

# Biodiversitas Serangga Aerial di Perkebunan Teh PPTK Gambung

## Biodiversity of Aerial Insects in IRITC Gambung Tea Plantation

Indika Rona Maharani<sup>1</sup>, Martyas Adi Cahya<sup>1</sup>, dan Fani Fauziah<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

<sup>2</sup> Pusat Penelitian Teh dan Kina

\* Correspondence: fani\_fauziah@gmail.com

**Abstract:** Tea plantations in Indonesia are widespread, one of which is located in West Java, a tea garden owned by the Indonesia Research Institute for Tea and Cinchona (IRITC). The large land area is then divided into several blocks with differences. These differences underlie the influence factors of diversity, one of which is the diversity of aerial insects. The research conducted on October-December of 2022. Aerial insects are caught using a modified yellow pan trap and sweep net. Factors of influence biodiversity include the environment and ecosystems. The biodiversity index then analyzed using Shannon Wiener index for determine in which stage of aerial insects biodiversity in IRITC's tea garden that considered as medium biodiversity.

Received: 4 April 2023

Accepted: 15 Juni 2023

Published: 31 Januari 2024

Jurnal Sains Teh dan Kina  
Pusat Penelitian Teh dan Kina  
Desa Mekarsari, Kec. Pasirjambu,  
Kab. Bandung, Jawa Barat 40972  
redaksijptk@gmail.com  
+62 22 5928186

**Keywords:** aerial insects; biodiversity; tea plant; yellow pan trap.

**Abstrak:** Perkebunan teh di Indonesia tersebar luas, salah satunya terletak di Jawa Barat yaitu kebun teh milik Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung (PPTK). Lahan yang luas kemudian dibagi menjadi beberapa blok yang memiliki perbedaan. Perbedaan tersebut mendasari faktor pengaruh keragaman, salah satunya keragaman serangga aerial. Penelitian dilaksanakan di 9 blok berbeda pada bulan Oktober-Desember tahun 2022. Serangga aerial ditangkap menggunakan *yellow pan trap* yang sudah dimodifikasi dan *sweep net*. Faktor pengaruh biodiversitas antara lain lingkungan dan ekosistem. Tingkat *keragaman* dihitung menggunakan metode indeks Shannon Wiener untuk menentukan tingkat keragaman serangga aerial pada kebun teh PPTK Gambung yang diketahui memiliki keanekaragaman sedang.

**Kata Kunci:** serangga aerial; biodiversitas; tanaman teh; *yellow pan trap*.

### 1. Pendahuluan

Perkebunan teh di Indonesia sudah berkembang sejak masa kolonial hingga sekarang. Perkebunan teh terus berkembang seiring perkembangan zaman, bahkan menjadi salah satu komoditas unggulan Indonesia karena kondisi geografis dan lingkungan Indonesia yang mendukung teh untuk terus ber-reproduksi. Teh menjadi salah satu komoditas ekspor cukup penting karena menghasilkan devisa negara setelah minyak dan gas (Basorudin *et al.*, 2019).

Perkebunan teh di Indonesia memiliki lahan yang luas pada masing-masing daerah terutama pada dataran tinggi. Luas lahan teh di Indonesia pada tahun 2021 adalah sebanyak 112.053 ha (Manumono dan Listiyani, 2022). Lahan yang luas tersebut dapat membentuk sebuah ekosistem dimana banyak makhluk hidup yang bersimbiosis satu sama lain baik menguntungkan maupun merugikan. Keragaman yang ada tersebut disebut dengan biodiversitas. Biodiversitas pada perkebunan teh yang umum dijumpai adalah biodiversitas serangga. Macam serangga yang terdapat pada ekosistem perkebunan teh dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu serangga tanah dan serangga aerial. Serangga aerial merupakan serangga yang hidup di darat dan memiliki sayap. Namun, tidak semua serangga yang memiliki sayap merupakan serangga aerial. Serangga aerial memiliki banyak peranan yaitu berpe-

ran sebagai pemakan tumbuhan dan merusak tanaman. Selain itu, serangga aerial juga sebagai parasitoid, predator, pemakan bahan organik, pollinator, dan bioindikator ekologis (Khoiriah dan Falahuin, 2020).

Salah satu perkebunan teh di Jawa Barat adalah milik Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung, Kabupaten Bandung. Perkebunan teh PPTK memiliki lahan yang luas dan terbagi dalam beberapa blok. Masing-masing blok memiliki perbedaan dimana perbedaan tersebut dapat menjadi tolak ukur perbedaan lingkungan terhadap biodiversitas serangga yang ada di perkebunan teh PPTK Gambung. Perbedaan yang dapat digunakan antara lain waktu dan jenis pemupukan, aplikasi pestisida, tahun pangkas, faktor lingkungan dan ekosistem sekitar kebun teh contohnya ekosistem hutan dan perkebunan hortikultura dapat menjadi faktor pembeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, tingkat keragaman dan faktor pengaruh tingkat keragaman serangga aerial di kebun teh PPTK Gambung.

## 2. Metode

Metode yang digunakan secara garis besar meliputi 2 metode antara lain metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif adalah metode yang berhubungan dengan “kualitas”, artinya berhubungan dengan sifat, kadar, makna yang tidak dihitung atau diberi angka. Metode kuantitatif adalah metode yang berhubungan dengan “kuantitas”, yaitu memberi angka pada “kualitas” (Donatus, 2016).

