

# Perhitungan Tingkat Kekekabatan Ordo Lepidoptera (Kupu Kupu) di Tahura Bromo Karanganyar Menggunakan Indeks Kesamaan Sorensen dan Dendogram

Dwi Setyo Astuti

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*Corresponding Email: -

**Abstract:** Teknik untuk mengetahui tingkat kekerabatan spesies dalam suatu tingkatan takson dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya melalui pohon filogeni, kladogram, kladistik, dan dendogram. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kekerabatan antar spesies ordo Lepidoptera (kupu-kupu) di Tahura Bromo Karanganyar Indonesia dengan cara dendogram. Besarnya tingkat kekerabatan ditentukan dengan menggunakan rumus Indeks Kesamaan Sorensen, yakni dengan membandingkan ciri morfologi setiap spesies untuk memperoleh urutan indeks terbesar hingga terkecil. Metode penelitian menggunakan analisis kuantitatif, sampel kupu-kupu diperoleh melalui sampling di beberapa etape di Tahura Bromo Karanganyar Jawa Tengah. Hasil tangkapan diidentifikasi karakter spesifik morfologi yang dimiliki untuk selanjutnya dihitung prosentase kemiripan dan kesamaannya. Berdasarkan nilai yang diperoleh dibuat diagram dendogram untuk menggambarkan tingkat kedekatan kekerabatan antar spesies ordo Lepidoptera. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil 1) Kekekabatan terdekat dimiliki oleh spesies *Papilio memnon* dan *Papilio demolion* dengan prosentase kekerabatan sebesar 85,7%, 2) Spesies dengan tingkat kekerabatan terjauh adalah antara spesies *Jamides alecto* dengan *Papilio memnon* dengan prosentase kekerabatan sebesar 40,3%.

**Key Word** : Kupu-kupu, Identifikasi Morfologi, Indeks Kesamaan Sorensen, Diagram Dendogram

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu cabang ilmu Biologi adalah taksonomi. Bidang ilmu ini mengkaji mengenai penamaan dan pengelompokan makhluk hidup ke dalam takson atau jenjang. Lingkup taksonomi sangat luas mencakup taksonomi *Cryptogamae*, taksonomi *Phanerogamae*, taksonomi Vertebrata, dan taksonomi Invertebrata. Untuk dapat memberi nama dan mengelompokkan makhluk hidup ke dalam setiap takson, maka langkah awal adalah melakukan identifikasi. Identifikasi meliputi pengamatan pada segi morfologi, anatomi, fisiologi, embriologi, ekologi, bahkan tingkat molekuler pada setiap spesies.

Proses identifikasi morfologi adalah melakukan pengamatan secara detail mulai dari ciri umum hingga ciri spesifik yang dimiliki setiap spesies tersebut. Kegiatan identifikasi dapat dilakukan dengan bantuan kunci diterminasi maupun tanpa kunci diterminasi. Identifikasi dengan bantuan kunci diterminasi akan mengantarkan spesies yang diamati sampai kepada takson masing-masing, mulai takson tertinggi hingga terendah, yaitu mulai *phylum* sampai dengan spesies. Adapun identifikasi tanpa bantuan kunci diterminasi tetap dapat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui prosentase kekerabatan antar spesies dalam satu jenjang takson, baik kelas, ordo, famili, maupun genus.

Teknik untuk mengetahui tingkat kekerabatan spesies dalam suatu tingkatan takson, dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya melalui pohon filogeni, kladogram, kladistik, dan dendogram. Pohon filogeni, kladistik, dan kladogram menggambarkan hubungan kekerabatan suatu spesies dengan nenek moyang yang berkaitan dengan sejarah evolusi. Adapun dendogram merupakan diagram yang menggambarkan tingkat kedekatan atau kekerabatan kelompok spesies yang ditunjukkan dengan besaran prosentase.

Besaran prosentase yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan melalui perbandingan karakter morfologi yang dimiliki masing-masing spesies. Rumus yang digunakan adalah indeks kesamaan sorensen. Pada penelitian ini peneliti mencoba melakukan **perhitungan tingkat Kekekabatan Ordo Lepidoptera (kupu kupu) diurnal di Wana Wisata Bromo Karanganyar Menggunakan Indeks Kesamaan Sorensen Dan Dendogram.**

### Rumusan Masalah

- Berapakah prosentase kekerabatan antar spesies ordo Lepidoptera diurnal hasil tangkapan di Wana Wisata Bromo Karanganyar?
- Bagaiamanakah diagram dendogram yang menggambarkan kekerabatan antar spesies ordo



Lepidoptera diurnal hasil tangkapan di Wana Wisata Bromo Karanganyar?

kekerabatannya menggunakan rumus Indeks Kesamaan Sorensen.

