

Identification of Egg Parasitoids of the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in Maize Production Centers of East Lombok Regency

Yeni Amrita Daneswari, Bambang Supeno*, M. Taufik Fauzi

Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram 83125, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : September 24th, 2026

Revised : October 02th, 2026

Accepted : October 07th, 2026

*Corresponding Author:

Bambang Supeno Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia;

Email: bsupeno59@unram.ac.id

Abstract: *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) is a major invasive pest of maize that causes substantial economic losses in Indonesia. The use of egg parasitoids as natural enemies represents an environmentally friendly alternative for biological control. This study aimed to document the egg-parasitoid taxa associated with *S. frugiperda* in maize fields in Pringgabaya District, East Lombok Regency, characterize their community structure based on parasitoid abundance, diversity, evenness, and dominance, and quantify the observed egg parasitism rate during the sampling period. The study was conducted from August to October 2025 using an observational descriptive survey in three major maize-producing villages in Pringgabaya District, East Lombok Regency. At each location, five plots measuring 5 × 5 m were established following a zig-zag sampling pattern. Egg masses of *S. frugiperda* were collected from the field, reared until parasitoid emergence, and identified based on morphological characters. The results showed that two parasitoid taxa were recorded from *S. frugiperda* egg masses, namely *Telenomus remus* Nixon (Scelionidae) and an unidentified *Trichogramma* species (Trichogrammatidae). *T. remus* dominated the egg parasitoid community with the highest parasitism rate of *T. remus* was 79.86% at Teko 2, whereas the lowest was 36.96% at Teko 1. The low diversity index ($H' = 0.000-0.031$) and high dominance index ($D = 0.990-1.000$) indicate that the parasitoid community was dominated by a single species.

Keywords: Biological control; East Lombok; Maize agroecosystem; Parasitoids diversity; *Telenomus remus*.

Pendahuluan

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan strategis yang menempati posisi kedua setelah padi dalam pemenuhan kebutuhan karbohidrat masyarakat Indonesia. Selain dimanfaatkan sebagai sumber pangan, jagung juga menjadi bahan baku penting industri pakan ternak. Oleh karena itu, kebutuhan terhadap komoditas ini terus meningkat sejalan dengan perkembangan industri peternakan nasional. BPS (2025) mencatat bahwa luas panen jagung Indonesia pada tahun 2024 mencapai 2,55 juta hektare, dengan produksi jagung pipilan kering pada kadar air 14% sebesar 15,14 juta ton.

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu dari lima sentra produksi jagung nasional, dengan luas panen 173,19 ribu hektare dan produksi 1,15 juta ton pada tahun 2024 (BPS NTB, 2024). Namun demikian, produktivitas jagung di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala, salah satunya serangan ulat grayak jagung *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) yang dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan.

Spodoptera frugiperda atau ulat grayak jagung merupakan hama invasif yang berasal dari Benua Amerika dan telah menyebar ke berbagai wilayah dunia sehingga menimbulkan kerugian ekonomi yang besar pada sektor

pertanian. Kenis *et al.*, (2023) melaporkan bahwa *Spodoptera frugiperda* memiliki karakter biologis yang mendukung keberhasilannya sebagai hama, antara lain kemampuan bermigrasi jarak jauh, tidak mengalami fase diapause, aktivitas makan yang tinggi, serta kemampuan reproduksi yang besar. Kombinasi karakter tersebut menyebabkan hama ini relatif sulit dikendalikan. FAO & CABI (2019) menyebutkan bahwa serangan *S. frugiperda* dapat menyebabkan kehilangan produksi jagung di berbagai negara sekitar 8,3–20,6 juta ton per tahun, dengan kerugian ekonomi mencapai 2,5–6,2 miliar dolar AS per tahun. Hama ini juga memiliki kisaran inang yang sangat luas, mencakup lebih dari 350 spesies tumbuhan dari 76 famili, terutama Poaceae, Asteraceae, dan Fabaceae, sehingga berpotensi mengancam ketahanan pangan global (Montezano *et al.*, 2018).

Keberadaan *S. frugiperda* di Indonesia pertama kali dilaporkan pada Maret 2019 di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat, dengan tingkat infestasi yang tinggi (Sartiami *et al.*, 2020). Lestari *et al.*, (2020) mengidentifikasi keragaman genetik *S. frugiperda* di Provinsi Lampung dan menemukan bahwa populasi di Indonesia didominasi strain jagung yang menunjukkan preferensi kuat terhadap tanaman jagung. Russianzi *et al.*, (2021) melalui kajian biostatistika pada pertanaman jagung di Bogor, Jawa Barat, melaporkan bahwa siklus hidup hama ini berkisar 30–45 hari dan larvanya mampu mengonsumsi daun jagung dalam jumlah besar selama perkembangan. Penyebaran *S. frugiperda* di Indonesia berlangsung sangat cepat dalam waktu kurang dari satu tahun, hama tersebut telah ditemukan hampir di seluruh wilayah penghasil jagung.

