



# Keanekaragaman beserta karakteristik habitat Famili Panorpidae (Ordo: Mecoptera) di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung

Diversity and habitat characteristic of Panorpidae family (Order: Mecoptera) in Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung

Putry Ardyanty, Ana Widiani, Ida Kinasih\*

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Jalan A.H. Nasution, No. 105, Bandung 40614, Jawa Barat, Indonesia

(diterima September 2023, disetujui November 2023)

## ABSTRAK

Mecoptera merupakan ordo serangga primitif dan ordo minor serangga, memiliki 9 famili salah satunya Panorpidae. Penelitian tentang Panorpidae di Indonesia masih jarang dilakukan, terutama yang berkaitan dengan habitatnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman Famili Panorpidae beserta karakteristik habitatnya di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung. Penelitian dilakukan pada bulan Maret–April 2023 dengan metode survei, yaitu dengan membuat plot pada tiga blok kawasan, yaitu blok pemanfaatan, blok perlindungan dan blok koleksi. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *hand collecting* dan *sweeping net*. Panorpidae yang tertangkap diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologinya, seperti corak pada sayap, genital, warna pronotum, warna meso–metanotum, warna rostrum, dan warna pada kaki. Parameter lingkungan (suhu dan kelembapan udara, intensitas cahaya) serta vegetasi tempat Mecoptera ditemukan diidentifikasi dan dicatat setiap kali pengamatan. Berdasarkan hasil identifikasi Panorpidae yang ditemukan, terdapat satu genus (*Neopanorpa*) dan lima spesies yang ditemukan pada blok perlindungan dan tiga spesies pada blok pemanfaatan, sedangkan blok koleksi tidak ditemukan. Kelimpahan individu di blok perlindungan lebih tinggi dibandingkan dengan blok pemanfaatan. Umumnya, Panorpidae ditemukan pada vegetasi berdaun lebar, seperti *Clidemia* sp. dan *Datura* sp. dengan kanopi yang tidak terlalu rapat. Kedua blok tersebut memiliki keanekaragaman dan pemerataan Panorpidae termasuk dalam kategori sedang. Suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya juga mempengaruhi sebaran dari jenis serangga Panorpidae. Kelembapan berpengaruh positif terhadap keanekaragaman dan kelimpahan Panorpidae, sedangkan suhu dan intensitas cahaya berpengaruh negatif. Penelitian ini menunjukkan Panorpidae cenderung menyukai pada tempat lembap serta terlindungi oleh vegetasi semak dan kanopi yang tidak terlalu rapat.

**Kata kunci:** distribusi, kelimpahan, Panorpidae, Taman Hutan Kota

## ABSTRACT

Mecoptera is a primitive and minor order of insects with nine families, including Panorpidae. Research on Panorpidae in Indonesia is lacking, especially regarding its habitat. Thus, the purpose of this study was to observe the diversity and habitat characteristics of Panorpidae. The study was conducted at Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung from March to April 2023. The survey method was conducted at plots in three area blocks: the utilization block, the protection block, and the collection block. Panorpidae were collected by hand and sweeping net and then identified based on morphological characteristics. Temperature, humidity, light intensity, and vegetation where

\*Penulis korespondensi: Ida Kinasih. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Jalan A.H. Nasution, No. 105, Bandung 40614, Jawa Barat, Indonesia, Tel: 022-7800525, Email: [idakinasih@uinsgd.ac.id](mailto:idakinasih@uinsgd.ac.id)

Mecoptera are found are identified and recorded. This study collected one genus (*Neopanorpa*) and five species found in the protection block (there were five species) and the utilization block (there were three species) while none in the collection block. The Panorpidae population was higher at the Protection block than at the Utilization block. Generally, Panorpidae was found in broad-leaf vegetation such as *Clidemia* sp. and *Datura* sp., with a canopy that is not too dense. The level of diversity and evenness of both areas was medium. Humidity positively affects the diversity and abundance of Panorpidae, while temperature and light intensity have negative effects. This research shows that Panorpidae likes damp places protected by bush vegetation and under not too dense canopy.

**Key words:** abundance, city forest, distribution, Panorpidae

## PENDAHULUAN

Mecoptera merupakan serangga primitif dan salah satu serangga minor yang memiliki 9 famili dengan 38 genus dan memiliki lebih dari 650 spesies (Tong et al. 2018) serta tersebar luas di semua wilayah geografis, kecuali Antartika. Secara klasifikasi, kesembilan famili dari Mecoptera adalah Apteropanorpidae, Meropidae, Eomeropidae, Choristidae, Nannochoristidae, Boreidae, Bittacidae, Panorpidae, dan Panorpoidea (Wang & Hua 2022a).

