



Original Article

Dinamika populasi dan interaksi populasi *Scirpophaga incertulas* (Walker) dengan *Cnaphalocrosis medinalis* (Guénee) pada pertanaman padi di Karawang, Jawa Barat

The population dynamic and interaction *Scirpophaga incertulas* (Walker)'s with *Cnaphalocrosis medinalis* (Guenee) in rice plantation in Karawang, West Java

Flavia Devi Anggraeni¹, Ruly Anwar², Endang Sri Ratna²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroteknopreneur dan Agraria, Universitas Nusa Bangsa, Jalan Kh. Sholeh Iskandar, Bogor 16166, Indonesia, ²Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jalan Kamper Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Penulis korespondensi:

Flavia Devi Anggraeni
(flaviadevi98@gmail.com)

Diterima: Agustus 2025

Disetujui: November 2025

Sitasi:

Anggraeni FD, Anwar R, Ratna ES. 2025. Dinamika populasi dan interaksi populasi *Scirpophaga incertulas* (Walker) dengan *Cnaphalocrosis medinalis* (Guénee) pada pertanaman padi di Karawang, Jawa Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 22(3):209–218. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.22.3.209>

ABSTRAKS

Larva *Scirpophaga incertulas* (Walker) seringkali menyerang tanaman padi pada fase vegetatif tumpang tindih dan berkompetisi dengan larva *Cnaphalocrosis medinalis* (Guénee) di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah populasi, nisbah kelamin, dan interaksi spesies *S. incertulas* dan *C. medinalis* pada lahan yang sama. Penelitian dilakukan di Kecamatan Rawamerta, Karawang, Jawa Barat. Populasi ngengat dikoleksi menggunakan perangkap lampu plastik mika berpererekat, dan dimulai pukul 19.00 hingga 21.00 WIB selama tiga hari berseling saat ketika puncak penerbangan ngengat di fase persemaian, anakan maksimum, dan padi bunting. Interaksi populasi antar spesies *S. incertulas* dan *C. medinalis* diperoleh dari pengamatan gejala kerusakan tanaman padi di lahan percobaan. Gejala serangan kedua spesies diamati dua minggu sekali, dimulai dari tanaman berusia 14 HST hingga 70 HST. Total populasi ngengat *S. incertulas* dan *C. medinalis* yang terperangkap berturut-turut paling tinggi 68 individu pada fase anakan maksimum dan 29 individu pada fase persemaian dengan nisbah kelamin 1:2,55 dan 1,8:1. Hasil analisis regresi linier berganda antara intensitas serangan *S. incertulas* dengan umur tanaman terhadap serangan *C. medinalis* diperoleh hubungan negatif antar variabel, ditunjukkan dengan persamaan $Y = 0,1012 - 0,0239X_1 - 0,001124X_2$. Interaksi serangan *S. incertulas* terhadap *C. medinalis* dikategorikan sebagai amensalisme.

Kata kunci: amensalisme, interaksi populasi, nisbah kelamin, perangkap lampu, simbiosis

ABSTRACT

Scirpophaga incertulas (Walker) larvae commonly infest rice during the vegetative phase and frequently overlap with *Cnaphalocrosis medinalis* (Guénee), leading to competition for shared food resources. This study aimed to quantify population density, sex ratio, and interspecific interaction patterns between *S. incertulas* and *C. medinalis* within the same rice ecosystem. The research was conducted in Rawamerta Subdistrict, Karawang, West Java. Moth populations were monitored using adhesive-coated plastic-mica light traps operated from 19:00 to 21:00 WIB for three alternate nights during peak flight periods at the seedling, maximum tillering, and grain filling stages. Interspecific interactions were assessed through field observations of plant damage. Symptoms of infestation were recorded every two weeks from 14 to 70 days after planting (DAP). The highest moth captures were obtained during the maximum tillering stage, with 68 individuals of *S. incertulas*, and during the seedling stage, with 29 individuals of *C. medinalis*. The respective sex ratios were 1:2,55 and 1,8:1. Multiple linear regression analysis revealed a negative association between *S. incertulas* damage level and *C. medinalis* damage level, described by the model $Y = 0,1012 - 0,0239X_1 - 0,001124X_2$. Based on these, the interaction between the two species is classified as amensalism.

Key words: amensalism, light trap, population interaction, sex ratio, symbiosis

PENDAHULUAN

Padi merupakan salah satu komoditas sumber utama pangan masyarakat Indonesia. Pada tahun 2023, telah terjadi penurunan produksi hasil GKG sebesar 767.890 ton dibandingkan dengan tahun sebelumnya (BPS 2023). Dalam meningkatkan hasil produksi tanaman padi, terdapat berbagai kendala yang mempengaruhi praktik budi daya. Salah satunya akibat serangan OPT, khususnya serangga hama. (Kartohardjono et al. 2009).

Salah satu hama yang menjadi perhatian petani adalah hama penggerek batang padi. BBPOPT (2022) melaporkan bahwa OPT yang banyak menyerang tanaman padi ialah penggerek batang padi dan tikus. Terdapat empat jenis penggerek batang padi yang umum ditemukan salah satunya, yakni hama penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas* (Walker) (Hadi et al. 2015). *Scirpophaga incertulas* merupakan salah satu spesies hama penggerek yang umum ditemukan di negara penghasil beras (Abdullah et al. 2024), dan *S. incertulas* merupakan spesies yang banyak mendominasi di berbagai ekosistem persawahan (Hadi et al. 2015). Larva *S. incertulas* menyerang tanaman padi pada berbagai fase tanaman dan menyebabkan intensitas serangan yang tinggi sehingga spesies ini digolongkan sebagai hama utama tanaman padi (CABI 2021). Selama stadia vegetatif berlangsung, larva *S. incertulas* menyerang titik tumbuh tanaman padi sehingga anakan mati. Gejala mati anakan ini umumnya dikenal dengan sebutan sundep. Pada stadia generatif, gejala serangan ditandai dengan munculnya malai hampa yang tegak, yang umumnya dikenal dengan sebutan beluk (Gautam 2020). Uguy et al. (2020) melaporkan bahwa tingkat serangan *S. incertulas* di Kabupaten Minahasa Tenggara berkisar 5,4% hingga 15,4%, sedangkan Bahar et al. (2020) melaporkan bahwa intensitas serangan *S. incertulas* pada beberapa varietas di Kabupaten Bandung pada fase vegetatif dan generatif mencapai lebih dari 14% dan 14,44%. Tingkat fekunditas yang tinggi menyebabkan kehadiran hama ini sulit untuk dikendalikan. Kartohardjono et al. (2001) melaporkan bahwa rata-rata fekunditas ngengat berkisar 47–64 butir/kelompok, dengan tingkat fertilitas mencapai 45,58% (Anggraeni et al. 2025). Hal ini dapat dikaitkan dengan jumlah populasi dan nisbah kelamin dari ngengat dewasa *S. incertulas*. Oleh karena itu, monitoring aktivitas ngengat perlu dilakukan untuk mengetahui keberadaan populasi dan nisbah kelaminnya.

