

Keanekaragaman Serangga Yang Berpotensi Hama Di Hutan Pendidikan Universitas Jambi

(Diversity Of Potential Pest Insect in Jambi University Education Forest)

Jenny Rumondang^{1*}, Asniwita², Wahyu Saputra RB¹, Eni Lestari¹

¹*Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi*

²*Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi*

**Corresponding author: rumondangj@unja.ac.id*

ABSTRACT

*This research is to identify the types of insect pests with four trapping methods, there are Sweep Net Trap, Pit Fall Trap, Yellow Paper Trap, and Light Trap. This research aims to identify the types of insect pests that can be used as recommendations in pest control. This research was conducted in the educational forest of Jambi University, Mendalo campus, from July to October 2023. The methods used for insect identification were swept net trap, pitfall trap, yellow paper trap, and light trap. The sweep net trap method found 25.31% of wood locusts (*Valanga nigricornis*), 56.52% of pharaoh ants (*Monomorium pharaonis*) were found in the pitfall trap method, the yellow paper trap method found 97.58% of fruit flies (*Bactrocera* spp), and the light trap method found 92.58% of subterranean termite (*Macrotermes gilvus*). The method used for forest disease identification is by looking at the forest disease book for the identification process. The identification results stated that 13.46% found sooty dew disease, and 11.54% found stem cancer and wilt disease. For this exploration ventures into the different orders of these forest pest insect, revealing the beauty in ther diversity. Like the various species of trees in a forest, each order contributes its unique essence to the overall harmony of the ecosystem. From defoliation to shift in biodiversity, the impact of forest pest insects touches both the heart of nature and the economics that rely on this forest.*

Keywords: *Education Forest of Jambi University, Insect, Trapping methods*

ABSTRAK

*Penelitian ini mengidentifikasi jenis-jenis serangga hama dengan empat metode perangkap, yaitu Sweep Net Trap, Pit Fall Trap, Yellow Paper Trap, dan Light Trap. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis serangga hama yang dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam pengendalian hama. Penelitian ini dilaksanakan di hutan pendidikan Universitas Jambi, kampus Mendalo, pada bulan Juli hingga Oktober 2023. Metode yang digunakan untuk identifikasi serangga adalah swept net trap, pitfall trap, yellow paper trap, dan light trap. Metode sweep net trap menemukan 25,31% belalang kayu (*Valanga nigricornis*), 56,52% semut firaun (*Monomorium pharaonis*) ditemukan pada metode pitfall trap, metode yellow paper trap menemukan 97,58% lalat buah (*Bactrocera* spp), dan metode light trap menemukan 92,58% rayap tanah (*Macrotermes gilvus*). Metode yang digunakan untuk identifikasi penyakit hutan adalah dengan melihat buku penyakit hutan untuk proses identifikasi. Hasil identifikasi*

menyatakan bahwa 13,46% ditemukan penyakit embun jelaga, dan 11,54% ditemukan penyakit kanker batang dan layu. Eksplorasi ini menjelajahi berbagai ordo serangga hama hutan ini, mengungkapkan keindahan dalam keanekaragaman. Seperti halnya berbagai spesies pohon di hutan, setiap ordo menyumbangkan esensi uniknya bagi keselarasan ekosistem secara keseluruhan. Dari defoliasi hingga pergeseran keanekaragaman hayati, dampak serangga hama hutan menyentuh jantung alam dan ekonomi yang bergantung pada hutan.

Katakunci: Hutan Pendidikan Universitas Jambi, Metode Perangkap, Serangga

Diterima, 16 Juni 2024

Disetujui, 17 Juni 2024

Online, 18 Juni 2024

PENDAHULUAN

Hutan merupakan ekosistem yang tak ternilai harganya yang memberikan banyak manfaat ekologi, ekonomi, dan sosial. Hutan berfungsi sebagai habitat bagi beragam flora dan fauna, memainkan peran penting dalam penyerapan karbon, dan mendukung mata pencaharian jutaan orang di seluruh dunia. Namun, keseimbangan yang rapuh dalam ekosistem ini dapat terganggu oleh berbagai faktor, termasuk hama serangga.

Hama serangga, meskipun merupakan komponen alami dari lingkungan hutan, dapat menjadi masalah ketika populasinya melonjak, yang menyebabkan defoliasi, kematian pohon, dan ketidakseimbangan ekologis. Gangguan ini dapat menimbulkan konsekuensi yang luas, yang mempengaruhi kesehatan hutan dan jasa yang mereka sediakan.

