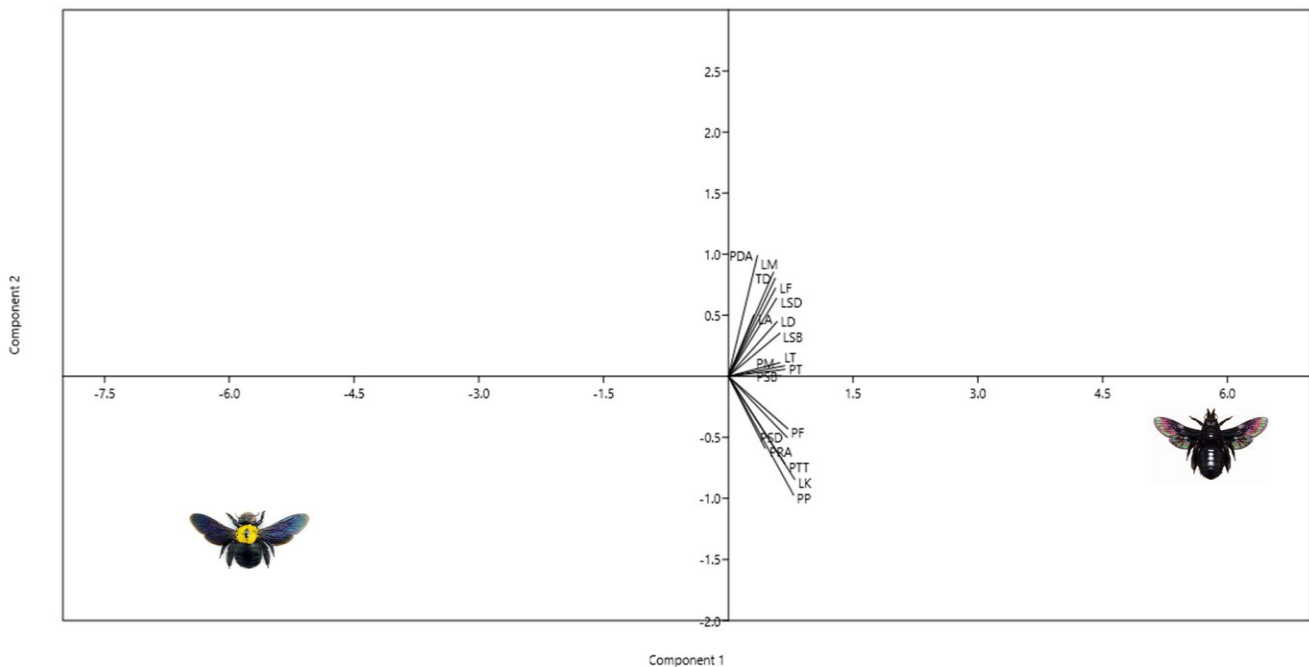
Karakter	Rata-rata ukuran (mm)			
	H. Primer	H. Sekunder	Rural	Urban
Panjang Tubuh Total (PTT)	27,50	27,35	25,11	24,70
Lebar Kepala (LK)	9,87	9,67	7,51	6,17
Panjang Proboscis (PP)	13,02	12,98	10,77	10,32

Panjang Dasar Antena (PDA)	3,69	3,47	4,32	3,02
Panjang 5 Ruas Antena (PRA)	3,62	3,37	2,07	2,05
Lebar Antena (LA)	1,67	1,64	1,57	1,47
Lebar Dada (LD)	11,97	11,94	11,25	10,69
Tinggi/Tebal Dada (TD)	10,62	10,50	10,31	10,07
Panjang Sayap Depan (PSD)	24,77	24,47	22,67	22,46
Lebar Sayap Depan (LSD)	10,37	10,07	9,82	8,92
Panjang Sayap Belakang (PSB)	17,82	17,65	16,72	16,48
Lebar Sayap Belakang (LSB)	8,92	8,59	7,89	7,37
Panjang Femur (PF)	10,87	10,32	8,89	7,92
Lebar Femur (LF)	7,44	7,27	6,93	6,37
Panjang Tibia (PT)	9,87	9,79	8,66	7,98
Lebar Tibia (LT)	5,94	5,83	4,75	3,91
Panjang Metatarsus (PM)	9,89	9,87	8,92	7,87
Lebar Metatarsus (LM)	5,28	5,23	4,99	4,91