## Tujuan Penelitian

- Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:
- Prosentase kekerabatan antar spesies ordo Lepidoptera diurnal hasil tangkapan di Wana Wisata Bromo Karanganyar.
  - Diagram dendogram yang menggambarkan kekerabatan antar spesies ordo Lepidoptera diurnal hasil tangkapan di Wana Wisata Bromo Karanganyar.

## Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah diantaranya sebagai berikut:

- Memberikan sumbangan informasi mengenai teknik identifikasi kupu-kupu
- Memberikan sumbangan informasi mengenai cara perhitungan kekerabatan dua spesies
- Memberikan sumbangan informasi mengenai cara perhitungan kekerabatan antar spesie dalam satu ordo
- Memberikan sumbangan informasi mengenai cara menyusun diagram dendogram

## Luaran Penelitian

Luaran yang dapat diperoleh dari penelitian ini diantaranya adalah:

- Teknik identifikasi Lepidoptera dapat diterapkan pada matapraktikum Sistematika Invertebrata
- Cara perhitungan prosentase kekerabatan menggunakan indeks kesamaan sorensen dapat diaplikasikan dalam semua mata praktikum sistematika, baik Sistematika *Cryptogamae*, Sistematika *Phanerogamae*, Sistematika Vertebrata, maupun Sistematika Invertebrata
- Hasil penelitian dapat dipublikasikan dalam jurnal penelitian dan dapat diseminarkan dalam seminar nasional maupun internasional

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

- Taksonomi dan Klasifikasi
- Arthropoda
- Insecta
- Ordo Lepidoptera
- Teknik Identifikasi
- Dendogram

## 3. METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa hasil tangkapan kupu di wana wisata Bromo karanganyar yang di identifikasi menggunakan kunci diterminasi dan di hitung tingkat

## Lokasi Penelitian

Spesies berasal dari wana wisata Bromo Karanganyar dan di identifikasi di laboratorium Biologi FKIP UMS.

## Populasi Dan Sampel

Populasi adalah semua kupu-kupu diurnal di wana wisata Bromo Karanganyar. Sampel adalah kupu-kupu hasil tangkapan satu sampling di sebanyak empat etape dengan jumlah sampling sebanyak 30 kali sampling pada tiap etape. Jumlah sampling keseluruhan sebanyak 120 kali sampling.

## Jenis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah 1) hasil identifikasi morfologi berbagai spesies ordo Lepidoptera Diurnal hasil tangkapan di wana wisata Bromo Karanganyar 2) hasil perhitungan tingkat kekerabatan spesies ordo Lepidoptera Diurnal hasil tangkapan di wana wisata Bromo Karanganyar menggunakan rumus Indeks Kesamaan Sorensen 3) diagram dendogram yang menggambarkan tingkat kekerabatan antar spesies hasil tangkapan.

## Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data oada penelitian ini adalah alat dan abahan yang digunakan untuk penangkapan spesies, buku kunci diterminasi serangga, dan kunci identifikasi Borror

## Prosedur Penelitian

### Menentukan Spesies

Menentukan spesies hasil tangkapan yang akan di hitung kekerabatannya dari ordo Lepidoptera. Ordo Lepidoptera terdiri dari beberapa famili, diantaranya famili Cossidae, Plutellidae, Pyralidae, Papilionidae, Bombixmidae, Saturidae. Yang dihitung dalam penelitian ini adalah hasil tangkapan dari famili Papilionidae, Pieridae, dan Nymphalidae.

### Mengidentifikasi Spesies

Setelah menentukan spesies yang akan dihitung tingkat kekerabatannya, kemudian menentukan karakter morfologi yanag akan dijadikan dasar identifikasi. Identifikasi dilakukan dengan bantuan kunci diterminasi serangga dan Borror.

### Menghitung Tingkat Kekerabatan

Indeks kesamaan antar spesies mulai dapat dihitung jika karakter spesies sudah ditentukan. Perhitungan menggunakan rumus indeks kesamaan sorensen:

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

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

#### 4. ANALISIS DATA

Data berupa ciri atau karakter morfologi dianalisis menggunakan rumus indeks kesamaan sorensen

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

Keterangan :

- S : Indeks kesamaan  
 A : Jumlah karakter yang dimiliki oleh spesies A  
 B : Jumlah karakter yang dimiliki oleh spesies B