Agroekosistem tanaman padi merupakan tempat terjadinya berbagai interaksi antar berbagai jenis individu dan inangnya (Irwanto & Gusnia 2021). Selain *S. incertulas*, hama pelipat daun *Cnaphalocrosis medinalis*

(Guénee) dianggap menjadi hama potensial yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Kartohardjono et al. 2009). Bhatt et al. (2018) melaporkan bahwa serangan *C. medinalis* biasanya hanya terjadi pada fase vegetatif padi. Larva hama pelipat daun merupakan larva perusak daun, yang berpotensi mengurangi proses fotosintesis daun, hal ini karena larva memakan klorofil daun dan hanya menyisakan bagian epidermisnya saja (Kartohardjono et al. 2009). Kelimpahan populasi hama dan tingkat serangan *C. medinalis* relatif sangat bervariasi bergantung pada ketersediaan inangnya, Kumar et al. (1996) pernah melaporkan bahwa serangan *C. medinalis* di Bihar, India berkisar 1,4–33,2%. Sholahuddin et al. (2023) melaporkan bahwa di Klaten, Jawa Tengah tingkat serangan *C. medinalis* paling tinggi terjadi ketika 9 dan 12 MST mencapai 31–40,2%. Selain itu, Dien & Kandowanko (2017) juga melaporkan bahwa intensitas serangan oleh larva *C. medinalis* di Kabupaten Minahasa berkisar 4% hingga 34%. Kemampuan ngengat dewasa *C. medinalis* dalam menghasilkan telur sangat tinggi. Satu ngengat dewasa betina dapat menghasilkan 300 butir telur. Oleh karena itu, monitoring ngengat *C. medinalis* perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah populasi dan nisbah kelaminnya. Monitoring aktivitas ngengat *S. incertulas* dan *C. medinalis* dapat dilakukan untuk mengetahui total populasi dan nisbah kelaminnya. Ngengat *S. incertulas* dan *C. medinalis* dikategorikan sebagai serangga nokturnal. Serangga nokturnal umumnya memiliki ketertarikan cahaya yang tinggi sehingga monitoring dapat dilakukan dengan menggunakan perangkap lampu (Ramadhan et al 2020). Menurut Yunus et al. (2011), penggunaan lampu perangkap dapat digunakan untuk memantau aktivitas terbang ngengat dewasa.

Keberadaan populasi kedua hama tersebut seringkali tumpang tindih pada satu ekosistem yang sama. Seperti yang pernah dilaporkan oleh Febrianto et al. (2024) bahwa keberadaan *S. incertulas* dan *C. medinalis* ditemukan pada lokasi agroekosistem yang sama. Pertumbuhan populasi serangga yang tumpang tindih dengan serangga lainnya dapat menyebabkan terjadinya berbagai interaksi yang didukung oleh berbagai faktor antar populasinya (Irwanto & Gusnia 2021). Seperti yang pernah dinyatakan oleh Kwon & Nam (2000) bahwa adanya koeksistensi antara dua atau lebih spesies serangga pada inang yang sama dapat memicu terjadinya interaksi, seperti persaingan (kompetisi), gangguan fisik, dan gangguan oviposisi. Keberadaan interaksi antara serangga dapat menjadi faktor penting pada kelimpahan dan dinamika populasi, serta mendorong persebaran dan distribusi spesies

(Weyl 2011). Penelitian mengenai interaksi serangga-serangga dan inang pernah beberapa kali dilakukan sebelumnya. Kwon & Nam (2000) melakukan penelitian mengenai kebiasaan makan dua jenis serangga yang memiliki tanaman inang *Rubex* sp., dan menyatakan bahwa kebiasaan makan dari salah satu spesies dapat menekan keberadaan spesies lain pada tanaman tersebut. Di Indonesia, belum banyak informasi penelitian yang mencakup interaksi dua serangga herbivora pada tanaman inang yang sama khususnya tanaman padi. Terdapat dua jenis serangga herbivor yang umum ditemukan menyerang tanaman padi. Oleh karena itu, penelitian mengenai interaksi hama *S. incertulas* dan *C. medinalis* perlu dilakukan untuk memudahkan pengelolaannya.

Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah mengkaji jumlah populasi dan nisbah kelamin *S. incertulas* dan *C. medinalis*. Selain itu, penelitian ini bertujuan dalam menganalisis jenis interaksi antara *S. incertulas* terhadap hama putih palsu (*C. medinalis*). Hasil kajian penelitian ini dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan, menjadi acuan dalam persiapan pengelolaan populasi kedua jenis hama, pengendaliannya di lapangan, serta kebutuhan penelitian berikutnya.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Percobaan lapang dilakukan di Desa Cibadak, Kecamatan Rawamerta, Kabupaten Karawang pada titik koordinat 6°14'18" LS dan 107°22'59" E BT dengan

suhu lingkungan berkisar 27–28 °C, kelembaban 97–99%, dan curah hujan 37,3–64,5 mm.

Monitoring populasi dan nisbah kelamin *S. incertulas* serta *C. medinalis*

Percobaan ini menggunakan desain rancangan acak kelompok (RAK) dua faktor dengan jenis ngengat sebagai faktor utama dan perbedaan fase padi sebagai faktor kedua yang menghasilkan 12 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali (Tabel 1).

Total populasi ngengat diperoleh dengan melakukan pemasangan perangkap lampu yang terdiri atas lembaran-lembaran plastik mika berperkat berukuran 20 cm × 21 cm dengan tinggi rangka kawat 40 cm. Lembaran plastik mika diposisikan pada empat sudut diagonal dari pusat lampu neon LED berbentuk batang dengan panjang 32 cm dan daya sebesar 60-watt setara dengan 800 lm. Perangkap lampu digantung dan disandingkan sesuai dengan ketinggian kanopi padi.

