

Morphology of Insects Attracted to Colored Traps in Coffee Plantations in Perangai Village, Lahat Regency

Rahmi Bella Melanda^{1*}, Marmaini², Dian Mutiara¹

¹Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Palembang, Indonesia, Sains;

²Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Palembang, Palembang, Indonesia

Article History

Received : June 08th, 2026

Revised : July 14th, 2026

Accepted : August 05th, 2026

*Corresponding Author:

Rahmi Bella Melanda,

Biologi Fakultas Sains dan
Teknologi, Universitas PGRI
Palembang, Indonesia

Email:

Bellarahmi95@gmail.com

Umarmarmaini23@gmail.com

Abstract: A study on the diversity and morphological structure of insects attracted to colored traps in a coffee plantation in Perangai Village, Lahat Regency, was conducted from February to June 2026. Employing a survey approach with purposive sampling, five trap color variations (yellow, green, white, red, and blue) were deployed in the study area. The inventory identified 11 insect species: *Oxya chinensis*, *Valanga nigricornis*, *Hermetia illucens*, *Bemisia tabaci*, *Epilachna* sp., *Atractomorpha crenulata*, *Periplaneta americana*, *Musca domestica*, *Agelastica alni*, *Leptocorisa oratorius*, and *Dysdercus cingulatus*. Yellow traps attracted the highest number of insects (90 individuals), followed by green (57), white (47), red (15), and blue (8). Morphological analysis revealed diversity in mouthparts (chewing, sucking, piercing-sucking, biting-chewing), head orientation (hypognathous, prognathous, opisthorhynchous), antennal shapes (filiform, clavate, aristate, pectinate), wing types (membranous, elytra, halteres, hemelytra, tegmina), and leg types (cursorial, saltatorial, raptorial).

Keywords: Color Traps; Insects; Morphology.

Pendahuluan

Indonesia diakui sebagai salah satu pusat keanekaragaman hayati dunia, yang mencakup taksiran 250.000 spesies serangga (sekitar 15% dari total biota utama). Komunitas serangga memegang peranan krusial dalam menyokong fungsi ekologis di berbagai habitat. Keberhasilan adaptasi serangga yang sangat tinggi—mencapai 80% dari fauna global atau sekitar 751.000 spesies—didorong oleh siklus reproduksi yang singkat, fekunditas tinggi, dan fleksibilitas terhadap dinamika lingkungan tropis maupun subtropis (Deni, 2020).

Serangga tergolong sebagai kelompok fauna paling mendominasi di bumi, dengan proporsi mencapai 80% dari total spesies hewan yang teridentifikasi atau berkisar 751.000 jenis. Tingginya populasi ini tidak lepas dari kemampuan adaptasi yang luar biasa di beragam tipe habitat dan iklim, baik kawasan tropis maupun subtropis. Ditunjang oleh siklus hidup yang singkat dan laju perkembangbiakan yang pesat, populasi serangga mampu bertambah

dengan cepat sehingga menjadikannya salah satu organisme paling sukses bertahan di berbagai rentang kondisi lingkungan (Deni, 2020).

Keanekaragaman serangga terlihat dari ciri morfologi dan ekologi, seperti bentuk, ukuran, dan warna tubuh, tipe mulut, pakan, perilaku, hingga habitatnya (Siregar *et al.*, 2017). Berbagai variasi ini menunjukkan kemampuan adaptasi tiap spesies terhadap lingkungan sekitarnya. Oleh sebab itu, mengamati fisik dan habitat serangga menjadi hal yang sangat penting.

Kerugian ekonomi yang signifikan pada sektor pertanian sering kali disebabkan oleh serangan serangga hama yang menurunkan kualitas maupun kuantitas hasil panen. Kerusakan tersebut terjadi akibat aktivitas serangga yang memakan, mengisap cairan, serta melubangi organ tanaman, seperti batang, daun, bunga, dan buah. Pada intensitas serangan yang tinggi, pertumbuhan tanaman dapat terhambat hingga mengalami kelayuan, kekerdilan, bahkan kematian. Selain itu, serangga hama juga berpotensi merusak komoditas pascapanen

selama masa penyimpanan, yang berdampak pada penurunan nilai jual. Kerugian ini akan semakin tereskalasi apabila terjadi ledakan populasi yang tidak segera dikendalikan. Di samping kerusakan fisik, beberapa spesies serangga juga berperan sebagai vektor yang mentransmisikan berbagai patogen tanaman, seperti virus, bakteri, jamur, dan fitoplasma (Marmaini, 2020).

