



Original Article

Pemantauan populasi ulat grayak jagung *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada pertanaman jagung dan padi menggunakan berbagai jenis perangkap

Monitoring population of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Smith (Lepidoptera: Noctuidae) in maize and rice fields using different types of trap

Ihsan Nurkomar^{1*}, Ichsan Luqmana Indra Putra², Dina Wahyu Trisnawati¹, Fadhila Lutfiyyatul Zahra¹, Achmad Fauzan Dharmawan²

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Brawijaya, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183, Indonesia, ²Program Studi Biologi, Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Ahmad Yani (Ringroad Selatan) Tamanan Banguntapan Bantul, Yogyakarta 55166, Indonesia

Penulis korespondensi:

Ihsan Nurkomar
(ihsan.nurkomar@umy.ac.id)

Diterima: Januari 2025

Disetujui: Maret 2025

Sitasi:

Nurkomar I, Putra ILI, Trisnawati DW, Zahra FL, Dharmawan AF. 2026. Pemantauan populasi ulat grayak jagung *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada pertanaman jagung dan padi menggunakan berbagai jenis perangkap. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 23(1):1–16. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.23.1.1>

ABSTRAK

Spodoptera frugiperda Smith merupakan hama invasif utama pada tanaman jagung dan telah dilaporkan menyerang tanaman inang lain, termasuk padi. Sebagai hama migratori dengan kemampuan reproduksi tinggi, dinamika populasi *S. frugiperda* dipengaruhi oleh sistem pertanaman dan ketersediaan tanaman inang. Pemantauan populasi yang akurat menjadi komponen penting dalam pengendalian hama terpadu (PHT), namun kinerja berbagai jenis perangkap pada agroekosistem yang berbeda masih belum sepenuhnya dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja berbagai jenis perangkap (feromon, cahaya, dan kombinasi feromon–cahaya) dalam mendeteksi populasi *S. frugiperda* pada pertanaman jagung dan padi dalam konteks agroekosistem yang berbeda. Penelitian dilakukan pada empat lokasi dengan kondisi agroekosistem yang berbeda. Setiap lokasi terdiri atas tiga petak sebagai ulangan lapangan independen. Jumlah imago yang tertangkap per perangkap setiap minggu digunakan sebagai indikator kinerja perangkap dan dianalisis dengan ANOVA. Hasil menunjukkan bahwa populasi *S. frugiperda* secara signifikan lebih tinggi pada pertanaman jagung dibandingkan dengan padi ($p < 0,0001$). Terdapat interaksi signifikan antara jenis perangkap dan kondisi agroekosistem ($p < 0,001$). Perangkap feromon menunjukkan tangkapan tertinggi pada kondisi populasi tinggi, sedangkan perangkap cahaya dan kombinasi relatif sebanding pada populasi rendah. Perangkap cahaya menangkap lebih banyak serangga non-target dibandingkan dengan perangkap feromon. Temuan ini menunjukkan bahwa kinerja perangkap *S. frugiperda* bersifat kontekstual dan perlu disesuaikan dengan sistem pertanaman dalam mendukung strategi pemantauan berbasis PHT.

Kata kunci: agroekosistem, padi, pemantauan, pengendalian hama terpadu, polikultur

ABSTRACT

Spodoptera frugiperda Smith is a major invasive pest of maize and has also been reported attacking other host plants, including rice. As a migratory pest with high reproductive capacity, the population dynamics of *S. frugiperda* are influenced by cropping systems and host plant availability. Accurate population monitoring is a key component of integrated pest management (IPM). However, the performance of different trap types under varying agroecosystems has not been fully understood. This study aimed to evaluate the performance of different trap types (pheromone, light, and pheromone–light combination traps) in detecting *S. frugiperda* populations in maize and rice fields under different agroecosystem conditions. The study was conducted at four locations representing distinct agroecosystem conditions. Each location consisted of three field plots as independent replications. The number of adults captured per trap per week was used as an indicator of trap performance. The results showed that *S. frugiperda* populations were significantly higher in maize fields than in rice fields ($p < 0.0001$). A significant interaction was

found between trap type and agroecosystem condition ($p < 0.001$). Pheromone traps recorded the highest captures under high population conditions, whereas light and combination traps performed relatively similarly under low population conditions. Light traps captured more non-target insects than pheromone traps. These findings indicate that the performance of *S. frugiperda* traps is context-dependent and should be adapted to the cropping system to support IPM-based monitoring strategies.

Key words: agroecosystem, integrated pest management, monitoring, polyculture, rice

PENDAHULUAN

Ulat grayak jagung *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan hama invasif yang memiliki kemampuan dispersal tinggi, siklus hidup relatif singkat, serta daya reproduksi yang besar (Maruthadurai & Ramesh 2020; Sagar et al. 2020; FAO 2025). *Spodoptera frugiperda* pertama kali dilaporkan masuk ke Indonesia pada tahun 2019 dan dengan cepat menyebar ke berbagai wilayah sentra produksi jagung. Jagung sebagai inang utama dapat diserang pada seluruh fase pertumbuhan, baik vegetatif maupun generatif, dengan tingkat kerusakan yang berpotensi menurunkan hasil secara signifikan. Keberadaan *S. frugiperda* dapat menurunkan produktivitas jagung sebesar 20–50% (Nonci 2019). Tingkat kerusakan akibat infestasi *S. frugiperda* juga bervariasi antar wilayah mulai dari 30–60% (Kumela et al. 2018; Baudron et al. 2019; Lubis et al. 2020). Besarnya potensi kehilangan hasil tersebut menunjukkan bahwa infestasi *S. frugiperda* perlu mendapat perhatian serius dalam sistem budi daya jagung. Selain jagung, *S. frugiperda* diketahui memiliki kisaran inang luas dengan lebih dari 300 spesies tanaman dari berbagai famili (Montezano et al. 2019). Di Indonesia, *S. frugiperda* dilaporkan telah mampu hidup pada beberapa tanaman inang (Nurkomar et al. 2023). Keberadaan *S. frugiperda* juga telah dilaporkan pada pertanaman padi (Herlinda et al. 2022), meskipun intensitas serangannya lebih rendah dibandingkan dengan pada jagung.

Sebagai hama migratori dengan kemampuan terbang jarak jauh, dinamika populasi *S. frugiperda* di lapangan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan tanaman inang, pola tanam, dan keberlanjutan sumber pakan antar musim (Niassy et al. 2021). Dalam konteks pengendalian hama terpadu (PHT), pemantauan populasi merupakan komponen penting yang berfungsi sebagai dasar pengambilan keputusan pengendalian berbasis ambang ekonomi (Prasanna et al. 2018). Pemantauan memungkinkan deteksi dini peningkatan populasi sebelum terjadi ledakan hama yang dapat menyebabkan kerusakan luas. Oleh karena itu, sistem pemantauan yang akurat dan sensitif menjadi kunci dalam pengelolaan *S. frugiperda* secara berkelanjutan.