Serangga merupakan kelompok hewan yang paling dominan di muka bumi dengan jumlah spesies hampir 80 persen dari total jumlah hewan yang ada di muka bumi. Di antara 751.000 spesies kelompok serangga, sekitar 250.000 spesies terdapat di Indonesia (Borror, 1996). Sebagian besar serangga di bidang pertanian berperan sebagai hama (Kalshoven, 1981), meskipun demikian ada pula yang bersifat sebagai predator, parasitoid, atau musuh alami (Chirstian and Gottsberger, 2000). Tingginya jumlah serangga karena serangga berhasil mempertahankan kelangsungan hidupnya pada habitat yang bervariasi, kemampuan reproduksi yang tinggi dan kemampuan yang baik dalam menyelamatkan diri dari musuhnya (Borror, 1996).

Menyadari pentingnya penanganan hama hutan secara holistik, penelitian ini berupaya memperdalam pemahaman kita mengenai jenis-jenis serangga tersebut dan potensinya sebagai hama. Pengenalan hama-hama ini dilakukan dengan metode trapping untuk melihat populasi dan keanekaragaman yang terdapat di Hutan Pendidikan Universitas Jambi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Lokasi Penelitian berada di Hutan Pendidikan Universitas Jambi yang selama 4 bulan yaitu bulan Juli-Oktober 2023.

Bahan dan Alat

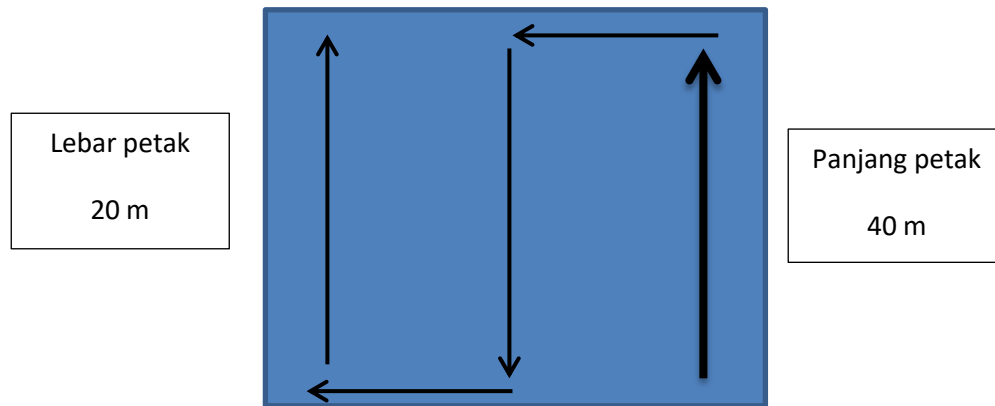
Bahan yang digunakan antara lain gelas plastik, sterofoam, tali rafia, larutan atraktan, larutan xylene, kertas kuning berukuran 30x30 cm, karton putih, deterjen, alkohol 70%. Alat yang digunakan antara lain: ember, jaring ayun, lampu petromak, pinset, sterofoam putih, tambang kecil, dan sprayer.

1. Metode Pengumpulan Spesimen secara Aktif

1.1. Pengumpulan dengan Jaring Serangga (*Sweep Net*)

Perangkap jaring (*sweep net*) terbuat dari bahan ringan dan kuat dengan kain kasa yang mudah diayunkan dan serangga yang ditangkap dapat terlihat. Teknik ini paling umum dan sering digunakan oleh para kolektor untuk mencari dan mengumpulkan serangga aktif. Pengumpulan serangga dilakukan dengan cara menangkap langsung serangga-serangga dengan bantuan jaring. Tiga jenis jaring yang dapat digunakan untuk menangkap serangga yaitu jaring udara, jaring ayun, dan jaring air.

Metode yang dilakukan: pengamatan serangga hama dengan jaring ayun dilakukan untuk menangkap serangga hama yang berada di tajuk tanaman stadia semai dan pancang. Jaring ayun terbuat dari kain yang berbentuk kerucut, dengan lingkaran jaring yang terbuat dari kawat berdiameter 30 cm yang dipasang pada sebuah tangkai kayu atau bambu sepanjang 60 cm. jaring diayunkan sambil berjalan mengelilingi petak pengamatan, dengan cara mengayunkan ke arah kanan dan kiri ayunan ganda, setiap satu kali ayunan diikuti dengan melangkahakan kaki satu langkah ke depan. Kegiatan pengambilan serangga hama dengan jaring ayun dilakukan 3 kali yaitu pukul 07:00-08:00, 10:00-11:00 dan 16:00-17:00, serangga hama yang terperangkap diambil menggunakan plastik bening, kemudian serangga hama tersebut dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah diberi larutan alkohol 70% dan dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Dalam seminggu pengamatan didapatkan 3 rekap data dari 3 perlakuan pengambilan serangga.