Kegiatan pengamatan dan pengambilan data di lapang dilakukan pada bagian utara dan selatan kebun PPTK Gambung pada bulan Oktober-Desember tahun 2022. Blok yang diamati yaitu blok A3, A7, A8, A11, B4, B5, B6 dan B7. Berdasarkan blok tersebut dipilih berdasarkan tahun pangkas (TP) tanaman teh. TP 1 adalah blok A8 dan B6, TP 2 adalah blok A7 dan B7, TP 3 adalah A3 dan B4, TP 4 adalah blok A11 dan B5. Proses kerja dilakukan dengan menggunakan jebakan *yellow pan trap* yang telah dimodifikasi (Gambar 1). *Yellow pan trap* adalah perangkap yang digunakan diatas permukaan tanah (Aryoudi *et al.*, 2015).



**Gambar 1.** Pemasangan *yellow pan trap* di atas perdu teh

### 2.1 Metode kuantitatif

Pengumpulan data diambil melalui 3 titik sampel pada masing-masing blok dengan 1 kali pengulangan. Titik sampel yang dipilih adalah titik sampel yang berada di bidang datar dengan kondisi sejajar atau setara dengan perdu tanaman teh untuk *yellow pan trap*. *Yellow pan trap* ditinggalkan selama 1x24 jam setelah diletakan kemudian diambil dan dilakukan penangkapan serangga secara manual menggunakan *sweeping net* dan pemukul kayu. *Sweeping net* terbuat dari bahan ringan dan kuat seperti kain kasa, mudah diayunkan dan serangga yang tertangkap dapat terlihat (Siregar *et al.*, 2014). Penggunaan *sweeping net* dilakukan dengan meletakkan *sweep net* di bawah perdu kemudian memukul perdu dengan pemukul kayu agar serangga yang berada pada perdu jatuh ke dalam *sweeping net*. Hasil pengamatan dan pengambilan data di lapang yang sudah diperoleh kemudian dikumpulkan datanya, baik penangkapan menggunakan *yellow pan trap* maupun dengan *sweeping net*.

Serangga yang ditangkap dihitung jumlah dan tingkat kepadatan populasinya, kemudian dihitung persentase serangga berdasarkan ordo dan perannya kemudian diolah dalam bentuk bagan atau *pie chart*. Data yang diperoleh

dianalisis statistik menggunakan metode Indeks Shannon Wiener. Indeks Shannon Wiener adalah indeks yang sesuai atau cocok digunakan untuk menghitung tingkat keberagaman spesies yang ada. Melalui indeks Shannon Wiener akan diketahui apakah biodiversitas serangga perkebunan teh PPTK Gambung tergolong rendah, sedang atau tinggi. Cara hitung Indeks Shannon Wiener (Wahyuningsih *et al.*, 2020) :

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Dimana :

H' = indeks keanekaragaman

ni = jumlah individu

N = jumlah total seluruh spesies.

Kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener memiliki kisaran nilai tertentu yaitu:

H' < 1 = keanekaragaman spesies rendah

1 < H' < 3 = keanekaragaman sedang

H' > 3 = keanekaragaman tinggi.

### 2.2. Metode Kualitatif

Wawancara dilakukan dengan *staff* kebun untuk memperoleh informasi terkait tempat atau blok yang sesuai untuk dipilih sebagai tempat pengambilan sampel pengamatan, pemupukkan dan aplikasi pestisida. Pengawetan dilakukan dengan mengawetkan serangga yang telah didapat dari proses penangkapan saat pengamatan dan pengumpulan data di lapang. Pengawetan yang dilakukan adalah awetan basah menggunakan alkohol 40%. Dokumentasi dapat berupa foto maupun catatan harian yang ditulis saat melakukan pengamatan. Awetan basah adalah spesimen hewan yang diawetkan disimpan dalam suatu larutan yang di buat dari komponen satu macam zat (Setiati *et al.*, 2021). Tujuan dari pengawetan adalah untuk melakukan pengamatan yang lebih seksama pada serangga yang didapat dan mencegah pembusukan atau kerusakan fisiologis saat proses pengamatan berlangsung.

## 3. Hasil dan Pembahasan

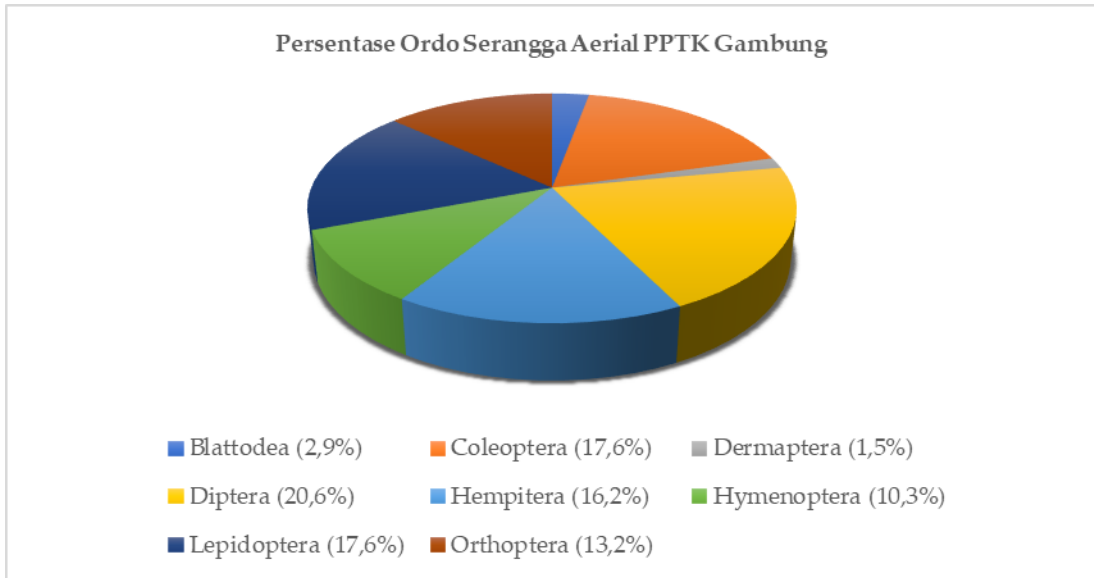
### 3.1. Hasil Pengamatan Serangga Aerial di Kebun Teh Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung

**Tabel 1.** Tabel hasil pengamatan serangga aerial di perkebunan teh PPTK Gambung

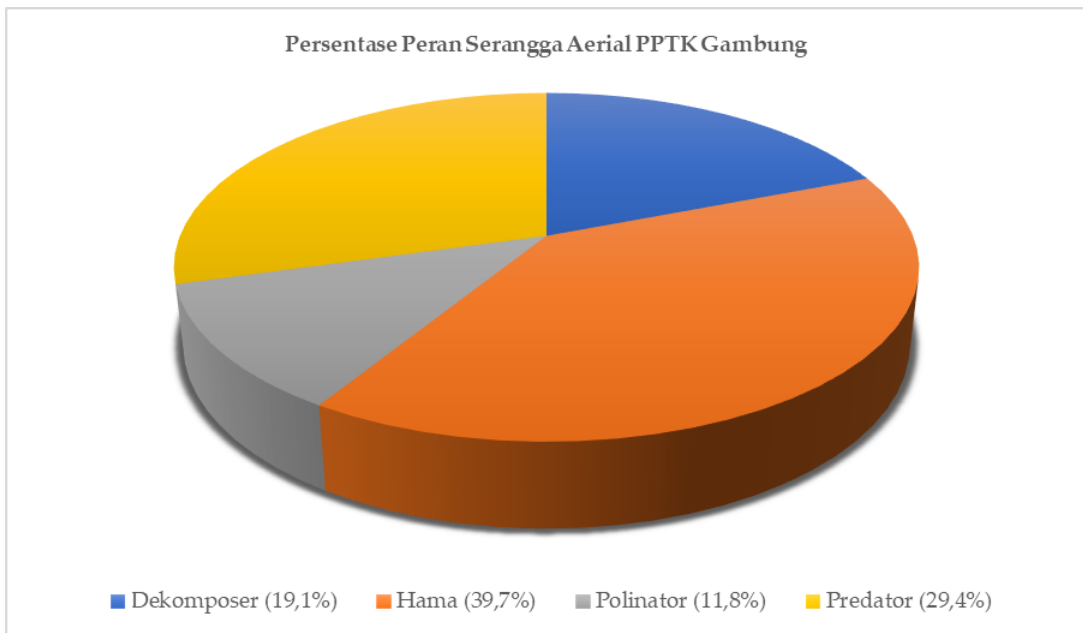
Ordo	Famili/Genus	Total	Peran	
Blattodea	<i>Blatella germanica</i>	1	Dekomposer	
	<i>Blatell orientalis</i>	2	Dekomposer	
Coleoptera	<i>Anomala cuprea</i>	2	Hama	
	<i>Athous haemorrhoidalis</i>	1	Polinator	
	<i>Chilocorus circumdatus</i>	2	Predator	
	<i>Chrysolina sp</i>	1	Hama	
	<i>Coccinela sp</i>	4	Predator	
	<i>Cyclocephala sp.</i>	1	Dekomposer	
	<i>Exochomus nigromaculatus</i>	6	Predator	
	<i>Myllocerus undantus</i>	70	Hama	
	<i>Pasimachus sp. (larva)</i>	4	Hama	
	<i>Phyllotreta sp</i>	1	Hama	
Diptera	<i>Rhabdopterus sp.</i>	2	Hama	
	<i>Rhinoscapha striatopunctata</i>	5	Predator	
	Dermaptera	<i>Forficula auricularia</i>	94	Predator
		<i>Aedes albopictus</i>	4	Polinator
	Diptera	<i>Bactrocera cucurbitae</i>	1	Hama
		<i>Bactrocera dorsalis</i>	6	Polinator
		<i>Bactrocera sp.</i>	5	Hama