Panorpidae merupakan salah satu famili dari Mecoptera yang terdapat di Indonesia. Habitat Panorpidae adalah hutan yang lembap (Hu et al. 2019; Tan & Hua 2009) dengan ketinggian sekitar 0–3.000 m dpl (Wang & Hua 2020; Wang & Hua 2022b). Panorpidae biasa ditemukan di tumbuhan herba berdaun lebar yang dinaungi oleh pepohonan. Beberapa spesies dapat ditemukan di vegetasi perbatasan hutan, namun ada juga yang ditemukan di dalam hutan yang lebih lembap (Byers 2009). Genus *Leptopanorpa* dan *Neopanorpa* dari Famili Panorpidae merupakan Mecoptera endemik Indonesia yang tersebar di pulau Jawa dan Sumatera (Bicha 2018; Hu & Hua 2020; Miao et al. 2018; Wang & Hua 2020; Penny & Byers 1979).

Panorpidae memiliki peran yang sangat beragam di ekosistem, di antaranya sebagai detritivor (Ortloff et al. 2016), polinator (Bicha 2018; Mishin 2022), sebagai serangga bioindikator perubahan lingkungan karena kepekaannya terhadap perubahan iklim (Wang & Hua 2022a). Walaupun memiliki fungsi ekologis penting (Su et al. 2023), penelitian tentang Mecoptera, terutama Panorpidae di Indonesia masih jarang dilakukan, terutama serangga ini sangat penting bagi indikator ekologi, serta belum ada penelitian

tentang keberadaan Panorpidae di kawasan Taman Hutan Raya (Tahura Djuanda) Bandung Ir. H. Djuanda. Tahura Djuanda merupakan salah satu kawasan hutan sekunder yang berada di Kota Bandung, Jawa Barat, terdapat *riparian ecosystem*, ekosistem hutan alam, dan hutan tanaman, yaitu *Pinus merkusii*, dengan potensi keanekaragaman hayati yang melimpah, mulai dari flora endemik maupun invasif, dan fauna terutama serangga. Topografi kawasan ini juga didominasi oleh daerah yang curam dan terjal, serta jenis tanah andosol dan latosol yang cukup peka terhadap erosi (Rahmafitria & Hindayani 2022). Berdasarkan tipe vegetasi dan kondisi lingkungan, Tahura Djuanda berpotensi menjadi habitat dari Panorpidae. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis Panorpidae beserta karakteristik habitatnya di kawasan Tahura Djuanda.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret–April 2023 di Tahura Djuanda Bandung yang secara geografis berada pada 107°30' BT dan 6°52' LS, menggunakan metode survei pada tiga blok kawasan, yaitu blok pemanfaatan, blok perlindungan, dan blok koleksi. Batasan wilayah pada blok pemanfaatan adalah 17 ha, blok perlindungan 31 ha, dan blok koleksi 4 ha (Gambar 1). Batasan wilayah tersebut merupakan konversi 10% dari total luasan wilayah pada masing-masing blok (Utami & Putra 2020).

### Sampling dan identifikasi Mecoptera

Sampling dilakukan dengan metode survei pada setiap blok pengamatan. Setiap blok pengamatan ditentukan tiga plot dan setiap plot terdapat

6 subplot. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *hand collecting* dan *sweeping net* (Wang & Hua 2022a), yang dilakukan pada pagi hingga sore hari, yaitu pada pukul 09.00–16.00 WIB. Pada waktu tersebut Panorpidae sedang aktif mencari makan, mencari pasangan, dan beterbangan di antara tumbuhan (Su et al. 2023). Spesimen Panorpidae diambil satu individu dari setiap spesies yang ditemukan untuk diamati karakteristik morfologinya. Pengamatan awal dapat dilihat dari corak sayap pada Panorpidae, tempat ditemukan, dan bentuk genitalnya. Spesimen yang ditemukan kemudian dimasukan ke dalam gelas plastik (botol spesimen) yang sudah berisi kapas dengan etanol 70% dan diberi label nama spesimen, habitat, dan tanggal pengambilan spesimen untuk dilakukan identifikasi lebih lanjut. Parameter lingkungan, seperti suhu udara, intensitas cahaya, kelembapan udara, kecepatan angin. Vegetasi yang ditemukan Panorpidae diukur ketinggiannya dengan menggunakan meteran, serta diidentifikasi dengan cara melakukan verifikasi kepada tenaga ahli.

Identifikasi jenis Mecoptera dilakukan dengan mengamati karakteristik morfologi, seperti bentuk dan warna rostrum, warna pronotum, warna meso-

dan metanotum, corak pada sayap, warna kaki, warna tergum dan sterna, warna pleura, dan bentuk hingga warna genital (Wang & Hua 2020; Wang & Hua 2022a).

### Pengamatan karakteristik habitat

Setiap blok dilakukan pengamatan kondisi habitatnya, antara lain jenis vegetasi dan kerapatannya, keberadaan air, serta tutupan tajuk. Selain itu, juga dicatat faktor lingkungannya. yaitu suhu dan kelembapan udara, serta intensitas cahaya.

