

Dwi Setyo Astuti, Ruslan. (2019). Analisis Tingkat Kemiripan Orthoptera Menggunakan Indeks Sorensen dan Dendogram di Hutan Bromo Karanganyar Jawa Tengah, Indonesia. *Jurnal Bioeksperimen*. Vol. 5 (1) Pp. 39-47. Doi: 10.23917/bioeksperimen.v5i1.2795

ANALISIS TINGKAT KEMIRIPAN ORTHOPTERA MENGUNAKAN INDEKS SORENSEN DAN DENDOGRAM DI HUTAN BROMO KARANGANYAR JAWA TENGAH, INDONESIA

¹Dwi Setyo Astuti; ²Ruslan

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos I Pabelan Kartasura Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

²Dinas Pertanian Perkebunan dan Perikanan Kabupaten Bora, Jawa Timur, Indonesia

*Email: dsa122@ums.ac.id

Abstrak

Identifikasi suatu spesies dilakukan dengan cara mengamati berbagai ciri umum maupun khusus dari spesies tersebut berdasarkan karakter morfologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menghitung tingkat kekerabatan Ordo Orthoptera di Hutan Wisata Bromo Karanganyar menggunakan indeks kesamaan Sorensen dan dendogram. Metode penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif. Sampel diperoleh melalui sampling di beberapa etape dalam hutan meliputi semak, jalan setapak, sungai dan area pepohonan. Hasil menunjukkan bahwa dari 10 spesies yang diperoleh, *Melanoplus differentialis* dan *Melanoplus bivittatus* memiliki kekerabatan paling dekat yaitu sebesar 92,3% sedangkan kekerabatan paling jauh adalah antara *Melanoplus differentialis* dan *Neocurtilla hexadactyla* yaitu sebesar 33,87%. Spesies dalam satu tingkatan takson yang sama cenderung memiliki kemiripan morfologi yang tinggi dibanding dengan spesies dari takson yang berbeda, meski beberapa spesies tidak menunjukkan hal demikian.

Kata kunci: Orthoptera, Indeks Sorensen, Dendogram, Tingkat Kekerabatan, *Melanoplus differentialis*

Abstract

Species identification was conducted by observing various general and specific characteristics of the species based on morphological characters. The purpose of this study was to identify and calculate the level of Orthoptera order in the forest of Bromo Karanganyar by using the similarity index of Sorensen and dendogram. This research method used the descriptive and quantitative data. Samples obtained from several locations in the forest including shrubs, trails, rivers and tree areas. The results showed that the 10 species obtained, *Melanoplus differentialis* and *Melanoplus bivittatus* had the closest phylogenetic that is equal to 92.3%. However the farthest phylogenetic are *Melanoplus differentialis* and *Neocurtilla hexadactyla* which are 33.87%. Species in the same level of taxon tend to have high morphological similarities compared to species from different taxon, although some species are not exist.

Keywords: Orthoptera, Sorensen Index, Dendogram, Phylogenetic, *Melanoplus differentialis*

Pendahuluan

Serangga merupakan kelompok Arthropoda yang memiliki sebaran paling luas di bumi (Jordan, et al., 2015). Habitat serangga mencakup daratan hingga perairan dan sebagian kecil di laut (Craig & Bock, 2009). Serangga atau yang lebih dikenal dengan nama Insecta ini terbagi sedikitnya kedalam 17 ordo berdasarkan sifat sayap, kondisi dimiliki. Diantara sekian banyak anggota Insecta, terdapat 1 ordo yang memiliki sebaran paling luas, yaitu Orthoptera. Orthoptera memiliki pola

persebaran secara ekologi (Bidau, 2014). Ciri khusus Orthoptera adalah memiliki bentuk sayap yang lurus, mulut tipe penggigit, dan mengalami metamorfosis tidak sempurna (Falahudin, Mareta, & Rahayu, 2015).

