



Semarak Proceedings of Natural and Environmental Sciences

Journal homepage:
<https://semarakilmu.my/index.php/spnes/index>
ISSN: 3083 - 8191



Kepelbagaian dan Kelimpahan Serangga di Ekosistem Tanaman Cili *Diversity and Abundance of Insects in the Chilli Plant Ecosystem*

Farhan Danial Putra Iqbal Ali Redza¹, Izfa Riza Hazmi Azmi^{1,2,*}

¹ Jabatan Sains Biologi & Bioteknologi, Fakulti Sains & Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia

² Pusat Sistematik Serangga, Fakulti Sains & Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia

ABSTRACT

Kajian kepelbagaian serangga di ekosistem tanaman cili kurang dijalankan di Malaysia. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk mengkaji kepelbagaian serangga dalam ekosistem tanaman cili berdasarkan peringkat penanaman cili yang berbeza. Kajian ini dijalankan pada Disember 2023 hingga Mei 2024 di Ladang Cili, Batu 14 Hulu Langat, Selangor menggunakan sepuluh perangkap lekit. Sebanyak 676 sampel serangga berjaya direkodkan (enam order dan 23 famili). Hymenoptera (348) merekodkan jumlah individu tertinggi. Formicidae adalah yang paling banyak (205 individu). Spesies paling banyak direkodkan ialah *Paratrechina longicornis* (205), diikuti Ephydriidae sp.1 (174), dan *Oceophylla smaragdina* (60). Indeks Shannon-Weiner (H') menunjukkan nilai tertinggi semasa peringkat semai ($H'=2.37$) dan terendah selepas tuai ($H'=1.865$). Ujian ANOVA sehala tidak menunjukkan sebarang perbezaan yang signifikan dalam kepelbagaian spesies serangga antara peringkat sebelum semai, semai, tuai, dan selepas tuai ($p > 0.05$). Kajian lanjut mengenai interaksi spesies serangga di ekosistem tanaman cili diperlukan.

*The study of the diversity of insects in the chilli plant is less conducted in Malaysia. Therefore, the objective of this study is to study the diversity of insects in the chili plant ecosystem based on different stages of chili cultivation. This study was conducted from December 2023 to May 2024 at Ladang Chili, Batu 14 Hulu Langat, Selangor using ten sticky traps. A total of 676 insect samples were successfully recorded (six orders and 23 families). Hymenoptera (348) recorded the highest number of individuals. Formicidae are the most numerous (205 individuals). The most recorded species is *Paratrechina longicornis* (205), followed by *Ephydriidae* sp.1 (174), and *Oceophylla smaragdina* (60). The Shannon-Weiner index (H') shows the highest value during the seedling stage ($H'=2.37$) and the lowest after harvest ($H'=1.865$). A one-way ANOVA test did not show any significant differences in the diversity of insect species between pre-seedling, seedling, harvest, and post-harvest stages ($p > 0.05$). Further studies on the interaction of insect species in the chili plant ecosystem are needed.*

Kata Kunci: Kepelbagaian; kelimpahan; ekosistem tanaman cili; perangkap lekit

Keywords: Diversity; abundance; chili ecosystem; sticky trap

1. Pengenalan

Cili (*Capsicum annuum*) adalah tanaman sayuran penting yang ditanam luas di kawasan tropika dan subtropika, termasuk di Malaysia. Ia merupakan sumber ekonomi utama kerana cepat dituai, sekitar 75 hari selepas dipindahkan ke plot tanaman. Namun, tanaman cili juga menghadapi ancaman dari serangga perosak yang dapat merosakkan tanaman pada berbagai tahap pertumbuhannya. Oleh itu, pengurusan serangga perosak yang efisien adalah penting. Pendekatan seperti Pengurusan

* Corresponding author.