Salah satu metode pemantauan yang umum digunakan adalah penggunaan perangkap berbasis rangsangan kimia maupun visual. Perangkap feromon memanfaatkan sinyal kimia berupa feromon seks betina yang menarik imago jantan dan relatif spesifik terhadap spesies target (Mathhews 2003). Sebaliknya, perangkap cahaya memanfaatkan rangsangan visual yang menarik berbagai serangga nokturnal sehingga bersifat kurang selektif. Efektivitas kedua tipe perangkap tersebut dapat dipengaruhi oleh kepadatan populasi, kondisi tanaman inang, serta karakteristik agroekosistem tempat perangkap dipasang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa respons terhadap feromon dapat bervariasi antar populasi dan wilayah geografis (Unbehend et al. 2014), sementara ketertarikan terhadap cahaya dipengaruhi oleh perilaku terbang dan aktivitas nokturnal imago (Pan et al. 2021).

Perbedaan sistem pertanaman juga berpotensi memengaruhi dinamika populasi dan kinerja perangkap. Jagung sebagai inang utama menyediakan sumber pakan dan lokasi oviposisi yang optimal bagi *S. frugiperda*, sedangkan padi dilaporkan memiliki tingkat kelangsungan hidup dan keberhasilan perkembangan yang lebih rendah dibandingkan dengan jagung (Valdez et al. 2023; Liu et al. 2024). Selain itu, sifat morfologi tanaman yang berbeda antara jagung dan padi dapat memengaruhi orientasi, pergerakan, dan distribusi imago di dalam suatu habitat. Dengan demikian, respons terhadap perangkap kemungkinan tidak seragam antar agroekosistem.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas bioekologi dan tingkat infestasi *S. frugiperda* pada jagung di Indonesia (Maharani et al. 2019; Nurkomar et al. 2021; Nurkomar et al. 2023), studi komparatif yang mengevaluasi kinerja beberapa jenis perangkap secara simultan pada agroekosistem jagung dan padi masih terbatas. Informasi mengenai bagaimana jenis perangkap bekerja pada konteks agroekosistem yang berbeda menjadi penting untuk mendukung strategi pemantauan yang lebih tepat guna. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengevaluasi kinerja perangkap feromon, perangkap cahaya, dan perangkap kombinasi feromon–cahaya dalam memantau populasi *S. frugiperda*,

serta (2) membandingkan dinamika populasi dan tingkat kerusakan tanaman pada pertanaman jagung dan padi. Dengan kondisi demikian, diduga bahwa (i) populasi *S. frugiperda* lebih tinggi pada pertanaman jagung dibandingkan dengan padi, dan (ii) kinerja perangkap berbeda tergantung pada jenis tanaman budi daya dan komposisi tanaman di sekitarnya.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada musim tanam September–Desember 2024 di Kabupaten Bantul dan Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. Empat lokasi dipilih berdasarkan kondisi agroekosistem. Lokasi terdiri atas (1) pertanaman jagung dalam area didominasi jagung (MM), (2) pertanaman jagung dengan komposisi tanaman sekitar beragam (MMx), (3) pertanaman padi dalam area didominasi jagung (RM), dan (4) pertanaman padi dengan komposisi tanaman sekitar beragam (RMx) (Tabel 1). Klasifikasi lokasi dilakukan berdasarkan observasi langsung terhadap jenis tanaman budi daya di sekitar lahan selama periode penelitian dan bersifat kategorikal tanpa analisis spasial kuantitatif.

Desain percobaan dan pemasangan perangkap

Tiga petak lahan budi daya di setiap agroekosistem dipilih sebagai ulangan dengan luas minimal ±300 m² dan jarak antarpetak minimal 30 m. Pada setiap petak dipasang tiga jenis perangkap, yaitu perangkap feromon seksual (F) FAW Lure produksi PT. Agritek Tani Indonesia (Gambar 1A), perangkap cahaya (C) merek KlaperX (KancaTani, Kulon Progo, Indonesia) (Gambar 1B), serta perangkap kombinasi feromon–cahaya (FC) (Gambar 1C). Dengan demikian, setiap lokasi terdiri atas sembilan unit perangkap (3 petak × 3 jenis perangkap), sehingga total terdapat 36 unit perangkap pada empat lokasi penelitian.

Perangkap cahaya dilengkapi lampu LED dengan sumber listrik panel surya. Perangkap cahaya beroperasi secara otomatis ketika kondisi lingkungan mulai gelap (pukul 18.00–06.00 WIB). Nampan penampung berisi air sabun digunakan sebagai media penangkap serangga. Perangkap feromon seksual yang digunakan merupakan *lure* komersial khusus *S. frugiperda* berbasis dispenser karet (*rubber septa*). *Lure* diganti setiap dua minggu mengikuti rekomendasi produsen untuk menjaga konsistensi volatilitas feromon. Perangkap feromon

Tabel 1. Karakteristik agroekosistem

Table 1. Characteristics of agroecosystem

| Tanaman (Crop) | Kondisi Agroekosistem (Agroecosystem condition) | Simbol (Symbol) | Koordinat (Coordinate) |
|----------------|---|---|----------------------------|
| Jagung (Maize) | Pertanaman jagung dalam kondisi agroekosistem homogen (Homogeneous maize agroecosystem) | Agroekosistem 1 (MM) (Agroecosystem 1) | 7.694417° S, 110.314389° E |
| | Pertanaman jagung dalam kondisi agroekosistem heterogen (Heterogeneous agroecosystem around maize field) | Agroekosistem 2 (MMx) (Agroecosystem 2) | 7.817988° S, 110.316096° E |
| Padi (Rice) | Pertanaman padi dalam kondisi agroekosistem didominasi jagung (Rice field within maize-dominated agroecosystem) | Agroekosistem (RM) (Agroecosystem 3) | 7.794444° S, 110.453083° E |
| | Pertanaman padi dalam kondisi agroekosistem heterogen (Rice field within a heterogeneous agroecosystem) | Agroekosistem 4 (RMx) (Agroecosystem 4) | 7.809894° S, 110.322777° E |



Gambar 1. Perangkap yang digunakan untuk memantau *Spodoptera frugiperda* pada pertanaman jagung dan padi. A: perangkap feromon (F); B: perangkap cahaya (C), dan C: perangkap feromon–cahaya (FC). Panah putih menunjukkan posisi feromon pada perangkap feromon–cahaya (Gambar C).