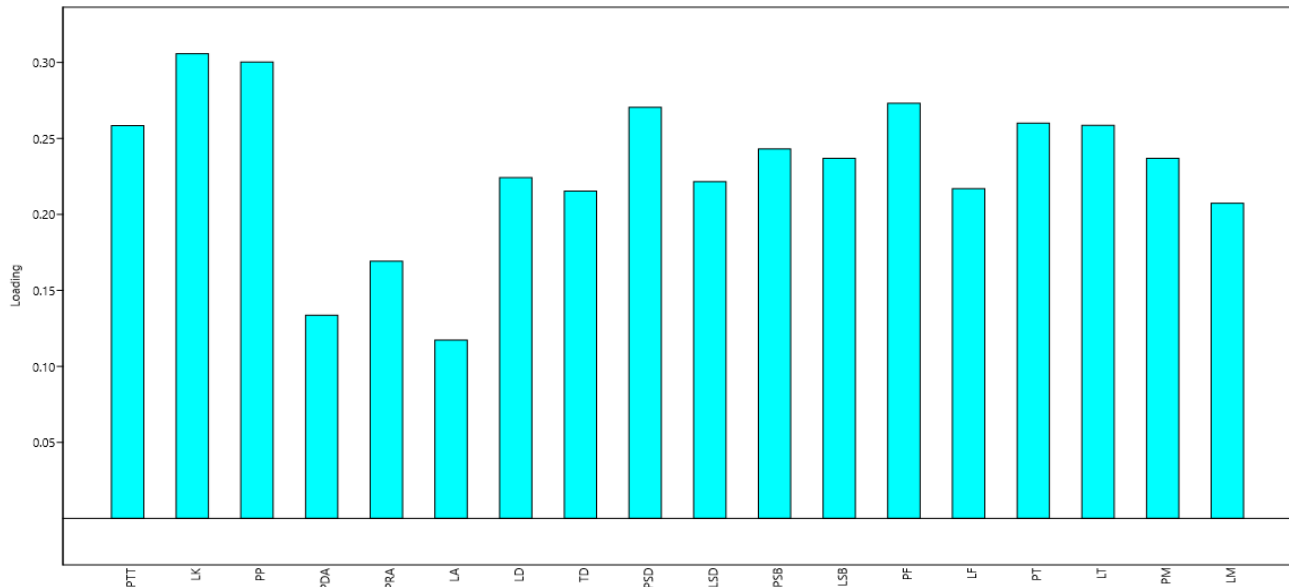
Selanjutnya, data morfometri pada Tabel 2 dan Tabel 3 dianalisis menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk melihat karakter dominan yang mempengaruhi variasi pola pengelompokan individu lebah kayu *Xylocopa confusa* dan *Xylocopa latipes* (Gambar 2 dan Gambar 3). Hasil analisis korelasi antar kelompok menghasilkan *Eigenvalue* dan *%Variance* yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Eigenvalue* dan *%Variance*

PC	<i>Eigenvalue</i>	<i>%Variance</i>
1	30.246	92.754
2	1.94073	5.9515
3	0.209857	0.64356
4	0.120199	0.36861
5	0.0529835	0.16248



Gambar 2. Hasil Analisis *Principal Component Analysis* (PCA)



Gambar 3. Diagram Hasil *Loading Plot of Component*

Karakteristik Fisik Habitat

Secara umum karakteristik fisik (suhu, kelembaban, intensitas cahaya, kecepatan angin, dan ketinggian) pada keempat tipe habitat (hutan primer, hutan sekunder, rural, dan urban) dalam penelitian ini termasuk dalam kondisi yang dapat mendukung kehidupan lebah kayu secara optimal. Kisaran suhu yang efektif untuk mendukung kehidupan lebah adalah suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C, dan suhu maksimum 45°C, diluar kisaran tersebut lebah akan mati kedinginan atau kepanasan. Adapun kondisi suhu lingkungan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu sekitar 25°C - 30°C. Jasmi (2014) menjelaskan bahwa tingginya suhu lingkungan akan mengakibatkan konsentrasi nektar meningkat.