E-mail address: izfahazmi@ukm.edu.my

<https://doi.org/10.37934/spnes.1.1.1823> a

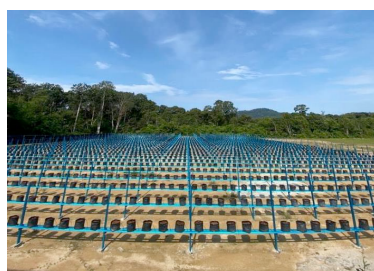
Perosak Bersepadu (PPB) menggabungkan kaedah biologi, mekanikal, dan kimia untuk mengawal serangga perosak. Cili merupakan komoditi yang mempunyai turun naik harga yang tinggi berbanding komoditi hortikultur lain. Kitaran normal tanaman cili adalah 5 hingga 21 hari pada peringkat semaian sehingga percambahan, 4 hingga 8 minggu bagi penanaman ke tanah, 3 minggu bagi penanaman diatas tanah sehingga bunga pertama, 9 hingga 14 minggu bagi bunga pertama untuk dituai dan tempoh penuaian tersebut selama 3 hingga 6 minggu. Di Malaysia, tanaman cili merupakan tanaman jangka masa singkat yang bernilai tinggi [1]. Hal ini kerana cili mempunyai permintaan yang tinggi kerana digunakan secara meluas sebagai perasa masakan dan makanan [2]. Jabatan Perangkaan Malaysia (2011) merekodkan pengeluaran cili di Malaysia adalah konsisten dari tahun 2005 hingga 2009 dengan purata pengeluaran sebanyak 33.1 ribu tan. Halangan utama dalam mencapai pengeluaran cili yang tinggi ialah kelemahan tanaman cili kepada penyakit, perosak dan serangan virus. Ladang cili di Malaysia menghadapi cabaran seperti serangan perosak, penyakit dan kaedah pengairan tradisional yang tidak cekap, memberi kesan kepada kesihatan dan hasil tanaman [3]. Memahami kepelbagaian serangga dalam pelbagai keadaan habitat perlu diketahui agar usaha pemeliharaan serangga dapat dilakukan. Di Malaysia, penanaman cili merupakan satu industri pertanian yang penting dan juga merupakan salah satu tanaman yang menjana pertumbuhan ekonomi negara.

Kajian terperinci tentang serangga di dalam ekosistem tanaman cili belum pernah dijalankan secara intensif di Malaysia. Sehingga kini, kajian serangga di tanaman cili telah dijalankan oleh [4] yang mengkaji keefisienan pendebungaan oleh kelulut ke atas tanaman cili. Namun begitu, kajian terperinci tentang kepelbagaian spesies serangga yang terdapat di dalam ekosistem tanaman cili tidak pernah dijalankan, kecuali oleh [5] di Bangladesh. Justeru itu, kajian ini diharap dapat menyumbang maklumat mengenai kepelbagaian serangga yang terdapat pada ekosistem tanaman cili dan juga peranannya di dalam ekosistem tersebut.

2. Bahan Dan Kaedah

Kajian ini telah dijalankan daripada bulan Disember 2023 hingga Mei 2024 di Kebun Cili, Batu 14 Hulu Langat, 43100 Hulu Langat, Selangor, Malaysia (latitud 3° 07'26.9"U dan longitud 101°49'41.7"T) (Rajah 1). Ladang cili ini mempunyai keluasan 3 ekar yang telah diusahakan sejak tahun 2020. Kaedah penanaman cili di ladang ini ialah melalui kaedah fertigasi iaitu penanaman cili di dalam polibeg hitam dan di siram secara terus melalui sistem penyiraman yang sistematik.

Pensampelan serangga dijalankan secara carian aktif dan perangkap lekit. Perangkap lekit merupakan kaedah pensampelan serangga yang selalu digunakan dalam pemantauan sampel serangga. Perangkap lekit digunakan sebagai salah satu strategi Pengurusan Perosak Bersepadu (PPB) yang berkesan untuk pemantauan dan kawalan serangga perosak di seluruh dunia [6]. Sebanyak 10 perangkap telah dipasang di sekitar ekosistem tanaman cili, dan dibiarkan selama seminggu sebelum dikumpul dan dibawa ke makmal untuk proses pengecaman. Secara keseluruhannya, pensampelan perangkap lekit telah dijalankan sebanyak empat kali mengikut peringkat penanaman pokok bermula Disember 2023 sehingga Mei 2024.



Rajah 1. Lokasi kajian iaitu Ladang Cili, Batu 14 Hulu Langat

Sampel serangga yang telah berjaya dikumpul dari lapangan telah dibawa ke Makmal Entomologi di Universiti Kebangsaan Malaysia untuk proses selanjutnya. Sampel serangga yang berjaya diperolehi telah diproses dan diisih mengikut order dan famili. Sampel serangga yang diisihkan dari perangkap lekit diperhatikan di bawah mikroskop cahaya bagi tujuan pengecaman.

2.4 Analisis Data

Data jumlah serangga yang berjaya disampel dan direkodkan dalam kajian ini telah direkodkan di dalam Microsoft Excel. Analisis kepelbagaian, kesamarataan dan kekayaan spesies telah di analisis menggunakan perisian komputer Paleotological Statistics Software (PAST V4.03) dan Minitab.

