

Uji Eksperimen Posisi Peletakan *Light trap* Tenaga Surya

Pande Putu Agus Santoso^{1,*}, Tantio Yudistira², Iman Syahrizal³, dan Sudirman Masara⁴T⁴.

^{1,3} Program Studi D-4 Teknik Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas.

² Program Studi D-3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas.

⁴ Program Studi D-3 Angribisnis, Jurusan Agrobisnis, Politeknik Negeri Sambas.
Jalan Raya Sejangkung, Sambas, Kalimantan Barat.

*Korespondensi:pande.santoso@gmail.com

(Diterima 16 Juli 2024; Disetujui 29 Juli 2024; Dipublikasi 31 Juli 2024)

Abstrak

Light trap tenaga surya adalah alat untuk menjebak hama dengan memanfaatkan sifat *photo response* hama yang tertarik terhadap cahaya. Sumber listrik untuk menyalakan lampu pada alat ini berasal dari panel surya. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menjelaskan posisi terbaik untuk meletakkan *light trap* tenaga surya. (2) Menjelaskan rata-rata jumlah hama yang tertangkap pada setiap titik (pinggir jalan, tengah sawah, dan tepi hutan). Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini. Variabel terikat adalah jumlah hama yang tertangkap. Variabel bebas adalah posisi peletakan *light trap* tenaga surya. Hasil penelitian ini adalah (1) posisi terbaik untuk meletakkan *light trap* tenaga surya adalah di tepi hutan. (2) rerata jumlah hama yang tertangkap berdasarkan lokasi peletakan *light trap* adalah: tepi jalan (14,2), tengah sawah (19,1), dan tepi hutan (25,8). Berdasarkan cuaca rerata jumlah hama yang tertangkap pada saat malam yang cerah adalah 27,07 ekor, dan rerata jumlah hama yang tertangkap pada hari hujan adalah 12,33 ekor.

Kata kunci: hama, *light trap*, posisi, tenaga surya.

Abstract

Solar light traps were tools to capture pests by utilizing the photo response properties of pests that are attracted to light. The power source to turn on the lights on this appliance comes from solar panels. The purpose of this study was to (1) describe the best position to lay the solar light trap. (2) Describes the average number of pests caught at each point (roadside, middle of rice fields, and forest edges). The experimental method was used in this study. The dependent variable was number of pests trapped. The independent variable was position of the solar light trap. The results of this study were (1) the best position for laying solar light traps was on the edge of the forest. (2) The average number of pests caught based on the location of the light trap laying were: roadside (14.2), middle rice fields (19.1), and forest edges (25.8). Based on the weather, the average number of pests caught on a clear night was 27.07 heads, and the average number of pests caught on rainy days was 12.33 heads.

Keywords: pests, light traps, positions, solar power.

1. PENDAHULUAN (*Style: Sub Judul 1*)

Padi adalah bahan baku konsumsi primer bagi lebih dari 75% penduduk dunia, dimana sebagian berasal dari negara tropis seperti Indonesia [1]. Hal ini mengindikasikan betapa pentingnya tanaman padi untuk kelangsungan hidup manusia. Padi merupakan makanan pokok, dimana 90% penduduk Indonesia. Masyarakat Indonesia mengasumsi nasi yang berasal dari padi. Pertanian memegang peran penting dalam perekonomian nasional. Banyaknya penduduk Indonesia yang bekerja pada sektor pertanian merupakan bukti bahwa Indonesia merupakan negara agraris. Namun faktanya hasil pertanian di Indonesia tidak selalu optimal. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah keberadaan serangga (hama).