Figure 1. Traps were used to monitor *Spodoptera frugiperda* on maize and rice. A: pheromone trap (F); B: Light trap (C), and C: phero-light trap (FC). The white arrow indicates the pheromone in the phero-light trap (Figure C).

dilengkapi dengan kapas yang diberi insektisida kontak sebagai *killing agent* untuk mempertahankan spesimen tetap utuh hingga proses identifikasi. Tidak ada aplikasi pestisida yang dilakukan selama kegiatan penelitian di seluruh agroekosistem yang digunakan.

Perangkap dipasang secara diagonal dalam setiap petak dengan jarak antar perangkap ± 15 m dan ditempatkan ± 12 m dari tepi lahan untuk meminimalkan efek tepi (Gambar 2). Posisi relatif perangkap dalam petak dirotasi setiap minggu untuk mengurangi potensi bias posisi. Kinerja perangkap didefinisikan sebagai jumlah imago *S. frugiperda* yang tertangkap per perangkap per minggu sebagai indikator sensitivitas deteksi populasi.

Pemantauan populasi dan identifikasi

Pemantauan dilakukan setiap minggu selama 12 minggu sejak awal tanam hingga panen. Seluruh imago *S. frugiperda* yang tertangkap pada masing-masing perangkap dihitung dan dicatat sebagai jumlah tangkapan per perangkap per minggu. Spesimen kemudian diawetkan dalam etanol 70% dan diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi menggunakan mikroskop stereo dengan mengacu pada Borror & DeLong (1971).

Selain *S. frugiperda*, serangga non-target yang tertangkap juga dihitung dan dikelompokkan berdasarkan ordo untuk menggambarkan komposisi tangkapan pada masing-masing jenis perangkap. Analisis komposisi serangga non-target dalam penelitian ini bersifat deskriptif berdasarkan jumlah kelimpahan dan tidak dimaksudkan untuk membandingkan struktur komunitas secara kuantitatif.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi jumlah imago *S. frugiperda* yang tertangkap per perangkap per minggu sebagai variabel respon utama, dinamika populasi mingguan, komposisi serangga non-target berdasarkan ordo, serta persentase tanaman terserang pada setiap petak pengamatan.

Pengamatan intensitas serangan

Sebanyak 50 tanaman pada setiap petak dipilih secara sistematis mengikuti pola diagonal dengan mengacu pada Nonci et al. (2019) yang dimodifikasi. Pengamatan dilakukan setiap minggu bersamaan dengan pencatatan data perangkap. Tanaman dikategorikan terserang apabila menunjukkan gejala khas serangan *S. frugiperda*, seperti bekas gigitan berbentuk jendela transparan, adanya kotoran larva (*frass*), kerusakan pucuk, atau daun berlubang tidak beraturan.

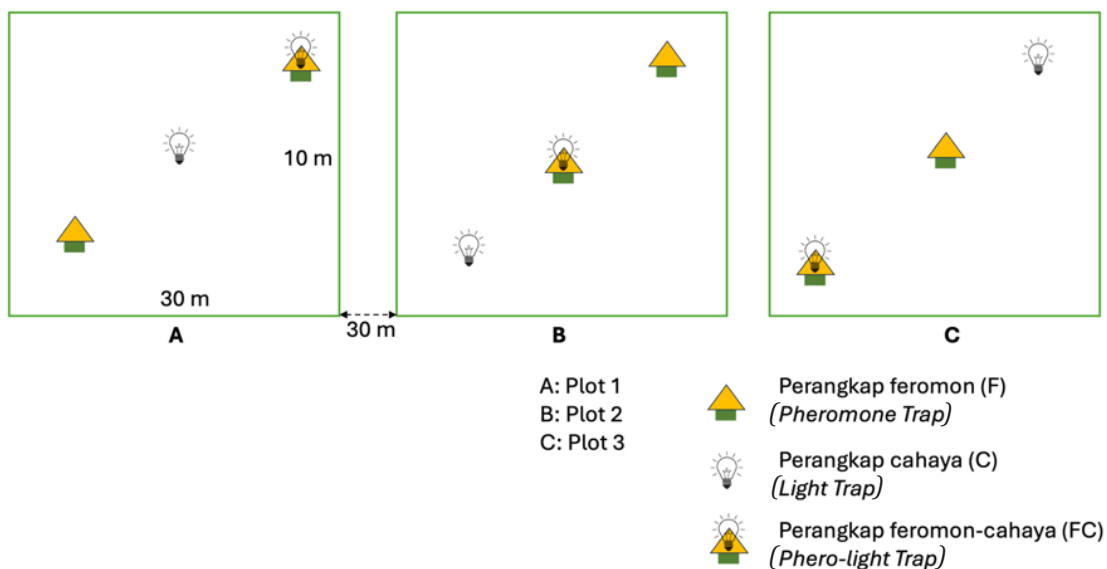
Intensitas serangan *S. frugiperda* dihitung dengan menggunakan rumus:

$$I = a/b \times 100\%, \text{ dengan}$$

I: intensitas serangan; a: jumlah tanaman terserang; b: total tanaman diamati, dan kemudian dikategorikan berdasar Tabel 2 dengan merujuk pada Natawigena (1994).

Analisis statistik

Analisis data dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh kondisi agroekosistem, jenis perangkap, serta interaksinya terhadap jumlah tangkapan *S. frugiperda*. Data jumlah tangkapan dirata-ratakan pada tingkat petak selama periode pengamatan dan digunakan sebagai unit ulangan dalam analisis statistik sehingga setiap kombinasi petak dan jenis perangkap



Gambar 2. Tata letak pemasangan perangkap di suatu agroekosistem.

Figure 2. Trap installation layout in an agroecosystem.

Tabel 2. Kategori tingkat intensitas serangan *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung
Table 2. Categories of *Spodoptera frugiperda* infestation intensity on maize based on percentage of leaf damage

| Intensitas serangan (<i>Infestation intensity</i>) (%) | Tingkat serangan (<i>Infestation level</i>) | Skala (<i>Scale</i>) |
|--|--|---------------------------|
| < 25 | Ringan (<i>Light</i>) | 1 |
| 25-< 50 | Sedang (<i>Moderate</i>) | 2 |
| 50-< 75 | Berat (<i>Severe</i>) | 3 |
| ≥75 | Sangat Berat (<i>Very severe</i>) | 4 |

direpresentasikan oleh satu nilai pengamatan (n = 36). Sebelum analisis, asumsi normalitas residual dan homogenitas ragam diuji untuk memastikan kelayakan penggunaan analisis parametrik. Oleh karena asumsi terpenuhi, data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dua arah dengan interaksi. Perbedaan antar perlakuan selanjutnya diuji menggunakan uji lanjut *Tukey honestly significant difference* (HSD) pada taraf nyata 5%. Dinamika populasi mingguan *S. frugiperda* serta komposisi serangga non-target yang tertangkap pada masing-masing jenis perangkap dianalisis secara deskriptif. Seluruh analisis dilakukan menggunakan R Statistik versi 4.2.2 (RCoreTeam 2015).