Gambar 1. Petak Pengamatan dengan metode *Sweep Net*

2. Metode Pengumpulan Spesimen secara Pasif

2.1. Pengumpulan dengan Lubang Jebakan (*Pitfall Trap*)

Lubang jebakan merupakan teknik yang paling umum digunakan dalam inventarisasi keanekaragaman hayati serangga yang aktif di permukaan tanah. Botol atau wadah penampung ditanam di dalam tanah dengan posisi bibir botol rata dengan permukaan tanah, kemudian isi sebagian botol dengan cairan bahan pengawet (misal Propylene glycol).

Metode yang dilakukan: Perangkat terbuat dari gelas plastik dengan ukuran tinggi 14 cm dan diameter 8 cm. gelas plastik diisi air dan deterjen dengan perbandingan 300 ml: 1 ml deterjen. Selanjutnya gelas yang sudah terisi larutan dimasukkan ke dalam tanah dengan bibir gelas sedikit lebih tinggi dari permukaan tanah dan dibiarkan selama 1 x 24 jam. Peletakkan *pitfall trap* dilakukan pemindahan tempat pada plot yang sama setelah pengambilan data. Untuk menghindari air hujan masuk ke dalam perangkat, maka perangkat diberi penutup yang terbuat dari plastik berukuran 20 x 20 cm. serangga yang terperangkap disaring menggunakan saringan khusus, dicuci bersih dengan air mengalir kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel yang berisi alkohol 70% selanjutnya di bawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.

2.2. Pengumpulan dengan Kertas Kuning Berperekat (*Yellow Paper Trap*)

Kertas dilapisi dengan lem dan dipasang pada tiang. Bentuk silinder memiliki keuntungan dapat menarik spesimen dari segala arah. Umumnya spesimen yang tertangkap menjadi rusak, untuk itu metode ini lebih cocok digunakan untuk tujuan monitoring. Pada serangga tertentu seperti Thrips digunakan perangkat berwarna biru.

Metode yang dilakukan: kertas kuning dilapisi dengan lem dan cairan atraktan, lalu digantung pada ranting atau cabang pohon. Pemasangan dilakukan pukul 17:00 WIB kemudian perangkat dibiarkan selama 1 x 24 jam. Serangga hama yang terperangkap

kemudian di potong bagian perangkat tempat menempelnya serangga, kemudian direndam dalam larutan *xylene* (tergantung jenis perekat yang digunakan), setelah serangga diambil pasang kembali dengan jebakan *yellow paper trap* yang baru unruk kemudian di ambil data siang hari pukul 10:00-11:00 WIB. Kemudian pasang kembali dengan *yellow paper trap* yang baru untuk pengambilan data sore hari pukul 16:00-17:00 WIB. Serangga dicuci bersih dengan air mengalir kemudian diambil menggunakan pinset atau kuas lalu dimasukkan kedalam botol sampel yang sudah di isi alkohol 70% dan dibawa ke laboratorium untuk di identifikasi. Pengamatan dan pengambilan data dilakukan 5 kali dalam seminggu.

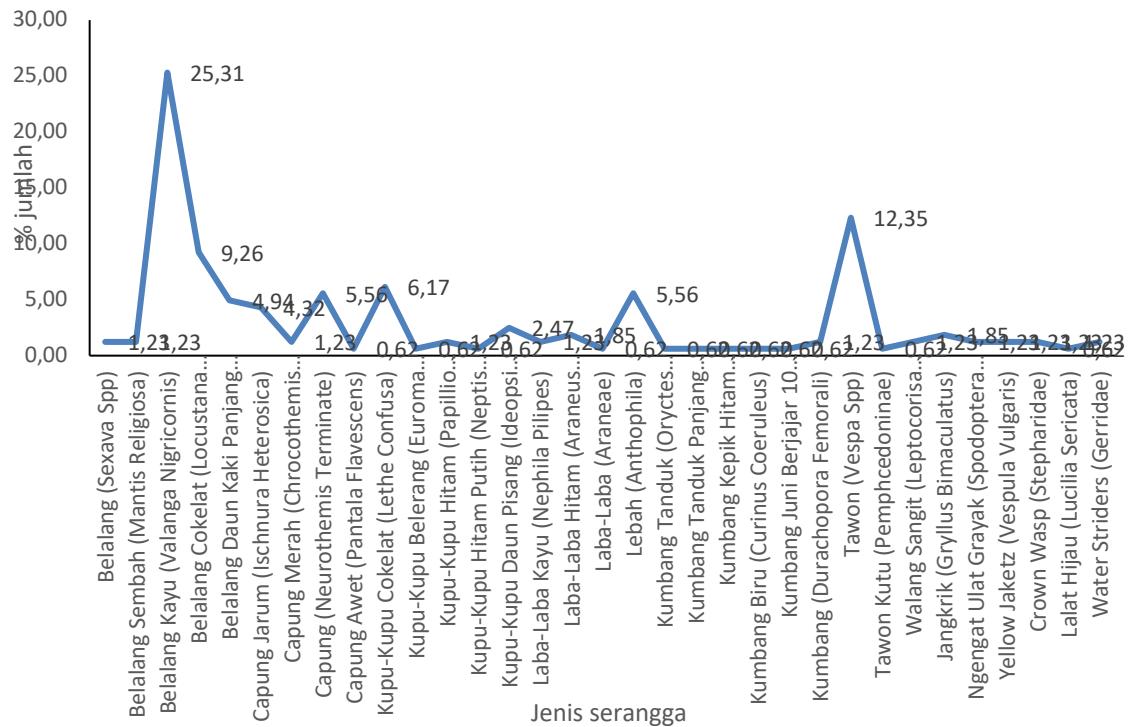
2.3. Pengumpulan dengan Perangkat Lampu (*Light Trap*)