Ordo	Famili/Genus	Total	Peran
Diptera	<i>Cheilotrichia cinerascens</i>	1	Dekomposer
	<i>Cheilotrichia sp.</i>	1	Dekomposer
	<i>Drosophila melanogaster</i>	4	Dekomposer
	<i>Drosophila sp.</i>	296	Dekomposer
	<i>Drosophila suzukii</i>	1	Dekomposer
	<i>Lucilia sericata</i>	1	Dekomposer
	<i>Musca domestica</i>	23	Dekomposer
	<i>Nephrotoma sp.</i>	2	Dekomposer
	<i>Plecia neartica</i>	1	Dekomposer
	<i>Simuliidae sp.</i>	1	Predator
Hemiptera	<i>Empoasca sp.</i>	97	Hama
	<i>Helopeltis antoni</i>	6	Hama
	<i>Aphis sp.</i>	89	Hama
	Fam. Coccinellidae	4	Polinator
	Fam. Miridae	10	Hama
	<i>Halyomorpha halys</i>	2	Predator
	<i>Keltonia sp.</i>	2	Predator
	<i>Perillus sp.</i>	3	Predator
	<i>Podisus sp.</i>	2	Predator
	<i>Triatoma sp.</i>	2	Predator
	<i>Zelus sp.</i>	1	Predator
Hymenoptera	<i>Atta laevigata</i>	1	Hama
	<i>Scolia sinensis</i>	2	Polinator
	<i>Apis andreniformis</i>	1	Polinator
	<i>Bombus</i>	1	Polinator
	<i>Lasius niger</i>	144	Dekomposer
	<i>Polistes sp.</i>	3	Predator
Lepidoptera	<i>Ancistroides nigrita</i>	1	Hama
	<i>Hyposidra talaca</i> (larva)	169	Hama
	<i>Epiphyas postvittana</i>	1	Hama
	<i>Europtics chrysorrhoea</i>	1	Hama
	Fam. Sesiidae	1	Hama
	Fam. Tineidae	11	Hama
	<i>Lymantria dispar</i>	1	Hama
	<i>Rinacula sublimata</i>	2	Hama
	<i>Unknown larva</i>	9	Hama
Orthoptera	<i>Atractomorpha crenulata</i>	1	Predator
	<i>Canospehalus dorsalis</i>	1	Predator
	<i>Chorthippus dorsatus</i>	1	Hama
	Fam. Acrididae	8	Predator
	Fam. Gryllidae	22	Predator
	<i>Gryllinae sp.</i>	1	Predator
	<i>Libanasidus vittatus</i>	1	Predator
	<i>Phaneroptera nana</i>	1	Hama
	<i>Xenogryllus sp.</i>	1	Hama
<b>Total</b>		<b>1146</b>	

3.2. *Persentase Ordo dan Peran Serangga Aerial di Kebun Teh Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung*