3. Hasil

Secara keseluruhannya, kajian ini telah berjaya merekodkan sebanyak 676 individu dari enam order serangga dan 23 famili (Jadual 1). Hymenoptera merupakan order yang paling tinggi direkodkan dengan jumlah individu 348, seterusnya diikuti oleh Diptera (218), Coleoptera (53), Orthoptera (25), Hemiptera (22) dan Lepidoptera (10).

Jadual 1

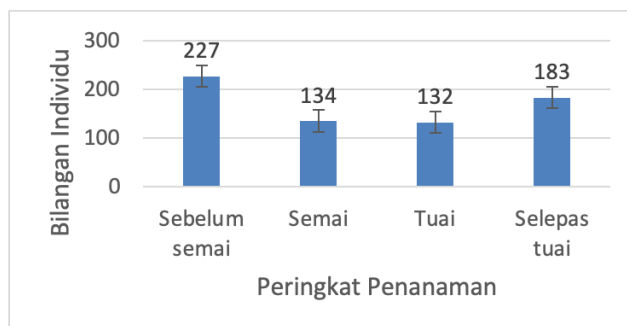
Jumlah keseluruhan individu per spesies di Kebun Cili, Batu 14 Hulu Langat

Order	Famili	Spesies	Jumlah
Diptera	Fanniidae	<i>Fannia canicularis</i>	12
	Dolichopodidae	<i>Austrosiapus proximus</i>	5
	Calliphoridae	<i>Chrysomya megacephala</i>	12
		<i>Lucilia sericata</i>	15
	Ephydriidae	<i>Ephydriidae sp. 1</i>	174
Hymenoptera	Formicidae	<i>Paratrechina longicornis</i>	205
		<i>Oceophylla smaragdina</i>	60
	Vespidae	<i>Ropalidia flavobrunnea</i>	56
		<i>Vespula sp.1</i>	4
	Braconidae	<i>Chelonus sp. 1</i>	14
	Sphecidae	<i>Podalonia pubescens</i>	1
		<i>Spechidae sp. 1</i>	8
Coleoptera	Curculionidae	<i>Dryophthorinae sp. 1</i>	33
	Cassidinae	<i>Cassida catenata</i>	2
	Carabidae	<i>Asupalpus rectifrotis</i>	1
		<i>Ophionea indica</i>	1
		<i>Aephnidius adelioides</i>	1
	Staphylidae	<i>Staphylidae sp.1</i>	7
	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp. 1</i>	6
	Coccinellidae	<i>Coccinellidae sp. 1</i>	1
	Staphylinidae	<i>Paederus fuscipes</i>	1
		<i>Bothrogonia addita</i>	7
Hemiptera	Cicadellidae	<i>Lygaeidae sp. 1</i>	1
	Lygaeidae	<i>Lygaeidae sp. 1</i>	1
	Nabidae	<i>Nabidae sp. 1</i>	9
	Alydidae	<i>Leptocoris sp.</i>	5
		<i>Amata huebneri</i>	9
Lepidoptera	Erebidae	<i>Nymphalidae sp. 1</i>	1
	Nymphalidae	<i>Nymphalidae sp. 1</i>	1
Orthoptera	Acrididae	<i>Pseudoxya diminuta</i>	12
	Tettigoniidae	<i>Conocephalus melaenus</i>	13
Jumlah Individu			676

Bilangan Spesies
Bilangan famili

29
23

Berdasarkan fasa penanaman, sebelum tuai merekodkan kelimpahan individu paling tinggi dengan jumlah 227, seterusnya diikuti oleh fasa selepas tuai (183), fasa semai (134) dan akhir sekali fasa tuai dengan jumlah individu terendah iaitu 132 individu.



Rajah 2. Kelimpahan serangga berdasarkan peringkat penanaman cili

Berdasarkan Jadual 2, indeks kepelbagaian Shannon-Weiner (H') bagi peringkat semai merekodkan nilai tertinggi iaitu $H' = 2.37$. Diikuti oleh peringkat tuai ($H' = 2.0222$), peringkat sebelum tuai ($H' = 1.978$) dan peringkat selepas tuai ($H' = 1.865$). Indeks kesamarataan (E') bagi peringkat semai mencatatkan nilai tertinggi iaitu $E' = 0.5348$. Diikuti oleh peringkat sebelum semai ($E' = 0.4519$), peringkat tuai ($E' = 0.4445$) dan peringkat ($E' = 0.4034$). Bagi indeks kekayaan Margalef (R') pula, peringkat semai mencatatkan nilai tertinggi iaitu ($R' = 3.879$). Diikuti oleh peringkat tuai ($R' = 3.277$), peringkat selepas tuai ($R' = 2.879$) dan peringkat sebelum tuai ($R' = 2.765$).