Perangkat ini digunakan untuk menangkap serangga yang respon terhadap cahaya pada malam hari (*nocturnal*). Perangkat ini menggunakan lampu badai sebagai sumber cahaya. Lampu diletakkan diatas baskom yang telah dipaku bambu/ kayu dengan ketinggian ± 150 cm dari permukaan tanah, baskom terlebih dahulu diisi air yang dicampur dengan detergen sehingga serangga yang tertarik cahaya lampu akan jatuh kedalam baskom. Perangkat diletakkan sebanyak 1 buah pada petak pengamatan dengan kerapatan tinggi dan 1 buah pada petak pengamatan dengan kerapatan rendah. Serangga yang jatuh kedalam baskom dikelompokkan sesuai dengan ordo serangga dan diidentifikasi. Pemasangan alat ini dilakukan pada pukul 17.00 – 18.00 WIB dan dipasang sepanjang malam. Pengambilan data dilakukan pagi hari jam 07:00 WIB. Serangga dicuci bersih dengan air mengalir kemudian diambil menggunakan pinset atau kuas lalu dimasukkan kedalam botol sampel yang sudah di isi alkohol 70% dan dibawa ke laboratorium untuk di identifikasi. Penangkapan dilakukan 1 minggu sekali dengan jumlah pengamatan sebanyak 5 kali.

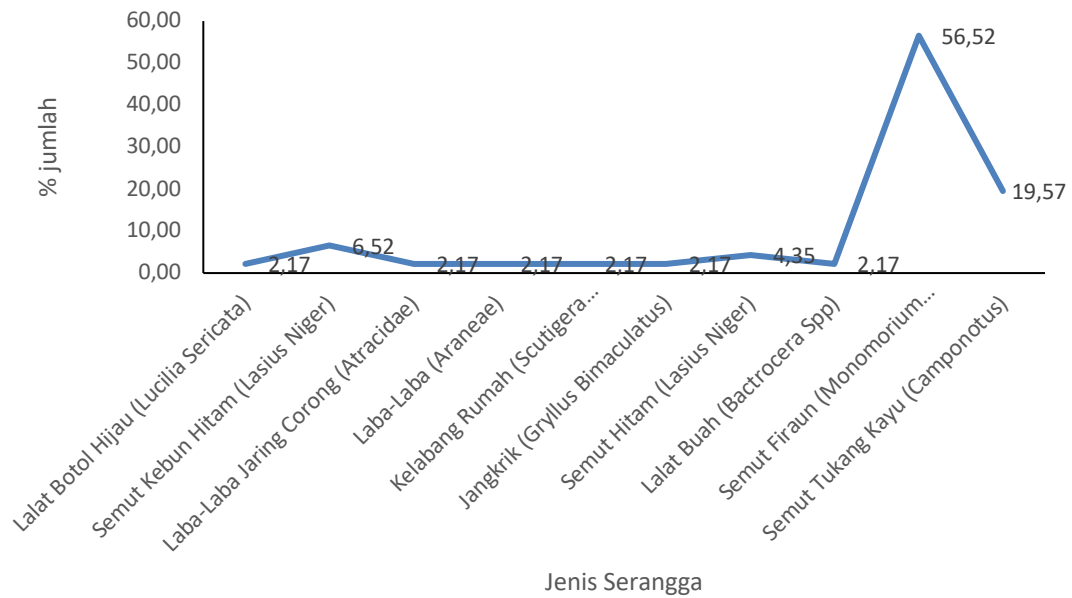
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data yang didapatkan di lapangan, untuk metode *sweep net trap* (perangkap jaring ayun) ditemukan 33 jenis serangga dimana untuk jenis belalang kayu (*V. nigricornis*) ditemukan 25.31% dari seluruh jenis serangga yang ditemukan. Jenis semut firau (*Monomorium pharaonis*) ditemukan sebanyak 56.52% dari 46 individu serangga pada 10 jenis serangga yang menggunakan metode *pit fall trap* (perangkap jatuh). Metode *yellow paper trap* (perangkap kertas kuning) terdapat 1738 individu serangga pada 14 jenis serangga, dimana jenis lalat buah (*Bactrocera* Spp) ditemukan sebanyak 97.58 %. Untuk metode *light trap* (perangkap lampu) ditemukan 445 individu serangga pada 10 jenis serangga, dan untuk jenis rayap tanah (*Macrotermes gilvus*) ditemukan sebanyak 92.58%. Metode *yellow trap* sendiri memberikan sumbangan terbanyak jenis serangga yang terperangkap, hal ini dikarenakan