Serangan hama dengan jumlah yang besar selalu terjadi pada setiap musim penanaman padi. Tikus, penggerek batang padi, dan wereng coklat merupakan hama utama tanaman padi. Selain itu, wereng punggung putih, wereng hijau, lembing batu, ulat grayak, pelipat daun, dan walang sangit juga merupakan jenis hama lainnya yang berpotensi merusak pertanaman padi. Salah satu jenis hama padi yang paling ditakuti oleh petani padi adalah Wereng coklat (*Nilaparvata lugens*). Hal ini karena wereng coklat memiliki kemampuan beradaptasi yang sangat mudah dan dapat mentransfer virus kerdil hampa dan virus kerdil rumput pada tanaman padi, yang memiliki daya rusaknya lebih hebat dari hama wereng coklat itu sendiri [2].

Sensitif terhadap cahaya lampu dengan berbagai jenis warna, mulai dari merah, hijau, kuning, putih, dan biru merupakan sifat fisis dari hama wereng coklat [3]. Alat pengendali wereng coklat dengan baling-baling mekanik dan corong penyedot telah berhasil dibuat [4]. Ujung corong alat ini dilengkapi dengan lampu yang dapat menarik perhatian hama. Apabila

Cara kerja alat ini adalah, motion sensor akan aktif ketika ada wereng yang mendekat pada lampu. Sinyal dari sensor akan menghidupkan dinamo yang dapat memutar mekanik baling-baling kipas dan menyedot udara dari luar masuk ke dalam kotak penampung hama. Hasil menunjukkan bahwa wereng coklat sangat responsif terhadap susunan lampu yang dipasang memutar searah dengan bentuk corong. Wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal), kepinding tanah (*Scotinophara coarctata*), penggerek batang padi (*Scirpophaga incertulas*) dan kumbang *Coccinella* merupakan jenis hama yang mampu tertangkap dengan menggunakan alat ini.

Berdasarkan sifat fisis hama yang responsif terhadap cahaya lampu, maka dipandang perlu untuk membuat alat perangkap hama (*light trap*) tenaga surya. Cara kerja *light trap* tenaga surya ini adalah, pada siang hari (saat cahaya matahari terik), panel surya yang dijemur akan menghasilkan arus listrik yang kemudian disimpan pada baterai. Lampu *Light Emitting Diode* (LED) dihidupkan dengan menggunakan sumber arus dari baterai pada malam hari. Hama yang tertarik dengan pendaran cahaya lampu LED akan terbang mengelilingi sumber cahaya, yang pada bagian bawahnya terdapat bakom berisi air yang dicampur dengan sabun. Pada saat hama kehabisan energi untuk terbang mengelilingi sumber cahaya, maka ia akan terjatuh dan terjebak kedalam genangan air yang terdapat dibawah lampu.

Guna mengetahui seberapa efektif alat ini, maka perlu dilakukan uji kinerja, dengan membandingkan posisi *light trap* terhadap jumlah hama yang tertangkap. Penelitian ini dilakukan pada area persawahan di depan Institut Agama Islam Syafiuddin (IAIS) Sambas. Alat diletakan pada posisi pinggir jalan, tengah sawah dan tepi hutan. Adapun kondisi masing-masing tempat adalah, area

tepi jalan, relative terang pada malam hari, karena terpengaruh oleh sinar lampu merkuri jalan. Area tengah sawah relatif gelap, dan terdapat hamparan padi yang merata di sekitar alat. Area tepi hutan, sangat gelap dan lembab, karena dinaungi oleh pohon kelapa sawit. Diduga bahwa, perbedaan kondisi pada setiap area peletakan *light trap*, berpengaruh terhadap jumlah hama yang tertangkap. Maka, dilakukanlah penelitian dengan judul “pengaruh posisi *light trap* tenaga surya terhadap jumlah hama yang tertangkap”. Tujuan dari penelitian ini adalah menjelaskan hasil uji kinerja alat *light trap* tenaga surya berdasarkan posisi peletakan alat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di area persawahan depan Politeknik Negeri Sambas. Diagram alir penelitian tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Pengujian alat dilakukan melalui sebuah studi eksperimen. Eksperimen merupakan sebuah metode penelitian yang berusaha mengungkapkan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat [5]. Variabel bebas pada penelitian ini adalah posisi *light trap* tenaga surya (tepi jalan, tengah sawah dan tepi hutan). Variabel bebas pada riset ini adalah jumlah hama yang tertangkap.