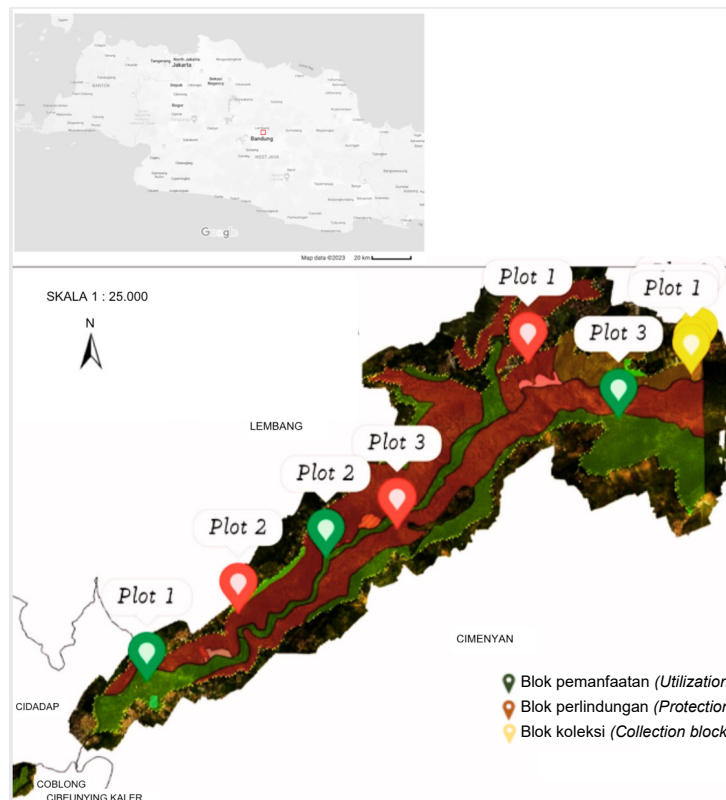
### Analisis data

Analisis data meliputi keanekaragaman jenis dan kemerataan jenis. Keanekaragaman jenis Mecoptera dihitung berdasarkan rumus indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener ( $H'$ ) (Gotelli & Colwell 2011).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i, \text{ dengan}$$

$H'$ : indeks keanekaragaman Shannon-Weiner;  $p_i$ : jumlah individu suatu spesies;  $n_i$ : jumlah individu jenis ke- $i$ ;  $N$ : total individu.

Hasil yang diperoleh kemudian dikategorikan, apabila  $H' \leq 1 =$  keanekaragaman rendah;  $1 <$



**Gambar 1.** Blok pengamatan pada kawasan Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda.  
**Figure 1.** Observation block in the Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda area.

$H' \leq 3$  = keanekaragaman sedang; dan  $H' \geq 3$  = keanekaragaman tinggi.

Indeks kemerataan (Evenness index) (Wahyuningsih et al. 2019) dihitung menggunakan rumus:

$$E = H' / (\ln S), \text{ dengan}$$

E: indeks kemerataan;  $H'$ : indeks keanekaragaman;  
S: jumlah spesies.

Hasil yang diperoleh kemudian dikategorikan, apabila  $E < 0,31$  = tingkat kemerataan rendah;  $0,31 > E > 1$  = tingkat kemerataan sedang; dan  $E > 1$  = tingkat kemerataan tinggi.

Analisis multivariat dengan *pricipal component analysis* (PCA) digunakan untuk menginterpretasikan pola penyebaran dari serangga (tingkat spesies) terhadap faktor lingkungan yang ada pada blok pengamatan. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan program JMP ver. 17.0.0.

## HASIL

### Karakteristik habitat

Karakteristik pada blok pemanfaatan dan blok perlindungan secara umum memiliki karakteristik habitat yang mirip. Kedua blok pengamatan ini memiliki karakteristik habitat yang hampir sama, yaitu memiliki vegetasi berdaun lebar dengan tutupan tajuk yang cukup rapat, kemudian terdapat aliran air (Tabel 1) dengan rata-rata suhu udara berkisar 25,8–26,1 °C, kelembapan udara berkisar 69,4–73,1%, dan intensitas cahaya 1.782–2.625 lux (Tabel 2). Sementara, pada blok koleksi memiliki karakteristik habitat dengan lahan yang lebih terbuka, tidak terdapat aliran air sehingga kawasannya kering, serta tidak terlalu banyak terdapat vegetasi semak dan herba. Akan tetapi, hasil pengamatan faktor lingkungan ternyata tidak terlalu berbeda dengan blok pemanfaatan, yang

**Tabel 1.** Deskripsi habitat pada setiap blok pengamatan

**Table 1.** Description of the habitat in each observation block

Blok ( <i>Block</i> )	Luas ( <i>Area</i> )	Deskripsi habitat ( <i>Habitat description</i> )
Blok pemanfaatan ( <i>Utilization block</i> )	175,308 ha	Terdapat vegetasi berdaun lebar, di antaranya <i>Calliandra</i> sp., <i>Clidemia</i> sp., dan <i>Datura</i> sp. dengan tutupan tajuk yang agak tertutup. Terdapat aliran air yang tidak terlalu deras dan cenderung tidak mengalir. Memiliki vegetasi semak yang cukup banyak. ( <i>Broadleaf vegetation has a relatively closed canopy cover, including Calliandra sp., Clidemia sp., and Datura sp. There is water flow that is light enough and tends not to flow. It has quite a lot of shrub vegetation.</i> )
Blok perlindungan ( <i>Protection block</i> )	308,614 ha	Terdapat vegetasi berdaun lebar, di antaranya <i>Calliandra</i> sp., <i>Clidemia</i> sp., dan <i>Datura</i> sp. dengan tutupan tajuk yang lebih tertutup. Terdapat aliran air yang tidak terlalu deras dan cenderung tidak mengalir. Memiliki vegetasi semak yang sangat banyak. ( <i>Broadleaf vegetation, including Calliandra sp., Clidemia sp., and Datura sp., has a more closed canopy cover. There is water flow that is light enough and tends not to flow. Has a lot of shrub vegetation.</i> )
Blok koleksi ( <i>Collection block</i> )	44,471 ha	Lahan terbuka dan tidak terdapat aliran air. Selain itu, kawasan terlalu kering dan vegetasi semak serta herba sangat sedikit. ( <i>The area is open, and there are no watercourses. In addition, the site is too dry, with very few shrubs and herbaceous vegetation.</i> )