Serangga memiliki potensi kerugian bagi manusia yang dapat dikategorikan menjadi dampak langsung dan tidak langsung (Borror *et al.*, 1996). Dampak langsung terjadi ketika serangga parasitoid atau ektoparasit—seperti nyamuk, kutu, dan pinjal—menyerang manusia atau hewan untuk mengisap darah dan menularkan patogen. Sementara itu, dampak tidak langsung meliputi kerusakan pada sektor tanaman budidaya, komoditas pascapanen di gudang, hingga barang berbahan serat alami (kayu, kain, dan kertas). Mengingat tingginya potensi kerugian ekonomi dan mutu yang ditimbulkan, pemahaman atas peran serangga menjadi krusial dalam menyusun strategi pengendalian hama yang efektif dan berwawasan lingkungan (Borror *et al.*, 1996). Serangga terbagi menjadi dua kelompok utama berdasarkan jam aktivitasnya, yakni serangga diurnal (aktif siang hari) dan serangga nokturnal (aktif malam hari). Untuk melangsungkan berbagai kegiatan seperti mencari makan dan bereproduksi, serangga nokturnal sangat mengandalkan pancaran cahaya yang minim sebagai petunjuk arah (Azhima *et al.*, 2023).

Serangga adalah kelompok hewan invertebrata paling dominan di bumi berkat keragaman bentuk tubuh, fungsi organ, dan perilaku adaptifnya yang tinggi. Hewan ini memegang peranan krusial dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Dari sisi penglihatan, serangga memiliki jangkauan yang lebih luas dibanding manusia, yaitu pada panjang gelombang 300–650 nm. Karena setiap warna memiliki panjang gelombang berbeda (misalnya merah 650–700 nm, kuning 550–600 nm, hijau 500–550 nm, dan biru ~450 nm), respons serangga terhadap warna pun bervariasi. Spesies tertentu, terutama yang berhabitat di sekitar bunga dan dedaunan tua, umumnya lebih tertarik pada warna biru (Ilham, 2015).

Serangga tertarik pada warna tertentu karena perbedaan pantulan cahaya suatu objek

yang ditangkap oleh mata mereka (Sihombing *et al.*, 2013). Kurniawati (2017) menambahkan bahwa serangga lebih responsif terhadap warna-warna yang kontras dan memancarkan komponen ultraviolet, seperti merah dan biru. Secara khusus, warna biru terbukti efektif memikat hama pemakan bunga serta daun tua.

Metode perangkap warna merupakan alternatif pengendalian hama ramah lingkungan tanpa insektisida. Masuk dalam kategori pengendalian fisik atau mekanik, teknik ini bekerja dengan memicu respons alami serangga melalui daya tarik warna, cahaya, maupun aroma makanan tertentu untuk memikat dan menangkapnya (Rahman *et al.*, 2018).

Organ penglihatan pada beberapa jenis serangga, seperti lalat, mampu merespons intensitas cahaya yang tinggi. Menurut Mardhotillah (2012), warna putih memiliki tingkat intensitas cahaya yang lebih tinggi dibanding warna biru. Hal ini membuat warna putih lebih mudah dideteksi dan berpotensi lebih kuat memikat serangga untuk mendarat.

Di sisi lain, sebagian besar serangga hama cenderung lebih menyukai daun muda. Warna kuning menyerupai visual daun muda atau menandakan buah yang telah matang, sehingga lebih efektif menarik perhatian serangga untuk mendarat. Oleh sebab itu, efektivitas perangkap warna dapat ditingkatkan sesuai dengan jenis serangga sasaran. Sebagai contoh, pengendalian lalat buah dapat menggunakan replika buah berwarna kuning berpelekat, atau papan/mika kuning yang dikombinasikan dengan atraktan seperti metil eugenol untuk memaksimalkan hasil tangkapan (Kurniawati, 2017).

Selain itu, studi morfologi serangga penting dilakukan untuk mengidentifikasi bentuk adaptasi dan spesialisasi mereka terhadap lingkungan. Menurut Hardiana (2023), struktur morfologi mencerminkan pola interaksi serangga dengan lingkungannya, terutama dalam aktivitas pakan dan perlindungan dari predator. Oleh karena itu, analisis morfologi pada serangga terbang yang tertangkap dengan perangkap warna diharapkan dapat memperdalam pemahaman mengenai aspek ekologi serangga di ekosistem kopi robusta.