Kelembaban yang diperoleh dalam penelitian ini sekitar 64,5% - 70,3%. Menurut Jumar (2000), secara tidak langsung kelembaban akan berpengaruh terhadap konsentrasi gula nektar pada bunga dan kegiatan terbang lebah pekerja. Selanjutnya, kecepatan angin dalam penelitian ini sekitar 2 m/s – 3 m/s. menurut Jasmi (1997) kecepatan angin yang semakin tinggi akan berpengaruh pada aktivitas terbang lebah dalam proses pengumpulan polen dan nektar. Saat kecepatan angin meningkat atau

tinggi, maka kunjungan lebah pada sumber makanan akan semakin menurun.

Intensitas cahaya dalam penelitian ini sekitar 50,55% - 56,63%. Pada prosesnya, intensitas cahaya akan berpengaruh terhadap produksi madu yang dihasilkan oleh lebah. Semakin lama intensitas cahaya pada suatu habitat akan menyebabkan dehidrasi madu yang lebih lambat sehingga akan menghasilkan kondisi madu yang baik pula.

Karakter Morfometri Lebah Kayu

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2 dan Tabel 3, diketahui rata-rata ukuran karakter (PTT, LK, PDA, PRA, LA, LD, dan TD) lebah kayu *Xylocopa confusa* dan *Xylocopa latipes* pada dataran tinggi memiliki ukuran yang lebih besar dibanding dataran rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Raffiudin *et al.* (1999) dan Novita *et al.* (2013) bahwa spesies lebah *Honey Bees* atau *Apis cerana* pada dataran tinggi berukuran rata-rata lebih besar dari spesies dataran rendah. Selanjutnya, Japaar *et al.* (2016) menambahkan bahwa beberapa spesies lebah *Stingless Bees* atau *Tetragonula laeviceps* dan *Heterotrigona itama* yang didapatkan di habitat hutan dataran tinggi memiliki karakter morfometri tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan yang berasal dari

daerah urban dataran rendah. Lebih lanjut dijelaskan bahwa hal tersebut dapat terjadi karena daerah hutan memiliki jumlah tanaman sumber nektar yang lebih banyak dibandingkan daerah urban, sehingga akan berdampak pada proses aktivitas lebah dalam mencari makan dan berpengaruh terhadap karakter morfometri lebah itu sendiri.

Besar Proboscis (PP) pada kedua spesies lebah kayu dalam penelitian ini memiliki ukuran yang berbeda pada setiap tipe habitatnya. Hal ini diduga dapat terjadi karena jenis-jenis sumber pakan pada setiap habitat memiliki tipe, morfologi, dan kedalaman dasar bunga yang berbeda-beda. Novita & Sutriyono (2013) menjelaskan bahwa ukuran besar proboscis erat kaitannya dengan sumber pakan pada suatu habitat, karena sesuai fungsinya yaitu untuk menghisap nektar.

Ukuran sayap (PSD, PSB, LSD, dan LSB) lebah kayu pada setiap habitat berbeda-beda, semakin tinggi habitat maka semakin besar ukuran sayap. Ukuran sayap yang lebih besar diduga karena lebah telah beradaptasi dengan kecepatan angin pada tipe habitat dataran tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ruttner (1998) dalam mencari sumber makanan, lebah yang berada pada habitat dataran tinggi memerlukan sayap dengan struktur kuat dan memiliki ukuran yang lebih besar karena kecepatan angin pada dataran tinggi berbeda dengan habitat dataran rendah. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian Dwiyono *et al.* (2014) bahwa ukuran sayap lebah kayu *Xylocopa confusa* Latreille jantan dan betina lebih besar pada dataran tinggi dibanding dataran rendah.

Ukuran kaki belakang (PF, LF, PT, LT, PM, dan LM) spesies lebah kayu pada habitat hutan primer lebih besar dibanding tipe habitat lainnya. Hal ini dapat terjadi diduga karena pada hutan primer memiliki jenis pakan yang lebih beragam sehingga lebah kayu akan lebih aktif menggerakkan kakinya untuk mengumpulkan serbuk sari. Berbeda dengan habitat urban yang memiliki jenis-jenis tanaman sumber pakan lebih sedikit (Bintarto, 1977), menyebabkan lebah kayu sedikit pasif dalam mencari sumber makanan.