**Tabel 2.** Faktor abiotik pada setiap blok pengamatan

**Table 2.** Abiotic factor for each observation block

Blok ( <i>Block</i> )	Suhu udara ( <i>Temperature</i> ) (°C)	Kelembapan udara ( <i>Humidity</i> ) (%)	Intensitas cahaya ( <i>Light intensity</i> ) (lux)
Blok pemanfaatan ( <i>Utilization block</i> )	26,1	69,40	1.782
Blok perlindungan ( <i>Protection block</i> )	25,8	73,10	2.625
Blok koleksi ( <i>Collection block</i> )	26,2	64,66	1.544

memiliki suhu udara 26,2 °C, kelembapan udara 64,66%, dan intensitas cahaya 1544 lux.

**Keanekaragaman dan kelimpahan Ordo Mecoptera**

Mecoptera hanya ditemukan pada blok pemanfaatan dan blok perlindungan. Di sisi lain, blok koleksi merupakan area yang lebih terbuka dan kering, dengan vegetasi semak dan herba yang lebih sedikit, walaupun suhu dan kelembapan udara serta intensitas cahaya kurang lebih sama dengan blok lainnya.

Berdasarkan hasil identifikasi, seluruh Mecoptera yang ditemukan termasuk pada Famili Panorpidae dan Genus Neopanorpa. Jumlah individu dan jenis terbanyak ditemukan di blok perlindungan, yaitu sebanyak 32 individu dari lima jenis, yaitu *Neopanorpa* sp1, *Neopanorpa* sp2, *Neopanorpa* sp3, *Neopanorpa* sp4, dan *Neopanorpa* sp5 (Tabel 3). Pada blok pemanfaatan ditemukan 22 individu dari 3 jenis, yaitu *Neopanorpa* sp1, *Neopanorpa* sp2, dan *Neopanorpa* sp3.

Komunitas Panorpidae pada blok perlindungan memiliki indeks keanekaragaman dan pemerataan Panorpidae lebih tinggi dibandingkan dengan blok pemanfaatan. Kedua blok tersebut memiliki keanekaragaman dan pemerataan Panorpidae yang sama, yaitu termasuk dalam kategori sedang (Tabel 3).

**Morfologi Neopanorpa sp.**

Umumnya *Neopanorpa* memiliki organ notal di abdomen tergum 3 dan organ postnotal di

abdomen tergum 4, sayap hialin yang berwarna kuning tua atau kuning pucat. Setiap spesies memiliki corak sayap yang berbeda dan beberapa tidak memiliki corak sayap. Genital *Neopanorpa* jantan umumnya berbentuk bulat, sedangkan pada betina lempeng subgenital berbentuk oval dengan emarginasi berbentuk V.

*Neopanorpa* sp1 (Tabel 4) memiliki rostrum yang panjang dan ramping berwarna cokelat tua, pronotum, meta-mesonotum berwarna hitam, sayap hialin berukuran 12 mm berwarna cokelat tua. Pita apikal tidak lengkap dengan akhir tanda sampai R5, pita pterostigmal tidak lengkap dan terhubung dengan cabang basal. Pterostigmal menghubungkan pita pterostigmal dengan pita apikal. *Neopanorpa* sp1 memiliki pleura dan kaki berwarna putih krem pada bagian femur, dan berwarna kehitaman di bagian tibia dan tarsus. Spesies yang didapat adalah betina yang memiliki bentuk lempeng genital oval berwarna cokelat kemerahan dengan cerci berbetuk V.