Periode penangkapan dilakukan pada periode lunar di tiga fase pertumbuhan tanaman padi mengikuti pola pertanaman padi serempak yang dilakukan petani yang disesuaikan dengan periode bulan purnama yang diasumsikan sebagai periode penerbangan tertinggi dari kedua spesies. Ketiga stadium tanaman padi yang digunakan, yakni stadium persemaian dengan bibit padi berumur 14 sampai 21 hari setelah tebar benih, kemudian stadium anakan maksimum berumur 30 sampai 40 hari setelah tanam (HST), dan stadium padi bunting berumur 40 sampai 60 HST. Perangkap lampu dinyalakan selama dua jam, dimulai pukul 19.00 sampai

Tabel 1. Perlakuan rancangan acak kelompok dua faktor antara tiga fase pertanaman padi dan perbedaan jenis ngengat tertangkap

Table 1. Two-factor randomized block design treatment between three rice stage and various trapped moth in trap

No	Fase pertanaman padi (Rice stage)	Ngengat tertangkap (Caught moth)
1	Fase persemaian (Seedling phase)	<i>S. incertulas</i> jantan (Male <i>S. incertulas</i>)
2		<i>S. incertulas</i> betina (Female <i>S. incertulas</i>)
3		<i>C. medinalis</i> jantan (Male <i>C. medinalis</i>)
4		<i>C. medinalis</i> betinan (Female <i>C. medinalis</i>)
5	Fase anakan maksimum (Maximum tillering phase)	<i>S. incertulas</i> jantan (Male <i>S. incertulas</i>)
6		<i>S. incertulas</i> betina (Female <i>S. incertulas</i>)
7		<i>C. medinalis</i> jantan (Male <i>C. medinalis</i>)
8		<i>C. medinalis</i> betinan (Female <i>C. medinalis</i>)
9	Fase padi bunting (Grain filling phase)	<i>S. incertulas</i> jantan (Male <i>S. incertulas</i>)
10		<i>S. incertulas</i> betina (Female <i>S. incertulas</i>)
11		<i>C. medinalis</i> jantan (Male <i>C. medinalis</i>)
12		<i>C. medinalis</i> betinan (Female <i>C. medinalis</i>)

pukul 21.00 WIB sesuai dengan waktu dimulainya aktivitas ngengat nokturnal. Ngengat kedua spesies yang tertangkap kemudian dipisah berdasarkan jenis kelaminnya. Jenis kelamin ngengat *S. incertulas* dan *C. medinalis* dapat dibedakan berdasarkan karakter morfologi eksternal, terutama ukuran tubuh dan pola sayap. *Scirpophaga incertulas* jantan umumnya memiliki ukuran tubuh yang relatif lebih kecil serta menunjukkan variasi pola sayap yang lebih kompleks, meliputi keberadaan bercak atau garis halus yang tampak jelas pada permukaan sayap. Sementara, *S. incertulas* betina cenderung berukuran lebih besar dan memiliki sayap yang hampir tidak bercorak sehingga tampil lebih seragam dan pucat dibandingkan dengan jantan.

Pada ngengat *C. medinalis*, perbedaan morfologi antar jenis kelamin juga tampak secara visual. Ngengat jantan memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dan ditandai oleh pola sayap yang lebih beragam, termasuk jumlah dan ketegasan garis pita yang lebih banyak. Sementara, ngengat betinanya memiliki corak sayap yang lebih sederhana, dengan garis pita yang lebih sedikit.

Setelah dipisahkan, ngengat yang terperangkap kemudian dihitung dan dicatat menggunakan *hand tally counter* untuk menentukan total populasi ngengat dan nisbah kelaminnya.

Interaksi *S. incertulas* dan *C. medinalis*

Percobaan ini menggunakan analisis regresi linier berganda dengan intensitas serangan *C. medinalis* dikategorikan sebagai variabel dependen (Y), dan intensitas serangan *S. incertulas*, dan umur tanaman dikategorikan sebagai variabel bebas (X).

Intensitas serangan *S. incertulas* dan *C. medinalis* diperoleh pengamatan gejala kerusakan secara langsung yang disebabkan oleh larva *S. incertulas* dan *C. medinalis*. Pengamatan dilakukan pada petak sawah berukuran 10 m × 10 m yang tersebar acak pada lahan persawahan sebesar 1 ha. Pengamatan gejala kerusakan berpusat pada 10 buah titik pengamatan pada masing-masing petakan sawah. Sebanyak 20 rumpun padi pada setiap titik pengamatan diamati gejala kerusakannya. Hasil pengamatan gejala serangan kedua spesies meliputi pengamatan bagian tanaman yang sehat dan terserang. Data serangan kedua hama dipersentase dengan rumus intensitas kerusakan mutlak yang dapat dinyatakan sebagai derajat kerusakan atau serangan yang disebabkan oleh serangga:

$$IS = \frac{a}{a + b} \times 100\%, \text{ dengan}$$

IS: intensitas serangan (%); a: jumlah anakan terserang dalam rumpun sampel; b: jumlah anakan sehat dalam rumpun sampel.

Pengamatan intensitas serangan kedua spesies dilakukan selama tanaman padi berada pada fase vegetatif dengan interval 14 hari sekali dimulai pada tanaman padi berumur 14 hingga 70 HST.

Analisis data

Data untuk setiap hasil pengamatan ditabulasikan menggunakan perangkat Microsoft Office 2019. Untuk melihat pengaruh interaksi jenis hama dan fase tanaman padi, data dianalisis menggunakan analisis ragam. Hasil analisis ragam yang menunjukkan adanya pengaruh interaksi, maupun masing-masing faktor secara mandiri maka dilanjutkan dengan uji lanjutan berganda Tukey dengan taraf nyata 95% untuk menentukan pengaruh paling tinggi terhadap populasi kedua spesies.

Untuk mengetahui perbedaan proporsi nisbah kelamin antara kedua spesies ngengat maka data jumlah populasi dianalisis dengan menggunakan uji chi-square. Apabila nilai $p < 0,05$ maka perbedaan nisbah kelamin antarspesies dianggap signifikan.

Untuk melihat jenis interaksi kedua spesies dengan tanaman padi maka data intensitas serangan yang telah diperoleh kemudian ditabulasi dan dihitung menggunakan analisis regresi linier berganda dengan intensitas serangan *S. incertulas* sebagai variabel X_1 dan umur tanaman sebagai variabel X_2 terhadap intensitas serangan *C. medinalis* sebagai variabel Y. Seluruh analisis dilakukan dengan bantuan aplikasi R Studio versi 4.3.1. (R Core Team 2024)

HASIL

Monitoring populasi *S. incertulas* dan *C. medinalis*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara jenis hama dan masing-masing fase pertumbuhan padi terhadap total populasi ngengat kedua spesies ($p = 0,396$; $F = 1,085$). Secara mandiri, perlakuan tiga fase pertumbuhan padi juga tidak memberikan pengaruhnya terhadap total populasi kedua spesies ngengat ($p = 0,525$; $F = 0,718$). Namun, perlakuan jenis hama memberikan pengaruhnya terhadap total populasi ngengat kedua spesies ($p = 0,000838$; $F = 7,494$). Hasil analisis uji berganda Tukey menunjukkan bahwa jenis ngengat paling banyak ditemukan ialah ngengat *S. incertulas* betina sebanyak 102 individu, kemudian ngengat *S. incertulas* jantan sebanyak 40 individu diikuti oleh ngengat *C. medinalis* jantan sebanyak 45 individu dan total paling rendah, yakni ngengat *C. medinalis* betina sebanyak 25 individu (Tabel 2).

Nisbah kelamin *S. incertulas* dan *C. medinalis*

Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan proporsi nisbah kelamin yang signifikan antara *S. incertulas* dan *C. medinalis* ($\chi^2 = 23,98$; $p = 9,7 \times 10^{-7}$).