Data morfometri lebah kayu pada Tabel 2 dan Tabel 3 selanjutnya dianalisis menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dengan perangkat lunak PAST3. Analisis

komponen utama merupakan teknik analisis yang sering digunakan dalam penelitian taksonomi karena teknik ini dapat mengidentifikasi peran dari setiap karakter dalam setiap grup yang terbentuk (Trianto & Purwanto, 2020; Trianto *et al.*, 2020). Tujuan analisis ini yaitu untuk melihat karakter dominan yang mempengaruhi variasi pola pengelompokan individu *Xylocopa confusa* dan *Xylocopa latipes*. Adapun komponen utama yang dapat digunakan dalam proses analisis PCA adalah nilai pada PC1. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saadudin (2012), Syafrizal *et al.* (2014), Trianto & Purwanto (2020) bahwa nilai komponen utama yang dapat digunakan atau dianggap cukup mewakili yaitu jika % *Variance* yang dihasilkan lebih dari 70%.

Berdasarkan hasil analisis PCA pada Gambar 2, pola pengelompokan spesies lebah kayu didasarkan pada peran dari masing-masing karakter. Adapun karakter yang paling dominan dalam pembentukan kelompok lebah kayu *Xylocopa confusa* dan *Xylocopa latipes* adalah Lebar Kepala (LK), serta diikuti oleh karakter Panjang Proboscis (PP), Panjang Sayap Depan (PSD), dan Panjang Femur (PF). Hal tersebut dapat dilihat dari panjang anak panah yang dihasilkan pada Gambar 2 dan panjang batang pada Gambar 3. Semakin panjang anak panah dan batang yang terbentuk, maka semakin tinggi pula peran karakter tersebut dalam pengelompokan.

Kesimpulan

Karakteristik fisik habitat yang berbeda dapat mempengaruhi variasi morfometri lebah kayu *Xylocopa confusa* dan *Xylocopa latipes*. Ukuran morfometri tubuh lebah yang lebih besar yaitu pada habitat hutan primer, karena pada habitat tersebut terdapat karakteristik fisik habitat yang lebih mendukung untuk kehidupan lebah kayu dibandingkan dengan tipe habitat lainnya.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada staf Laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Indonesia yang telah memberikan fasilitas selama penelitian. Terima kasih juga kami sampaikan

kepada semua pihak yang telah membantu kami baik moril maupun materil sehingga penelitian ini dapat diselesaikan sesuai waktu yang direncanakan.

Referensi

- Azmi, U. (2014). *Kunjungan lebah tukang kayu Xylocopa confusa Linn. (Hymenoptera: Anthophoridae) pada pertanaman mentimun di Kelurahan Surau Gadang Kecamatan Nanggalo Kota Padang*. Skripsi. Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat. <http://jim.stkip-pgri-sumbar.ac.id/jurnal/download/5772> (Accessed on February 10, 2021)
- Bintarto (1977). *Geografi Sosial*. U.P Spring: Yogyakarta.
- Dwiyono, A. (2014). *Studi morfologi lebah tukang kayu Xylocopa confusa Linn. (Hymenoptera: Anthophoridae) pada dua ketinggian di Sumatera Barat*. Skripsi. Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat. <http://jim.stkip-pgri-sumbar.ac.id/jurnal/download/5772> (Accessed on February 10, 2021)
- Erniwati & Kahono, S. (2009). Peranan tumbuhan liar dalam konversi serangga penyerbuk ordo Hymenoptera. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10 (2): 195-203. DOI: <https://doi.org/10.29122/jtl.v10i2.1492>
- Gunakan, A. S. R. (2014). *Kunjungan lebah tukang kayu Xylocopa confusa Linn. (Hymenoptera: Anthophoridae) pada pertanaman kacang panjang di Kelurahan Korong Gadang Kecamatan Kuranji Kota Padang*. Skripsi. Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat. <http://jim.stkip-pgri-sumbar.ac.id/jurnal/download/5772> (Accessed on February 10, 2021)
- Indraswari, A. G. M., Atmowidi, T. & Kahono, S. (2016). Keanekaragaman, aktivitas kunjungan, dan keefektifan lebah penyerbuk pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L: Solanaceae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 13 (1): 21-29. <https://media.neliti.com/media/publications/98541-ID-keanekaragaman-aktivitas-kunjungan-dan-k.pdf> (Accessed on February 10, 2021)
- Jaapar, M. F., Halim, M., Mispan, M. R., Jaluli, R., Saranum, M. M., Zainuddin, M. Y., Ghazi, R. & Ghani I. A. (2016). The diversity and abundance of Stingless bee (Hymenoptera: Meliponini) in Peninsular Malaysia. *AENSI Journal*, 10: 1-7. <http://www.aensiweb.net/AENSIWEB/aeb/aeb/2016/September/1-7.PDF> (Accessed on February 10, 2021)
- Jasmi (1997). *Perkembangan sarang dan aktivitas mencari makan Apis dorsata Fabr.* Tesis. Pascasarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas, Padang. <http://repo.stkip-pgri-sumbar.ac.id/id/eprint/1379/3/Daftar%20Pustaka.pdf> (Accessed on February 10, 2021)
- Jasmi (2014). *Kajian morfometrik dan ekologi Apis cerana Fabr. (Hymenoptera: Apidae) pada pertanaman polikultur di Sumatera Barat*. Disertasi. Program Doktor Ilmu-ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang. <https://core.ac.uk/download/pdf/35337418.pdf> (Accessed on February 10, 2021)
- Jones, S. C. (2006). *Carpenter Bees*. Departement of Entomology. Kenny Road Collombus: The Ohio State University.
- Jumar (2000). *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Michener, C. D. (2007). *The Bees of The World*. Second Edition. Baltimore: The Johns Hopkins Univ. Pr.
- Novia, E. (2014). *Kunjungan lebah tukang kayu Xylocopa confusa Linn. (Hymenoptera: Anthophoridae) pada pertanaman terong di Kelurahan Dodok Tunggul Hitam Kecamatan Tengah Kota Padang*. Skripsi. Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat. <http://jim.stkip-pgri-sumbar.ac.id/jurnal/download/5772> (Accessed on February 10, 2021)