*Neopanorpa* sp2 memiliki rostrum yang panjang dan ramping berwarna cokelat kehitaman, pronotum, meta-mesonotum berwarna hitam, sayap hialin berukuran 12–12,5 mm berwarna cokelat tua. Pita apikal banyak tereduksi sehingga tidak lengkap dengan akhir tanda sampai R4, pita pterostigmal tidak lengkap dan terhubung dengan cabang basal. Pterostigmal sedikit memanjang menuju M4. Pterostigmal menghubungkan pita pterostigmal dengan pita apikal, dan tidak terdapat cabang apikal. *Neopanorpa* sp3 memiliki rostrum yang panjang dan ramping berwarna cokelat kehitaman, pronotum, meta-mesonotum

**Tabel 3.** Jumlah individu dan spesies Mecoptera yang ditemukan di setiap blok pengamatan

**Table 3.** Number of individuals and species of Mecoptera found in each observation block

Famili (Family)	Genus	Spesies (Species)	Jumlah individu (Number of individual)		
			Blok pemanfaatan (Utilization block)	Blok perlindungan (Protection block)	Blok koleksi (Collection block)
Panorpidae	Neopanorpa	<i>Neopanorpa</i> sp1	12	15	-
		<i>Neopanorpa</i> sp2	6	8	-
		<i>Neopanorpa</i> sp3	4	7	-
		<i>Neopanorpa</i> sp4	-	1	-
		<i>Neopanorpa</i> sp5	-	1	-
Jumlah individu (Number of individual)			22	32	-
Jumlah spesies (Number of species)			3	5	-
Indeks Shannon (Shannon index) (H')			1,52	2,51	-
Indeks pemerataan (Evenness index)			0,91	0,88	-



berwarna hitam, sayap hialin berukuran 12 mm berwarna cokelat tua. Pita apikal tidak terlalu banyak tereduksi sehingga lebih nampak coraknya daripada *Neopanorpa* sp2 dan pita apikal berakhir di R4. Pita pterostigmal tidak lengkap dan terhubung dengan cabang basal. Pterostigmal sedikit memanjang menuju M4, namun lebih pendek daripada *Neopanorpa* sp2. Pterostigmal menghubungkan pita pterostigmal dengan pita apikal. Tidak terdapat cabang apikal, bintik marginal dan pita basal. *Neopanorpa* sp3. memiliki pleura dan kaki berwarna putih krem pada bagian femur, dan berwarna kehitaman di bagian tibia dan tarsus. Genital pada jantan berbentuk bulat, A6–A9 berwarna cokelat oranye. Pada ujung genital A9, gonotilus berwarna hitam. Genital pada betina memiliki bentuk lempeng genital oval berwarna cokelat pucat dengan cerci berbentuk V.

*Neopanorpa* sp4 memiliki rostrum yang panjang dan ramping berwarna cokelat kehitaman, pronotum, meta-mesonotum berwarna hitam, sayap hialin berukuran 11 mm berwarna cokelat tua. Tidak terdapat pita apikal. Pita pterostigmal tidak lengkap dan terhubung dengan cabang basal. Pterostigmal terhubung dengan pita pterostigmal. Tidak terdapat cabang apikal, bintik marginal dan pita basal. *Neopanorpa* sp4 memiliki pleura dan kaki berwarna putih krem pada bagian femur, dan berwarna kehitaman di bagian tibia dan tarsus. Genital pada jantan berbentuk bulat, A7–A9 berwarna cokelat oranye, sedangkan A6 berwarna hitam. Pada ujung genital A9, gonotilus berwarna hitam.

*Neopanorpa* sp5 memiliki pleura dan kaki berwarna putih krem kekuningan pada bagian femur, dan berwarna kehitaman di bagian tibia dan tarsus. Spesies yang didapat adalah betina yang memiliki bentuk lempeng genital oval berwarna cokelat kemerahan dengan cerci berbentuk V. *Neopanorpa* sp5 memiliki sayap hialin berwarna cokelat tua. Pita apikal tidak lengkap dengan akhir di R4. Pita pterostigmal tidak lengkap dan terhubung dengan cabang basal dan cabang apikal. Pterostigmal terhubung dengan pita pterostigmal dan pita apikal. Terdapat bintik marginal dan pita basal terpisah menjadi 2 bintik di bagian posterior sayap.

### **Pengaruh faktor lingkungan terhadap sebaran Mecoptera**

Pada penelitian ini, distribusi *Neopanorpa* dianalisis menggunakan analisis multivariat dengan *principal component analysis* (PCA) yang dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil analisis multivariat menggunakan PCA menunjukkan *Neopanorpa* sp1 cenderung dipengaruhi oleh kelembapan udara, dengan kelembapan udaranya cukup tinggi, yaitu pada daerah yang dekat dengan air serta vegetasi semak yang cukup berlimpah. *Neopanorpa* sp2 dan *Neopanorpa* sp3 cenderung dipengaruhi oleh suhu udara. Kedua spesies ini ditemukan pada habitat dengan suhu lebih tinggi dibandingkan dengan spesies lainnya, yaitu berkisar 25,1 °C sampai 28,6 °C. Di sisi lain, *Neopanorpa* sp4 dan *Neopanorpa* sp5 cenderung dipengaruhi oleh intensitas cahaya, dengan kedua spesies ini lebih menyukai tempat dengan naungan yang lebih rapat, dan hanya ditemukan pada blok perlindungan.