Klasifikasi Orthoptera kedalam beberapa takson berdasarkan atas beberapa karakter meliputi anatomi, fisiologi, ekologi, dan morfologi. Karakter morfologi merupakan yang paling banyak digunakan untuk membagi spesies kedalam takson yang sesuai dengan kekerabatan atau filogeni (Jayashree & Channaveerappa, 2016

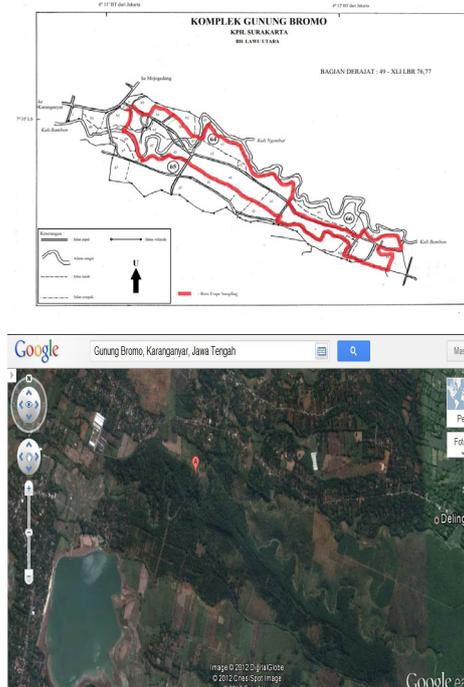
); (Wrueng, Tan, Artchawakom, & Waengsothorn, 2017). Untuk menarik kesimpulan tentang filogeni, para ahli sistematika harus mengumpulkan informasi mengenai morfologi, gen, dan biokimia dari berbagai organisme yang relevan. Penting untuk berfokus pada ciri-ciri yang merupakan hasil dari nenek moyang bersama, karena hanya ciri-ciri inilah yang merefleksikan hubungan evolusioner (Hojun Song, Ricardo Mariño-Pérez, A. Woller, & Marta Cigliano, 2018).

Sebagian besar pembagian kingdom hewan berdasarkan morfologi, simetri, metameri, fisiologi, dan pola perkembangan caelom. Tipe pembelahan dalam telur juga banyak dibahas sebagai dasar menentukan kekerabatan. Selanjutnya pola kekerabatan spesies dapat dengan jelas dilihat dari suatu diagram dendogram. Dendogram menggambarkan proses pembentukan kluster yang dinyatakan dalam bentuk gambar dan persen. Garis mendatar di atas dendogram menunjukkan prosentase yang menggambarkan tingkat kemiripan, semakin besar prosentase yang dimiliki menunjukkan semakin mirip individu tersebut. Dendogram yang digunakan untuk menera tingkat kemiripan pada serangga (Dinakaran & Anbalagan, 2007).

Untuk menentukan tingkat kekerabatan ordo Orthoptera maka hal pertama yang perlu dilakukan adalah mengambil sampel spesies dari habitat asli, seperti alam terbuka, semak-semak, area persawahan, dan atau hutan (Horchkirch, 1996). Salah satu area yang menjadi habitat alami dari Orthoptera adalah gunung Bromo Karanganyar. Gunung Bromo merupakan salah satu kekayaan wisata di Kabupaten Karanganyar letaknya kurang lebih 5 km ke arah utara Kota Karanganyar. Kawasan hutan penelitian yang ditumbuhi berbagai jenis pohon, termasuk pohon-pohon langka, seperti cendana. Selain itu hal yang paling menarik adalah dalam kawasan hutan ini terdapat sejenis pohon yang tidak hanya langka tetapi juga khas, yaitu pohon kayu jati yang tumbuh dikelilingi oleh pohon-pohon beringin, dikenal dengan nama "Jati Kurung."

Komplek Gunung Bromo merupakan wana wisata harian dengan luas wilayah 115 hektar yang menawarkan objek wisata berupa hutan wisata,

petilasan dan area bermain anak. Gunung Bromo terletak pada ketinggian 400 meter dengan topografi tanah bergelombang



Gambar 1. Citra satelit kompleks Gunung Bromo

Temperatur udara di Wana Wisata Gunung Bromo berkisar antara 15 – 25 °C dengan curah hujan tergolong tinggi yaitu ± 3.712 mm/tahun. Fungsi Gunung Bromo selain untuk pariwisata juga merupakan hutan produksi dengan vegetasi tanaman pinus, mahoni dan Sonokeling (Lestari, Putri, Ridwan, & Purwaningsih, 2015).