Jadual 1

Nilai indeks kepelbagaian, kesamarataan dan kekayaan spesies serangga mengikut peringkat penanaman cili

	Sebelum Semai	Semai	Tuai	Selepas Tuai
Bil spesies	16	20	17	16
Bil individu	227	134	132	183
Shannon_ H'	1.978	2.37	2.022	1.865
Kesamarataan_ E'	0.4519	0.5348	0.4445	0.4034
Margalef_ R'	2.765	3.879	3.277	2.879

4. Perbincangan

Paratrechina longicornis merupakan spesies serangga yang paling tinggi direkodkan dalam kajian ini. *Paratrechina longicornis* mempunyai taburan yang meluas, ditemui di kebanyakan kawasan tropika dan subtropika di mana ia merupakan perosak pertanian dan isi rumah [7]. *Paratrechina longicornis* sering dijumpai di habitat semula jadi yang terganggu, samaada oleh aktiviti manusia dan pertanian. Ia tertarik pada hemipteran yang menghasilkan honeydew, dan dilaporkan mempunyai hubungan simbiosis dengan koya dan perosak tanaman yang lain [8]. Berdasarkan [9], *P. longicornis* merupakan spesies paling tinggi direkodkan dalam kajian mereka di Arizona. Dapatan ini adalah bersamaan dengan kajian ini yang juga merekodkan spesies *P. longicornis* adalah paling dominan didapati di ekosistem ladang cili kajian. Ephydridae merupakan antara kumpulan famili lalat yang paling tinggi kepelbagaian dan kelimpahan spesiesnya. Kira-kira 2,000 spesies telah diperihalkan di

seluruh dunia. Ephydridae merekodkan sebanyak 174 individu dengan hanya satu spesies iaitu Ephydridae sp. 1. Ephydridae terdapat di habitat air tawar. Larva Ephydridae adalah akuatik atau separa akuatik. Ephydridae dewasa merupakan separa akuatik [10]. Persekitaran di Kebun Cili, Batu 14 Hulu Langat mempunyai kolam air tawar bagi menternak ikan tilapia justeru memberikan habitat yang sesuai untuk Ephydridae sp. 1. *Chrysomya megacephala* merupakan lalat yang akan menghinggapi mayat sejurus selepas kematian, menjadikannya penting untuk sains forensik. Perangkap lekit yang digunakan ketika kajian bukan sahaja menarik serangga namun menarik binatang lain di persekitaran seperti cicak, ular dan burung yang akhirnya mati terperangkap dan menjadi bangkai. Bangkai yang terdapat pada perangkap lekit yang dipasang untuk kajian ini menarik perhatian *C. megacephala* kerana sifatnya sebagai pembangkai, menjadi salah satu serangga pertama yang mencapai badan reput untuk oviposisi [11]. Famili Carabidae mencatatkan rekod individu sebanyak tiga dengan satu individu bagi setiap spesies iaitu *Asupalpus rectifrotis*, *Ophionea indica* dan *Aephnidius adelioides*. Habitat bagi carabidae adalah di bawah kulit pokok atau kayu balak, celahan batu atau pasir di tepi kolam dan sungai. Kebanyakan spesies adalah karnivor dan aktif memburu invertebrata [12]. Oleh yang demikian, Carabidae banyak meluangkan masa di tanah dan tidak terperangkap pada perangkap lekit.