Kabupaten Lombok Timur sebagai salah satu sentra produksi jagung di Provinsi NTB juga menghadapi ancaman serius dari *S. frugiperda*. Penelitian Mursyidin *et al.*, (2024a) menemukan bahwa serangan *S. frugiperda* telah menyerang lahan jagung di tiga kecamatan di Kabupaten Lombok Timur dengan rata-rata tingkat serangan sebesar 86% (kisaran 80–98%) dengan kepadatan populasi rata-rata sebesar 0,89 (kisaran 0,72–1,1) individu per tanaman yang tergolong tinggi.

Pengendalian *S. frugiperda* selama ini masih banyak mengandalkan insektisida sintesis.

Penggunaan secara terus-menerus berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia serta mendorong perkembangan resistensi hama. Teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) menawarkan pendekatan yang lebih ramah lingkungan dengan mengoptimalkan peran musuh alami sebagai agen pengendalian hayati. Colmenarez *et al.*, (2022) menyatakan bahwa *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) merupakan parasitoid telur penting yang berpotensi besar mengendalikan *Spodoptera* spp. (Noctuidae) di berbagai negara Amerika Selatan, dengan tingkat parasitisasi dapat melebihi 80%. Fortes *et al.*, (2023) melalui kajian biologi dan penilaian mutu *T. remus* serta *Trichogramma* spp. sebagai kandidat agens hayati dalam program pengendalian augmentatif terhadap *S. frugiperda* yang menunjukkan bahwa kedua parasitoid telur tersebut memiliki karakter biologis yang mendukung keberhasilan pengendalian hayati di lapangan.

Keberadaan parasitoid telur *S. frugiperda* di Indonesia telah dilaporkan dari beberapa wilayah, antara lain Sumatera Selatan (Herlinda *et al.*, 2023), Pulau Jawa (Wahyuningsih *et al.*, 2022; Nurkomar *et al.*, 2024), NTB (Lombok dan Sumbawa) (Supeno *et al.*, 2021; Mursyidin *et al.*, 2024b), dan Bali (Ustriyana *et al.*, 2024). Namun, informasi mengenai spesies dan tingkat parasitisasi parasitoid telur ulat grayak jagung di Lombok Timur masih terbatas, khususnya di Kecamatan Pringgabaya sebagai salah satu sentra produksi jagung di wilayah ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mendokumentasikan taksa parasitoid telur yang berasosiasi dengan *S. frugiperda* pada pertanaman jagung di Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur, menggambarkan struktur komunitas berdasarkan kelimpahan, keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi parasitoid, serta mengukur tingkat parasitisasi telur selama periode pengambilan sampel.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Agustus sampai Oktober 2025 di lahan pertanaman jagung milik petani di Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Pengambilan sampel

dilakukan pada tiga desa sentra produksi jagung, yaitu Desa Bagik Papan ($8^{\circ}33'59,1''$ LS, $116^{\circ}35'17,0''$ BT), Desa Teko ($8^{\circ}34'38,98''$ LS, $116^{\circ}36'26,95''$ BT), dan Desa Pringgabaya Utara ($8^{\circ}32'15,23''$ LS, $116^{\circ}38'57,51''$ BT). Pemeliharaan sampel telur *S. frugiperda* dan identifikasi parasitoid telur dilakukan di Laboratorium Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

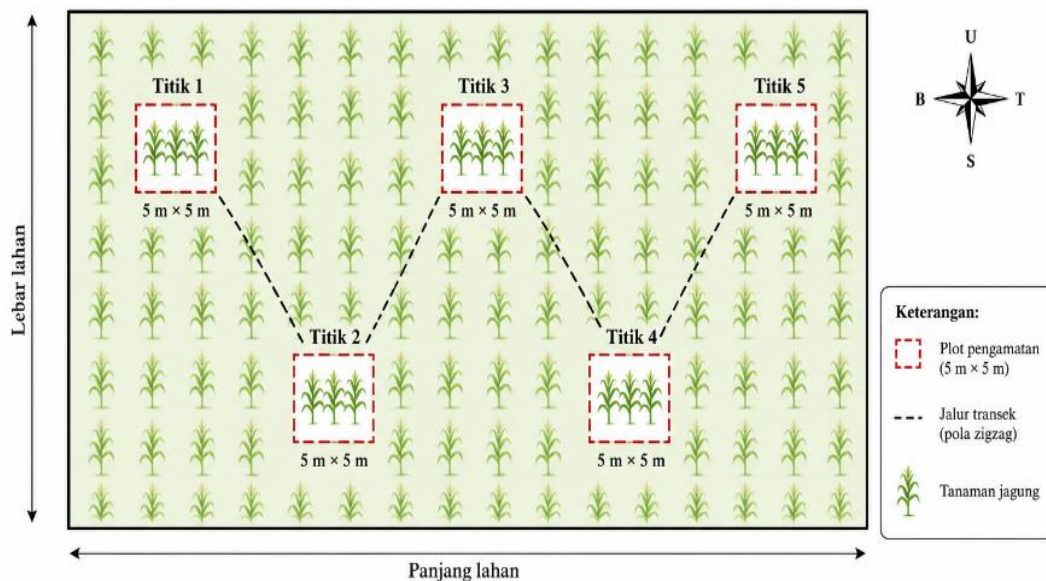
Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel Telur *S. frugiperda*