Total kedua jenis ngengat yang berhasil tertangkap oleh perangkap lampu sebanyak 212 individu yang berasal dari lahan percobaan (Tabel 3). Total ngengat *S. incertulas* yang terperangkap sebanyak 142 individu, yang terdiri dari ngengat jantan tertangkap sebanyak 40 individu dan ngengat *S. incertulas* betina yang tertangkap, yakni 102 individu sehingga menghasilkan perbandingan nisbah kelamin sebesar 1:2,48 antara jantan dan betina sehingga dapat dinyatakan bahwa keberadaan ngengat betina jauh lebih banyak dibandingkan dengan ngengat jantan. Sementara, jumlah ngengat *C. medinalis* yang tertangkap oleh perangkap lampu sebanyak 70 individu. Total ngengat *C. medinalis* jantan yang tertangkap, yakni mencapai 45 individu, sedangkan total ngengat *C. medinalis* betina yang tertangkap sebanyak 25 individu sehingga menghasilkan perbandingan nisbah kelamin dari ngengat *C. medinalis* ialah 1,8:1 antara ngengat jantan

dan betina sehingga dapat dinyatakan bahwa secara biologis, *S. incertulas* menunjukkan sifat dan keberadaan yang lebih tinggi dibanding *C. medinalis*.

Interaksi *S. incertulas* dan *C. medinalis*

Hasil analisis regresi linier berganda menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan antar intensitas serangan *S. incertulas* dan umur tanaman terhadap kehadiran intensitas serangan *C. medinalis* (Tabel 4). Dari hasil analisis tersebut dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak ($F = 101,4$; $p = 2,2 \times 10^{-16}$; $R^2 = 0,1673$; $df = 2, 997$) sehingga menghasilkan persamaan regresi berupa:

$$Y = 0,1012 - 0,0239X_1 - 0,001124X_2, \text{ dengan}$$

Y: intensitas serangan *C. medinalis*; X_1 : intensitas serangan *S. incertulas*; X_2 : usia tanaman.

Secara umum, kedua variabel memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap variabel intensitas

Tabel 2. Total populasi dan variasi ngengat terperangkap pada masing-masing fase pertumbuhan padi

Table 2. Population total and variation of *Scirpophaga incertulas* and *Cnaphalocrosis medinalis* from each growth phase

Fase pertumbuhan padi (Rice's growth phase)	Jenis ngengat terperangkap (Caught moth variety)				Total (Amount)
	<i>S. incertulas</i> jantan (<i>S. incertulas</i> male)	<i>S. incertulas</i> betina (<i>S. incertulas</i> female)	<i>C. medinalis</i> jantan (<i>C. medinalis</i> male)	<i>C. medinalis</i> betina (<i>C. medinalis</i> female)	
Persemaian (Seedling phase)	2 ± 0,87	34 ± 6,65	20 ± 3,08	9 ± 1,30	65 a
Anakan Maksimum (Maximum tillering phase)	25 ± 1,79	43 ± 4,20	14 ± 2,60	9 ± 1,30	91 a
Padi bunting (Grain filling phase)	13 ± 1,92	25 ± 5,17	11 ± 1,30	7 ± 1,30	56 a
Total (Amount)	40 b	102 a	45 b	25 b	

Angka yang diikuti huruf kecil berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Tukey pada taraf 5% ($P < 0.05$). (Numbers followed by different lowercase letters in the same column indicate that significantly different according to the Tukey test at the 5% significance level ($P < 0.05$).

Tabel 3. Total populasi ngengat *Scirpophaga incertulas* dan *Cnaphalocrosis medinalis* pada pertanaman padi

Table 3. Population total of *Scirpophaga incertulas* and *Cnaphalocrosis medinalis* from rice field

Spesies (Species)	Jantan (individu) (Male (individual))	Betina (individu) (Female (individual))	Total populasi (individu) (Population amount (individual))
<i>S. incertulas</i>	40 ± 1,87	102 ± 4,82	142
<i>C. medinalis</i>	45 ± 4,49	25 ± 1,78	70
Total (Amount)	85	127	212

Tabel 4. Hasil analisis regresi linier berganda antara serangan *Scirpophaga incertulas*, usia tanaman terhadap serangan *Cnaphalocrosis medinalis*

Table 4. Results of multiple linear regression analysis between *Scirpophaga incertulas*, plant age against *Cnaphalocrosis medinalis*'s attack

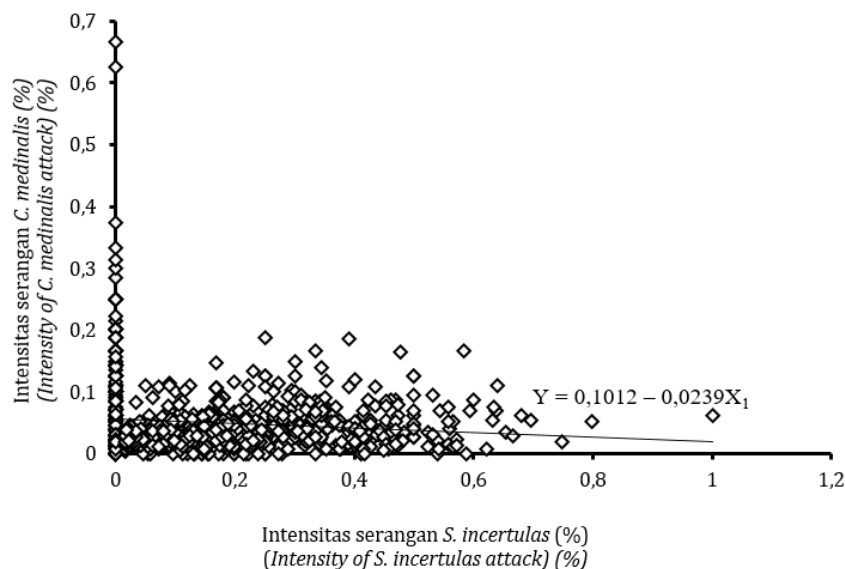
Model	Estimate	Std error	t value	Pr (> t)
(intercepts)	0,1012	0,0080880	25,399	<2e ⁻¹⁶
Intensitas serangan <i>S. incertulas</i> (<i>S. incertulas</i> attack)	-0,0239	0,0207649	-2,336	<2e ⁻¹⁶
Umur tanaman (<i>Plant's age</i>)	-0,001124	0,0001655	-13,799	<2e ⁻¹⁶

serangan *C. medinalis*. Berdasarkan hasil persamaan tersebut, terdapat koefisien regresi variabel X_1 (intensitas serangan *S. incertulas*) yang diperoleh sebesar 0,2390 dengan tanda negatif. Hal ini dapat menjelaskan gambaran hubungan antara serangan *S. incertulas* terhadap *C. medinalis*. Hubungan yang terjadi antara variabel X_1 dan variabel Y berupa hubungan berkebalikan sehingga semakin besar pengaruh serangan *S. incertulas* maka semakin rendah serangan *C. medinalis* di lapangan (Gambar 1). Kemudian, hasil analisis menunjukkan bahwa koefisien regresi variabel X_2 (umur tanaman padi) yang diperoleh pada percobaan ini sebesar 0,001124 dengan tanda negatif. Hal ini juga dapat menunjukkan hubungan antara umur tanaman padi dengan serangan *C. medinalis*. Koefisien negatif