Tanaman kopi merupakan salah satu komoditas ekspor utama dunia yang umumnya terdiri dari dua jenis varietas utama, yaitu

Arabika dan Robusta (Tian *et al.*, 2017). Di Indonesia, budidaya kopi didominasi oleh jenis Robusta dan sebagian kecil Arabika (Rosiana *et al.*, 2018). Pengelolaan perkebunan kopi di Indonesia sebagian besar dijalankan oleh perkebunan rakyat, sedangkan sisanya dikelola oleh pihak pemerintah dan swasta. Selain kopi, Indonesia juga memproduksi komoditas pertanian penting lainnya seperti beras dan karet.

Kebun kopi dapat membentuk ekosistem agroforestri yang kompleks untuk mendukung keanekaragaman serta fungsi ekologis serangga—seperti polinator dan predator—dalam siklus energi dan nutrisi. Hal ini dikarenakan organ tanaman kopi (daun, bunga, dan buah) berfungsi sebagai sumber pakan, tempat berkembang biak, dan ruang berlindung bagi herbivora maupun serangga bermanfaat. Namun, kondisi ini dipengaruhi oleh tipe sistem tanam, jenis vegetasi penanang, serta faktor lingkungan setempat seperti suhu, kelembapan, dan struktur habitat mikro (Utari *et al.*, 2025).

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung dari bulan Maret hingga Mei 2026 di Desa Perangai, Kabupaten Lahat. Adapun pengamatan dan identifikasi morfologi serangga dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Palembang.

Alat dan Bahan

Alat penelitian ini meliputi cat warna (kuning, biru, hijau, merah, dan putih), kuas, tripleks, kayu, paku, gergaji, plastik, toples, pinset, alat tulis, serta kamera. Sementara itu, bahan yang digunakan terdiri dari alkohol 70%, lem tikus, dan berbagai jenis serangga yang diperoleh dari perkebunan kopi di Desa Perangai, Kabupaten Lahat.

Tahap Penelitian

Survei lokasi penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di perkebunan kopi Robusta Desa Perangai, Kabupaten Lahat, dengan luas areal sekitar satu hektar. Sampel tanaman yang diamati berfokus pada tanaman kopi Robusta yang telah memasuki fase generatif

Pengambilan Sempel

Sampel serangga dikumpulkan secara rutin setiap hari selama dua minggu. Pengambilan sampel rutin ini dilakukan dua kali sehari, yakni sesi pagi (pukul 08.00–09.00 WIB) dan sesi sore (pukul 16.00–17.00 WIB).

Pemasangan Perangkap Warna

Penelitian ini mengumpulkan sampel serangga menggunakan perangkap papan warna. Perangkap ini terbuat dari tripleks berukuran 25×25 cm yang dicat kuning, hijau, biru, merah, serta putih. Penentuan titik pemasangan perangkap dilakukan secara acak dengan teknik pelemparan dadu. Jenis serangga yang terperangkap kemudian diidentifikasi merujuk pada panduan Borror *et al.*, (1992).

Penyiapan Perangkap Warna

Penangkapan serangga menggunakan perangkap warna berbahan papan tripleks berukuran 25 × 25 cm yang dicat merah, kuning, hijau, biru, serta putih. Setiap papan dibungkus plastik bening, diolesi perekat, dan dipasang pada tiang kayu di sekitar tanaman sampel. Posisi pemasangan perangkap ditentukan secara acak memakai metode lemparan dadu. Serangga yang terperangkap kemudian dicatat jenis dan jumlahnya, lalu diidentifikasi berdasarkan panduan Borror *et al.*, (1992).

Pengumpulan dan analisis data

Penangkapan serangga menggunakan perangkap warna berbahan papan tripleks berukuran 25 × 25 cm yang dicat merah, kuning, hijau, biru, serta putih. Setiap papan dibungkus plastik bening, diolesi perekat, dan dipasang pada tiang kayu di sekitar tanaman sampel. Posisi pemasangan perangkap ditentukan secara acak memakai metode lemparan dadu. Serangga yang terperangkap kemudian dicatat jenis dan jumlahnya, lalu diidentifikasi berdasarkan panduan Borror *et al.*, (1992).