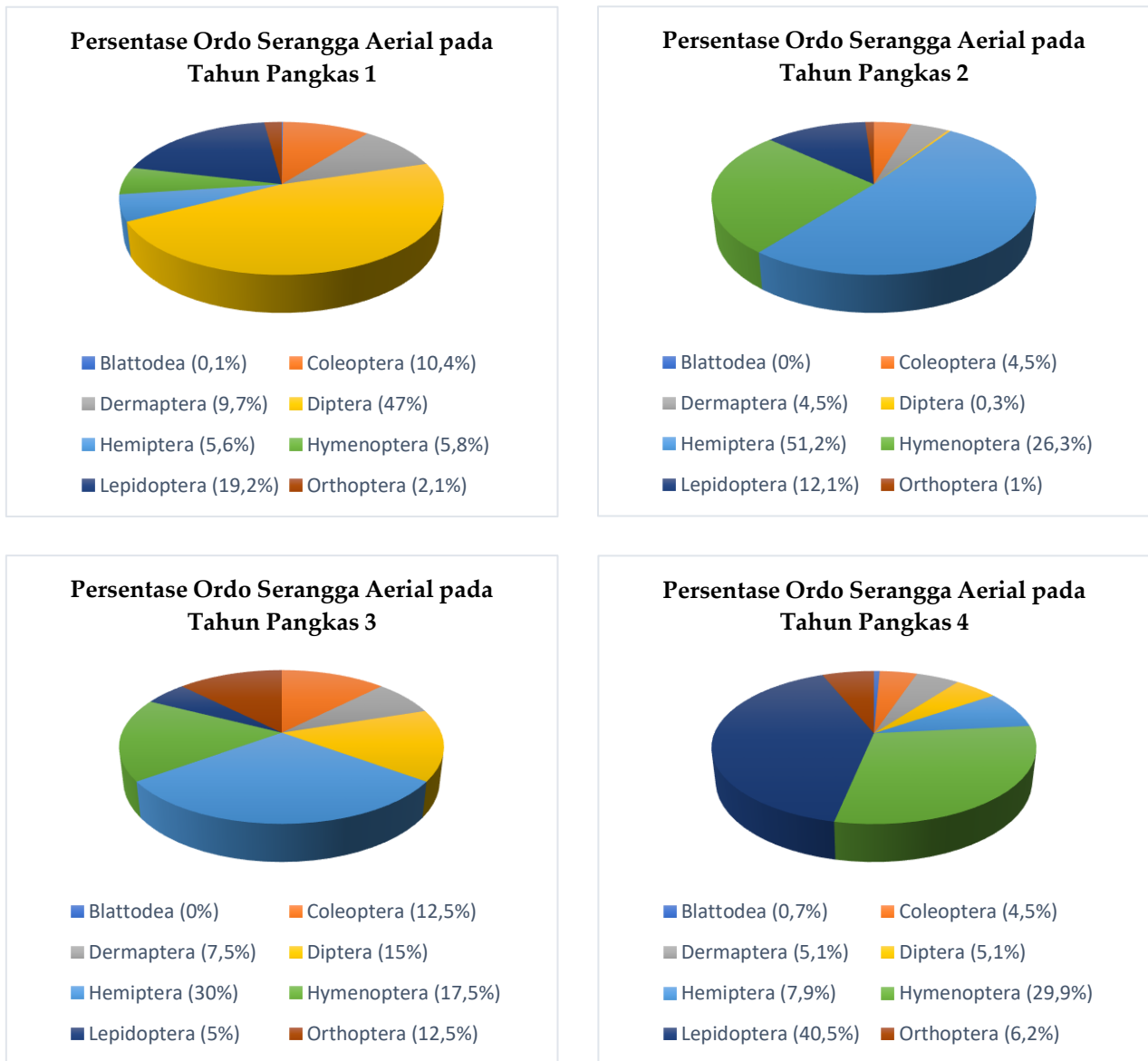


**Gambar 2.** *Pie Chart* Persentase Ordo Serangga Aerial PPTK Gambung



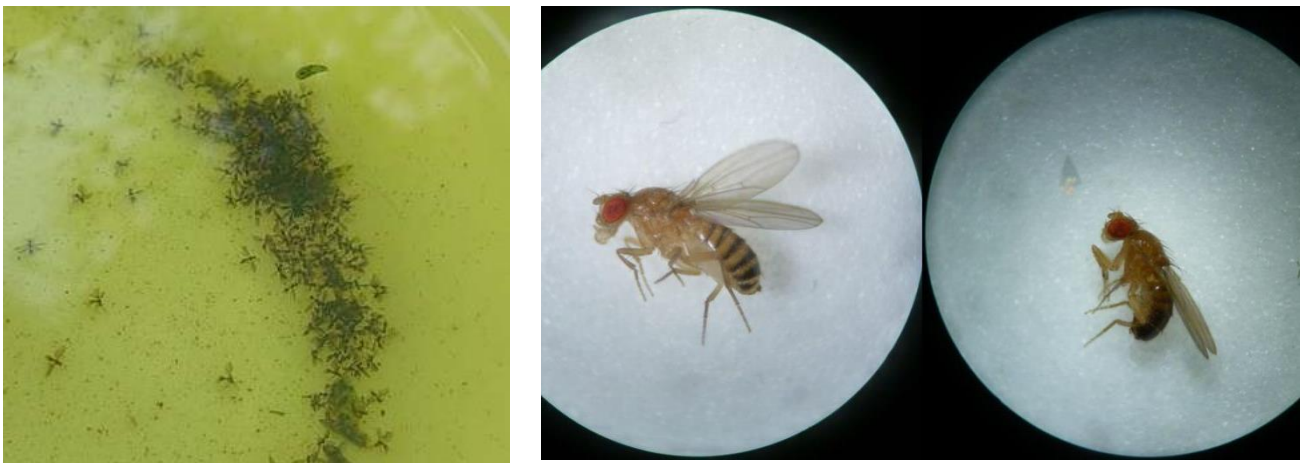
**Gambar 3.** *Pie Chart* Persentase Peranan Serangga Aerial PPTK Gambung

Ordo serangga aerial yang dominan ditemukan di kebun teh PPTK Gambung adalah ordo Diptera dengan persentase sebesar 22% (Gambar 2). Berdasarkan peranannya, persentase paling tinggi diperoleh oleh serangga hama dengan persentase 39%, predator 29%, dekomposer 20% dan polinator 12% (Gambar 3). Ordo serangga dominan berbeda pada setiap tahun pangkas (Gambar 4). Ordo serangga dominan pada tahun pangkas 1 adalah ordo Diptera. Tahun pangkas 2 dan 3 didominasi oleh serangga ordo Hemiptera, sedangkan pada tahun pangkas 4 ordo serangga dominan adalah serangga ordo Lepidoptera.



**Gambar 4.** Pie Chart Persentase Ordo Serangga Aerial PPTK Gambung Berdasarkan Tahun Pangkas

Serangga ordo Diptera meliputi lalat, nyamuk, dan asosiasinya. Serangga pada ordo Diptera merupakan serangga holometabola yang dibedakan dengan serangga lainnya melalui kehadiran sepasang sayap fungsional pada dewasa (Kawirian *et al.*, 2020). Karakter sepasang sayap fungsional tersebut mendasari nama Diptera (*di*: dua; *ptera*: sayap) (Fusari *et al.*, 2018). Serangga dari ordo Diptera yang ditemukan di kebun teh PPTK Gambung meliputi *Aedes albopictus*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera sp.*, *Cheilotrichia cinerascens*, *Cheilotrichia sp.*, *Drosophila melanogaster*, *Drosophila sp.*, *Drosophila sukuzii*, *Lucilia sericata*, *Musca domestica*, *Nephrotoma sp.*, *Plecia neartica* dan *Simuliidae sp.* Serangga ordo Diptera dengan jumlah paling banyak dalam satu spesies adalah *Drosophila sp.* dengan jumlah 296 ekor (Gambar 5). Serangga ordo Diptera terutama *Drosophila sp.* di kebun teh PPTK Gambung berdasarkan pengamatan dan pengumpulan data di lapang, umum ditemukan di titik sampel yang berdekatan dengan komoditas tanaman buah yang berada di sekitar wilayah kebun teh PPTK Gambung yaitu pohon jambu batu. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Maesyaroh *et al.* (2018) dimana serangga dengan ordo Diptera umum ditemukan disekitar tanaman atau pohon buah.



(a) (b)  
**Gambar 5.** (a) *Drosophila sp.* yang terperangkap; (b) *Drosophila sp.* (OIST).