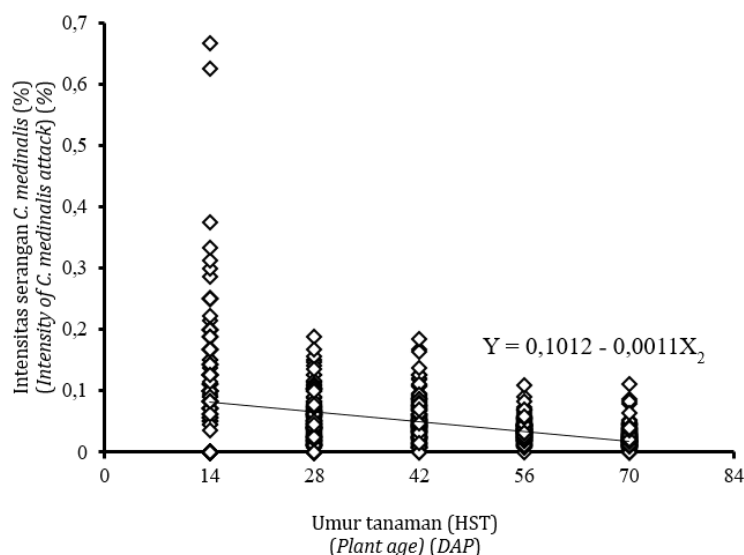
menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi antara kedua variabel merupakan hubungan yang berkebalikan seperti yang telah diuraikan sebelumnya (Gambar 2). Variabilitas model ($R^2 = 0,1673$) menunjukkan bahwa sekitar 16,7% perubahan dalam variabel dependen dapat dijelaskan oleh kedua variabel independen ini, yang meskipun masih terbatas, menunjukkan adanya kontribusi yang berarti dari umur tanaman dan serangan *S. incertulas* terhadap serangan *C. medinalis*.

PEMBAHASAN

Keberadaan populasi ngengat *S. incertulas* khususnya ngengat betina cenderung lebih tinggi dibandingkan ngengat *C. medinalis*. Kelimpahan populasi *S. incertulas* seringkali muncul pada bulan-bulan yang sama dengan



Gambar 1. Hubungan antara serangan larva *Scirpophaga incertulas* terhadap serangan larva *Cnaphalocrosis medinalis*.
Figure 1. The relationship between *Scirpophaga incertulas* larvae's attack to *Cnaphalocrosis medinalis* larvae's attack.



Gambar 2. Hubungan antara umur tanaman terhadap serangan larva *Cnaphalocrosis medinalis*.
Figure 2. The relationship between plant age and *Cnaphalocrosis medinalis* larvae's attack.

waktu percobaan dilakukan seperti pada bulan April hingga September, seperti yang pernah dilaporkan oleh Ali et al. (2020) bahwa kelimpahan tertinggi ngengat *S. incertulas* terjadi antara bulan April dan Juni dan juga dari bulan Agustus hingga November. Pemerangkapan di lokasi percobaan menunjukkan bahwa kemunculan larva *S. incertulas* pada satu anakan tidak dibersamai oleh kehadiran *C. medinalis*. Namun, kemunculan lebih dulu larva *C. medinalis* pada satu anakan padi seringkali disusul dengan keberadaan larva *S. incertulas*. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan spesies *S. incertulas* tidak banyak dipengaruhi oleh spesies *C. medinalis* sehingga kehadiran *S. incertulas* menjadi perhatian bagi petani di Desa Cibadak, Kabupaten Karawang.

Tingginya populasi spesies *S. incertulas* juga menjadikan daerah tersebut sebagai daerah endemik *S. incertulas* sesuai yang pernah dilaporkan oleh Suharto & Usyati (2005). Faktor yang dapat mempengaruhi tekanan satu jenis hama terhadap hama lainnya meliputi kemampuan bereproduksi dan sistem feromonnya. Serangga mengeluarkan berbagai jenis feromon dengan fungsi yang berbeda-beda seperti *epideictic pheromone* oleh ngengat betina (Klowden 2004). Menurut Tewari et al. (2014) *epideictic pheromone* merupakan salah satu senyawa semiokimia yang dikeluarkan oleh ngengat betina guna menghindari adanya peletakkan telur pada inang yang sama oleh betina dari spesies lain, feromon ini diduga dikeluarkan ketika ngengat *S. incertulas* meletakkan telur pada permukaan daun padi, dan menyebabkan ngengat *C. medinalis* enggan untuk meletakkan telur di lokasi yang sama. Pada percobaan ini, populasi ngengat betina *S. incertulas* lebih tinggi dibandingkan dengan betina *C. medinalis* sehingga menyebabkan berkurangnya lokasi peletakkan telur bagi ngengat *C. medinalis* betina karena tingginya populasi ngengat betina *S. incertulas*. Secara tidak langsung terjadi penekanan populasi spesies *C. medinalis* pada generasi berikutnya.

Tekanan *S. incertulas* terhadap *C. medinalis* juga didukung oleh kondisi iklim yang optimum dan ketersediaan makanan yang cukup bagi *S. incertulas*. Petani di daerah ini umumnya melakukan sistem tanam monokultur dan seringkali memiliki perbedaan jadwal tanam dengan jarak cukup jauh sehingga sumber makan *S. incertulas* akan selalu tersedia dan memudahkan migrasi antar lokasi. Selain itu, rendahnya populasi ngengat *C. medinalis* diduga berkaitan dengan pola perilakunya. Ngengat *C. medinalis* betina umumnya bermigrasi pasca-eklosi dan mendeteksi nutrisi sekitarnya berkurang. Larva yang berhasil hidup di sekitar lahan dengan sumber nutrisi yang relatif berkurang akibat kompetisi pakan cenderung memiliki

tingkat fekunditas rendah sehingga ngengat terbang dan bermigrasi menuju sumber inang lain (Guo et al. 2019).

Nisbah kelamin *S. incertulas* yang diperoleh menandakan bahwa komposisi ngengat betina jauh lebih banyak dibanding dengan jantannya. Rasio nisbah kelamin yang diperoleh serupa dengan yang pernah dilaporkan oleh Bhutto et al. (2015) bahwa keberadaan populasi ngengat betina *S. incertulas* cenderung lebih tinggi dengan perbandingan 1:4,32 antara ngengat jantan dan ngengat betina. Hal serupa juga pernah dilaporkan oleh Nayak et al. 2023, bahwa nisbah kelamin *S. incertulas* dari populasi pupa yang dikumpulkan dari lahan adalah 1:1,35. Ini menunjukkan bahwa dalam satu lokasi percobaan, jenis kelamin ngengat *S. incertulas* memiliki kecenderungan bias betina. Kemudian, nisbah kelamin ngengat *C. medinalis* yang diperoleh menandakan bahwa populasi ngengat jantan lebih tinggi dibandingkan dengan ngengat betina. Hal serupa juga pernah dilaporkan oleh Kumar et al. (1996) bahwa perbandingan nisbah kelamin ngengat *C. medinalis* yakni 1,38:1 dengan populasi *C. medinalis* jantan lebih tinggi dibandingkan dengan ngengat betina.