HASIL

Pengaruh sistem pertanaman dan kondisi agroekosistem terhadap jumlah tangkapan

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah tangkapan *S. frugiperda* berbeda nyata antar kondisi agroekosistem ($F_{3,24} = 34,72; p < 0,0001$). Jumlah tangkapan tertinggi ditemukan pada pertanaman jagung dengan kondisi agroekosistem didominasi jagung (MM), diikuti oleh pertanaman jagung dengan kondisi agroekosistem beragam (MMx). Sebaliknya, jumlah tangkapan pada pertanaman padi, baik pada lokasi dengan kondisi agroekosistem didominasi jagung (RM), maupun pada lokasi dengan kondisi agroekosistem beragam (RMx), relatif lebih rendah (Gambar 3).

Interaksi jenis perangkap dan kondisi agroekosistem

Terdapat interaksi yang signifikan antara jenis perangkap dan kondisi agroekosistem terhadap jumlah tangkapan *S. frugiperda* ($F_{6,24} = 6,16; p < 0,001$). Pada pertanaman jagung dengan kondisi agroekosistem didominasi jagung (MM), perangkap feromon (F) mencatat jumlah tangkapan tertinggi dibandingkan dengan perangkap lainnya. Pada pertanaman jagung dengan kondisi agroekosistem beragam (MMx), perangkap kombinasi feromon-cahaya (FC) dan perangkap cahaya (C)

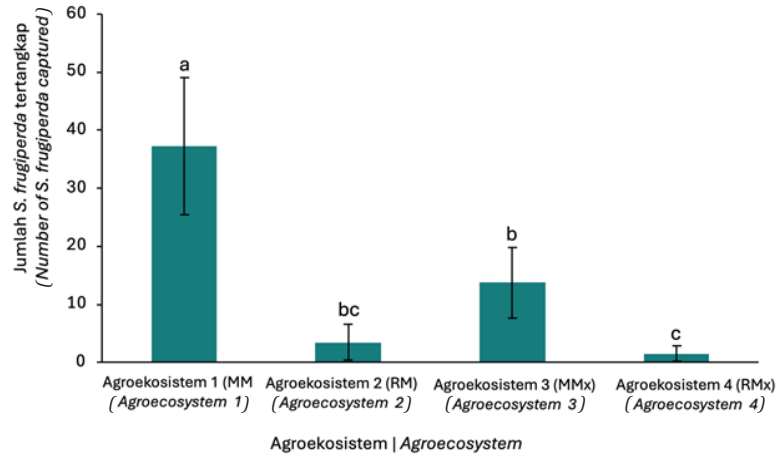
menunjukkan jumlah tangkapan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perangkap feromon tunggal. Sebaliknya, tidak terdapat perbedaan nyata jumlah tangkapan *S. frugiperda* antar jenis perangkap pada pertanaman padi baik pada lokasi dengan kondisi agroekosistem didominasi jagung (RM), maupun pada pertanaman padi dengan kondisi agroekosistem beragam (RMx) (Gambar 4). Pola ini sejalan dengan rendahnya populasi *S. frugiperda* yang terdeteksi pada sistem pertanaman padi sehingga perbedaan respons terhadap tipe rangsangan perangkap menjadi kurang terlihat.

Dinamika populasi musiman

Dinamika populasi mingguan menunjukkan bahwa jumlah tangkapan *S. frugiperda* cenderung meningkat pada fase vegetatif tanaman, khususnya pada minggu ke-3 hingga minggu ke-7 setelah tanam. Pada pertanaman jagung dengan kondisi agroekosistem didominasi jagung (MM), peningkatan populasi terjadi secara tajam pada awal fase vegetatif dan mulai menurun setelah minggu ke-8. Pola serupa diamati pada pertanaman jagung dengan kondisi agroekosistem beragam (MMx) dan pada pertanaman padi dengan kondisi agroekosistem didominasi jagung (RM), namun dengan intensitas yang lebih rendah. Sementara itu, jumlah tangkapan *S. frugiperda* terendah sepanjang periode pemantauan secara konsisten teramati pada pertanaman padi dengan kondisi agroekosistem beragam (RMx) (Gambar 5).

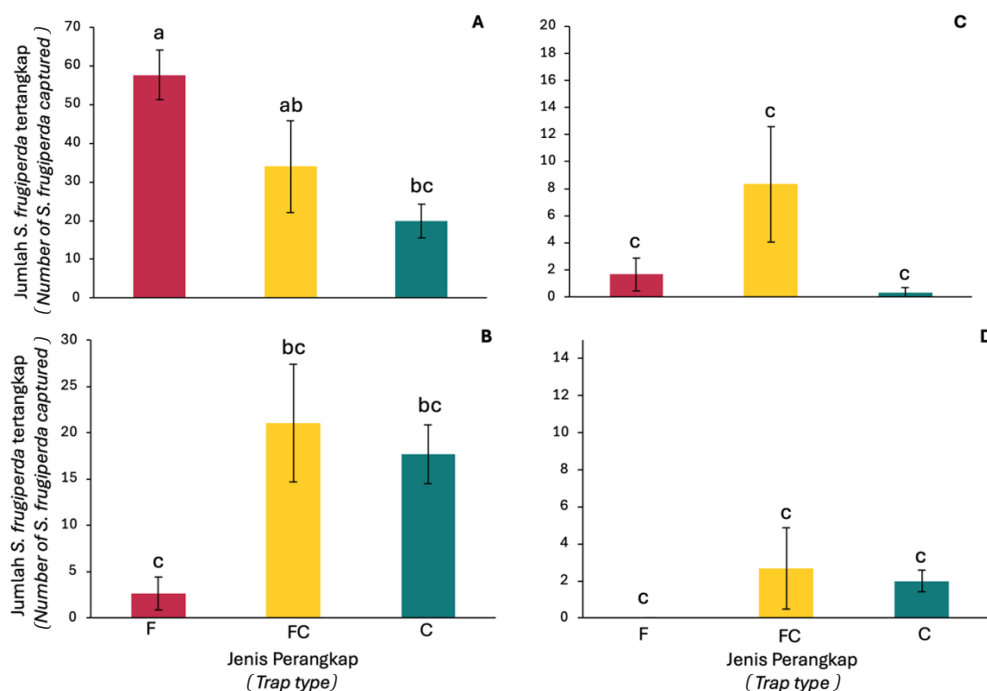
Komposisi serangga non-target

Perangkap cahaya (C) dan perangkap kombinasi (FC) menangkap lebih banyak serangga non-target dibandingkan dengan perangkap feromon (F). Ordo Coleoptera dan Diptera merupakan kelompok dengan kelimpahan tertinggi pada kedua tipe perangkap tersebut. Hymenoptera, Hemiptera, dan Orthoptera tertangkap dalam jumlah relatif lebih rendah (Gambar 6).