Hasil dan Pembahasan

Penelitian tentang respons serangga terhadap variasi warna perangkap dilakukan di Kebun Kopi Desa Perangai, Kabupaten Lahat. Dari hasil pengamatan, tercatat 11 spesies

serangga berhasil ditangkap. Rincian jenis serangga tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Jenis-jenis Serangga yang didapat di Perkebunan kopi di Desa Perangai Kabupaten Lahat

No	Ordo	Familia	Genus	Spesies	Nama Lokal
1.	Balattodae	Blattidae	Periplaneta.	<i>Periplaneta americana</i>	Lipas
2.	Coleoptera	Coccinelidae	Epilachna	<i>Epilachna</i> sp.	Kumbang kokas
3.		Chrysomelidae	Agelastia	<i>Agelastica alni</i>	Kumbang daun
4.	Diptera	Stratiomyidae	Hermetia	<i>Hermetia illucens</i>	Lalat hitam
5.		Muscidae	Musca	<i>Musca domestica</i>	Lalat ruma
6.	Hemiptera	Aleyrodidae	Bemisia	<i>Bemisia tabaci</i>	Kutu kebul
7.		pyrrhocoridae	Dysderus	<i>Dysderus cingulatus</i>	Bok bok cong
8.		Alydidae	Laptocoris	<i>Leptocoris oratorius</i>	Walang sangit
9.	Orthoptera	Acrididae	Valang	<i>Valanga nigricornis</i>	Belalang kayu
10		Acrididae	Oxya	<i>Oxya chinensis</i>	Belalang hijau
11		pyrgomorphide	Atractomorpha	<i>Atractomorpha cremulata</i>	Belalang kukus

Sebaran Serangga Pada Perangkap Warna

Penelitian mengenai tingkat ketertarikan serangga terhadap berbagai variasi warna telah dilaksanakan di Desa Perangai, Kabupaten Lahat. Distribusi dan rekapitulasi data hasil pengamatan tersebut disajikan secara rinci pada

Tabel 2. Dari hasil penggunaan perangkap warna, serangga paling banyak tertarik pada warna kuning (90 jenis), disusul warna hijau (57 jenis), warna putih (47 jenis), warna merah (15 jenis), dan yang paling sedikit pada warna biru (8 jenis).

Tabel 2. Jumlah Serangga yang Terperangkap menggunakan Metode Perangkap Warna kuning, hijau, biru, merah, dan putih

Spesies	Kuning	Hijau	Biru	Merah	Putih	Total	Warna
<i>Periplaneta americana</i>	1	1	-	-	1	3	3
<i>Epilachna</i> sp.	4	7	1	3	3	18	5
<i>Agelastica alni</i>	13	1	-	-	1	15	4
<i>Hermetia illucens</i>	2	-	3	-	5	10	3
<i>Musca domestica</i>	1	1	-	-	1	3	3
<i>Bemisia tabaci</i>	48	1	-	-	20	54	3
<i>Dysderus cingulatus</i>	13	12	1	4	6	26	5
<i>Leptocoris oratorius</i>	3	12	1	4	6	26	5
<i>Valanga nigricornis</i>	3	8	-	2	2	15	4
<i>Oxya chinensis</i>	2	12	1	3	4	22	5
<i>Atractomorpha crumata</i>	-	9	2	1	3	15	4
Jumlah	90	57	8	15	47		
Jumlah Spesies	10	10	5	6	11		

Warna memiliki peran krusial dalam memengaruhi perilaku serangga, terutama dalam mencari makan dan memilih habitat. Berdasarkan studi Munandar *et al.*, (2018), perangkap berwarna kuning menjadi yang paling efektif dengan hasil tangkapan tertinggi (99 individu), karena warnanya menyerupai daun muda yang disukai serangga pemakan daun. Temuan ini diperkuat oleh Saupi *et al.*, (2023), yang menegaskan bahwa warna kuning memberikan stimulus visual paling kuat untuk menarik perhatian serangga dibanding warna

lainnya.

Respons visual serangga terhadap spektrum warna kuning dimanfaatkan secara luas untuk pemantauan serta pengendalian hama tanaman. Salah satu tekniknya adalah penerapan perangkap berpelekat warna kuning (yellow sticky trap). Mekanisme ini bekerja dengan menarik perhatian serangga sasaran—seperti famili Aphididae, Aleyrodidae, Thysanoptera, dan psyllid—agar mendekat hingga akhirnya melekat pada permukaan perangkap. Efektivitasnya menjadikan perangkap kuning ini

komponen penting dalam program Pengendalian Hama Terpadu (PHT) (Allan et al., 2020).