Lokasi pengambilan sampel telur *S. frugiperda* ditentukan secara *purposive sampling* berdasarkan beberapa kriteria, yaitu pertanian jagung menerapkan pola tanam monokultur, terdapat infestasi *S. frugiperda* pada bagian pucuk dan daun, tanaman berada pada fase vegetatif sekitar 4–8 minggu setelah tanam (MST), dan setiap lokasi mewakili lahan petani

yang berbeda dengan jarak antarlokasi sekitar ± 1 km untuk mengurangi potensi bias pada populasi dan komposisi spesies parasitoid.

Pengambilan Sampel Telur *S. frugiperda*

Penelitian dilakukan pada tiga desa sentra produksi jagung, yaitu Bagik Papan, Teko, dan Pringgabaya Utara. Pada masing-masing desa dipilih dua lahan jagung milik petani yang berbeda sehingga terdapat enam lahan pengamatan, yaitu Bagik Papan 1 (BP1), Bagik Papan 2 (BP2), Teko 1 (T1), Teko 2 (T2), Pringgabaya Utara 1 (PU1), dan Pringgabaya Utara 2 (PU2). Pada setiap lahan ditetapkan lima petak pengamatan berukuran 5×5 m yang disusun secara sistematis mengikuti pola zig-zag (Gambar 1). Dengan demikian, total terdapat 30 petak pengamatan yang terdiri atas $3 \text{ desa} \times 2 \text{ lahan petani} \times 5 \text{ petak per lahan}$.



Gambar 1. Skema petak pengambilan sampel telur *Spodoptera frugiperda* pada pertanian jagung di Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur.

Pengambilan sampel kelompok telur *S. frugiperda* dilakukan satu kali pada setiap lahan pengamatan dan tidak dilakukan kunjungan ulang pada lahan yang sama. Pengambilan sampel antarlahan dilaksanakan secara bertahap dengan interval dua minggu dari satu lahan ke lahan berikutnya. Pada setiap kunjungan, seluruh kelompok telur *S. frugiperda* yang ditemukan pada tanaman jagung di dalam lima petak pengamatan dikumpulkan sebanyak mungkin

sesuai kondisi lapangan. Jumlah kelompok telur tidak ditentukan secara tetap, tetapi mengikuti ketersediaan kelompok telur yang ditemukan selama kegiatan pengambilan sampel. Seluruh tanaman jagung dalam setiap petak diamati secara visual untuk menemukan kelompok telur *S. frugiperda* yang umumnya terdapat pada permukaan atas maupun bawah daun.

Kelompok telur dikenali dari bentuk telur yang menyerupai kubah dan dilapisi sisik

berwarna putih kehijauan, hijau, krem, atau merah muda dengan ketebalan yang bervariasi, mulai dari tipis hingga tebal (Hou *et al.*, 2022; Sumaryati *et al.*, 2023). Kelompok telur *S. frugiperda* yang ditemukan diambil dengan menggunting bagian helaian daun yang berisi kelompok telur, kemudian dimasukkan ke dalam gelas plastik berlabel yang mencantumkan kode lahan, petak pengamatan, dan tanggal pengambilan. Seluruh kelompok telur selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dipelihara dan diamati kemunculan parasitoid.

Pemeliharaan dan Pengamatan Sampel Telur *S. frugiperda*

Semua kelompok telur *S. frugiperda* yang telah dikumpulkan dipindahkan ke dalam tabung reaksi, satu kelompok telur untuk setiap tabung, kemudian diberi label sesuai kode sampel lapangan dan ditutup dengan kapas untuk menyediakan ventilasi udara. Sampel dipelihara dalam kondisi laboratorium pada suhu 26–28 °C, kelembapan relatif 75–80%, dan fotoperiode 24 jam (12D:12L). Pengamatan dilakukan setiap hari untuk memantau perkembangan telur yang menetas menjadi larva atau kemunculan imago parasitoid. Telur yang terparasit ditandai oleh perubahan warna dari putih keabu-abuan menjadi cokelat tua atau hitam. Parameter yang dicatat meliputi jumlah telur yang menetas menjadi larva, jumlah telur terparasit, serta jumlah imago parasitoid yang muncul dari setiap kelompok telur. Parasitoid yang muncul dari telur *S. frugiperda* dikoleksi dalam tabung Eppendorf berukuran 5 ml yang berisi alkohol 70% untuk proses identifikasi morfologi lebih lanjut.