Gambar 3. Jumlah tangkapan *Spodoptera frugiperda* di setiap agroekosistem. Huruf di atas grafik menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji Tukey ($\alpha = 0,05$). MM: pertanaman jagung dalam agroekosistem homogen; MMx: pertanaman jagung dalam agroekosistem heterogen; RM: pertanaman padi dalam agroekosistem yang didominasi jagung; dan RMx: pertanaman padi dalam agroekosistem heterogen.

Figure 3. Number of *Spodoptera frugiperda* captured in each agroecosystem category. Different letters above the bars indicate significant differences based on Tukey's test ($\alpha = 0.05$). MM: maize cultivated within a homogeneous maize-dominated agroecosystem; MMx: maize cultivated within a heterogeneous agroecosystem; RM: rice cultivated within a maize-dominated agroecosystem; and RMx: rice cultivated within a heterogeneous agroecosystem.



Gambar 4. Jumlah tangkapan *Spodoptera frugiperda* pada berbagai jenis perangkap di setiap agroekosistem. A: agroekosistem 1 (MM), pertanaman jagung dalam agroekosistem homogen; B: agroekosistem 2 (MMx), pertanaman jagung dalam agroekosistem heterogen; C: agroekosistem 3 (RM), pertanaman padi dalam agroekosistem yang didominasi jagung; dan D: agroekosistem 4 (RMx), pertanaman padi dalam agroekosistem heterogen. Huruf di atas grafik menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji Tukey ($\alpha = 0,05$). F: perangkap feromon; L: perangkap cahaya; dan FL: perangkap feromon-cahaya.

Figure 4. Number of *Spodoptera frugiperda* captured by different trap types in each agroecosystem. A: agroecosystem 1 (MM): maize cultivated within a homogeneous maize-dominated agroecosystem; B: agroecosystem 2 (MMx): maize cultivated within a heterogeneous agroecosystem; C: agroecosystem 3 (RM): rice cultivated within a maize-dominated agroecosystem; and D: agroecosystem 4 (RMx): rice cultivated within a heterogeneous agroecosystem. Different letters above the bars indicate significant differences based on Tukey's test ($\alpha = 0.05$). F: pheromone trap; L: light trap; and FL: pheromone-light combination trap.

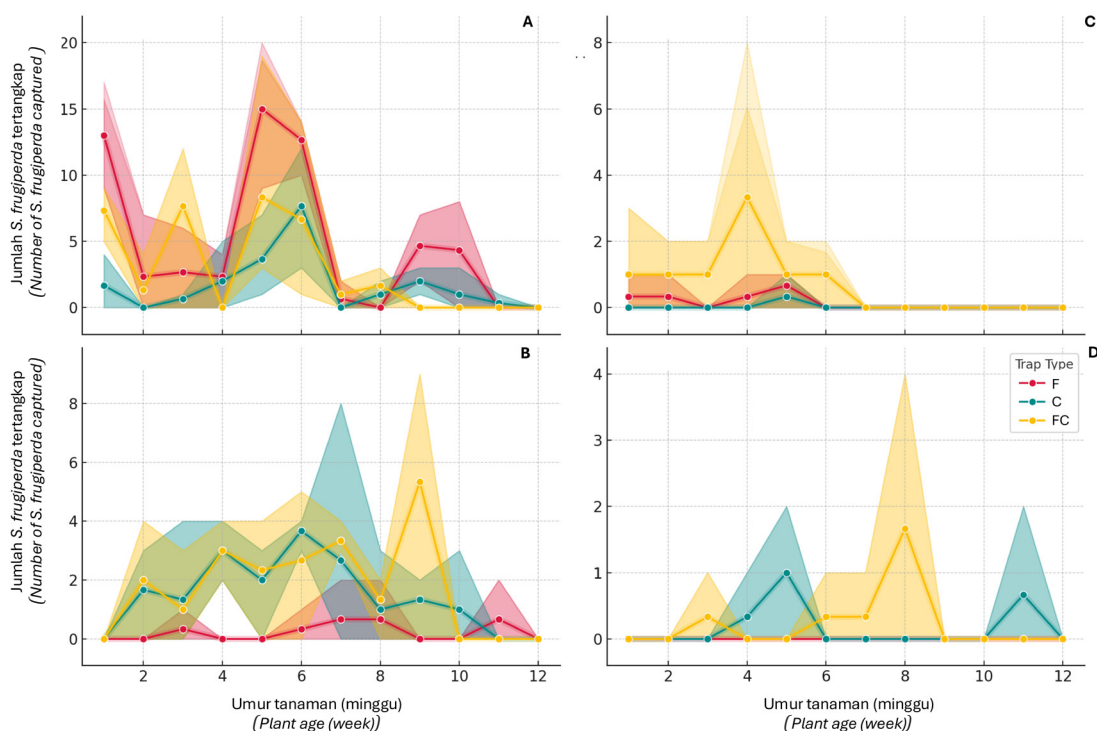
Tingkat kerusakan tanaman

Tingkat kerusakan tanaman jagung akibat *S. frugiperda* tidak berbeda nyata antara pertanaman jagung dengan kondisi agroekosistem didominasi jagung (MM) (17,55%) dan pertanaman jagung dengan kondisi agroekosistem beragam (MMx) (20,98%) ($F_{1,4} = 1,25; p = 0,267$). Tingkat kerusakan tersebut tergolong rendah karena berada di bawah 25%. Sebaliknya, tidak ada kerusakan tanaman akibat *S. frugiperda* selama periode pengamatan pada tanaman padi baik pada pertanaman padi dengan kondisi agroekosistem didominasi jagung (RM), maupun pada pertanaman padi dengan kondisi agroekosistem beragam (RMx).