3. Kesimpulan

Secara kesimpulannya, kajian ini telah merekodkan 676 individu yang terdiri daripada 6 order dan 23 famili. Famili Formicidae merupakan famili yang paling melimpah sebanyak 265 individu. Spesies *Paratrechina longicornis* merupakan spesies yang paling melimpah dengan 205 individu direkodkan. Kepelbagaian dan kelimpahan serangga di ekosistem Kebun Cili, Batu 14 Hulu Langat merupakan hasil daripada perananan yang dijalankan oleh spesies yang berada di habitat tersebut. Sebagai contoh, *Chelonus* sp. 1 merupakan spesies pemangsa dan parasitoid dalam rantai makanan. Selain itu, *Nymphalidae* Sp. 1 berfungsi sebagai agen pendebunga dan *Chrysomya megacephala* berfungsi sebagai pengurai semula jadi dengan mengurai sisa makanan, najis dan sisa organik yang lain. Kajian ini tidak berjaya merekodkan lalat putih dan juga thrip kerana penggunaan racun perosak yang digunakan secara kerap di Kebun Cili, Batu 14 Hulu Langat. Kajian yang lebih giat perlu dijalankan untuk mendapatkan maklumat mengenai kepelbagaian dan kelimpahan serangga di Kebun Cili, Batu 14 Hulu Langat agar ekosistem ini dapat difahami dengan lebih mendalam. Seterusnya, kajian mengenai famili Formicidae serta spesies *Paratrechina longicornis* perlu digiatkan kerana hasil kajian menunjukkan jumlah individu yang paling melimpah. Diharapkan kajian ini dapat memberi maklumat tambahan dan memberikan panduan penting untuk petani dan penyelidik dalam usaha memaksimumkan faedah ekosistem tanaman cili dan mempromosikan amalan pertanian yang lebih berkualiti.

Penghargaan

Penyelidikan ini tidak dibiayai oleh sebarang geran.

Rujukan

- [1] Mohd, Yaseer Suhaimi, Adzemi Mat Arshad, Nur Farah Hani Muhamad, and Norrizah Jaafar Sidek. "Potential and viability of chilli cultivation using fertigation technology in Malaysia." (2016).
- [2] Mazourek, Michael, Anuradha Pujar, Yelena Borovsky, Ilan Paran, Lukas Mueller, and Molly M. Jahn. "A dynamic interface for capsaicinoid systems biology." *Plant Physiology* 150, no. 4 (2009): 1806-1821. doi: 10.1104/pp.109.136549

- [3] Touhidur, M. R., A. B. Idris, and MN Mohamad Roff. "Population abundance and spatial distribution of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) and coccinellids on chilli (*Capsicum annuum* L.)." *Journal of Tropical Agriculture and Food Science* 34, no. 2 (2006): 393.
- [4] Wahizatul Afzan Azmi, Wahizatul Afzan Azmi, Seng ChuahTse Seng ChuahTse, and Nur Suhaili Solihin Nur Suhaili Solihin. "Pollination efficiency of the stingless bee, *Heterotrigona itama* (Hymenoptera: Apidae) on chili (*Capsicum annuum*) in greenhouse." (2016): 1-11.
- [5] Nasrin, M., M. R. Amin, M. R. U. Miah, M. Afroz, A. M. Akanda, M. G. Miah, and S. J. Suh. "Management of Insect and Mite Pests of Chili using Botanical and Synthetic Chemicals." *Indian Journal of Agricultural Research* 55, no. 6 (2021). DOI: 10.18805/IJARE.A-643.
- [6] Bashir, M. Amjad, A. Mahmood Alvi, and Hina Naz. "Effectiveness of sticky traps in monitoring insects." *Journal of Environmental and Agricultural Sciences* 1, no. 5 (2014): 1-2.
- [7] Wetterer, James K. "Worldwide spread of the longhorn crazy ant, *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae)." *Myrmecological News* 11 (2008): 137-149.
- [8] Koch, Hauke, Ciara Corcoran, and Marlotte Jonker. "Honeydew collecting in Malagasy stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) and observations on competition with invasive ants." *African Entomology* 19, no. 1 (2011): 36-41.
- [9] Wetterer, James K., Scott E. Miller, D. E. Wheeler, C. A. Olson, Dan A. Polhemus, M. Pitts, I. W. Ashton et al. "Ecological dominance by *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae), an invasive tramp ant, in biosphere 2." *Florida Entomologist* (1999): 381-388.
- [10] Zatwarnicki, Tadeusz, and Jere Kahanpää. "Checklist of the family Ephydriidae of Finland (Insecta, Diptera)." *ZooKeys* 441 (2014): 339-346.
- [11] Brundage, Adrienne, Shannon Bros, and Jeffrey Y. Honda. "Seasonal and habitat abundance and distribution of some forensically important blow flies (Diptera: Calliphoridae) in Central California." *Forensic Science International* 212, no. 1-3 (2011): 115-120. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.05.023
- [12] Gomes Gonçalves, Marcos Paulo. "Relationship between Meteorological conditions and Beetles in Mata de cocal." *Revista Brasileira de Meteorologia* 32, no. 4 (2017): 543-554. doi:10.1590/0102-7786324003. ISSN 0102-7786.