#### Karakter Morfologi

No	Sifat yang Diamati	Variasi Sifat (dalam spesies yang sama)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ukuran tubuh agak besar	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Ukuran tubuh kecil	1	0	0	1	1	0	0	1	1
3	Ukuran tubuh sangat besar	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	Mulut tipe pengisap	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	Antenna seperti tali	0	0	0	0	0	1	0	0	1
6	Sayap depan lebih panjang	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	Kaki depan sangat kecil	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	Kaki depan normal	0	0	0	1	0	0	1	0	0
9	Kupu-kupu yang terbang siang	1	0	1	0	0	0	1	0	0
10	Kupu-kupu yang terbang malam	1	1	0	0	0	0	1	0	0
11	Bonggol antenna membengkok	1	0	0	0	0	0	1	0	0
12	Ujung antenna berbonggol	0	1	1	1	1	1	1	1	0
13	Sayap belakang ada perpanjangan ekor	1	0	0	0	0	0	0	0	1
14	Antenna berbulu	0	0	1	1	0	0	0	1	0
15	Berwarna putih, kuning/oranye dengan bercak hitam	1	1	0	0	1	1	1	0	1
16	Berwarna kuning, coklat dengan dihiasi renda-renda pada sayap depan dan belakang	0	1	0	0	0	1	1	0	1
17	Sayap bersisik	1	0	1	1	1	0	0	1	0
18	Terdapat bintik-bintik atau pita yang berwarna cerah	0	1	1	1	1	1	1	1	1
19	Badan gemuk	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Sayap agak sempit	0	1	1	1	1	1	0	1	1
21	Sayap agak lebar	1	0	0	0	0	0	1	0	0
22	Berwarna kusam/suram	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23	Sayap hitam/gelap	1	1	0	0	1	0	1	0	0
24	Tubuh ramping	0	0	1	1	0	0	0	0	1
25	Tubuh kekar	0	1	1	1	0	0	0	1	1
26	Sayap belakang lebar membulat	0	0	0	0	0	1	0	0	0
27	Terdapat garis-garis bergelombang yang halus	0	0	1	0	0	0	0	1	0
28	Vena anal 3 sayap belakang	0	0	0	0	1	0	1	0	0
29	Vena sayap depan menebal	1	1	1	1	0	1	0	1	1
30	Antenna membesar pada pucuk	1	1	0	0	1	1	1	0	1
31	Proboscis absen/vestigial	0	0	1	1	0	0	0	1	0
32	Sayap berbintik coklat	1	0	0	0	0	0	0	1	0
33	Ada sayap	0	1	1	1	0	1	1	1	0
34	Mempunyai duri pada pangkal sayap belakang	0	1	0	0	1	1	1	1	1
Jumlah Karakter		15	15	14	14	13	13	16	15	

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

Setelah indeks kesamaan antar spesies diperoleh selanjutnya disusun diagram dendrogram yang menggambarkan hirarki hubungan kekerabatan

#### 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Spesies Hasil Tangkap

Berdasarkan penangkapan yang dilakukan, ditemukan beberapa spesies dari berbagai familia.

No	Nama Spesies	Familia
1	<i>Jamides alecto</i>	Lycaenidae
2	<i>Euploena climenta</i>	Nymphalidae
3	<i>Papilio memnon</i>	Papilionidae
4	<i>Papilio demolion</i>	Papilionidae
5	<i>Troides helena</i>	Hespiridae
6	<i>Appias lycida</i>	Pieridae
7	<i>Danaus genuta</i>	Nymphalidae
8	<i>Graphium agamemnon</i>	Papilionidae
9	<i>Cepora nerissa</i>	Pieridae