PEMBAHASAN

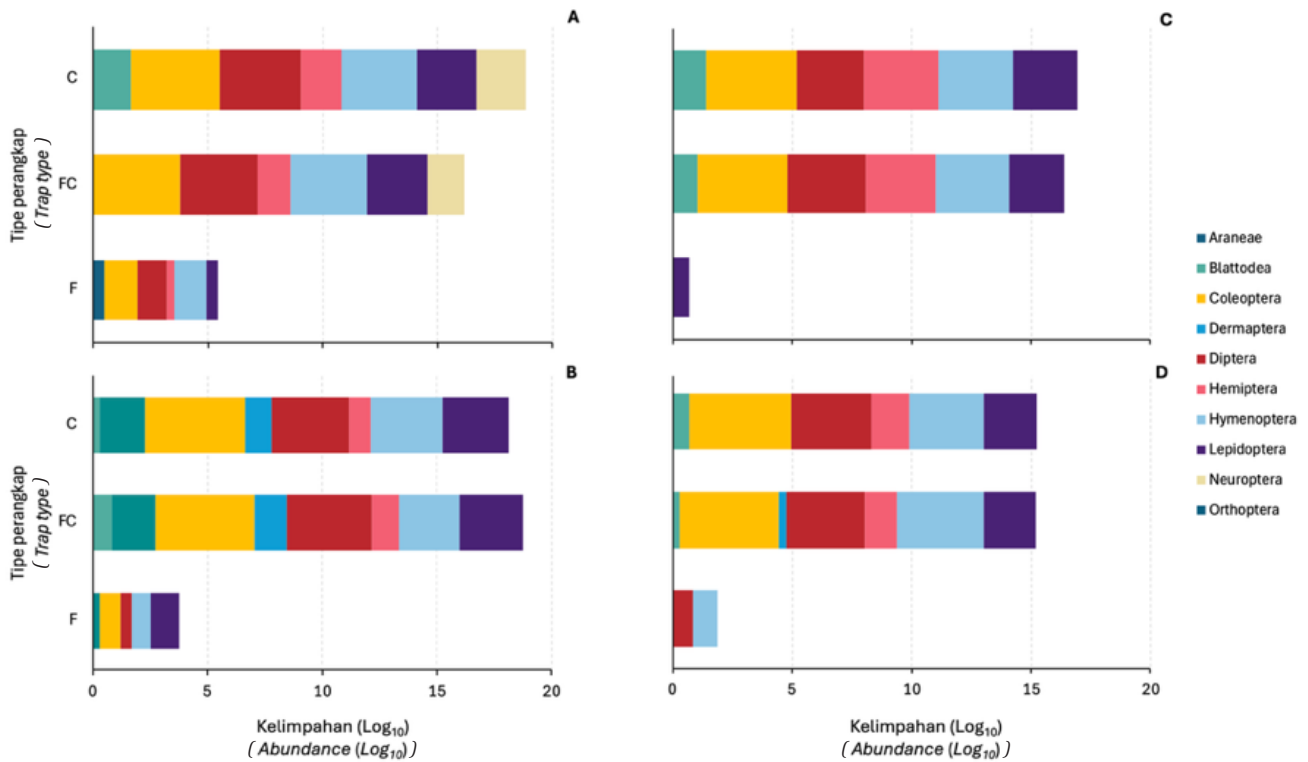
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa populasi *S. frugiperda* secara signifikan lebih tinggi pada pertanaman jagung dibandingkan dengan padi. Temuan ini konsisten dengan peran jagung sebagai inang utama yang menyediakan sumber pakan optimal serta lokasi oviposisi yang sesuai bagi imago betina (Prasanna

et al. 2018; Montezano et al. 2019). Jagung memiliki kandungan nutrisi dan struktur morfologi daun yang lebih sesuai bagi perkembangan larva, terutama pada fase vegetatif (Bagariang et al. 2020). Selain itu, tingginya populasi *S. frugiperda* dipengaruhi ketersediaan tanaman inang yang berkelanjutan pada berbagai fase pertumbuhan sehingga menyediakan sumber pakan dan lokasi oviposisi yang optimal. Ketersediaan tanaman jagung yang tumbuh tidak serempak berpotensi mempertahankan dan memfasilitasi kelangsungan populasi *S. frugiperda* dalam satu musim tanam karena keberadaan sumber pakan dan tempat oviposisi yang tersedia secara berkelanjutan. Dalam ekologi hama, tanaman sekunder atau vegetasi yang tetap hadir antar fase tanam dapat berperan sebagai *reservoir host* bagi serangga herbivora sehingga memungkinkan perpindahan dan perkembangan generasi yang lebih kontinu di dalam agroekosistem (Altieri & Nicholls 2018). Temuan ini sejalan dengan Dutta & Roy (2018) yang melaporkan bahwa *S. frugiperda* cenderung bertahan dan berkembang pada inang utamanya, yaitu



Gambar 5. Dinamika populasi *Spodoptera frugiperda* di setiap agroekosistem. A: agroekosistem 1 (MM), pertanaman jagung dalam agroekosistem homogen; B: agroekosistem 2 (MMx), pertanaman jagung dalam agroekosistem heterogen; C: Agroekosistem 3 (RM), pertanaman padi dalam agroekosistem yang didominasi jagung, dan D: agroekosistem 4 (RMx), pertanaman padi dalam agroekosistem heterogen. F: perangkap feromon; C: perangkap cahaya; dan FC: perangkap feromon-cahaya.

Figure 5. Population dynamics of *S. frugiperda* at different research locations. A. Agroecosystem 1 (MM): maize cultivated within a homogeneous maize-dominated agroecosystem; B. Agroecosystem 2 (MMx): maize cultivated within a heterogeneous agroecosystem; C. Agroecosystem 3 (RM): rice cultivated within a maize-dominated agroecosystem; and D. Agroecosystem 4 (RMx): rice cultivated within a heterogeneous agroecosystem. F: Pheromone trap, C: Light trap, and FC: phero-light trap.



Gambar 6. Kelimpahan serangga lain yang tertangkap pada setiap jenis perangkap di setiap agroekosistem. A: agroekosistem 1 (MM), pertanaman jagung dalam agroekosistem homogen; B: agroekosistem 2 (MMx), pertanaman jagung dalam agroekosistem heterogen; C: agroekosistem 3 (RM), pertanaman padi dalam agroekosistem yang didominasi jagung; dan D: agroekosistem 4 (RMx), pertanaman padi dalam agroekosistem heterogeny. F: perangkap feromon; C: perangkap cahaya; dan FC: perangkap feromon–cahaya.