Penelitian Hasibuan (2020) menunjukkan bahwa serangga cenderung tertarik pada warna-warna kontras, termasuk warna hijau daun yang merupakan kombinasi dari biru dan kuning. Secara spesifik, warna kuning menarik perhatian serangga karena dipersepsikan sebagai buah matang. Alhasil, perangkap berwarna kuning paling efektif menjebak serangga dan mencatatkan jumlah tangkapan tertinggi.

Efektivitas warna kuning sebagai perangkap hama—seperti kutu kebul di perkebunan kopi—didorong oleh faktor fisiologis dan ekologis. Dari aspek fisiologis, daya reflektansi dan tingkat kecerahan warna kuning memudahkan sistem penglihatan serangga untuk mendeteksinya. Dari aspek ekologis, warna ini memberi stimulus visual yang menyerupai dedaunan dan buah segar sebagai sumber pakan (Mas'ud, 2011; Carrillo et al., 2022). Kendati Herlinda (2017) menyebutkan serangga lebih menyukai warna hijau saat tanaman memasuki fase generatif, warna kuning tetap menjadi pilihan utama yang ampuh untuk kegiatan pemantauan dan pengendalian hama di bidang pertanian.

Type-Type Morfologi Serangga yang Terperangkap pada perangkap Warna di Perkebunan Kopi Desa Perangai Kabupaten Lahat

Tipe morfologi mulut serangga yang terperangkap, tipe yaitu mengunyah (*Periplaneta americana*, *Epilachna* sp., *Aeglastica alni*), mengisap (*Leptocoris oratorius*, *Hermetia illucens*, *Musca domestica*, *Bemisia tabaci*), menggigit dan mengunyah (*Oxya chinensis*, *Valanga nigricornis*, *Atractomorpha*). Tipe kepala serangga yang terperangkap ada 3 tipe, yaitu hypognatus (*Periplaneta americana*, *Valanga nigricornis*, *Oxyachinensis*, *Atractomorpha*), prognathous (*Epilachna* sp., *Aeglastica alni*) dan opisthorinkus (*Bemisia tabaci*, *Leptocoris oratorius*, *Hermetia illucens*, *Musca domestica*). Tipe sayap serangga yang terperangkap ada 4 tipe, yaitu tipe membran (*Periplaneta americana*, *Bemisia tabaci*, *Leptocoris oratorius*), elytra (*Epilachna* sp., *Aeglastica alni*), halter (*Musca domestica*, *Hermetia illucens*), dan tegmina (*Valanga nigricornis*,

Oxya chinensis, *Atractomorpha*) (Liu, et al., 2018).

Tipe tungkai serangga yang terperangkap terdiri dari tiga tipe, yaitu tipe kursorial (*Periplaneta americana*, *Epilachna* sp., *Aglastica alni*, *Leptocoris oratorius*, dan *Euschistus* sp.), saltatorial (*Hermetia illucens*, *Musca domestica*, *Valanga nigricornis*, *Oxya chinensis*, dan *Atractomorpha* sp.), serta raptatorial (*Bemisia tabaci*) (Carrillo et al., 2022). Tipe antena serangga yang terperangkap terdiri dari tiga tipe, yaitu tipe filiform (*Periplaneta americana*, *Bemisia tabaci*, *Valanga nigricornis*, *Oxya chinensis*, *Atractomorpha* sp., *Leptocoris oratorius*, dan *Aglastica alni*), clavate (*Epilachna* sp.), serta aristate (*Musca domestica* dan *Hermetia illucens*) (Wikantyo, 2021).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh 11 spesies serangga yang ditemukan pada areal perkebunan kopi di Kabupaten Lahat, yaitu *Oxya chinensis*, *Valanga nigricornis*, *Hermetia illucens*, *Bemisia tabaci*, *Epilachna* sp., *Atractomorpha crenulata*, *Periplaneta americana*, *Musca domestica*, *Aeglastica alni*, *Leptocoris oratorius*, dan *Dysdercus cingulatus*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa serangga lebih banyak tertarik pada perangkap berwarna kuning, diikuti oleh warna hijau, merah, putih, dan biru. Karakteristik morfologi serangga yang ditemukan meliputi beberapa variasi tipe alat mulut, yaitu tipe mengunyah, mengisap, menusuk-mengisap, dan menggigit-mengunyah. Tipe kepala yang dijumpai terdiri atas hipognatus (*hypognathous*), prognatus (*prognathous*), dan opistognatus (*opisthognathous*). Selain itu, tipe antena yang teridentifikasi meliputi filiform, klavat (*clavate*), dan aristat (*aristate*). Morfologi sayap terdiri atas tipe membran, elitra (*elytra*), halter, dan tegmina, sedangkan morfologi tungkai meliputi tipe kursorial (*cursorial*), saltatorial (*saltatorial*), dan raptatorial (*raptatorial*). Seluruh karakter morfologi tersebut mendukung proses identifikasi dan klasifikasi serangga yang ditemukan pada ekosistem perkebunan kopi.