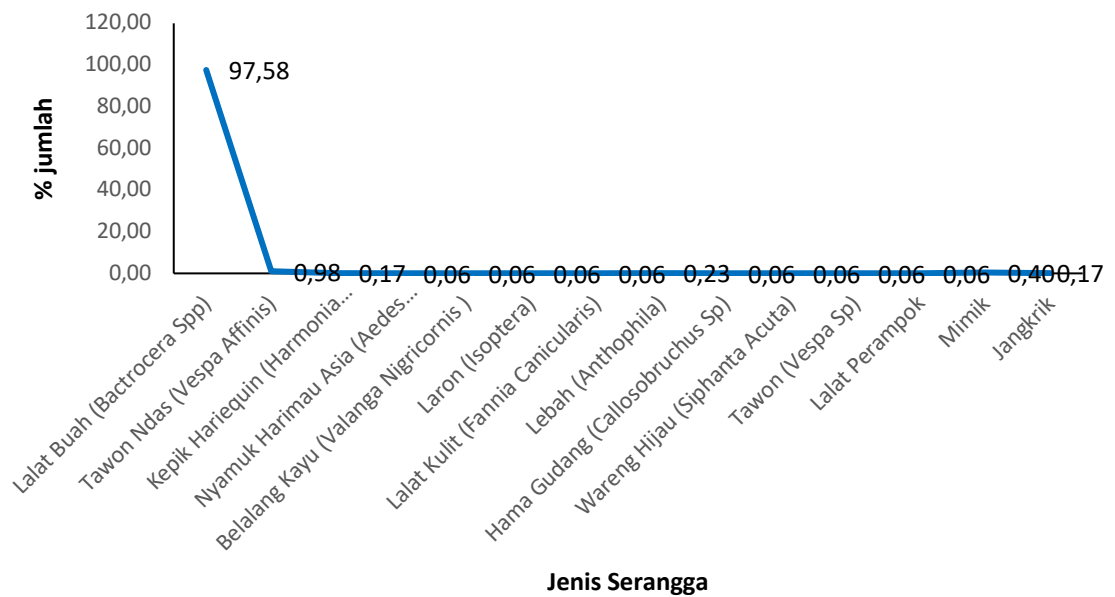
warna kuning memberikan ketertarikan pada serangga di malam hari (Sanjaya dan Dibiyanoro, 2012)



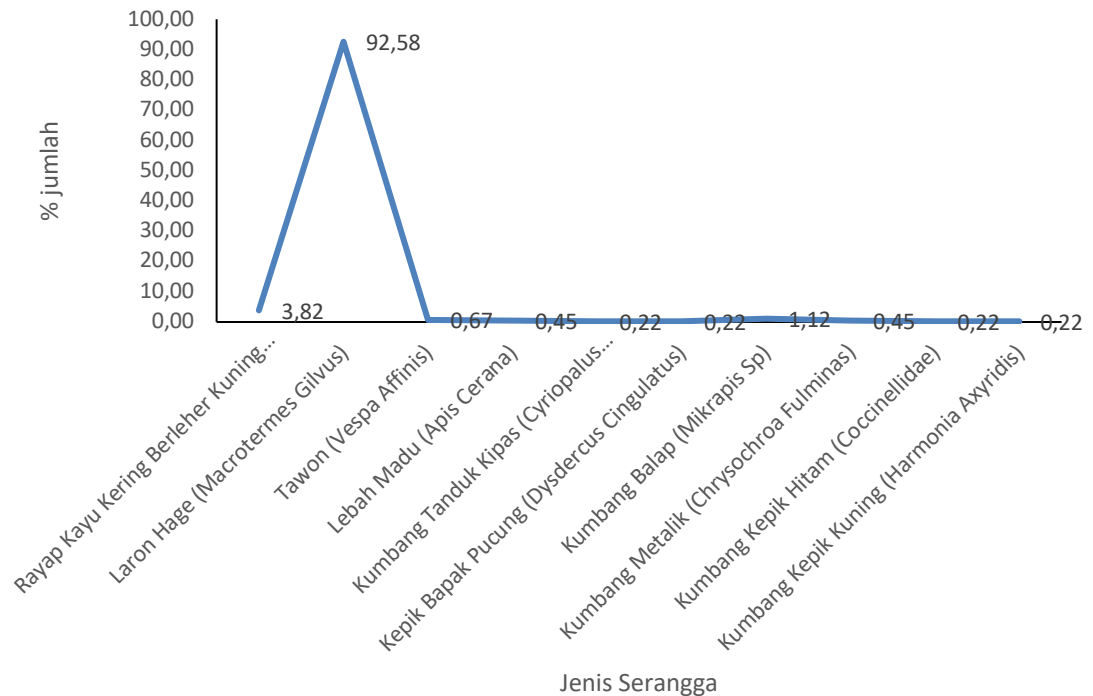
Grafik 1. Presentase Jumlah Serangga dengan Metode Sweep Net Trap (Perangkap Jaring Ayun)