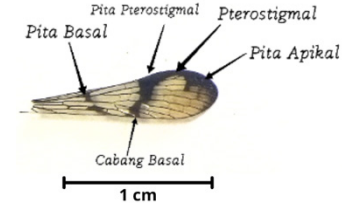
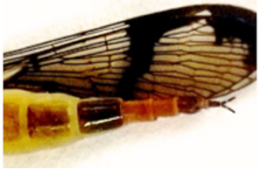


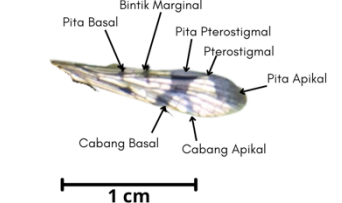
### **PEMBAHASAN**

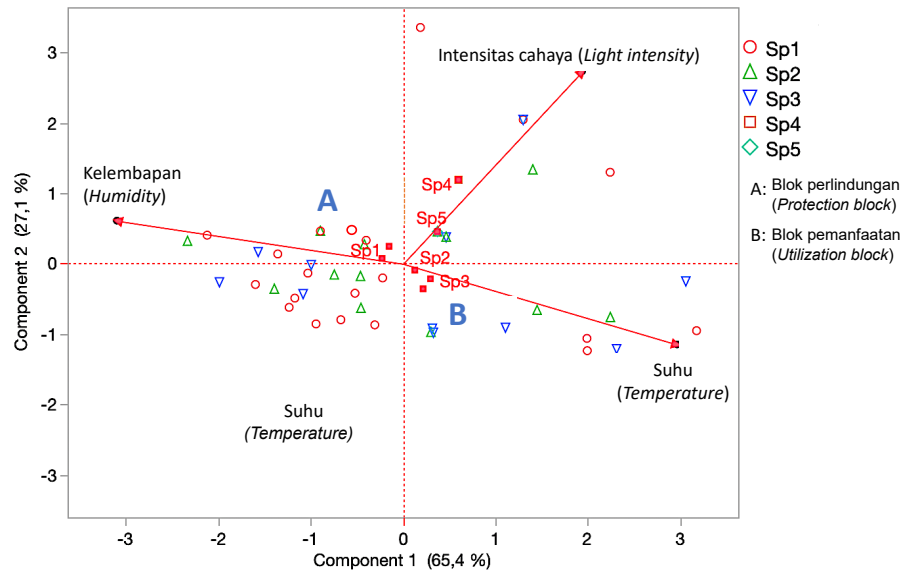
Pada penelitian ini Panorpidae yang ditemukan hanya dari Genus *Neopanorpa*. *Neopanorpa* ditemukan pada kondisi lingkungan yang lembab, tidak terkena sinar matahari langsung, menyukai tempat yang dekat dengan aliran air meskipun beberapa individu ditemukan pada kawasan yang jauh dari aliran air. Pada blok koleksi tidak ditemukan data sama sekali karena merupakan wilayah terbuka, tidak terlalu dekat aliran air dengan vegetasi semak yang sangat sedikit.

Pada blok pemanfaatan jumlah spesies dan individu yang ditemukan lebih rendah dibandingkan dengan blok perlindungan yang kemungkinan karena blok pemanfaatan merupakan wilayah yang digunakan secara publik dan banyak terdapat aktivitas manusia sehingga memungkinkan sebagai pembatas keberadaan Panorpidae. Ada banyak faktor yang mungkin juga berdampak pada kesesuaian habitat Panorpidae, seperti tutupan vegetasi, kondisi tanah, dan aktivitas manusia (Su et al. 2023). Selain itu juga, pada blok pemanfaatan lebih banyak vegetasi

**Tabel 4.** Perbedaan karakteristik morfologi antar spesies *Neopanorpa*

**Table 4.** Differences in morphological characteristics between *Neopanorpa* species

Species ( <i>Species</i> )	Sayap ( <i>Wings</i> )	Bentuk dan warna genital ( <i>Genital shape and color</i> )
 <i>Neopanorpa</i> sp1	 Panjang ( <i>Length</i> ) = 12 mm	 Oval ( <i>betina (female)</i> ) Cokelat kemerahan ( <i>reddish brown</i> )
 <i>Neopanorpa</i> sp2	 Panjang ( <i>Length</i> ) = 12–12,5 mm	 Betina = oval, cokelat pucat ( <i>Female = oval, pale brown</i> ) Jantan = bulat, cokelat oranye ( <i>Male = round, orange brown</i> )
 <i>Neopanorpa</i> sp3	 Panjang ( <i>Length</i> ) = 12 mm	 Betina = oval, cokelat oranye ( <i>Female = oval, orange brown</i> ) Jantan = bulat, cokelat pucat ( <i>Male = round, pale brown</i> )
 <i>Neopanorpa</i> sp4	 Panjang ( <i>Length</i> ) = 11 mm	 Bulat, cokelat oranye ( <i>Round, orange brown</i> )
 <i>Neopanorpa</i> sp5	 Panjang ( <i>Length</i> ) = 11–12 mm	 Oval ( <i>betina</i> ), cokelat kemerahan ( <i>Oval (female), reddish brown</i> )



**Gambar 2.** PCA dari spesies serangga *Neopanorpa* berdasarkan faktor lingkungan di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda. Sp1: *Neopanorpa* sp1; Sp2: *Neopanorpa* sp2; Sp3: *Neopanorpa* sp3; Sp4: *Neopanorpa* sp4; Sp5: *Neopanorpa* sp5. Huruf A menunjukkan blok perlindungan, dan B menunjukkan blok pemanfaatan.