Material dan Metode

Penelitian dilakukan bulan November 2018. Penangkapan sampel dan pengambilan spesimen Orthoptera dilakukan di kompleks Gunung Bromo Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia. Proses identifikasi, determinasi, pengawetan dan perhitungan kekerabatan spesimen dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Alat insect net dengan diameter 50 cm, termohigrometer, teropong binokular luxmeter, kamera digital Canon EOS 1000D 10 Megapixel + lensa *kit* untuk dokumentasi. Bahan yang digunakan adalah 300 ml.

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil deskripsi dari identifikasi digunakan sebagai dasar perhitungan kekerabatan spesies menggunakan rumus indeks kesamaan Sorensen sebagai berikut :

$$S = \frac{2C}{A + B} \times 100\%$$

Keterangan :

S : Indeks kesamaan

A : Jumlah karakter yang dimiliki oleh spesies A.

B : Jumlah karakter yang dimiliki oleh spesies B.

C : Jumlah karakter yang sama yang dimiliki oleh spesies A dan B.

1. Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui metode sampling di beberapa etape di dalam hutan meliputi area semak, jalan setapak, sekitar sungai dan pepohonan yang tinggi. Sampling dilakukan setiap pagi dan sore selama 2 hari. Semua spesies hasil tangkapan diidentifikasi karakter morfologi yang dimiliki untuk selanjutnya dihitung indeks kesamaannya.

Tingkat kekerabatan akan diperoleh setelah membandingkan indeks kesamaan antar spesies. Prosentase kekerabatan spesies kemudian disajikan dalam suatu dendogram yang akan memperlihatkan titik simpang dimana spesies-spesies dalam satu tingkatan takson bertemu dan berpisah berdasarkan kemiripan.

2. Analisis dan Interpretasi Data

Penelitian ini terdiri atas beberapa data yaitu: 1) hasil identifikasi karakter morfologi setiap spesies, 2) hasil perhitungan kesamaan ciri menggunakan rumus indeks Sorensen, 3) prosentase kekerabatan antar spesies, 4) interpretasi hasil berupa diagram dendogram.

Hasil dan Pembahasan

1. Spesies Hasil Tangkap

Berdasarkan penangkapan yang dilakukan, ditemukan 10 spesies Orthoptera yang berasal dari 4 familia, yaitu Acrididae, Tettigonidae, Gryllotalpidea, dan Mantodae.

Tabel 1. Spesies hasil tangkap

No	Nama Spesies	Familia
1	<i>Gesonula mundata</i>	Acrididae
2	<i>Valanga nigricornis</i>	Acrididae
3	<i>Neoconocephalus ensiger</i>	Tettigonidae
4	<i>Melanoplus differentialis</i>	Acrididae
5	<i>Melanoplus bivittatus</i>	Acrididae
6	<i>Neocurtila hexadactyla</i>	Gryllotalpidea
7	<i>Stagmomantis carolina</i>	Mantodae
8	<i>Euthystira brachyptera</i>	Acrididae
9	<i>Acrida conica</i>	Acrididae
10	<i>Amblycoripha oblongifolia</i>	Tettigonidae

2. Identifikasi Spesies

Spesies yang telah ditangkap selanjutnya diidentifikasi karakter morfologi yang dimiliki. Jika suatu spesies memiliki karakter sebagaimana tercantum dalam tabel identifikasi, maka dinotasikan dengan angka 1. Jika suatu spesies tidak memiliki ciri seperti yang disebutkan dalam tabel, maka dinotasikan dengan angka 0.