Jika membandingkan nisbah kelamin dari kedua jenis serangga, masing-masing menunjukkan bahwa kedua spesies memiliki pola demografi jenis kelamin yang sangat berbeda, yang dapat mencerminkan perbedaan strategi reproduksi, mobilitas, dan dinamika populasi mereka. Rasio jantan yang lebih tinggi pada *C. medinalis* (1,8:1) menunjukkan bahwa potensi reproduksi betina (yang sering menjadi kunci dalam peningkatan populasi) mungkin terbatas oleh ketersediaan betina. Hal ini diduga kuat disebabkan oleh perilaku migrasi ngengat betina *C. medinalis*, seperti yang pernah dilaporkan oleh Guo et al. (2019) bahwa ngengat betina lebih banyak tertangkap ketika ngengat tengah melakukan proses migrasi dari lahan lainnya. Sebaliknya, bias betina pada *S. incertulas* (1:2,55) menunjukkan bahwa jumlah calon telur yang dihasilkan ngengat betina akan jauh lebih banyak dibandingkan dengan serangga dengan bias jantan sehingga berdampak mempercepat pertumbuhan populasi apabila didukung oleh kondisi lingkungan sesuai. Dengan demikian, strategi pengendalian untuk kedua spesies hama dapat mempertimbangkan rasio nisbah kelamin ini. Seperti melakukan pemantauan ngengat betina secara khusus pada *S. incertulas* atau melakukan pengelolaan hama terpadu dengan cara menargetkan ngengat jantan pada *C. medinalis* sebagai upaya memutus siklus reproduksi.

Hubungan antara *S. incertulas*, *C. medinalis* dan tanaman padi terikat dengan kebiasaan makan dan relung ekologi (*niche*) (Catling & Islam 1995). Siklus

hidup *S. incertulas* cenderung tidak banyak dipengaruhi oleh proses pertambahan umur tanaman padi (Hassan 2016). Larva *S. incertulas* dapat menggerek tanaman pada berbagai fase tanaman padi selama kondisi lingkungannya mendukung proses pencarian makanan. Pada fase vegetatif maupun generatif, larva tetap menggerek batang tanaman sehingga menyebabkan gejala sundep dan beluk. Begitu larva *S. incertulas* menetas, larva turun ke bagian pangkal batang tanaman padi. Larva kemudian melakukan penetrasi pada bagian luar batang dan masuk ke dalamnya, menjadikan bagian pangkal tanaman (titik tumbuh) sebagai titik awal serangan (Sanyal et al. 2025). Namun, bagi *C. medinalis*, keberadaan larva *S. incertulas* memberi dampak negatif terhadap populasinya. Gejala sundep yang ditimbulkan oleh serangan *S. incertulas* menyebabkan perubahan fisiologis dan anatomi yang signifikan pada jaringan batang padi, terutama akibat terputusnya jaringan pembuluh yang berperan dalam distribusi air dan nutrisi (Rahman et al. 2022). Kondisi tersebut berdampak tidak hanya pada tanaman, tetapi juga pada organisme lain yang memanfaatkan tanaman yang sama sebagai inang, termasuk larva *C. medinalis*. Ketika gejala sundep terjadi bersamaan dengan kemunculan serangan *C. medinalis*, kondisi tanaman yang sudah mengalami stres fisiologis mengakibatkan perubahan kadar nutrisi daun serta meningkatnya akumulasi senyawa pertahanan seperti fenol dan lignin (Zhao et al. 2024).

Peningkatan mekanisme pertahanan tersebut menurunkan kualitas pakan bagi larva *C. medinalis*, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan dan menurunkan tingkat kelangsungan hidup larva (Quan et al. 2020). Kondisi serupa dapat terjadi pada tanaman yang terinfestasi *S. incertulas* sehingga jaringan daun menerima aliran nutrisi yang lebih rendah dan kandungan air yang menurun, dan tidak lagi ideal bagi perkembangan larva *C. medinalis*. Dengan demikian, interaksi yang ditunjukkan oleh kedua spesies merupakan amensalisme. Menurut Chong (2022) amensalisme merupakan suatu bentuk interaksi yang terjadi pada dua spesies, dengan kondisi salah satu spesies merugikan spesies lainnya. Namun, spesies tersebut tidak mendapat manfaat maupun kerugian dari kehadiran spesies lain di sekitarnya. Oleh karena itu, keberadaan *S. incertulas* pada fase yang bersamaan dengan serangan *C. medinalis* dapat dianggap sebagai interaksi tidak langsung antar spesies yang bersifat antagonis. Fenomena ini diduga dapat mengurangi potensi ledakan populasi *C. medinalis* karena kondisi inang yang memburuk menghambat keberhasilan reproduksi dan pertumbuhan larva *C. medinalis*. Hal

ini menunjukkan bahwa keberadaan satu spesies dapat memodifikasi kondisi lingkungan yang memengaruhi spesies lainnya (Heong & Hardy 2020).

Selain dampak signifikan yang ditimbulkan oleh keberadaan larva *S. incertulas* terhadap serangan *C. medinalis*, pertambahan umur tanaman juga memberi pengaruh bagi siklus hidup *C. medinalis*. Serangan *C. medinalis* dapat menyebabkan kerusakan daun dan mengganggu fotosintesis pada padi sehingga mengurangi performa tanaman (Wang et al. 2020). Namun, ketika umur tanaman semakin tua, kerentanan terhadap hamanya menurun. Hal ini disebabkan oleh struktur jaringan tanaman yang lebih matang sehingga larva *C. medinalis* sulit untuk makan (Alinia et al. 2000). Seiring bertambahnya umur, tanaman padi mengalami perubahan morfologis dan fisiologis yang berdampak langsung pada kemampuan serangga herbivora untuk makan (Heong & Hardy 2020). Pada fase vegetatif awal, jaringan daun padi cenderung lebih lunak, kandungan air lebih tinggi, dan konsentrasi senyawa pertahanan tanaman relatif rendah. Kondisi tersebut mendukung aktivitas makan larva *C. medinalis* sehingga intensitas serangan biasanya lebih tinggi pada fase vegetatif tanaman (Zhao et al. 2024). Namun, ketika umur tanaman semakin tua, tingkat kerentanan terhadap serangan *C. medinalis* cenderung menurun. Hal ini diduga disebabkan oleh struktur jaringan tanaman yang semakin matang, terutama penebalan dinding sel dan peningkatan kandungan lignin serta silika pada jaringan epidermis daun, yang menghambat proses pengunyahan dan pencernaan larva (Yoshida 1969; Islam et al. 2022). Selain faktor struktur jaringan, tanaman yang lebih tua juga menunjukkan peningkatan aktivitas metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid, dan tanin yang berfungsi sebagai senyawa pertahanan kimia terhadap herbivora (Zhao et al. 2024). Kandungan senyawa ini dapat menurunkan efisiensi pencernaan larva dan mempengaruhi lama pergantian instar sehingga populasi *C. medinalis* sulit berkembang optimal pada tanaman yang sudah memasuki fase generatif. Oleh sebab itu, semakin tua umur tanaman padi maka serangan *C. medinalis* akan semakin menurun.