Identifikasi Parasitoid Telur *S. frugiperda*

Identifikasi parasitoid dilakukan berdasarkan karakter morfologi, meliputi antena, tungkai, venasi sayap, toraks, abdomen, dan warna tubuh, menggunakan mikroskop stereo. Identifikasi mengacu pada Goulet & Huber (1993), Priyanka *et al.*, (2023), Ustriyana *et al.*, (2025), serta Khan *et al.*, (2020). Beberapa individu parasitoid diamati secara langsung di bawah mikroskop pada perbesaran 40× dengan meletakkannya di atas cawan petri dan didokumentasikan menggunakan kamera *handphone*.

Parameter Penelitian

Indeks keanekaragaman parasitoid telur dihitung menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Magurran, 1998) dengan rumus:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

$$p_i = n_i/N$$

H': indeks keanekaragaman Shannon-Wiener; p_i : proporsi total individu suatu spesies; n_i : jumlah individu spesies yang diamati; N: jumlah seluruh individu. Kategori indeks keanekaragaman: tinggi jika $H' \geq 3$; sedang jika $1 < H' \leq 3$; dan rendah jika $0 < H' \leq 1$.

Indeks kemerataan spesies parasitoid telur dihitung menggunakan indeks kemerataan menurut Odum (1998):

$$E = H'/\ln S$$

E: indeks kemerataan; H': nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener; S: jumlah keseluruhan spesies/taksa. Kategori indeks kemerataan: tinggi jika $E > 0,6$; sedang jika $0,31 < E < 1$; dan rendah jika $E < 0,31$.

Indeks dominansi parasitoid dihitung menggunakan indeks dominansi Simpson (Odum, 1998):

$$D = \sum (n_i/N)^2$$

D: indeks dominansi spesies; n_i : jumlah individu spesies yang diamati; N: jumlah seluruh individu. Kategori indeks dominansi: tinggi jika 0,75–1; sedang jika 0,5–0,75; dan rendah jika 0–0,5.

Tingkat parasitisasi parasitoid telur dihitung berdasarkan rumus Van Driesche (1983):

$$TP = (N/n) \times 100\%$$

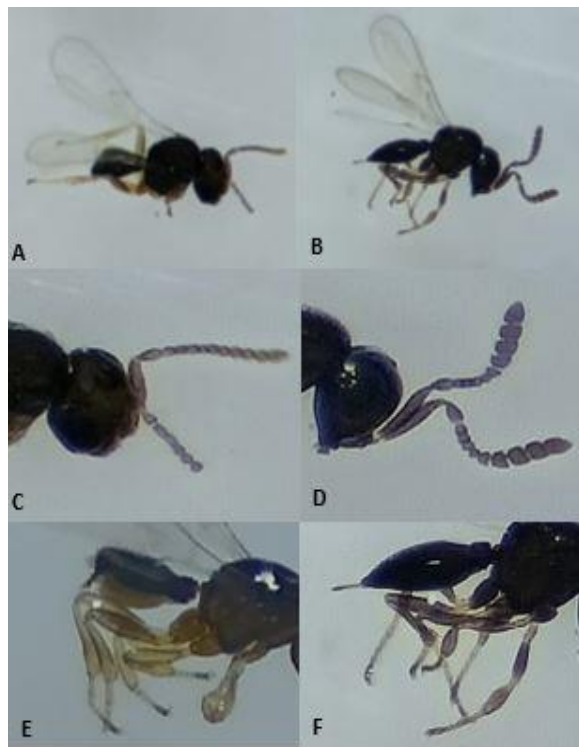
TP: tingkat parasitisasi; N: jumlah telur yang terparasit oleh spesies i ; n : jumlah seluruh telur yang dikumpulkan pada petak.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Morfologi Parasitoid Telur *S. frugiperda*