Tabel 2. Identifikasi karakter morfologi setiap spesies

No	Karakter / ciri yang Diamati	Variasi Karakter / ciri (dalam spesies yang sama)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Femur kaki belakang jelas lebih besar daripada femur kaki depan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Femur kaki belakang tidak jelas lebih besar daripada femur kaki depan	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
3	Antenna sama panjang atau lebih panjang dari seluruh tubuh	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Antenna panjangnya kira-kira separuh atau lebih pendek dari panjang seluruh tubuh	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	Tarsi 3 ruas	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
6	Tarsi 4 ruas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

No	Karakter / ciri yang Diamati	Variasi Karakter / ciri (dalam spesies yang sama)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Ovipositor panjang seperti jarum	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	Ovipositor panjang seperti pedang	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
9	Ovipositor pendek	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
10	Tibia kaki depan membesar, digunakan untuk menggali	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
11	Tibia kaki depan mengecil	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	tubuh besar dan memanjang	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
13	Tubuh kecil dan memanjang	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14	Kaki depan berfungsi untuk memegang mangsa	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
15	Kaki depan tidak untuk memegang mangsa	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
16	Femur bergerigi menyerupai duri	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
17	Femur tidak bergerigi / rata	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
18	Badan pipih memanjang menyerupai bentuk daun	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	Badan pipih memanjang menyerupai bentuk ranting	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Badan oval, tebal dan tampak keras	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
21	Warna tubuh dan sayap sama	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
22	Warna tubuh dan sayap berbeda	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
23	Warna tubuh cenderung cokelat tidak mengkilap	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
24	Warna tubuh cenderung cokelat mengkilap	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
25	Warna tubuh cenderung hijau	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
26	Bentuk kepala oval	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
27	Bentuk kepala membulat	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
28	Bentuk kepala segitiga	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
29	Bentuk kepala lancip	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
30	Kepala bersembunyi dibalik pronotum	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
31	Memiliki alat suara yang terletak di ruas abdomen pertama	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
32	Tidak memiliki alat suara	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
33	Pronotum memanjang ke belakang	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
34	Pronotum tidak memanjang ke belakang	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
35	Antenna berambut	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
36	Antena tidak berambut	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
37	Memiliki prothorax yang panjang	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
38	Prothorax pendek atau tidak memiliki prothorax	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
Jumlah Karakter		17	17	16	16	15	15	18	17	15	15

3. Perhitungan Indeks Kesamaan Sorensen

Jumlah karakter total yang berhasil diidentifikasi dari masing-masing spesies dikonversi menjadi numerik untuk dihitung dan ditabulasikan

dalam matriks. Setiap spesies dihitung prosentase kemiripannya menggunakan rumus Sorensen. Berikut adalah matriks perhitungan kemiripan antar spesies:

Tabel 3. Perolehan perhitungan tingkat kemiripan morfologi dalam persen semua species

* 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Max
1	* 57,14%	41,38 %	55,56 %	61,54 %	24 %	33,33 %	52,92 %	72,22 %	32,26 %	72,22 %
2		* 33,7 %	91,4 %	84,2%	48,3 %	54,5%	62,9%	25 %	66,7 %	91,4 %
3			* 34,5 %	31,3 %	44,4 %	43,5 %	14,8 %	41,4 %	66,7%	66,7%
4				* 92,3 %	24 %	46,7%	64,7 %	66,7 %	35,7%	92,3 %
5					* 35,71%	54,55%	70,27 %	66,67 %	47,06%	70,27 %
6						* 52,63%	34,78 %	24 %	50%	52,63%
7							* 50 %	33,33 %	64%	64%
8								* 70,59 %	34,4%	70,59 %
9									* 38,71%	38,71%
10										*

Persentase terbesar tingkat kemiripan morfologi serangga dimiliki oleh spesies nomor 4 dan 5 dengan tingkat kemiripan 92,3% (Tabel 3). Spesies nomor 4 adalah *Melanoplus differentialis*, sedangkan spesies nomor 5 adalah *Melanoplus bivittatus*. Keduanya masih 1 genus dan berasal dari

familia yang sama yaitu Acrididae. Selanjutnya tabel ini digunakan untuk mencari dan menentukan spesies lain yang memiliki kekerabatan paling dekat dengan mereka dengan masih menggunakan rumus indeks Sorensen (Tabel 4). Berikut adalah hasil perhitungannya:

Tabel 4. Matriks tingkat kemiripan kelompok terbesar 1

* 4,5	1	2	3	6	7	8	9	10	
4,5	* 58,55 %	87,82 %	32,87 %	29,86 %	50,61 %	67,49 %	66,67 %	41,39 %	
1		* 57,14 %	41,38 %	24 %	33,33 %	52,94 %	72,22 %	32,26 %	
2			* 35,70 %	25 %	48,3 %	54,5 %	62,9 %	40 %	
3				* 44,4 %	43,5 %	14,8 %	41,4 %	66,7 %	
6					* 52,63 %	34,78 %	24 %	50 %	
7						* 50 %	33,33 %	64 %	
8							* 70,59 %	34,48 %	
9								* 38,71 %	
10									*

Angka yang dicetak tebal pada tabel diatas merupakan perolehan tertinggi pada matriks tersebut, yaitu sebesar 87,82 %. Angka tersebut dimiliki oleh spesies nomor 2 yang tidak lain adalah *Valanga nigricornis* dan masih merupakan anggota familia Acrididae.

Penghitungan tingkat kekerabatan spesies terus dilakukan sampai spesies terakhir. Tabel 5 sampai dengan 10 menunjukkan perolehan prosentase kemiripan yang sistematis, mulai dari yang terbesar sampai dengan yang terkecil.

Tabel 5. Matriks tingkat kemiripan kelompok terbesar 2

*	4,5,2	1	3	6	7	8	9	10
4,5,2	*	58,08%	33,82 %	28,24%	49,83 %	63,17 %	65,40 %	40,92 %
1		*	41,38 %	24 %	33,33 %	52,94 %	72,22 %	32,26 %
3			*	44,6%	45,5%	14,8 %	41,4 %	66,7 %
6				*	52,68 %	34,78 %	24 %	50 %
7					*	50 %	33,33%	64 %
8						*	70,59%	34,48%
9							*	38,71 %
10								*

Tabel 6. Matriks tingkat kemiripan kelompok terbesar 3

*	4,5,2	1,9	3	6	7	8	10
4,5,2	*	61,74%	33,82 %	28,24%	49,83 %	63,17 %	65,40 %
1,9		*	41,38 %	24 %	33,33 %	61,75 %	35,48%
3			*	44,6%	43,5%	14,8 %	66,7 %
6				*	52,68 %	34,78 %	50 %
7					*	50 %	64%
8						*	34,48%
10							*

Dalam satu familia yang sama tidak selalu memiliki kemiripan yang sangat tinggi (Tabel 6). Spesies nomor 3 adalah *Neconocephalus ensiger* dan spesies nomor 10 adalah *Amblycoripha oblongifolia* yang merupakan familia Tettigonidae. Keduanya

hanya menunjukkan kemiripan 66,7 %. Prosentase ini lebih kecil jika dibandingkan spesies nomor 1 dan 9 (Tabel 5) yang merupakan anggota familia Acrididae yang memiliki kemiripan sebesar 72,22%.

Tabel 7. Matriks tingkat kemiripan kelompok terbesar 4

*	4,5,2	1,9	3,10	6	7	8
4,5,2	*	61,74%	33,82 %	28,24%	49,83 %	63,17 %
1,9		*	38,43 %	24 %	33,33 %	61,75 %
3,10			*	47,22%	53,74%	24,65 %
6				*	52,68 %	34,78 %
7					*	50 %
8						*

Spesies nomor 8 adalah *Euthystira brachyptera* familia Acrididae ternyata lebih dekat kekerabatannya dengan *Melanoplus differentialis*, *Melanoplus bivittatus* dan *Valanga nigricornis* daripada dengan *Gesonula*

mundata dan *Acrida conica*, dimana kelima spesies tersebut kesemuanya merupakan anggota familia Acrididae (Prakoso, 2017).