Kehadiran dua spesies hama berbeda pada satu hamparan yang sama dapat memengaruhi hasil produktivitas tanaman. Terutama ketika intensitas serangan meningkat. Hal tersebut dapat menurunkan hasil panen dan menyebabkan kerugian yang cukup parah. Penurunan hasil produksi padi akibat serangan larva *S. incertulas* dan *C. medinalis* dapat dikompensasi apabila serangan terjadi ketika tanaman memasuki fase vegetatif, namun serangan yang terjadi pada fase generatif sulit untuk dikompensasi dan mengurangi hasil

panen. Oleh karena itu, dalam proses pengelolaannya perlu dilakukan kegiatan monitoring secara berkala agar tidak terjadi ledakan populasi. Selain itu, dalam proses pengelolaan hama terpadu, penting untuk memahami dinamika interaksi antarahama dalam satu ekosistem tanaman karena keberadaannya dapat berdampak terhadap perubahan kondisi lingkungan (Heong & Hardy 2020). Dalam proses pengendalian hama terpadu pada pertanaman padi secara berkelanjutan, pengendalian kedua hama perlu mempertimbangkan komposisi rasio hama, seperti yang telah diuraikan sebelumnya agar pengelolaan dapat dilakukan secara cepat dan tepat. Pengelolaan juga perlu mempertimbangkan pertambahan umur dari serangan larva kedua spesies, khususnya *C. medinalis*. Intervensi oleh pihak lain dapat dilakukan ketika tanaman berumur muda agar serangan tidak meluas sehingga menjadi pengendalian yang efektif. Hal ini juga berdampak kepada para petani yang terhindar dari kerugian akibat kehilangan hasil produksi tanaman padi.

KESIMPULAN

Jenis ngengat yang paling banyak tertangkap adalah ngengat betina *S. incertulas* dengan nisbah kelamin 1:2,55 antar jantan dan betina, sedangkan yang paling sedikit adalah ngengat betina *C. medinalis* dengan nisbah kelamin 1,8:1, yang menunjukkan adanya ketidakseimbangan struktur populasi dan rasio jenis kelamin antarspesies mengindikasikan terjadinya tekanan populasi secara tidak langsung dari *S. incertulas* terhadap *C. medinalis*. Peningkatan intensitas serangan larva *S. incertulas* dan pertambahan umur tanaman berkorelasi secara negatif terhadap intensitas serangan *C. medinalis* sehingga mencerminkan adanya interaksi amensalisme antar kedua spesies dan inangnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini terlihat bahwa petani harus memperhatikan secara khusus pada fase awal kemunculan *S. incertulas* dalam strategi pengendalian hama terpadu karena tekanan spesies ini berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan populasi dan berdampak pada dinamika hama sekunder. Namun demikian, hasil penelitian ini masih terbatas dalam ruang lingkup lokal sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan cakupan spasial dan temporal yang lebih luas untuk memvalidasi pola interaksi antarspesies hama tersebut di berbagai kondisi agroekosistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Abdul Aziz SP., MSi., Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman, Kabupaten Karawang yang telah membantu menyediakan lahan percobaan dan menyediakan

data ramalan PBPK di Kab. Karawang sebagai acuan dasar untuk menetapkan waktu pemerangkapan ngengat PBPK pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Rasidah SW, Mokhtar, Syahirah A. 2024. Overview of yellow rice stem borer, *Scirpophaga incertulas* in Malaysia. *Outlooks on Pest Management*. 35:126–131. DOI: https://doi.org/10.1564/v35_jun_08.
- Ali MP, Bari MN, Haque SS, Kabir MMM, Nowrin F, Choudhury TR, Mankin RW, Hamed N. 2020. Response of a rice insect pest, *Scirpophaga incertulas* (Lepidoptera: Pyralidae) in warmer world. *BMC Zoology*. 5:1–8. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40850-020-00055-5>.
- Alinia F, Ghareyazie B, Rubia L, Bennett J, Cohen MB. 2000. Effect of plant age, larval age, and fertilizer treatment on resistance of a cry1Ab-transformed aromatic rice to lepidopterous stem borers and foliage feeders. *Journal of economic entomology*. 93:484–493. DOI: <https://doi.org/10.1603/0022-0493-93.2.484>.
- Anggraeni FD, Anwar R, Ratna ES. 2025. Waktu kritis periode lunar dalam menggambarkan status reproduksi ngengat *Scirpophaga incertulas* (Walker) pada berbagai fase pertumbuhan padi. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 22:29–40. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.22.1.29>.
- Bahar NH, Numba S, Abdullah. 2020. Ketahanan beberapa varietas padi terhadap penggerek batang pada ekosistem sawah masukan bahan organik dan anorganik. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*. 4:41–51. DOI: <https://doi.org/10.33096/agrotek.v4i2.131>.
- Bhatt N, Joshi S, Tiwari SN. 2018. Pest of rice. Di dalam: Omkar (Ed.). *Pest and their Management*. hlm. 9–49. Singapore: Springer Nature Singapore.
- Bhutto AA, Chandio JI, Ursani TJ, Dhiloo KH, Khan F. 2015. Light trap study to determine emergence and peak of adult moths of yellow rice stem borer & sex ratio study to collect male and female moths under field conditions. *European Academic Research*. 3:6068–6078.
- [BBPOPT]. Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman. 2022. Prakiraan Serangan OPT Utama Padi, Jagung dan Kedelai di Indonesia MT. 2022/2023. Jakarta: Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian Indonesia.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2023. Berita resmi statistik: Luas panen dan produksi padi di indonesia 2023. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/10/16/2037/luas-panen-dan-produksi-padi-di-indonesia-2023--angka-sementara-.html>. [diakses 18 Maret 2024].
- CABI. 2021. *Scirpophaga incertulas* (yellow stem borer) Tersedia pada: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/abs/10.1079/cabicompendi.um.49009>. [diakses 20 Februari 2025].
- Catling HD, Islam Z. 1995. Studies on the ecology of the yellow stem borer, *Scirpophaga incertulas* (Walker) (Pyralidae), in deepwater rice in Bangladesh. *Crop Protection*. 14:57–67. DOI: [https://doi.org/10.1016/0261-2194\(95\)91113-T](https://doi.org/10.1016/0261-2194(95)91113-T).
- Chong Y, Chen S, Chen F. 2022. On the existence of positive periodic solution of an amensalism model with