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa parasitoid yang ditemukan adalah *Telenomus*

remus Nixon (Hymenoptera: Scelionidae), berdasarkan karakter morfologi imago dengan mengacu pada kunci identifikasi Goulet & Huber (1993), Priyanka *et al.*, (2023), Ustriyana *et al.*, (2025). Parasitoid ini memiliki tubuh hitam mengilap dengan panjang sekitar 0,5 mm, sedangkan posisi toraks lebih tinggi daripada abdomen. Antena menunjukkan dimorfisme seksual; antena betina berbentuk gada (*clavate*), sedangkan antena jantan berbentuk seperti manik-manik (*moniliform*). Antena terdiri atas 11–12 ruas dengan flagelum tersusun atas 9–10 ruas. Sayap bersifat membranosa atau transparan, dengan sayap depan lebih lebar daripada sayap belakang dan keduanya ditutupi seta halus. Sayap belakang memiliki satu hamulus pada tepi anterior, sedangkan vena submarginal pada sayap depan memanjang hampir hingga ujung sayap. Karakter alat kelamin pada ujung abdomen, yaitu aedeagus pada jantan dan ovipositor pada betina, juga menjadi karakter pendukung dalam identifikasi spesimen parasitoid (Gambar 2).



Gambar 2. Parasitoid telur *Telenomus remus*. A: habitus jantan; B: habitus betina; C: antena jantan; D: antena betina; E: abdomen dan tungkai jantan; F: abdomen dan tungkai betina.

Hasil identifikasi juga menunjukkan bahwa salah satu parasitoid telur yang ditemukan merupakan *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), berdasarkan karakter morfologi imago dengan mengacu pada Khan *et al.*, (2020). Parasitoid ini memiliki tubuh berwarna kuning kecokelatan dengan panjang sekitar 0,2 mm, serta toraks dan abdomen yang menyatu. Antena menunjukkan dimorfisme seksual; antena betina berbentuk gada, sedangkan antena jantan lebih lurus dan ditutupi seta halus yang panjang. Flagelum terdiri atas tiga ruas yang membentuk funikulus dan gada. Sayap bersifat hialin dengan venasi sederhana dan memiliki seta berjumbai panjang di sepanjang tepi sayap, terutama pada bagian ujung (Gambar 3).



Gambar 3. Parasitoid telur *Trichogramma* sp. A: imago jantan; B: imago betina; C: antena jantan; D: antena betina; E: abdomen jantan; F: abdomen betina.

Keanekaragaman Parasitoid Telur *S. frugiperda*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunitas parasitoid telur yang menyerang *S. frugiperda* pada pertanaman jagung di Kecamatan Pringgabaya terdiri atas dua taksa, yaitu *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) dan spesies tidak teridentifikasi dari genus *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Berdasarkan jumlah

individu, *T. remus* ditemukan di seluruh lokasi pengambilan sampel dan memiliki jumlah individu jauh lebih tinggi dibandingkan *Trichogramma* sp. (Tabel 1). Temuan tersebut sejalan dengan beberapa penelitian di Indonesia,

antara lain di Sumatera Selatan (Herlinda *et al.*, 2023), Jawa Barat (Tawakkal *et al.*, 2021), Jawa Tengah (Nurkomar *et al.*, 2024), Jawa Timur (Rizali *et al.*, 2021), dan Nusa Tenggara Barat (Supeno *et al.*, 2021; Mursyidin *et al.*, 2024b).

Tabel 1. Keanekaragaman parasitoid telur *Spodoptera frugiperda* pada pertanaman jagung di Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur

Famili Spesies	Bagik Papan		Teko		Pringgabaya Utara	
	BP 1	BP 2	T 1	T 2	PU 1	PU 2
Scelionidae						
<i>Telenomus remus</i>	2.295	1.631	574	1.841	1.836	713
Trichogrammatidae						
<i>Trichogramma</i> sp.	8	8	0	0	0	0
Jumlah spesies	2	2	1	1	1	1
Jumlah individu	2.303	1.639	574	1.841	1.836	713
Indeks keanekaragaman (H')	0,023	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000
Indeks kemerataan (E)	0,033	0,045	N/A	N/A	N/A	N/A
Indeks dominansi (D)	0,993	0,990	1,000	1,000	1,000	1,000

Keterangan: N/A = Not Applicable (tidak berlaku)

Meskipun hanya dua taksa parasitoid yang ditemukan, pola tersebut menunjukkan struktur komunitas parasitoid telur *S. frugiperda* yang tidak merata, dengan *T. remus* menjadi spesies paling dominan di seluruh lokasi pengamatan. Dominansi *T. remus* yang tinggi menunjukkan kemampuan adaptasi yang kuat terhadap kondisi agroekosistem jagung setempat dan sejalan dengan berbagai penelitian yang melaporkan keberadaan serta potensi tinggi *T. remus* sebagai parasitoid utama telur *S. frugiperda* di pertanaman jagung (Tawakkal *et al.*, 2021; Herlinda *et al.*, 2023; Nurkomar *et al.*, 2024). Sebaliknya, *Trichogramma* sp. hanya ditemukan di Bagik Papan dalam jumlah sangat sedikit dan tidak dijumpai pada lokasi lainnya. Hasil ini serupa dengan Mursyidin *et al.*, (2024b) yang menemukan jumlah *T. remus* jauh lebih tinggi daripada *Trichogramma* sp. pada pertanaman jagung lahan kering di Pulau Sumbawa.