**Figure 2.** PCA of *Neopanorpa* insect species based on environmental factors in Ir. Forest Park. H. Juanda. Sp1: *Neopanorpa* sp1; sp2: *Neopanorpa* sp2, Sp3: *Neopanorpa* sp3; Sp4: *Neopanorpa* sp4; Sp5: *Neopanorpa* sp5. The letter A indicates the protection block, and B indicates the utilization block.

yang tinggi. Vegetasi yang terlalu tinggi membuat Panorpidae sulit mendapat tempat berlindung dan mudah untuk dimangsa oleh predator (Wang & Hua 2022b).

Blok perlindungan merupakan wilayah yang tidak digunakan oleh pengunjung dan memiliki akses terbatas. Blok perlindungan memiliki kanopi yang tidak terlalu terbuka, namun tidak terlalu tertutup, vegetasi semak yang melimpah dan sangat dekat dengan aliran air, terutama sepanjang jalur plot 1. Vegetasi semak yang subur di bawah kanopi dapat melindungi Panorpidae dari sinar matahari dan predator (Letardi 2022). Panorpidae banyak ditemukan di vegetasi yang tumbuh pada lereng-lereng pada blok perlindungan. Hasil penelitian Bicha (2006) juga menemukan jenis Panorpidae pada hutan di lereng yang curam di Meksiko.

Panorpidae ditemukan banyak menghinggapi vegetasi semak berdaun lebar, seperti *Datura* sp. dan *Clidemia* sp., dan beberapa kali di *Calliandra* sp. dengan ketinggian 30–70 cm, sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Wang & Hua (2022b); dan Byers (2009).

Secara umum, kisaran yang sesuai untuk Panorpidae, yaitu suhu 21–29 °C dengan

kelembapan 60–80% (Bicha 2015; Hu & Hua 2020; Wang & Hua 2020; Wang & Hua 2022b). Menurut Thornhill (2016) suhu dan kelembapan dapat mempengaruhi populasi Mecoptera, terutama Panorpidae di suatu habitat. Hal tersebut didukung oleh penelitian Su et al (2023) yang mengatakan bahwa *Neopanorpa* membutuhkan suhu yang rendah dan habitat kelembapan yang tinggi. Apabila terjadi kenaikan suhu pada habitat Panorpidae maka Panorpidae akan bermigrasi ke dataran yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan, vegetasi diduga juga berpengaruh terhadap keberadaan Panorpidae. Meskipun habitat lembap, dekat dengan aliran air, dan tutupan tajuk yang sesuai, namun saat tidak terdapat vegetasi semak atau herba maka populasi Panorpidae cenderung rendah. Hal ini seperti pada blok perlindungan dengan plot yang memiliki tutupan tajuk sedikit dan lebih sejuk, namun vegetasi herba tidak terlalu berlimpah yang menunjukkan hasil koleksi Panorpidae lebih rendah dibandingkan pada plot dengan tutupan tajuk sedikit terbuka, tidak terdapat aliran air, namun vegetasi herbanya cukup berlimpah. Penelitian Bicha (2019) juga menunjukkan hal yang sama, dimana spesies dari Panorpidae, yaitu *Panorpa*



*auripennis* Bicha tampaknya terbatas untuk hidup di vegetasi lebat setinggi 1 m yang tumbuh di antara pohon kopi di lereng bukit yang curam di Thailand. Hal tersebut karena sebagian besar aktivitas Panorpidae dilakukan di atas vegetasi semak ataupun herba yang berdaun lebar, seperti mencari makan, melindungi diri sinar matahari, hujan, angin kencang, dan menghindari dari predator (Wang & Hua 2022b; Su et al. 2023).