Figure 6. The abundance of other insects captured by each trap type at different agroecosystem. A: agroecosystem 1 (MM), maize cultivated within a homogeneous maize-dominated agroecosystem; B: agroecosystem 2 (MMx), maize cultivated within a heterogeneous agroecosystem; C: Agroecosystem 3 (RM), rice cultivated within a maize-dominated agroecosystem; and D: agroecosystem 4 (RMx), rice cultivated within a heterogeneous agroecosystem. F: pheromone trap; C: light trap; and FC: phero-light trap.

jagung, dibandingkan dengan berpindah ke tanaman lain. Sebaliknya, meskipun *S. frugiperda* dilaporkan dapat ditemukan pada pertanaman padi, tingkat keberhasilan perkembangan larva dan preferensi oviposisi pada padi relatif lebih rendah dibandingkan dengan jagung (Valdez et al. 2023; Liu et al. 2024). Rendahnya tangkapan pada pertanaman padi dalam penelitian ini sejalan dengan karakteristik biologis tersebut.

Perbedaan kinerja antar jenis perangkap menunjukkan bahwa respons imago *S. frugiperda* dipengaruhi oleh mekanisme rangsangan yang digunakan. Perangkap feromon menunjukkan tangkapan lebih tinggi pada lokasi dengan populasi tinggi, khususnya pada pertanaman jagung dengan kondisi agroekosistem yang didominasi jagung. Respons ini kemungkinan berkaitan dengan meningkatnya aktivitas reproduktif pada kondisi populasi tinggi, yang dapat memperkuat respons jantan terhadap sinyal feromon (Unbehend et al. 2014). Feromon seks

sintesis diketahui efektif menarik imago jantan dalam radius tertentu dan banyak digunakan sebagai alat pemantauan populasi *S. frugiperda* di berbagai negara (Niassy et al. 2021). Namun, karena perangkap feromon hanya menangkap imago jantan, estimasi populasi yang dihasilkan bersifat parsial dan tidak merepresentasikan keseluruhan struktur populasi, terutama proporsi betina dan stadia pradewasa.

Pada lokasi dengan populasi relatif rendah, seperti pada pertanaman padi, perangkap cahaya dan kombinasi feromon–cahaya menunjukkan kinerja yang relatif sebanding. Hal ini mengindikasikan bahwa rangsangan visual dapat membantu mendeteksi keberadaan imago pada kondisi kepadatan rendah. Beberapa penelitian melaporkan bahwa serangga nokturnal, terutama Lepidoptera dan Coleoptera, menunjukkan perilaku fototaksis positif terhadap cahaya buatan sehingga perangkap cahaya sering digunakan untuk memantau dinamika populasi serangga nokturnal secara umum (Pan et al. 2021). Namun demikian, perangkap cahaya

bersifat kurang selektif dan berpotensi menangkap berbagai spesies non-target karena respons umum terhadap rangsangan visual (Pope 2023).

Dinamika populasi mingguan menunjukkan bahwa puncak tangkapan terjadi pada fase vegetatif awal hingga pertengahan. Fase ini bertepatan dengan kondisi jaringan tanaman yang masih lunak dan lebih sesuai untuk oviposisi serta perkembangan larva. Pola tersebut sejalan dengan laporan sebelumnya yang menunjukkan bahwa infestasi *S. frugiperda* umumnya lebih tinggi pada fase vegetatif tanaman jagung dan menurun mendekati fase generatif (Pratama et al. 2020). Preferensi terhadap tanaman muda berkaitan dengan kualitas nutrisi daun dan rendahnya tingkat pertahanan struktural tanaman pada fase awal pertumbuhan (Montezano et al. 2019).

Tangkapan serangga non-target ditemukan pada seluruh jenis perangkap yang digunakan dalam penelitian ini. Tingginya tangkapan non-target pada perangkap cahaya dan kombinasi menunjukkan bahwa perangkap berbasis cahaya memiliki selektivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan perangkap feromon, karena perangkap cahaya menarik berbagai serangga nokturnal yang menunjukkan respons fototaksis terhadap sumber cahaya (Pan et al. 2021). Feromon seks sintetis yang digunakan pada perangkap feromon dirancang untuk menarik imago jantan *S. frugiperda* melalui sinyal kimia spesifik (Niassy et al. 2021), namun sejumlah non-target tetap tertangkap, yang kemungkinan dipengaruhi oleh komponen visual perangkap itu sendiri. Beberapa perangkap feromon dirancang dengan komponen visual berwarna kuning, dan warna kuning diketahui menarik berbagai kelompok serangga terbang yang responsif terhadap rangsangan visual tertentu (Aliakbarpour & Rawi 2011). Adanya serangga non-target pada perangkap feromon juga dilaporkan pada penelitian lain (Tepa-Yotto et al. 2022). Dalam konteks praktis, penggunaan perangkap feromon lebih sesuai untuk tujuan pemantauan spesifik *S. frugiperda*, sedangkan perangkap cahaya dapat memberikan informasi tambahan mengenai dinamika komunitas serangga secara umum.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa kinerja perangkap *S. frugiperda* bersifat kontekstual dan dipengaruhi oleh kondisi agroekosistem serta kondisi populasi lokal. Informasi ini penting untuk mendukung strategi pemantauan adaptif dalam kerangka pengendalian hama terpadu, khususnya pada wilayah dengan sistem pertanian campuran seperti di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tri Hartanto, Teguh Utomo, dan Iswandaru Tanujaya atas bantuan selama persiapan lahan dan kegiatan penanaman, serta kepada Desy Rukhmitasari atas bantuannya dalam penanganan sampel serangga. Penelitian ini didanai oleh Program Hibah Kompetitif Nasional melalui skema Riset Kolaborasi Strategis (KATALIS) antara Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) dan Universitas Ahmad Dahlan (UAD) dari Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (KEMENDIKTI SAINTEK), Indonesia, dengan nomor kontrak 2442.4/LL5-INT/AL.04/2024 dan 2/KP-LRI/VIII/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliakbarpour H, Rawi CSM. 2011. Evaluation of yellow sticky traps for monitoring the population of *Thrips* (Thysanoptera) in a Mango Orchard. *Environmental Entomology*. 40:873–879. DOI: <https://doi.org/10.1603/EN10201>.
- Altieri M, Nicholls C. 2018. *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. 2nd ed. Boca Raton: CRC press. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781482277937>.
- Bagariang W, Tauruslina E, Kulsum U, PL TM, Suyanto H, Surono S, Cahyana NA, Mahmuda D. 2020. Efektifitas insektisida berbahan aktif klorantraniliprol terhadap larva *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (in Indonesian). *Jurnal Proteksi Tanaman*. 4:29–37. DOI: <https://doi.org/10.25077/jpt.4.1.29-37.2020>.
- Baudron F, Zaman-Allah MA, Chaipa I, Chari N, Chinwada P. 2019. Understanding the factors influencing fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* JE Smith) damage in African smallholder maize fields and quantifying its impact on yield. A case study in Eastern Zimbabwe. *Crop Protection*. 120:141–150. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.01.028>.
- Borror DJ, DeLong DM. 1971. *An Introduction to The Study of Insects*. Minnesota: Saunders College Publishing.
- Dutta S, Roy N. 2018. Host preference and population dynamics of a major pest, *Leptocorisa acuta* (Thunb.) for their ecological management. *International Journal of Biological Research*. 3:31–39.
- Food and Agriculture Organization [FAO]. 2025. Global action for fall armyworm control. Available at: <https://www.fao.org/fall-armyworm/monitoring-tools/faw-map/en/> [accessed 30 April 2025].
- Herlinda S, Suharjo R, Sinaga ME, Fawwazi F, Suwandi S. 2022. First report of occurrence of corn and rice strains of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* in South Sumatra, Indonesia and its damage in maize. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 21:412–419. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.11.003>.
- Kumela T, Simiyu J, Sisay B, Likhayo P, Mendesil E, Gohole L, Tefera T. 2018. Farmers' knowledge, perceptions, and management practices of the new invasive pest, fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Ethiopia and