Berdasarkan indeks keanekaragaman, nilainya sangat rendah (Tabel 1). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa agroekosistem jagung di lokasi penelitian hanya dihuni oleh sedikit spesies parasitoid telur dan bahkan didominasi oleh satu spesies, yaitu *T. remus*. Di Teko dan Pringgabaya Utara hanya ditemukan satu spesies parasitoid sehingga nilai H' mencapai 0. Temuan ini konsisten dengan Mursyidin *et al.*, (2024b) yang melaporkan indeks keanekaragaman parasitoid telur *S.*

frugiperda sebesar 0,00–0,12 dan termasuk kategori rendah.

Indeks kemerataan juga berada pada tingkat sangat rendah (Tabel 1). Nilai kemerataan yang mendekati atau sama dengan nol menunjukkan distribusi individu antarspesies yang tidak merata. Hampir seluruh individu parasitoid yang ditemukan berasal dari *T. remus* di hampir semua lokasi, kecuali Bagik Papan yang juga memiliki *Trichogramma* sp. dalam jumlah sangat kecil. Hal ini menunjukkan ketidakseimbangan komunitas parasitoid telur *S. frugiperda* pada pertanaman jagung di lokasi penelitian akibat dominansi satu spesies. Temuan tersebut diperkuat oleh nilai indeks dominansi yang sangat tinggi, yaitu 0,990–1,000 pada seluruh lokasi, yang menunjukkan dominansi *T. remus* yang kuat sebagai parasitoid telur *S. frugiperda*.

Dominansi *T. remus* diduga berkaitan dengan karakter biologis parasitoid tersebut, termasuk kemampuan pencarian inang yang kuat dan keberhasilan parasitisasi yang tinggi (Tawakkal *et al.*, 2021; Herlinda *et al.*, 2023). Selain itu, *T. remus* diketahui mampu menembus lapisan sisik telur *S. frugiperda* yang berlapis hingga mencapai lapisan paling dalam (Liao *et al.*, 2019; Dong *et al.*, 2021). Kemampuan ini berbeda dengan *Trichogramma* sp. yang dilaporkan hanya mampu menembus lapisan luar telur. Perbedaan ketebalan lapisan sisik telur *S. frugiperda* dapat memengaruhi kemampuan

parasitoid dalam melakukan parasitisasi dan merupakan salah satu bentuk perlindungan fisik telur terhadap serangan parasitoid (Hou *et al.*, 2022).

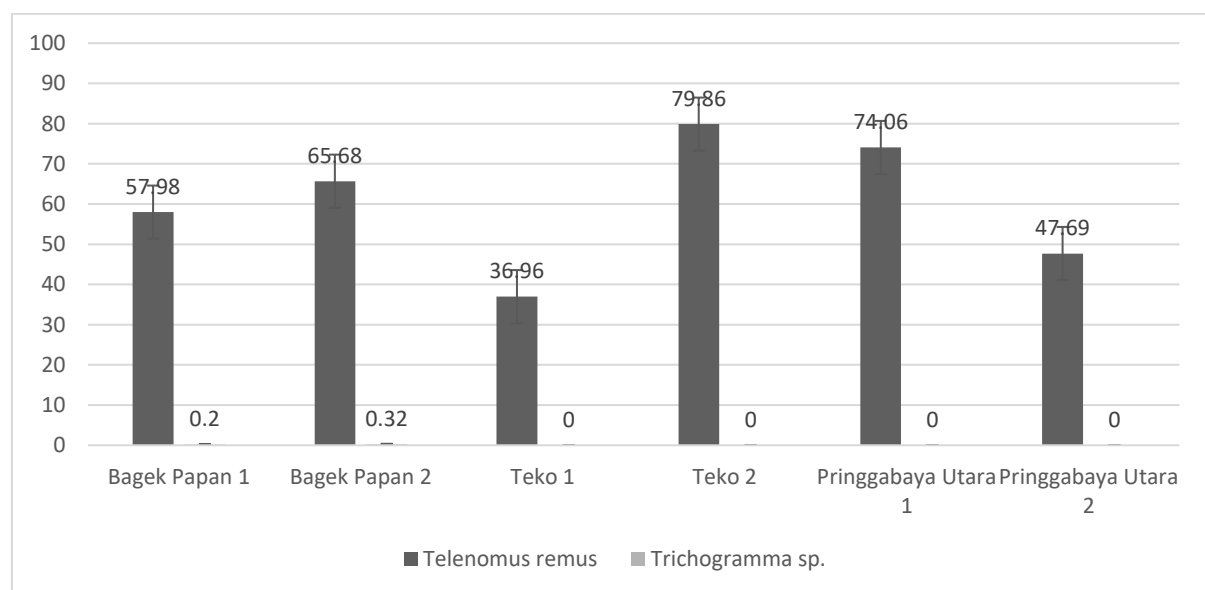
Selain ketebalan lapisan telur, karakter lain seperti ukuran, bentuk, dan warna telur juga dapat memengaruhi efektivitas parasitoid (Dong *et al.*, 2021). Dalam kondisi alami, ukuran tubuh *Trichogramma* sp. yang lebih kecil dibandingkan *T. remus* juga diduga memengaruhi kemampuan parasitisasinya terhadap telur *S. frugiperda* (Dong *et al.*, 2021; Durocher-Granger *et al.*, 2021). Keberhasilan parasitisasi *T. remus* juga didukung perilaku imago betina melalui teknik “drumming”, yaitu mengetukkan antena pada kelompok telur *S. frugiperda* sebagai bagian dari proses pencarian inang. Melalui perilaku ini, parasitoid dapat mengenali bentuk, tekstur, dan senyawa kimia (kairomon) pada telur untuk menemukan inang yang sesuai serta memastikan kecocokan inang sebelum peletakan telur (Dong *et al.*, 2021; Tawakkal *et al.*, 2021).