- sumbar.ac.id/jurnal/download/5772
(Accessed on February 10, 2021)
- Novita, R., Saepudin & Sutriyono. (2013). Analisis morfometrik lebah madu pekerja *Apis cerana* budidaya pada dua ketinggian tempat yang berbeda. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 8: 41-56. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jsipi/article/view/395> (Accessed on February 10, 2021)
- Raffiudin, R., Sosromarsono, Ratna, E. S. & Solihin, D. D. (1999). Keragaman morfologi lebah *Apis cerana* (Hymenoptera: Apidae) di Jawa Barat. *Journal HPT IPB Bogor*, 20-25. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/29232> (Accessed on February 10, 2021)
- Ruttner, F. (1987). Biogeography and taxonomy of honey bees. Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.
- Saadudin, A. M., Himat, A. & Prasetyo, L. B. (2012). Pemetaan kesesuaian habitat *Rafflesia rochussenii* di Resort Tapos Tman Nasional Gunung Gede Pengrango. *Media Konservasi*, 17 (3): 35-41. DOI: <https://doi.org/10.29244/medkon.17.3.%25p>
- Syafrizal, D., Tarigan & Yusuf, R. (2014). Biodiversity and habitat of *Trigona* at secondary tropical rain forest of Lempake education forest, Samarinda, Kalimantan Timur. *JTP*, 9 (1): 34-38. <https://fmipa.unmul.ac.id/dosen/Syafrizal> (Accessed on February 10, 2021)
- Trianto, M. & Marisa, F. (2020). Diversity of Hymenoptera Insect in Cowpea (*Vigna sinensis* L.) Agricultural Area at Martapura District, Banjar Regency, South Kalimantan. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 9 (2): 29-33. Doi: <https://doi.org/10.22487/25411969.2020.v9.i2.15174>
- Trianto, M. & Purwanto, H. (2020). Morphological characteristics and morphometrics of Stingless Bees (Hymenoptera: Meliponini) in Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas*, 21: 2619-2628. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210633>
- Trianto, M., Marisa, F. & Kisman, M. D. (2020). Diversity, Abundance, and Distribution Patterns of Natural Enemy Insects on Chili (*Capsicum annum* L.) in Bincau Village, Banjar Regency, South Kalimantan. *Biota*, 13 (2): 114-127. DOI: <https://doi.org/10.20414/jb.v13i2.304>
- Yuliani, W., Dahelmi & Syamsuardi. (2013). Jenis-jenis serangga pengunjung bunga *Nerium oleander* Linn. (Apocynaceae) di Kecamatan Pauh, Padang. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 97-100. DOI: <https://doi.org/10.25077/jbioua.2.2.%25p.2013>