Serangga dominan dari ordo Dermaptera adalah *Forficula auricularia* (Gambar 5). *Forficula auricularia* dikenal juga dengan sebutan cecopet di Indonesia memiliki ciri berwarna coklat dengan badan yang relatif panjang dan pipih, memiliki ujung ekor yang unik dimana ekor menyerupai tanduk. Cecopet dikenal sebagai salah satu serangga predator yang dapat dimanfaatkan sebagai musuh alami dalam mewujudkan *sustainable agriculture*. Pernyataan tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Arobi *et al.* (2013) dan Bangun *et al.* (2014) dimana penelitian tersebut menguji tingkat predasi cecopet. Hasil menunjukkan bahwa cecopet melakukan predasi dalam waktu yang relatif cepat dan efektif terutama apabila hama yang ingin diatasi dalam bentuk larva. Cecopet adalah serangga yang tergolong sebagai serangga tanah dan umumnya bersembunyi di antara dedaunan atau di dekat sarangnya, hal ini selaras dengan penelitian Afriani dan Supina (2021) dimana mereka mendapat cecopet berada di tanah dan dekat dengan sarang atau bersembunyi di bawah seresah daun. Pengamatan yang dilakukan mendapati bahwa cecopet berada di perdu tanaman teh, artinya cecopet merayap ke tanaman teh dikarenakan adanya makanan yang dapat diperoleh di tanaman teh. Cecopet yang berada di tanaman teh memakan larva atau serangga kecil lain yang berada di tanaman teh itu sendiri, dibuktikan dengan hasil pengamatan menunjukkan bahwa apabila ada serangga atau larva di tanaman teh terkait maka dapat ditemukan juga cecopet di tanaman yang sama.



(a) (b)  
**Gambar 6.** (a) *Forficula auricularia* yang terperangkap; (b) *Forficula auricularia* (Maczey, 2015).

Serangga dominan dari ordo Hemiptera adalah *Empoasca sp* (Gambar 7). *Empoasca sp.* memiliki tubuh berwarna hijau dan berukuran relatif kecil. *Empoasca sp.* dikenal dengan nama umum wereng pucuk teh, *green tea-leafhopper*

dan wereng hijau (Kusumadewa dan Supatman, 2018). *Empoasca sp.* adalah salah satu hama penting dalam komoditas tanaman teh. Hama ini sulit dimonitor karena ukurannya kecil, lincah, mampu terbang dan meloncat (Long-Qing *et al.*, 2015). Gejala serangan awal *Empoasca sp.* nampak pada pucuk daun teh. Pucuk teh berwarna pucat berubah menjadi kekuningan adalah gejala serangan *Empoasca sp.* (Winasa, 1999), pada kerusakan berat dapat menyebabkan penurunan produksi pucuk sebesar 50% (Dharmadi, 1999). Pengaruh populasi *Empoasca sp.* antara lain ketinggian permukaan tanah, jenis dan klon tanaman, jumlah bulu pada daun dan faktor lingkungan seperti curah hujan dan kelembaban (Pachrudin, 2007).



(a)

(b)

**Gambar 7.** (a) *Empoasca sp.* yang terperangkap; (b) *Empoasca sp.* (Kusumadewa dan Supatman, 2018).

Serangga dominan dari ordo Hymenoptera adalah *Lasius niger*. *Lasius niger* memiliki tubuh berwarna hitam dengan kepala berbentuk oval, tipe mulut penggigit dan dasar abdomen yang menyempit. *Lasius niger* dikenal dengan nama umum semut kebun hitam atau semut hitam. *Lasius niger* mengandung sejumlah semut – semut kecil lapangan yang membuat sarang – sarang gundukan kecil (Octamil *et al.*, 2021). Semut ini umum dijumpai di pohon dan tempat yang teduh yang dekat dengan makanannya (Saputri, 2017). *Lasius niger* di kebun the PPTK Gambung umum ditemukan pada tanaman teh yang berbunga.



(a)

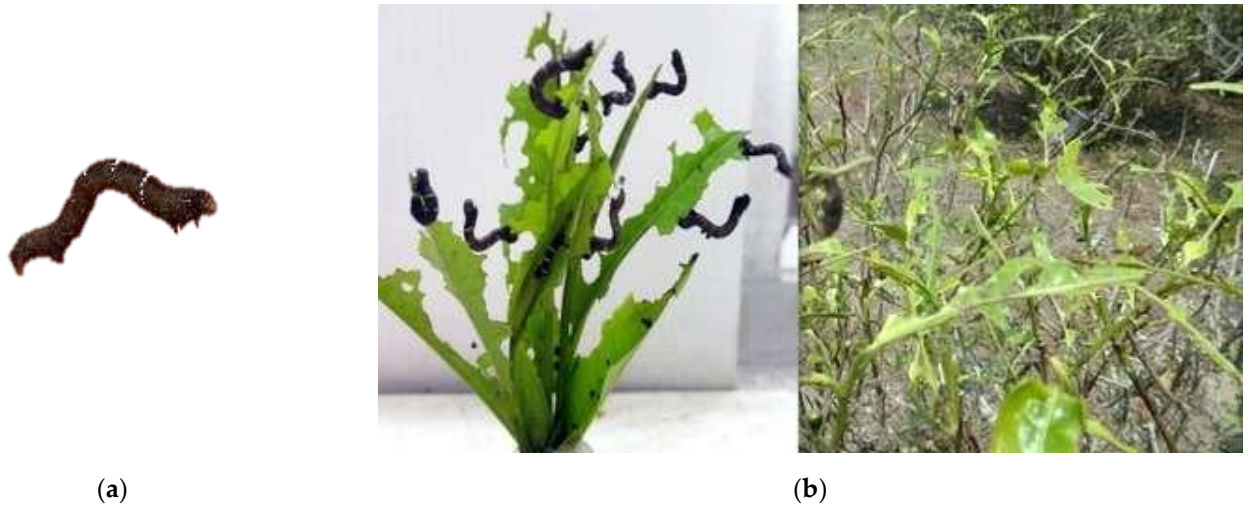


(b)