Grafik 2. Presentase Jumlah Serangga dengan Metode *Pit Fall Trap* (Perangkap Jatuh)



Grafik 3. Presentase Jumlah Serangga dengan Metode *Yellow Paper Trap* (Perangkap Kertas Kuning)



Grafik 4. Presentase Jumlah Serangga dengan Metode *Light Trap* (Perangkap Lampu)

Jenis serangga lalat buah banyak menimbulkan kerugian pada tanaman terutama pada bagian buah. Pada buah yang terserang akan meninggalkan tanda berupa lubang kecil di bagian tengah kulit. Gejala awal yang ditimbulkan adalah bekas tusukan ovipositor lalat betina saat meletakkan telur ke dalam buah (Wijaya *et al*, 2018). Tingkat serangan lalat buah sangat bervariasi, populasi yang tinggi akan mengakibatkan serangan yang meningkat dan berlaku untuk sebaliknya (Pujiastuti, 2009). Tingkat serangan lalat buah sangat bervariasi tergantung pada populasi nya di lapangan. Menurut Ruswandi (2017), kerusakan akibat lalat buah sebanyak 31.07 kg/pohon pada on-season dan 13.10 kg/pohon pada off season, yang menimbulkan kerugian sebesar Rp. 728.050/pohon/ha pada buah mangga gedong). Presentase yang tinggi ditemukan pada lalat buah, hal ini didukung oleh pernyataan Rahmawati (2014) bahwa campuran senyawa atraktan mampu meningkatkan ketertarikan lalat buah di alam.

Rayap merupakan serangga social yang termasuk dalam ordo Blattodea (Inward *et al*. 2007; Lo *et al* 2000). Rayap sendiri mengenal pembagian tugas dan kasta dalam koloninya. Di Indonesia terdapat 3 famili rayap yaitu Kalotermitidae, Rhinotermitidae, dan Termitidae. Di perkebunan kopi, rayap berpotensi menjadi serangga pengganggu. Kerusakan yang

ditimbulkan dapat menyebabkan batang patah bahkan mati, dikarenakan adanya bekas gerakan pada kulit batang dan bagian dalam batang (Puspitasari *et al.* 2021). Pengendalian yang dapat dilakukan yaitu dengan cara mekanis, kimia, dan biologi, Pengendalian dapat dilakukan pada fase pembibitan, yaitu penggunaan baja ringan untuk rangka atap (Shanbhag dan Sundararaj, 2013) dan melakukan sanitasi di kebun (Fantahun, 2021). Serangan rayap tanah juga banyak merugikan tanaman kehutanan, menurut Subekti (2007), rayap tanah sangat menyukai kayu pinus

Belalang kayu (*Valanga nigricornis*), adalah hama perusak daun yang menyerang bibit kelapa sawit. Belalang akan menyerang bagi tepi daun dan menyebabkan kerusakan ringan hingga berat. Serangan belalang ini juga ditemukan pada bibit *Shorea balangeran*. Subyanto (2000), biologi dan serangan hama tergantung pada faktor iklim, cuaca, kelembaban, dan pergiliran musim hujan dan kemarau. Soetjipta (1993), faktor tersebut juga hanya terbatas pada kisaran suhu yang sempit. Safitri (2016) menemukan telur belalang kayu hanya ditemukan pada akhir musim hujan dan awal musim kemarau. Belalang kayu sendiri dapat melakukan reproduksi dengan cepat dan migrasi secara besar-besaran (Rahmawati *et al.* 2021). Frekuensi serangan belalang kayu terhadap bibit *Shorea balangeran* sebesar 11% dengan intensitas serangan sebesar 2.35% dan termasuk ke dalam tingkat kerusakan ringan.