Pada penelitian ini dilakukan dengan 10 kali pengulangan. Penelitian dilakukan pukul 18.00 WIB sampai 21.00 WIB. Penelitian dilakukan secara konsisten dalam berbagai situasi cuaca.

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian dengan judul alat pengaruh posisi *light trap* terhadap jumlah hama yang tertangkap ini adalah sebagai berikut.

1. Mempersiapkan alat yang telah dirancang pada tahap pembuatan alat (memeriksa kinerja mesin).
2. Membawa alat ke lapangan (tempat melakukan uji kinerja), yakni hamparan sawah padi yang terletak di depan Politeknik Negeri Sambas.
3. Meletakkan alat pada posisi: tepi jalan, tengah sawah dan tepi hutan.
4. Pada siang hari ke 1, alat dijemur di bawah sinar matahari dari pagi hingga sore.
5. Pada pukul 18.00, menghidupkan komponen *light trap* (lampu LED). Tidak lupa juga mengisi baskom (yang terdapat dibawah lampu) dengan air bercampur sabun.
6. Pada pukul 21.00, mengambil baskom dan menghitung jumlah hama yang tertangkap. Mencatat data hasil penelitian pada tabel hasil pengamatan.
7. Mengulangi langkah 5 dan 6 untuk percobaan ke 2 sampai 10.
8. Melakukan analisis data dan kesimpulan.

Proses analisis data dilakukan dengan menjumlahkan rerata hama yang tertangkap.

Adapun perhitungan nilai rerata tersaji pada persamaan 1 berikut [5].

$$\bar{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^{10} \mu_i}{10} \quad (1)$$

Berdasarkan persamaan (1), $\bar{\mu}$ adalah rata-rata jumlah hama yang tertangkap, μ_i adalah jumlah hama yang tertangkap setiap harinya, dan $\sum_{i=1}^{10} \mu_i$ adalah jumlah hama yang tertangkap, dari hari pertama perobaan sampai hari ke sepuluh.

Pembahasan dan kesimpulan atas penelitian dengan judul uji eksperimen posisi peletakan *light trap* terhadap jumlah hama yang tertangkap ini, dapat dilakukan dengan membandingkan rerata jumlah serangga yang tertangkap dari setiap kelompok perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *light trap* tenaga surya seperti yang tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. *Light trap* tenaga surya.

Alat ini memiliki karakteristik seperti yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik alat.

No	Nama Komponen	Spesifikasi
1	Dimensi alat:	
	Panjang	50 cm
	Lebar	50 cm
2	Tinggi	100 cm
	Kelistrikan	
	Panel surya	5 Wp
	Baterai litium	9V 4Ah
	Lampu	LED Ungu
		3 W

Cara kerja alat adalah ketika sinar matahari mengenai panel surya maka photon cahaya matahari akan menyebabkan efek fotolistrik, sehingga elektron dari bagian panel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor jenis N mengalir menuju bagian panel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor jenis P. Aliran elektron yang selanjutnya disebut arus listrik, bergerak melalui kabel dari panel surya menuju aki melewati *Solar Charge Controller* (SCC). SCC berfungsi untuk mengatur tegangan pengisian dan pengosongan baterai. Selama siang hari baterai diisi oleh panel surya. Pada saat hari mulai gelap, sensor cahaya bekerja sebagai saklar pada mode on, sehingga arus listrik mengalir dari baterai menuju lampu LED ungu. Lampu LED ungu menyala. Nyala lampu menarik perhatian hama. Hama adalah hewan yang responsif terhadap cahaya. Pada jarak 15 cm dibawah lampu terdapat baskom yang berisi air. Ketika hama mengkerubuti lampu, lama kelamaan energinya akan habis dan jatuh dalam baskom yang berisi air. Pada saat jatuh di dalam genangan air, sayap hama basah dan tidak bisa terbang kembali. Pagi hari, ketika matahari mulai terbit, sensor cahaya yang berfungsi sebagai saklar berada pada *mode off* Hal ini menyebabkan lampu mati dan prose pengisian baterai oleh panel surya kembali terjadi.