Tabel 8. Matriks tingkat kemiripan kelompok terbesar 5

*	4,5,2,8	1,9	3,10	6	7
4,5,2,8	*	61,74%	34,19 %	29,87%	49,87 %
1,9		*	38,43 %	24 %	33,33 %
3,10			*	47,22%	53,74%
6				*	52,68 %
7					*

Tabel 9. Matriks tingkat kemiripan kelompok terbesar 6

*	4,5,2,8,1,9	3,10	6	7
4,5,2,8,1,9	*	35,60 %	27,92%	44,36 %
3,10		*	47,22%	53,74%
6			*	52,68 %
7				*

Tabel 10. Matriks tingkat kemiripan kelompok terbesar 7

*	4,5,2,8,1,9	3,10,7	6
4,5,2,8,1,9	*	38,52 %	27,92%
3,10,7		*	49,03%
6			*

Tabel 11. Matriks tingkat kemiripan kelompok terbesar 8

*	4,5,2,8,1,9	3,10,7,6
4,5,2,8,1,9	*	35,87 %
3,10,7,6		*

Tabel 11 merupakan matriks terakhir yang menunjukkan hasil kekerabatan terjauh dari kesepuluh spesies yang diidentifikasi. Spesies nomor 6 memiliki perbedaan morfologi paling besar dibanding 9 spesies yang lain.

Tingkat kemiripan *Neocurtila hexadactyla* dengan spesies acuan yaitu *Melanoplus differentialis* dan *Melanoplus bivittatus* hanya sebesar 35,87 %. Hal ini dikarenakan *Neocurtila hexadactyla* merupakan anggota familia Gryllotalpidea dengan jumlah sebaran yang cukup luas (Prakoso, 2017); (Riyanto, 2017).

4. Persentase Kekerabatan Antar Spesies

Dari 10 spesies yang telah dihitung indeks kemiripannya, selanjutnya diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil. Tingkat kekerabatan antar

spesies yang ditandai dengan besarnya prosentase kemiripan karakter morfologi (Tabel 12). Karakter morfologi merupakan salah satu hal penting dalam menentukan identifikasi dalam taksonomi (Morris, 2002). Bentuk atau karakter morfologi, secara umum memang merupakan data yang paling baik untuk membatasi suatu takson karena karakter morfologi mudah untuk dilihat dan bukan merupakan karakter yang tersembunyi. Selain itu, hasil penelitian dengan menggunakan karakter morfologi (karakter fenotip) seperti yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa karakter morfologi sebagai bukti taksonomi baik digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis tingkat kekerabatan ordo Orthoptera serta dapat mengetahui pengelompokannya (Khan & Khamaludin, 2016).

Tabel 12. Urutan terbesar berdasarkan Indeks Kesamaan

No	Identitas Spesies	Tingkat kemiripan
1	4: 5	92,3%
2	4,5: 2	87,82%
3	1: 9	72,22%
4	4,5,2 : 8	63,17%
5	4,5,2,8 : 1,9	61,74%
6	3: 10	66,7%
7	3,10 : 7	53,74%
8	36,10, 7 : 6	49,03%
9	4,5,2,8,1,9 : 3,10, 7, 6	33,87%

satu genus dan familia yang sama yaitu Acrididae. Selain Acrididae, terdapat familia Tettigonidae yang diwakili oleh *Neoconocephalus ensiger* dan *Amblycoripha oblongifolia*. Kedua spesies tersebut menunjukkan kemiripan yang lebih kecil yaitu hanya sebesar 66,7% berdasarkan karakter morfologi yang dimiliki.

Spesies yang paling jauh kekerabatannya adalah *Neocurtila hexadactyla* yang merupakan anggota familia Gryllotalpidea dengan tingkat kemiripan sebesar 33,87%. Spesies dalam satu tingkatan takson yang sama cenderung memiliki kemiripan morfologi yang tinggi dibanding dengan spesies dari takson yang berbeda, meski beberapa spesies tidak menunjukkan hal demikian. Karakter morfologi dapat digunakan sebagai dasar klasifikasi spesies yang cukup relevan untuk setiap jenis dan jenjang suatu takson.