Selain faktor biologis parasitoid, kondisi lingkungan setempat juga berperan dalam menentukan tingkat keanekaragaman. Penggunaan insektisida sintetis secara intensif oleh petani jagung di Kecamatan Pringgabaya diduga memberikan tekanan lingkungan yang cukup besar dan berpotensi mengganggu bahkan mematikan parasitoid telur yang sensitif terhadap bahan kimia tersebut. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penyemprotan insektisida

sintetis pada lahan pertanian dapat mematikan musuh alami penting, termasuk parasitoid (Durocher-Granger *et al.*, 2021), memicu resistensi dan resurgensi hama (Boaventura *et al.*, 2020), serta mencemari lingkungan (Harrison *et al.*, 2019). Selain itu, sistem monokultur dapat membentuk kondisi agroekosistem dengan mikroklimat yang kurang mendukung keberlangsungan parasitoid telur *S. frugiperda*. Keberadaan parasitoid dalam agroekosistem dapat dipertahankan melalui penyediaan mikrohabitat yang lebih beragam, misalnya dengan menerapkan tumpangsari jagung dan tanaman berbunga sebagai refugia yang dapat menarik parasitoid melalui penyediaan nektar dan polen sebagai sumber metabolisme (Harrison *et al.*, 2019; Ardina *et al.*, 2024).

Tingkat Parasitisasi Parasitoid Telur *S. frugiperda*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat parasitisasi telur *S. frugiperda* berbeda antarlokasi pengamatan. Tingkat parasitisasi oleh *T. remus* jauh lebih tinggi dibandingkan *Trichogramma* sp. Pada seluruh lokasi, tingkat parasitisasi *T. remus* berkisar 36,96–79,86%, sedangkan *Trichogramma* sp. hanya 0,20–0,32%. Tingkat parasitisasi *T. remus* tertinggi, yaitu 79,86%, ditemukan di Teko 2, sementara yang terendah, 36,96%, terdapat di Teko 1 (Gambar 4).



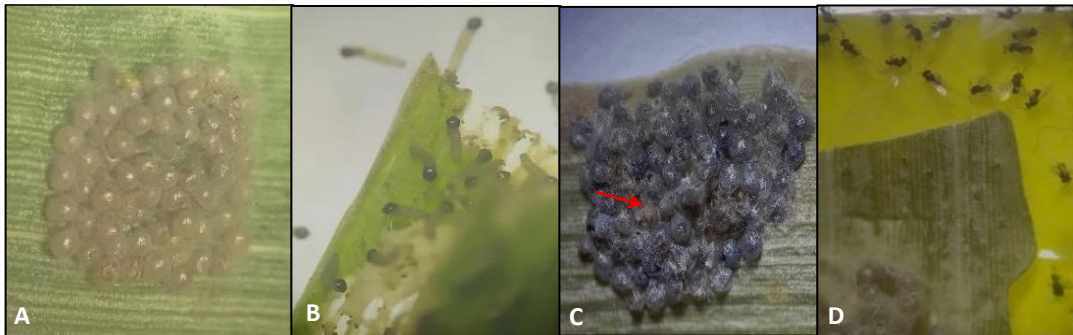
Gambar 4. Tingkat parasitisasi telur *Spodoptera frugiperda* pada pertanaman jagung di Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur.