## KESIMPULAN

Terdapat 5 Genus *Neopanorpa* (Famili Panorpidae) yang ditemukan di Tahura Djuanda. Keanekaragaman Mecoptera di Tahura Djuanda tergolong sedang, namun tersebar cukup merata. Panorpidae ditemukan di kawasan yang lembab, banyak vegetasi semak, terlindungi dari sinar matahari, kanopi tidak terlalu rapat, dan banyak ditemukan di dekat aliran air.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Kepala Balai Pengelolaan Taman Hutan Raya (Tahura) Ir H Djuanda Bandung yang telah mengizinkan pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bicha WJ. 2015. The scorpionflies (Mecoptera) of Indochina with the description of new species of *Bittacus* and *Neopanorpa*. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. 117: 435–451. DOI: <https://doi.org/10.4289/0013-8797.117.4.435>.
- Bicha W. 2006. New scorpionflies (Mecoptera: Panorpidae) from Jalisco, Michoacán, and Oaxaca, Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. 108:24–34.
- Bicha WJ. 2019. Scorpionflies (Mecoptera: Panorpidae) Collected during project tiger with the description of three new species from Thailand. *The Pan-Pacific Entomologist*. 95:49–63. DOI: <https://doi.org/10.3956/2019-95.2.49>.
- Bicha WJ. 2018. Biodiversity of Mecoptera. In: Foottit RG, Adler PH (Eds.), *Insect Biodiversity: Science and Society*. Volume 2. pp. 705–720. Hoboken: Wiley. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118945582.ch23>.
- Byers GW. 2009. Mecoptera: Scorpionflies, Hangingflies. In: *Encyclopedia of Insects*. pp. 611–614. Elsevier Inc. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00170-3>.
- Gotelli NJ, Colwell RK. 2011. Estimating species richness. In: Magurran AE, McGill BJ (Eds.), *Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment*. pp. 39–54. New York: Oxford University Press.
- Hu GL, Hua Y, Hebert PDN, Hua BZ. 2019. Evolutionary history of the scorpionfly *Dicerapanorpa magna* (Mecoptera, Panorpidae). *Zoologica Scripta*. 48:93–105. DOI: <https://doi.org/10.1111/zsc.12326>.
- Hu GL, Hua BZ. 2020. Review of the scorpionfly Genus *Dicerapanorpa* Zhong & Hua (Mecoptera: Panorpidae), with descriptions of two new species. *European Journal of Taxonomy*. 711: 1–13. DOI: <https://doi.org/10.5852/ejt.2020.711>.
- Jiang L, Hua BZ. 2015. Morphological comparison of the larvae of *Panorpa obtusa* Cheng and *Neopanorpa lui* Chou & Ran (Mecoptera: Panorpidae). *Zoologischer Anzeiger*. 255:62–70. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2015.02.004>.
- Letardi A. 2022. The new checklist of the Italian fauna: Mecoptera. *Biogeographia – The Journal of Integrative Biogeography*. 37:ucl002. DOI: <https://doi.org/10.21426/B637156506>.
- Miao Y, Wang JS, Hua BZ. 2018. Molecular phylogeny of the scorpionflies Panorpidae (Insecta: Mecoptera) and chromosomal evolution. *Cladistics*. 35:385–400. DOI: <https://doi.org/10.1111/cla.12357>.
- Mishin IN. 2022. Dynamics of population change, pollinators biodiversity and their role in managing the sustainability of biocenosis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1045:012157. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1045/1/012157>.
- Ortloff A, Albornoz S, Romero M, Vivallo G. 2016. Skin artefacts due to post-mortem damage caused by *Notiothauma reedi*: A insect of forensic importance in forest communities of Chile. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. 6:411–415. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejfs.2016.06.006>.
- Penny ND, Byers GW. 1979. A check-list of the Mecoptera of the world. *ACTA Amazonica*. 9: 365–388. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-43921979092365>.

- Rahmafitria F, Hindayani P. 2022. Integrasi analisis preferensi visual dan bahaya lanskap dalam perencanaan wisata Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda, Bandung. *Jurnal Lanskap Indonesia*. 14:60–68. DOI: <https://doi.org/10.29244/jli.v14i2.39833>.
- Su J, Liu W, Hu F, Miao P, Xing L, Hua Y. 2023. The distribution pattern and species richness of Scorpionflies (Mecoptera: Panorpidae). *Insects*. 14:332. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects14040332>.
- Tan J, Hua B. 2009. *Terrobittacus*, a new genus of the Chinese Bittacidae (Mecoptera) with descriptions of two new species. *Journal of Natural History*. 43:2937–2954. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222930903359628>.
- Thornhill R. 2016. Competition and coexistence among Panorpa Scorpionflies (Mecoptera: Panorpidae). *Ecological Monograph*. 50:179–197. DOI: <https://doi.org/10.2307/1942478>.
- Tong X, Zhong W, Hua BZ. 2018. Copulatory mechanism and functional morphology of genitalia and anal horn of the scorpionfly *Cerapanorpa dubia* (Mecoptera: Panorpidae). *Journal of Morphology*. 279:1532–1539. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmor.20903>.
- Utami I, Putra. 2020. *Ekologi Kuantitatif: Metode Sampling dan Analisis Data Lapangan*. Yogyakarta: K-Media.
- Wahyuningsih E, Faridah E, Budiadi, Syahbudir A. 2019. Komposisi dan keanekaragaman tumbuhan pada habitat ketak (*Lygodium circinatum* (Burn. (Sw.) di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Hutan Tropis*. 7:92–105.
- Wang JS, Hua BZ. 2019. Taxonomy of the Genus *Neopanorpa* van der Weele, 1909 (Mecoptera, panorpidae) from the oriental region, with the description of two new species. *European Journal of Taxonomy*. 543:1–17. DOI: <https://doi.org/10.5852/ejt.2019.543>.
- Wang JS, Hua BZ. 2020. Taxonomic revision and phylogenetic analysis of the enigmatic scorpionfly Genus *Leptopanorpa* MacLachlan (Mecoptera: Panorpidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*. 58:900–928. DOI: <https://doi.org/10.1111/jzs.12363>.
- Wang JS, Hua BZ. 2022a. *A Color Atlas of The Chinese Mecoptera*. Singapore: Springer Nature Singapore. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-16-9558-2>.
- Wang PY, Hua BZ. 2022b. Elevational diversity pattern and allochronic divergence of scorpionflies in the Qinling mountains. *Ecological Indicators*. 134:108500 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108500>.