- Beddington-Deangelis functional response. *Wiseas Transaction on Mathematics*. 21:1–8. DOI: <https://doi.org/10.37394/23206.2022.21.64>.
- Dien MF, Kandowanko DS. 2017. Populasi dan serangan *Cnaphalocrosis medinalis* (Lepidoptera: Pyralidae) pada tanaman padi sawah di Kabupaten Minahasa Tenggara. *Eugenia*. 23:35–40. DOI: <https://doi.org/10.35791/eug.23.1.2017.15413>.
- Febriano S, Sunarti, Sridanti IL. 2024. Identifikasi serangga hama pada tanaman padi di Provinsi Bengkulu. *Agroqua*. 22:281–292. DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v22i2.4891>.
- Gautam CPN, Chandra U, Veer R, Kaumar A, Yadav SK. 2020. Study on biology of rice yellow stem borer. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 8:1786–1789.
- Guo J, Li P, Zhang J, Liu X, Zhai B, Hu G. 2019. *Cnaphalocrocis medinalis* moths decide to migrate when suffering nutrient shortage on the first day after emergence. *Insect*. 10:1–16. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects10100364>.
- Hadi M, Soesilohadi RCH, Wagiman RH, Soehardjono YR. 2015. Populasi penggerek batang padi pada ekosistem sawah organik dan sawah anorganik. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. 17:106–117. DOI: <https://doi.org/10.14710/bioma.17.2.106-117>.
- Hassan MM. 2016. Incidence and management of rice yellow stem borer and rice hispa on rice variety BRRI dhan43. Thesis. Bangladesh: Sher-e-Bangla Agricultural University Institutional Repository.
- Heong KL, Hardy B. 2020. *Planthoppers: New threats to the sustainability of intensive rice production systems in Asia*. Filipina: International Rice Research Institute.
- Irwanto R, Gusnia TM. 2021. Keanekaragaman belalang (Orthoptera: Acrididae) pada ekosistem sawah di Desa Banyuasin Kecamatan Riau Silip Kabupaten Bangka. *Bioscience-Tropic*. 62:78–85. DOI: <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v6i2.381>.
- Islam M A, Hossain M A, Rahman M M. 2022. Silicon-mediated resistance in rice against leaf folder (*Cnaphalocrocis medinalis*) and yellow stem borer (*Scirpophaga incertulas*). *Journal of Insect Science*. 22:1–10.
- Kartohardjono A, Kertoseputro D, Suryana T. 2009. Hama Padi Potensial dan Pengendaliannya. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Tersedia pada: http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itp_16.pdf. [diakses 24 Desember 2022].
- Klowden MJ. 2004. *Endocrine Regulation of Insect Reproduction*. USA: Springer.
- Kumar P, Singh RP, Pandey SK. 1996. Population dynamics of rice leaf folder, *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee., in relation to stage of the crop, weather factors and predatory spiders. *Journal of The Entomological Research Society* 20:205–210.
- Kwon OS, Nam SH. 2000. Interaction between insct species feeding on *Rumex obtusifolus*: The effect of *Phlinaenus spumarius* feeding on the ecology of *Gastrophysa viridula*. *Korean Journal Ecology adn Environment* 23:175–800.
- Quan PQ, Nguyen TT, Li HQ. 2020. Comparative transcriptome analysis of the rice leaf folder (*Cnaphalocrocis medinalis*) under different host conditions. *Frontiers in Physiology*. 11:534. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12864-020-06867-6>.
- R Core Team R. 2024. A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Tersedia pada: <https://www.R-project.org/>. [diakses Maret 2023].
- Rahman MM, Hossain MA, Biswas SK. 2022. Incidence and management of rice yellow stem borer (*Scirpophaga incertulas*). *Bangladesh Agricultural Research Journal*. 47:123–135.
- Ramadhan RAM, Mirantika D, Septria D. 2020. Keragaman serangga nokturnal dan peranannya terhadap agroekosistem di Kota Tasikmalaya. *Agroscrip*. 2:114–125. DOI: <https://doi.org/10.36423/agroscrip.v2i2.585>.
- Sanyal S, Rao AVMS, Timmanna H, Baradevanal G, Bal SK, Chandran PR, Singh VK, Ghosh PK. 2025. The global incasion risk of rice yellow stem borer *Scipophaga incertulas* Walker (Lepidoptera: Crambidae) under current and future climate scenarios. *Plos*. 20:1–18. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310234>.
- Sholahuiddin, Dellachristi VA, Wijayanti R, Supriyadi, Subagiya. 2023. Populasi dan intensitas serangan hama putih palsu *Cnaphalocrocis medinalis* pada sistem tanam jajar legowo padi. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*. 7:1082–1091.
- Suharto H, Usyati N. 2005. The stem borer infestation on rice cultivars at three planting times. *Indonesian Journal of Agricultural Science*. 6:39–45. DOI: <https://doi.org/10.21082/ijas.v6n2.2005.p39-45>.
- Tewari S, Leskey TC, Nielsen AL, Pinero JC, Rodriguez~saona CRR. 2014. *Use of pheromone in insect pest management, with special attention to weevil pheromone*. Di dalam: Dharam P Abrol (Eds.), *Integrated Pest Management. Current Concepts and Ecological Perspective*. hlm. 141–168. Elsevier Academic Press. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-398529-3.00010-5>.
- Uguy OJR, Montong V, Kaligis J. 2020. Serangan hama penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas* Wlk.) pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) di Desa Liwutung II Kecamatan Pasan, Kabupaten Minahasa Tenggara. *Cocos*. 12:1–10.
- Wang Y, Liu Q, Li Z. 2020. Transcriptomic and metabolomic responses of rice plants to *Cnaphalocrocis medinalis* caterpillar infestation. *Insects*. 11:705. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects11100705>.
- Weyl P. 2011. *“Is more, less?” Insect-insect Interactions in A Biological Control Context Using Water Hyacinth as A Model*. Thesis. South Africa: Rhodes University.
- Yoshida S, Navasero SA, Ramirez EA. 1969. Effects of silica and nitrogen supply on some leaf characters of the rice plant. *Plant Soil*. 31:48–56. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01373025>.
- Yunus M, Martono E, Wijonarko A, Soesilohadi RCH. 2011. Aktivitas ngengat *Scirpophaga incertulas* di wilayah Kabupaten Klaten. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 17:18–25.
- Zhao X, Xu H, Yang Y, Sun T, Ullah F, Zhu P, Lu Y, Huang J, Wang Z, Lu Z, Guo J. 2024. Defense responses of different rice varieties affect growth performance and food utilization of *Cnaphalocrocis medinalis* larvae. *Rice*. 17:9. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12284-024-00683-2>.