Semut firaun (*Monomorium pharaonis*) termasuk ke dalam ordo Hymenoptera, termasuk ordo dengan jenis keanekaragaman jenis terbesar ketiga di dunia. Di alam, 80% didominasi oleh spesies parasitoid dan sisanya berperan sebagai fitofag, predator atau pollinator (Arini *et al.*, 2022). Semut firaun menggunakan antenanya untuk merasakan getaran dan membantu penglihatan di area yang gelap (Ardianita *et al.*, 2024). Semut juga bersimbiosis mutualisme dengan serangga lain, Dimana peran semut sebagai predator baik hama lainnya (Adhi *et al.* 2017). Keberadaan semut firaun (*Monomorium pharaonis*) akan menurun tergantung pada keragaman tumbuhan dan hewan, suhu, kelembaban dan kondisi tanah (Fitria, 2013).

Setiap serangga mempunyai kecenderungan yang berbeda dalam hal kelimpahan pada suatu habitat karena berhubungan dengan kecepatan reproduksi dan daya adaptasi. (Kristiaga *et al.* 2020). Kelimpahan serangga dibatasi oleh faktor-faktor yang menentukan berapa banyak jenis dan populasi serangga tersebut (Umboh *et al.* 2014). Sedangkan kelimpahan musuh alami bergantung pada keberadaan hama di suatu habitat dengan siklus rantai makanannya (Heviyanti dan Syahril, 2018). Serangga yang berpotensi sebagai serangga pada umumnya bersifat polyfag yaitu memiliki lebih dari satu inang dan menyerang pada fase vegetatif tanaman.

KESIMPULAN

Metode *sweep net trap* menemukan 25,31% belalang kayu (*Valanga nigricornis*), 56,52% semut firau (Monomorium pharaonis) ditemukan pada metode *pitfall trap*, metode *yellow paper trap* menemukan 97,58% lalat buah (*Bactrocera* spp), dan metode *light trap* menemukan 92,58% rayap tanah (*Macrotermes gilvus*). Jenis serangga yang ditemukan di Hutan Pendidikan Universitas Jambi, dapat berpotensi sebagai hama berdasarkan presentase jumlah yang ditemukan. Upaya pengendalian dapat dilakukan dengan biologis maupun mekanis. Adanya musuh alami dapat membantu menekan peningkatan jumlah populasi serangga ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Jambi yang telah memberikan dukungan berupa Dana DIPA PNBPU Universitas Jambi (LPPM) pada Skema Penelitian Inovasi Pembelajaran Tahun Anggaran 2023 Nomor: SP DIPA-023.17.2.677565/2023 tanggal 30 November 2022 Sesuai dengan Surat Perjanjian Kontrak Penelitian Nomor: 2446/UN21.11/PT.01.05/SPK/2023 Tanggal 14 Agustus 2023, dan juga kepada mahasiswa dan mahasiswi Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian yang mengkontrak mata kuliah Perlindungan dan Kesehatan Hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, A., Suhendra, M., Chahyadi, E., Wahibah, N. N., & Parlaongan, A. (2022). Studi Pendahuluan Keanekaragaman Hymenoptera Parasitoid di Kawasan Hijau Kampus UNRI, Panam. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 2(1), 48– 54
- Borror. (1996). *Introduction To The Study Of Insects 6th Edition*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Christian, W., & G. Gottsberger. 2000. Diversity Preys in Crops Pollination. *Crop Science*. Vol. 40 (5).
- Fantahun, Habtamu Chekol. 2021. "Coffee (*Coffea Arabica L.*) Cultivation Guide at the Centre for Native Trees Propagation and Biodiversity Development in Ethiopia Coffee Cultivation Guide for Growers on the Forest and Plantation Farm Areas in Ethiopia Habtamu Chekol Fantahun;" (June):0–90
- Fitria N. 2013. Komunitas Semut pada Bunga Jantan Kelapa Sawit di Kebun Cimulang di PTPN VIII Bogor, Jawa Barat [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Heviyanti, M. and Syahril, M. (2018) 'Keanekaragaman dan Kelimpahan Serangga Hama dan Predator pada Tanaman Padi (*Oryza sativa*) di Desa Paya Rahat, Kabupaten Aceh Tamiang', *Agrosamudra*, 5(2), pp. 31–38