Ucapan Terima kasih

Penulis menyampaikan terima kasih

kepada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Palembang atas bantuan dan fasilitas yang diberikan demi kelancaran penelitian ini.

Referensi

- Allan, S. A., George, J., Lapointe, S. L., & Stelinski, L. L. (2020). Attributes of yellow traps affecting attraction of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). *Insects*, 11(7), 452. <https://doi.org/10.3390/insects11070452>
- Azhima, R., Defy, A. S., Nurhayu, W., & Darmawan, A. (2023). Keanekaragaman famili dari filum Arthropoda nokturnal di Jalan Urip Sumoharjo Way Halim Bandar Lampung. *MAXIMUS: Journal of Biological and Life Sciences*, 1(1), 19–23.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (1996). *Pengenalan pelajaran serangga* (Edisi ke-6; S. Partoseodjono, Trans.). Gadjah Mada University Press.
- Carrillo-Arámbula, L., Infante, F., Cavalleri, A., Gómez, J., Ortiz, J. A., Fanson, B. G., & González, F. J. (2022). Colored sticky traps for monitoring phytophagous thrips (Thysanoptera) in mango agroecosystems and their impact on beneficial insects. *PLOS ONE*, 17(11), e0276865. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276865>
- Deni, E., Jafron, W. H., & Udi, T. (2021). Kelimpahan dan keanekaragaman serangga pada sawah organik dan konvensional di sekitar Rawa Pening. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 17–23.
- Herlinda, S. (2017). Arthropoda predator penghuni ekosistem persawahan di daerah Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 9(1), 17.
- Kurniawati. (2017). Intensitas serangan hama lalat buah cabai (*Bactrocera* spp.) yang dikendalikan dengan beberapa jenis perangkap serangga. *Jurnal HPT*, 2(2), 58–66.
- Liu, Y. J., Yan, S., Shen, Z. J., Li, Z., Zhang, X. F., Liu, X. M., Zhang, Q. W., & Liu, X. X. (2018). The expression of three opsin genes and phototactic behavior of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae): Evidence for visual function of opsin in phototaxis. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 96, 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2018.03.004>
- Mardhotillah, S. (2012). Pengaruh warna kertas pada perangkap lalat. *Jurnal Litbang Universitas Muhammadiyah Semarang*, 25(23), 13.
- Marmaini. (2020). *Penggunaan agens pengendalian hayati (APH) untuk pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT)*. Palembang.
- Munandar, M. A., Hestningsih, R., & Kusariana, N. (2018). Perbedaan warna perangkap terhadap jumlah lalat yang terperangkap di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(4), 157–167.
- Rahman, A., Fadlirahman, A., Sanjaya, C., Sofiani, D. M., Silviana, E., Margareth, M., Wahdini, N., Nurislam, R., Santoso, S. B., & Daramusseng, A. (2022). Uji beda jenis umpan dalam penggunaan fly trap warna kuning. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 19(1), 115–120. <https://doi.org/10.31964/jkl.v19i1.408>
- Rahman, A. R., Aphrodyanti, Lyswiana, & Salamiah. (2018). Uji preferensi beberapa warna lampu perangkap terhadap serangga padi lahan rawa pasang surut. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 1(3).
- Rosiana, N., Nurmalina, R., Winandi, R., & Rifin, A. (2018). Dynamic of Indonesian robusta coffee competition among major competitors. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 5(1), 1–10.
- Saupi, M., Rosa, H. O., & Marsuni, Y. (2023). Ketertarikan serangga terhadap berbagai jenis warna dan ketinggian perangkap pada tanaman cabai besar. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 7(1).