Proses penelitian dilakukan dengan meletakkan alat *light trap* di area persawahan dengan tiga lokasi yang berbeda, yakni pada bagian sawah yang dekat dengan jalan raya (tepi jalan), tengah sawah dan pada bagian sawah yang dekat hutan (kebun kelapa sawit). Alat dioperasikan dari pukul 18.00 hingga 21.00. Data hasil penelitian berupa jumlah hama yang tertangkap pada setiap alat.

Meletakkan alat pada area persawahan yang dekat jalan (pinggir jalan), seperti yang tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. *Light trap* tenaga surya diletakkan di pinggir jalan raya.

Meletakkan alat di tengah hamparan padi pada area persawahan (tengan sawah), seperti yang tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. *Light trap* tenaga surya diletakkan di tengah sawah.

Meletakkan alat pada area persawahan yang dekat hutan (tepi hutan), seperti yang tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. *Light trap* tenaga surya diletakkan di tepi hutan.

Proses penjebakan terhadap hama dilakukan dengan menghidupkan alat dari pukul 18.00 hingga 21.00, seperti yang tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. *Light trap* tenaga surya dihidupkan dari pukul 18.00 WIB sampai 21.00 WIB.

Mengambil baskom pada masing-masing alat, seperti pada Gambar 6. Meniriskan air pada masing-masing baskom dengan menggunakan saringan, dan memasukan sejumlah hama yang tertangkap pada plastik bening. Memberikan label pada masing-masing plastik yang sudah terisi hama.



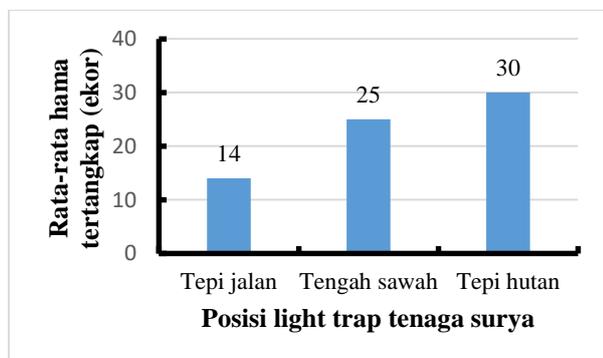
Gambar 6. Baskom yang telah berisi hama.

Menghitung hama hasil penangkapan dari setiap posisi alat, seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Menghitung jumlah hama.

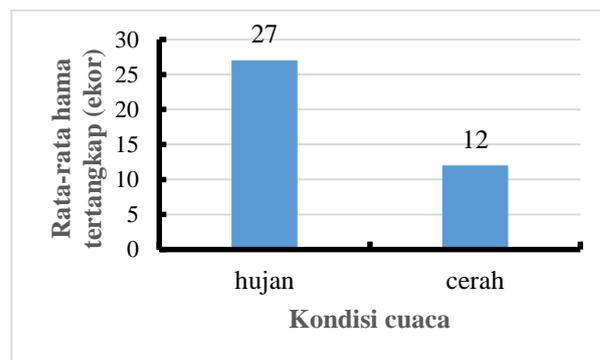
Mencatat data hasil penelitian pada tabel hasil pengamatan. Mengulangi semua langkah penelitian untuk pengumpulan data dari hari pertama hingga kesepuluh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, rata-rata jumlah hama yang tertangkap selama 10 hari masa percobaan, tersaji pada Gambar 8.



Gambar 8. Rata-rata jumlah hama yang tertangkap selama 10 hari masa percobaan.

Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar 8, terlihat bahwa rata-rata jumlah hama yang tertangkap pada alat yang diletakkan ditepi jalan adalah 14 ekor. Rata-rata jumlah hama yang tertangkap pada alat yang diletakkan ditengah sawah adalah 25 ekor. Rata-rata jumlah hama yang tertangkap pada alat yang diletakkan ditepi hutan adalah 30 ekor. Jadi rata-rata jumlah hama yang paling banyak adalah pada area persawahan yang berada didekat hutan.

Hasil penelitain juga dapat disajikan dengan menampilkan rata-rata jumlah hama yang tertangkap berdasarkan kondisi cuaca, seperti yang tersaji pada Gambar 9.



Gambar 8. Rata-rata jumlah hama yang tertangkap berdasarkan kondisi cuaca.

Berdasarkan cuaca rerata jumlah hama yang tertangkap pada saat malam yang cerah adalah 27 ekor, dan rerata jumlah hama yang tertangkap pada hari hujan adalah 12 ekor.

Jumlah hama terbanyak yang terperangkap pada *light trap* yang terletak di tepi hutan. Hal ini karena pada area tersebut bersifat gelap, lembab, habitat masih alami, jarang terdapat aktivitas manusia, dan memiliki sumber makanan yang berlimpah. Hama dari jenis *Hymenoptera* paling banyak ditemukan pada habitat perkebunan kelapa sawit yang memiliki kondisi yang lembab [6]. *Ligh trap* etiga dalam penelitian ini, diletakkan pada area yang dekat dengan kebun kelapa

sawit, sehingga memiliki rata-rata jumlah hama yang tertangkap paling tinggi. Lahan pertanian padi yang terletak berdekatan dengan tepi hutan memiliki komposisi spesies yang tinggi. Selain itu, adanya tanaman lain yang berada di dekat dengan area bertanam padi akan dapat meningkatkan keanekaragaman jumlah serangga yang terdapat di dalamnya [7].

Diketahui bahwa area pinggir hutan merupakan daerah yang gelap dan jarang terkena cahaya matahari pada siang hari atau cahaya bulan pada malam hari. Ketika *light trap* diletakkan pada daerah ini, maka alat ini akan menjadi satu satunya sumber cahaya yang sangat mencolok dan menarik perhatian hama nokturnal. *Famili Pylalidae* merupakan hama tanaman padi yang beraktivitas di malam hari dan sensitive terhadap cahaya lampu [7]. Hama padi merupakan hewan *nocturnal* sehingga aktivitas kemunculan, aktivitas terbang, maupun peletakan telur terjadi pada malam hari. Selain itu, hewan ini juga tertarik pada cahaya lampu terutama ultraviolet [8].

Light trap yang terletak di pinggir jalan, memiliki rata-rata jumlah hama yang tertangkap paling kecil. Hal ini karena area sawah yang dekat dengan jalan raya relatif terang, karena terpapar cahaya lampu jalan. Sinar lampu *light trap* bukan merupakan satu-satunya sumber cahaya yang berada di tempat ini, sehingga posisi hama tersebar (tidak terpusat pada *light trap*). Area sawah yang berada di tepi jalan raya juga sangat dekat dengan aktivitas manusia, sehingga populasi hama pada tempat ini tidaklah terlalu tinggi. Penelitian tentang distribusi temporal dan spatial arthropoda telah berhasil dilakukan dan mengungkapkan bahwa terdapat 16 spesies serangga pada titik penelitian yang berada pada jarak 20 m dari jalan raya dan 14 spesies pada titik penelitian yang berjarak 15 m dari jalan raya, telah berhasil dilakukan [9]. Hal ini berarti bahwa semakin dekat dengan jalan raya

maka keanekaragaman jumlah spesies serangga semakin berkurang.