### Perhitungan Indeks Kesamaan Sorensen

Tabel Urutan terbesar berdasarkan Indeks Kesamaan

Semua Species

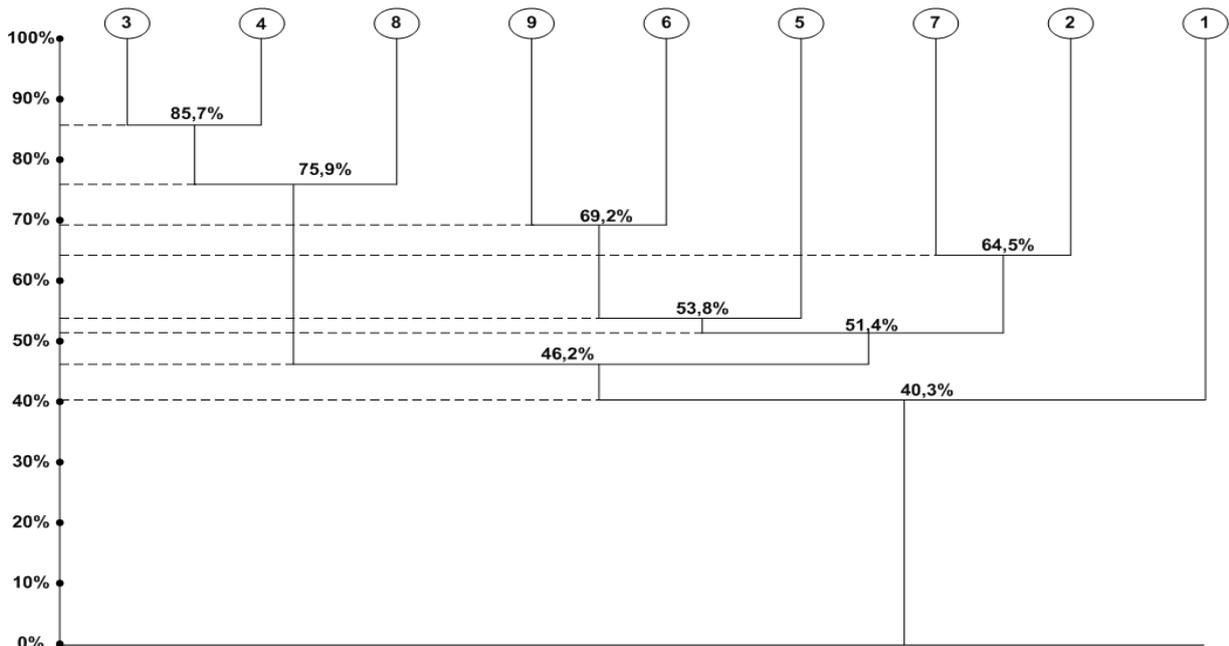
* 1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	46, 7 %	34, 5 %	34, 5 %	50 %	28, 6 %	51, 6 %	33, 3 %	42, 9 %
2		55, 2 %	55, 2 %	50 %	42, 9 %	64, 5 %	53, 3 %	64, 3 %
3			85, 7 %	44, 4 %	44, 4 %	33, 3 %	75, 9 %	44, 4 %
4				51, 8 %	44, 4 %	33, 3 %	75, 9 %	51, 8 %
5					53, 8 %	55, 1 %	50, 8 %	53, 8 %

6	*	55, 1 %	50 %	69, 2 %
7			32, 2 %	41, 3 %
8			*	50 %
9				*

### Urutan Indeks Kesamaan Dari Yang Terbesar Hingga Yang Terkecil

- (3,4) = 85,7 %
- (3,4,8) = 75,9 %
- (9,6) = 69,2 %
- (7,2) = 64,5 %
- (9,6,5) = 53,8 %
- (7,2,9,6,5) = 51,5 %
- (7,2,9,6,5,3,4,8) = 46,2 %
- (7,2,9,6,5,3,4,8,1) = 40,3 %

### Dendrogram



### 6. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kekerabatan terdekat dimiliki oleh spesies *Papilio memnon* dan *Papilio demolion* dengan prosentase kekerabatan sebesar 85,7%
- b. Spesies dengan tingkat kekerabatan terjauh adalah antara spesies *Jamides alecto* dengan *Papilio memnon* dengan prosentase kekerabatan sebesar 40,3%

### 7. SARAN

Pihak tahura Gunung Bromo hendaknya membatasi berbagai aktifitas / kegiatan yang dapat mengganggu populasi kupu-kupu sehingga menyebabkan keragaman sekaligus kekerabatannya berkurang

Perlu penambahan dan perawatan tanaman semak di Tahura Gunung Bromo sebagai tempat terbesar bagi kupu-kup



## 8. DAFTAR PUSTAKA

- Astuti dwi setyo. 2014. *Modul Praktikum Sistematika Invertebrata*. Laboratorium Biologi : Surakarta
- Chambell. 2012. *Biologi Jilid II*. Erlangga : Jakarta
- Dropkin. Viktor (1992). *Pengantar Nematologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta  
<https://khayasar.wordpress.com/2013/12/03/pengertian-dendrogram-dalam-biologi/>
- Hoeve Van. 1996. *Ensiklopedi Indonesia Seri Fauna Serangga*. Depdikbud : Jakarta
- Lumowa Sonja. 2014. *Zoologi invertebrata*. Kepel press : Yogyakarta
- Rahayu tuti. 2013. *Sistematika Hewan Invertebrata*. MUP :Surakarta
- Rusyana Adun. 2011. *Zoologi Invertebrata Teori dan Praktik*. Alfabeta : Jakarta

**Pemberi Saran:** Abdul Sahid

**Saran:**

Karakter morfologi supaya lebih spesifik, ukuran tubuh yang besar hingga kecil menggunakan satuan cm atau mm

**Pemberi Saran:** Suwarno

**Saran:**

Untuk pengembangan lakukan pengamatan karakter secara molekuler dan disinkronkan apakah hasil klasifikasi secara morfologi dan molekuler hasilnya sama atau tidak