**Gambar 7.** (a) *Lasius niger* di perkebunan PPTK Gambung; (b) *Lasius niger* (Borror, 1992).

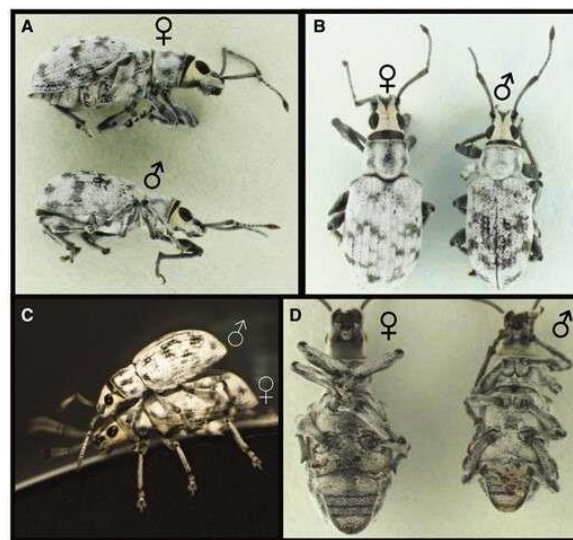
Serangga dominan dari ordo Lepidoptera adalah *Hyposidra talaca* dalam fase larva. *Hyposidra talaca* yang umum ditemukan di kebun teh PPTK Gambung dalam fase larva. Larva dari *Hyposidra talaca* memiliki ciri berwarna hijau

tua dan coklat tua dengan garis putih. Larva *Hyposidra talaca* dikenal dengan nama umum ulat jengkal. Ulat jengkal adalah salah satu hama penting di kebun teh. Ulat jengkal memakan daun muda atau pucuk daun (Hidayah *et al.*, 2017). Oleh sebab itu, serangan ulat jengkal dapat menurunkan kualitas atau mutu pucuk teh.



**Gambar 8.** (a) *Hyposidra talaca* di perkebunan PPTK Gambung; (b) *Hyposidra talaca* (Dasgupta *et al.*, 2016).

Serangga dominan dari ordo Coleoptera adalah *Myllocerus undatus*. *Myllocerus undatus* memiliki tubuh berwarna putih dengan bercak hitam. *Myllocerus undatus* dewasa berukuran 6-8 mm dan memakan daun dewasa. *Myllocerus undatus* meletakkan telur di tanah dengan kandungan bahan organik tinggi (George *et al.*, 2015). *Myllocerus undatus* dikenal dengan nama umum weevil atau Sri Lankan Weevil. Sri Lankan Weevil adalah salah satu hama dalam berbagai macam tanaman, salah satunya teh. Berdasarkan pengamatan, Sri Lankan Weevil banyak ditemukan di wilayah antara pucuk dan daun pemeliharaan tanaman teh hal tersebut selaras dengan pernyataan George *et al.* (2015) yang menyatakan Sri Lankan Weevil dewasa memakan daun matang artinya tidak muda seperti pucuk dan tidak tua seperti daun pemeliharaan.



**Gambar 9.** *Myllocerus undatus* (Georget *et al.*, 2015).

### 3.3. Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener Serangga Aerial di Kebun Teh Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung

Nilai indeks keragaman serangga aerial di kebun teh PPTK Gambung berdasarkan perhitungan Indeks Shannon Wiener diperoleh nilai sebesar 1,1. Indeks keragaman tersebut termasuk ke dalam tingkat keragaman sedang, artinya produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, dan tekanan ekologis sedang (Marheni *et al.*, 2017).

Tinggi rendahnya indeks keanekaragaman dipengaruhi oleh jumlah famili dan jumlah populasi, jika jumlah spesies lebih banyak namun hanya dalam satu famili maka memiliki keanekaragaman rendah dibandingkan dengan jumlah spesies lebih sedikit tetapi termasuk dalam beberapa famili (Yaherwandi, 2008).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan yang sudah diperoleh, biodiversitas serangga aerial pada kebun teh PPTK Gambung tergolong ke dalam keragaman sedang. Jumlah ordo serangga dominan ditemukan adalah ordo Diptera dengan jumlah serangga yang paling banyak ditemukan adalah *Drosophila sp.* Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa tahun pangkas memiliki serangga dominan dari ordo yang berbeda-beda.

**Ucapan Terima Kasih :** terima kasih kepada semua pihak yang sudah memberikan ucapan semangat, bantuan dan bimbingan yang sudah diberikan kepada penyusun ketika sedang menyusun jurnal ini.