- Inward, Daegan, George Beccaloni, and Paul Eggleton. 2007. "Death of an Order: A Comprehensive Molecular Phylogenetic Study Confirms That Termites Are Eusocial Cockroaches." *Biology Letters* 3(3):331–35. doi: 10.1098/rsbl.2007.0102
- Kalshoven. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Laan PA van der, penerjemah Jakarta: Ihtiar Baru-Van Hoeven. Terjemahan dari: *De Plagen van de Culture Gewassen in Indonesia*. P.T Ihtiar Baru. Jakarta
- Kristiaga Zakeus Candra Jaya, Sutoyo, dan I Made Indra Agstya. 2020. Kelimphan serangga musuh alami dan serangga hama pada ekosistem tanaman cabai merah (*Capsicum Annum* L.) pada fase vegetative di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 20 (3): 230-236
- Lo, Nathan, Gaku Tokuda, Hirofumi Watanabe, Harley Rose, Michael Slaytor, Kiyoto Maekawa, Claudio Bandi, and Hiroaki Noda. 2000. "Evidence from Multiple Gene Sequences Indicates That Termites Evolved from Wood-Feeding Cockroaches." *Current Biology* 10(13):801–4. doi: 10.1016/S0960-9822(00)00561-3.
- Moust, Jos et all. (2021). *Introduction to Problem-based Learning: A Guide For Students* (4thed). Groningen: Noordhoff Uitgevers Gorningen/Houten
- Nia Ardianita, Dwi Oktafitria, Annisa Rahmawati, dan Eko Purnomo. 2024. Keragaman Hymenoptera di lahan reklamasi sistem teknolohi modifikasi terasering di lahan bekas penambangan batu kapur. *BIOMA: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi* Vol 9(1): 59-70
- Pujiastuti. 2009. Penggunaan Atraktan dalam Monitoring Keanekaragaman Spesies dan sebaran Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Tanaman Buah di Berbagai Ketinggian Tempat. *Jurnal Entomologi Indonesia* 17(3); 125
- Puspitasari Mahardika, Susilawati, dan Nadzirum Mubin. 2021. Rayap pada beberapa tanaman Perkebunan serta teknik pengelolaanya. *Perspektif, Rev.Pen. Tan. Industri* Vol.20 No. 2: 121-132
- Rahmawati, Yuli Putri. 2014. *Ketertarikan Lalat Buah Bactrocera sp Pada Senyawa Atraktan Yang Mengandung Campuran Protein dan Metil Eugenol*. [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang
- Rahmawati Reni, Eritha Kristiana Firdara, dan R. Setiadi. 2021. Identifikasi Jenis Hama dan Penyakit Pada Tanaman Balangeran (*Shorea balangeran* Korth). *Jurnal Hutan Tropika* Vol. 16 (1): 1-14
- Ruswandi A. 2017. Nilai ekonomi pengendalian lalat buah pada mangga gedong gincu: studi kasus di Desa Jembar Wangi Kecamatan Tomo, Sumedang. *Creat Res J.* 3(1): 25-36
- Safitri, D. Y. (2016). Tingkat Serangan Hama pada Tanaman Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) di Desa Negara Ratu II Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan

- Sanjaya, Y. and Dibiyantoro, A. L. H. (2012) '(Capsicum Annuum) Yang Diberi Pestisida Sintetis Versus Biopestisida Racun Laba-Laba (Nephila Sp.)', *J.HPT Tropika*, 12(2), pp. 192–199.
- Shanbhag, Rashmi R., and R. Sundararaj. 2013. "Host Range, Pest Status and Distribution of Wood Destroying Termites of India." *Journal of Tropical Asian Entomology* 02(1):12–26
- Siska Lesiana Adhi, Mochamad Hadi dan Udi Tarwotjo. 2017. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Seut Sebagai Predator Hama Tanaman Padi di Lahan Sawah Organic dan Anorganik Kecamatan Karangnom Kabupaten Klaten. *Bioma* Vol 19(2): 125-135
- Soetjipta. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi Hewan*. Jakarta: Depertemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi
- Subekti N, Duryadi D, Nandika D, Surjokusumo S, Anwar S. 2007. Karakteristik habitat rayap tanah *Macrotermes gilvus* Hagen di Taman Nasional Ujung Kulon. *Jurnal MIPA* 30:227–232 (4)
- Subyanto. 2000. *Ilmu Hama Hutan*. Buku. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 297 hlm
- Umboh, N. T., Pinaria, B. A. N. and Manueke, J. (2014) 'Jenis Dan Kepadatan Populasi Serangga Pada Pertanaman Padi Sawah Fase Vegetatif di Desa Talawaan Kecamatan Talawaan Kabupaten Minahasa Utara', *Cocos*, 5(1)
- Wijaya I Nyoman, Wayan Adiartayasa, dan I Gede Bagus Dwipananda. 2018. Kerusakan dan Kerugian Akibat Serangan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Jeruk. *Agrotrop* 8(1): 65-70