Pada kondisi hujan, jumlah hama yang tertangkap lebih sedikit dibandingkan pada saat hujan. Hal ini karena pada saat hujan, hama tidak keluar dari sarangnya untuk beraktivitas (mengumpulkan makanan atau berkembang biak). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang mengungkapkan bahwa dengan menggunakan lampu 10 watt, jumlah hama yang tertangkap adalah 312 (tidak hujan) dan 216 (hujan). Jadi aktivitas hama relatif tinggi pada saat cuaca cerah [10].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. Telah dibuat alat perangkap hama *light trap* tenaga surya dengan ukuran $p = 40$ cm, $l = 40$ cm, dan $t = 130$ cm. Alat ini menggunakan sebuah panel surya 2,2 Wp dan lampu LED DC Ultraviolet 20 watt. Alat ini dijemur pada siang hari dari pukul 08.00 sampai 17.00. Menjelang pukul 18.00, alat iletakan pada tiga posisi di area perswahan depan IAIS Sambas. Adapun posisi peletakan alat adalah di tepi jalan, tengah sawah dan tepi hutan. Uji kinerja dilakukan dengan menggunakan sebuah eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh posisi *light trap* tenaga surya terhadap jumlah hama yang tertangkap. Adapun hasil pengujian adalah rerata jumlah hama yang tertangkap berdasarkan lokasi peletakan *light trap* adalah: tepi jalan (14,2), tengah sawah (19,1), dan tepi hutan (25,8). Berdasarkan cuaca rerata jumlah hama yang tertangkap pada saat malam yang cerah adalah 27,07 ekor, dan rerata jumlah hama yang tertangkap pada hari hujan adalah 12,33 ekor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada Bapak Leo Dedy Anjiu, S.T., M.T dan Bapak Daud Perdana S.T., M.T., yang telah memberikan sumbangan ide dan pemikiran pada perbaikan penelitian ini, khususnya pada sisi metode pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putri, N.U., Saputra, I P.A. dan Trisnawati, F. 2022. Rancang bangun perangkat hama serangga pada padi dengan sumber sel surya. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. 6(1): 123 – 128.
- [2] Effendi, B. S. 2009. Strategi pengendalian hama terpadu tanaman padi dalam perspektif praktek pertanian yang baik (*good agricultural practices*). *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 2(1): 65 – 78.
- [3] Yusianto, R. dan Pindandita, S. 2012. Alat Pengendali Hama Wereng Coklat dengan Baling-Baling Mekanik dan Corong Penyedot. No. Permohonan Paten: P00201201022 tanggal 26 November 2012.
- [4] Yusianto, R. 2014. Alat pengendali hama wereng coklat baling-baling mekanik dan corong penyedot. Seminar nasional teknologi informasi & komunikasi terapan 2014 (Sematika 2014). Semarang, 15 november 2014: 225 – 227.
- [5] Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [6] Pebrianti, D.H., Maryana, N., dan Winasa, W.I. Keanekaragaman parasitoid dan artropoda pada pertanaman kelapa sawit dan padi sawah di cindali, kabupaten bogor. *J. HPT Tropika*. 16(2): 140 – 146.
- [7] Rizali, A. 2002. Keanekaragaman serangga pada lahan persawahan-tepi hutan: indikator untuk kesehatan lingkungan. *Hayati*, juni 2002. 9(2): 41-48.
- [8] Anggraeni, A.R. 2019. Penggunaan beberapa perangkat untuk mngendalikan hama pengerek batang padi pandan wangi. *Jurnal Pro-Stek*. 1(1): 10 – 19.
- [9] Zulhariadi, M. 2016. Distribusi temporal dan spasial arthropoda pada tumbuhan. *Jurnal pendidikan biologi dan sain (PENBIOS)*. 1(2): 15-21.
- [10] Hani, S. dan Santoso, G. 2018. Pembasmi serangga menggunakan energi solar cell untuk meningkatkan produktifitas tanaman padi. *Simposium Nasional RAPI XVII-2018 FT UMS*: 31-36.