#### Daftar Pustaka

- Afriani, R.; Supina, S. (2021). Keragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Ekosistem Sawah Di Dusun Sawahan Desa Pagal Baru Kecamatan Tempunak Kabupaten Sintang. *Edumedia : Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 5(1) : 23-26.
- Arobi, Y.; Syahrial, O.; Fatimah, Z. (2013). Daya Predasi Cecopet (*Forficula auricularia*) (Dermaptera : Nisolabididae) Pada Berbagai Instar Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera : Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(2), 296-303.
- Aryoudi, A.; Mukhtar, I.P.; Marheni. (2015). Interaksi Tropik Jenis Serangga di atas Permukaan Tanah (*Yellow trap*) dan pada Permukaan Tanah (*Pitfall Trap*) pada Tanaman Terung Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) di Lapangan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(4), 1250-1258.
- Bangun, D.M.B.; Syahrial, O.; Mukhtar, I.P. (2014). Uji Daya Predasi *Forficula sp.* (Dermaptera : Forficulidae) dan *Dolichoderus sp.* (Hymenoptera : Formicidae) Terhadap Hama Perusak Pucuk Kelapa *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera : Chrysomelidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2), 522-532.
- Basorudin, M.; Anisa R.; Sri, M.; Windi, M. (2019). Kajian Persebaran Komoditas Teh : Pengembangan Kawasan Perkebunan The di Provinsi Jawa Barat Tahun 2015. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 15 (3), 205-214.
- Borror, D. J. (1992). Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Dasgupta, S.; Hijam, R.S.; Sudripta, D.; Sunil, K.P.; Rakesh, K.B. (2016). Molecular Detection and Pathogenicity of A Nucleopolyhedrovirus Isolated From Looper Caterpillar (*Hyposidra talaca*), A Tea Pest. *3 Biotech*, 6(2) : 235.
- Dharmadi, A. (1999). *Empoasca sp.* hama baru di perkebunan teh. Prosiding. Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. PEI Cabang Bogor. Bogor: 16 Februari 1999. p.: 6050610.
- Donatus, S.K. (2016). Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif dalam Penelitian Ilmu Sosial : Titik Kesamaan dan Perbedaan. *Studia Philosophica et Theologica*, 16(2), 197-210.
- Fusari, L.M.; Dantas, G.P.S.; Pinho, L.C. (2018). Order Diptera. *Torp and Covich's Freshwater Invertebrates*, 3(4) : 607-623.
- George, J.; William, C.M.; Stephen, L.L. (2015). Morphology and Sexual Dimorphism of The *Myloccerus undecimpustulatus undatus* (Coleoptera : Curculionidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 108(3) : 325-332.
- Hidayah, H.N.; Irawan, A.; Anggraini I. (2017). Serangan Ulat Jengkal (*Hyposidra talaca* Wlk.) Pada Bibit Pakoba (*Syzygium luzonense* (Merr.) Merr.) di Persemaian. *Agrologia*, 6(1) ; 37-43.
- Kawirian, R.R.; Arif, N.; Didit, A. (2020). Produktivitas Sekunder Organisme Bentik (Ordo Diptera) di Sungai Cigambreng, Desa Tapos, Kecamatan Tenjolaya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 4(1), 43-48.
- Khoiriah, S.; Irham, F. (2020). Identifikasi Serangga Aerial Lahan Gambut Pasca Kebakaran di Kawasan Revegetasi (HPT) Pedamaran Kayuagung OKI. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 3(1), 524-530.
- Kusumadewa, C.C.; Supatman. (2018). Identifikasi Citra Daun Teh Menggunakan Metode Histogram untuk Deteksi Dini Serangan Awal Hama *Empoasca*. *Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence*, 2(1). 27-36.
- Long-Qing, S.; Zhao-Ha, Z.; Huo-Shui, H.; Yong-Mei, Z.; Liette, V.; Min-Sheng, Y. (2015). Identification of *Empoasca onukii* (Hemiptera: Cicadellidae) and Monitoring of its Populations in the Tea Plantations of South China. *Journal Econ Entomol*, 108(3) : 1025-1033.
- Maczey, N. (2015). *Forficula auricularia* (European earwig). CABI Compendium.
- Maesyaroh, S.S.; Dewi, T.K.; I Tustiyani; Mutakin, J. (2018). Keberadaan dan Keanekaragaman Serangga pada Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.). *Jurnal Pertanian*, 9(2), 115-121.
- Manumono, D.; Listiyani. (2022). Kajian Perkembangan Teh di Indonesia. *Jurnal Agrifitia*, 2(2), 133-146.
- Marheni, Y.B.; Abdulkadir, R.; Iin, H. (2017). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah dan Peranannya di Ekosistem Hutan Hujan Tropis Ranu Pani.
- Octamil, M.T.; Siti, F.; Elita, A. (2021). Komposisi dan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Kampus UIN AR-RANIRY Banda Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Blotik*.
- Pachrudin. (2007). Perkembangan Populasi *Empoasca sp.* (Homoptera : Cicadellidae) di Kebun Teh Pagilaran. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 13(1), 54-62.

- Saputri, N.A. Inventarisasi Semut di Kawasan Resort Habaring Hurung Taman Nasional Sebangau Palangka Raya. Skripsi. Strata 1, Tadris Biologi, Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Palangka Raya, April 2017. Tersedia online : <http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id/847/1/Skripsi%20Novita.pdf> (18 Januari 2023).
- Setiati, N.; Dyah, R.I.; Ely, R.; Niken, S.; Pramesti, D.; Sriyadi; Rusyida, A.; Naeli, T.Q.; Previanda, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Daring melalui Video Pembuatan Berbagai Awetan Hewan bagi Guru IPA-Biologi Sekecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Journal of Community Empowerment*, 1(1), 12-18.
- Siregar, A.S.; Darma, B.; Fatimah, Z. (2014). Keanekaragaman Jenis Serangga di Berbagai Tipe Lahan Sawah. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(4), 1640-1647.
- Wahyuningsih, F.; I Wayan, A.; Suprabadevi, A.S. (2020). Struktur Komunitas Echinodermata di Area Padang Lamun Pantai Samuh, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Bandung. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(2), 52-58.
- Winasa, I.W. Pengaruh Insektisida Beta Sipermetrin dan Beta Silfutrinn terhadap Kelimpahan Populasi *Empoasca* sp. pada Per-tanaman Teh di Desa Banyuwangi, Kecamatan Cigudeg, Bogor. Fakultas Pertanian IPB 1999.
- Yaherwandi. (2008). Analisis Spasial Landscaps Pertanian dan Keanekaragaman Hymenoptera di Daerah Aliran Sungai Cianjur. *Jurnal Perhimpunan Entomologi*. Perlindungan Tanaman. Padang: Universitas Andalas.