- Kenya. *International Journal of Pest Management*. 65:1–9. DOI: <https://doi.org/10.1080/09670874.2017.1423129>.
- Liu P, Zhang L, Pu X, Sun D, Shen H, Yang Q, Zhang J. 2024. The fall armyworm *Spodoptera frugiperda* found on rice *Oryza sativa* L. in China: Their host strain, oviposition preference and survival rate on rice and maize. *Agronomy*. 14:2344. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy14102344>.
- Lubis AAN, Anwar R, Soekarno BP, Istiaji B, Dewi S, Herawati D. 2020. Coray wood corn (*Spodoptera frugiperda*) caterpillars in corn crops in Petir Village, Daramaga Sub-District, Bogor District, and its control potential using *Metarhizium rileyi* (in Indonesian). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat* 2:931–939.
- Maharani Y, Dewi VK, Puspasari LT, Rizkie L, Hidayat Y, Dono D. 2019. Cases of fall army worm *Spodoptera frugiperda* JE Smith (Lepidoptera: Noctuidae) attack on maize in Bandung, Garut and Sumedang district, West Java. *CROPSAVER-Journal of Plant Protection*. 2:38–46. DOI: <https://doi.org/10.24198/cropsaver.v2i1.23013>.
- Maruthadurai R, Ramesh R. 2020. Occurrence, damage pattern and biology of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on fodder crops and green amaranth in Goa, India. *Phytoparasitica*. 48:15–23. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12600-019-00771-w>.
- Mathews G. 2003. Integrated pest management I practice. In: Thomas B (Ed.), *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*. pp. 609–614. Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/B0-12-227050-9/00154-X>.
- Montezano DG, Specht A, Sosa-Gómez DR, Roque-Specht VF, de Paula-Moraes SV, Peterson JA, Hunt TE. 2019. Developmental parameters of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) immature stages under controlled and standardized conditions. *Journal of Agricultural Science*. 11:76. DOI: <https://doi.org/10.5539/jas.v11n8p76>.
- Natawigena H. 1994. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Bandung: Trigenda Karya.
- Niassy S, Agbodzavu MK, Kimathi E, Mutune B, Abdel-Rahman EFM, Salifu D, Hailu G, Belayneh YT, Felege E, Tonnang HE. 2021. Bioecology of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (JE Smith), its management and potential patterns of seasonal spread in Africa. *PloS One*. 16:e0249042. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249042>.
- Nonci N, Kalqutny SH, Muis A, Azrai M, Aqil M. 2019. *Pengenalan Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda JE Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia (in Indonesian)*. Maros: Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Nurkomar I, Trisnawati DW, Fahmi F, Buchori D. 2023. Survival, development, and fecundity of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on various host plant species and their implication for the pest management. *Insects*. 14:629. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects14070629>.
- Nurkomar I, Putra I, Trisnawati D, Saman M, Pangestu R, Triyono A. 2021. The existence and population dynamic of new fall armyworm species *Spodoptera frugiperda* JE Smith (Lepidoptera: Noctuidae) in Yogyakarta, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 752:012023. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/752/1/012023>.
- Pan H, Liang G, Lu Y. 2021. Response of different insect groups to various wavelengths of light under field conditions. *Insects*. 12:427. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects12050427>.
- Pope T. 2023. *Advances in Monitoring of Native and Invasive Insect Pests of Crops*. UK: Burleigh Dodds Science Publishing.
- Prasanna B, Huesing JE, Eddy R, Peschke VM. 2018. *Fall Armyworm in Africa: A Guide for Integrated Pest Management*. First Edition. Mexico, CDMX: CIMMYT.
- Pratama MA, Anggaraini E, Trianisti D, Putri SD, Situmorang YW. 2020. Intensitas serangan *Spodoptera frugiperda* dari fase vegetatif dan generatif tanaman jagung sebagai tanaman inang (in Indonesian). In: *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal (Palembang, Indonesia, 20 October 2020)*. pp. 1134–1140. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- RCORETeam. 2015. *R: A language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.
- Sagar G, Aastha B, Laxman K. 2020. An introduction of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) with management strategies: A review paper. *Nippon Journal of Environmental Science*. 1:1010. DOI: <https://doi.org/10.46266/njes.1010>.
- Tepa-Yotto GT, Meagher RL, Winsou JK, Dahoueto BT, Tamò M, Sæthre M-G, Nagoshi RN. 2022. Monitoring *Spodoptera frugiperda* in Benin: assessing the influence of trap type, pheromone blends, and habitat on pheromone trapping. *Florida Entomologist*. 105:71–78. DOI: <https://doi.org/10.1653/024.105.0111>.
- Unbehend M, Hänniger S, Vásquez GM, Juárez ML, Reisig D, McNeil JN, Meagher RL, Jenkins DA, Heckel DG, Groot AT. 2014. Geographic variation in sexual attraction of *Spodoptera frugiperda* corn-and rice-strain males to pheromone lures. *PloS One*. 9:e89255. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089255>.
- Valdez EM, Joshi RC, Rillon GS, Donayre DKM, Martin EC, dela Cruz KB, Sandoval FR, Quilang EJP, Aquino MF, Mariano Jr J, Pascual MK, Faheem M, Annamalai S. 2023. Rice: A new host of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) and its strains in the Philippines. *Insect Environment*. 26:129–136. DOI: <https://doi.org/10.36782/apjsafe.v11i2.233>.