Simpulan

Persentase kekerabatan paling dekat ditunjukkan oleh *Melanoplus differentialis* dan *Melanoplus bivittatus* yaitu sebesar 92,3%. Secara sistematika kedua spesies tersebut berada pada

Daftar Pustaka

- Bidau, C. J. (2014). Patterns in Orthoptera biodiversity. I. Adaptations in ecological and evolutionary contexts . *Journal of Insect Biodiversity*, Vol 2(20): 1-39.
- Craig, D. B., & Bock, J. H. (2009). Habitat relationships among grasshoppers (Orthoptera:Acrididae) at the Western Limit of the Great Plains in Colorado. *American Midland Naturalist*, 314-327.
- Dinakaran, S., & Anbalagan, S. (2007). Anthropogenic impacts on aquatic insects in six streams of south Western Ghats. *Journal of Insect Science* , Vol 7: article 37, hal 1-9.
- Falahudin, I., Mareta, D. E., & Rahayu, I. A. (2015). Diversitas Serangga Ordo Orthoptera pada Lahan Gambut di Kecamatan Lalan Kabupaten Musibanyuasin. *Bioilmi*, Vol. 1 No. 1 hal 1- 7.
- Hojun Song, Ricardo Mariño-Pérez, A. Woller, D., & Marta Cigliano, M. (2018). Evolution, Diversification, and Biogeography of Grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). *Insect Systematics and Diversity*, Vol 2(4): 3; 1–25.
- Horchkirch, A. (1996). Habitat Preferences of Grasshoppers (Orthoptera : Acridoidea, Eumastacoidea) in The East Usambara Mountains, Ne Tanzania, and Their Use for Bioindication. *Ecotropica* , Vol 2; hal 195-217.
- Jayashree, H., & Channaveerappa, H. (2016). Phygenetic Relationship of Six Species of Pyrgomorphidae (Orthoptera : Caelifera: Acridomorpha) as Revealed by RAPD - PCR Analisis. *International Journal of Current Research* , Vol. 8, Issue, 02, pp.26020-26026,.
- Jordan, S. F., Mader, E. L., Hopwood, J., Baker, T. H., Cruz, J. K., Gill, K., . . . Vaughan, M. (2015). *Beneficial Insect Habitat-Assessment Form and Guide*. Portland, OR: The Xerces Society for Invertebrate Conservation.
- Khan, N., & Khamaludin, S. (2016). Identification od Ground Cricket (Orthoptera : Gryllidae : Nemobinae) With Reference to Their Sound Producing. *FUUAST J. BIOL.*, Vol (2): 231-236 .

- Lestari, D. F., Putri, R. D., Ridwan, M., & Purwaningsih, A. D. (2015, September 5). Keanekaragaman kupu-kupu (Insekta: Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, Jawa Tengah. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON Vol 1, No 6*, pp. 1284-1288 .
- Morris, S. J. (2002). *Identification guide to grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) in Central Otago and Mackenzie Country*. New Zeland : New Zealand Department of Conservation.
- Prakoso, B. (2017). Biodiversitas Belalang (Acrididae: ordo Orthoptera) pada Agroekosistem (zea mays l.) dan Ekosistem Hutan Tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas. *Biosfera Vol 34, No 2 Mei 2017 : 80-88*, Vol 34, No 2 : 80-88.
- Riyanto. (2017). Keanekeragaman Belalang Ordo Orthoptera di Tepian Sungai Musi Palembang sebagai Materi Kuliah Entomologi di Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, Volume 4, No. 1, Hal .
- Wrueng, P. D., Tan, M. K., Artchawakom, T., & Waengsothorn, S. (2017). Species Checklist of Orthoptera (Insecta) from Sakaerat Environmental Research Station, Thailand (Southeast Asia). *Zootaxa*, Vol 3 : 301-324.

Diagram Dendogr