Tingkat parasitisasi telur *S. frugiperda* yang tinggi di Kecamatan Pringgabaya menunjukkan bahwa parasitoid telur, terutama *T. remus*, berpotensi kuat menekan populasi *S. frugiperda* dengan mencegah telur berkembang dan menetas menjadi larva. Larva merupakan fase kehidupan *S. frugiperda* yang paling merusak tanaman jagung (Parra & Coelho Jr, 2019; Mursyidin *et al.*, 2024b). Tingkat parasitisasi yang melebihi 50% semakin memperkuat potensi *T. remus* sebagai parasitoid telur utama dalam pengendalian hayati *S. frugiperda* pada tanaman jagung (Wahyuningsih *et al.*, 2019; Nurkomar *et al.*, 2024).

Sejumlah penelitian juga melaporkan *T. remus* sebagai parasitoid telur yang berpotensi penting pada pertanaman jagung di berbagai wilayah Indonesia, antara lain Bali 12,3–72,4% (Ustriyana *et al.*, 2024), Jawa Timur 15,6–52,5% (Wahyuningsih *et al.*, 2022), Lombok (NTB) sebesar 42,00% (Supeno *et al.*, 2021), Sumbawa (NTB) 23,54–61,22% (Mursyidin *et al.*, 2024b), serta Bogor (Jawa Barat) yang mencapai 91,84% (Tawakkal *et al.*, 2021). Pada skala global, tingkat parasitisasi *T. remus* sebagai parasitoid utama *S. frugiperda* juga telah dilaporkan di Cina sebesar 43,42–60,19% (Liao *et al.*, 2019) dan

Kamerun sebesar 52,6–100% (Abang *et al.*, 2021).

Selama pengamatan di laboratorium, terdapat perbedaan karakter antara kelompok telur *S. frugiperda* yang sehat dan kelompok telur yang terparasit. Kelompok telur sehat yang belum terparasit berwarna putih hingga krem dan berkembang secara normal serta ditutupi lapisan tipis sisik telur (Gambar 5A). Selanjutnya telur menetas menjadi larva instar pertama berwarna abu-abu transparan dengan kepala dan protoraks berwarna hitam (Gambar 5B). Sebaliknya, kelompok telur yang terparasit berubah warna dari putih keabu-abuan menjadi cokelat tua dan kemudian hitam. Pada korion terdapat lubang berbentuk lingkaran kecil sebagai tempat keluarnya parasitoid sehingga cangkang telur tampak kosong (Gambar 5C), kemudian imago parasitoid muncul dari telur tersebut (Gambar 5D). Perubahan karakter telur terparasit ini sejalan dengan Suci *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa telur terparasit dapat dikenali dengan mudah melalui perubahan warna dari putih pucat menjadi hitam. Telur sehat pada umumnya dilapisi sisik yang disekresikan oleh ovipositor imago betina *S. frugiperda* dengan ketebalan yang bervariasi, mulai dari tipis, sedang, hingga tebal (Sumaryati *et al.*, 2023).



Gambar 5. Perkembangan kelompok telur *Spodoptera frugiperda*. A: telur sehat; B: larva menetas dari telur sehat; C: telur terparasit dengan lubang kemunculan parasitoid; D: parasitoid *Telenomus remus* keluar dari telur terparasit.

Dalam penelitian ini, pengambilan sampel telur *S. frugiperda* dilakukan pada fase vegetatif tanaman jagung, sekitar 4–8 minggu setelah tanam (MST), ketika kepadatan inang relatif tinggi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa tingkat parasitisasi telur lebih tinggi pada fase vegetatif karena kepadatan inang lebih tinggi dibandingkan fase generatif, saat populasi *S. frugiperda* umumnya menurun (Herlinda *et al.*,

2023). Menurut Supartha *et al.*, (2021), serangan *S. frugiperda* mulai terjadi pada fase vegetatif tanaman jagung sekitar 2 MST dan mencapai puncak pada 4 MST. Kalinyo *et al.*, (2024) mengonfirmasi bahwa umur tanaman jagung berpengaruh positif terhadap tingkat parasitisasi telur, yang menunjukkan bahwa peningkatan umur tanaman dapat diikuti peningkatan parasitisasi telur *S. frugiperda*. Solihin *et al.*,

(2025) menemukan fluktuasi tingkat parasitisasi sebesar 92,54% pada 2 MST, turun menjadi 83,82% pada 4 MST, kemudian meningkat kembali menjadi 92,43% pada 6 MST. Fluktuasi tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh kepadatan populasi inang, ketersediaan inang, dan praktik penyemprotan pestisida.

Kesimpulan

Penelitian ini menemukan dua taksa parasitoid telur yang menyerang *S. frugiperda* pada lahan jagung di Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur, yaitu *Telenomus remus* Nixon (Scelionidae) dan spesies tidak teridentifikasi dari genus *Trichogramma* sp. (Trichogrammatidae). *T. remus* mendominasi komunitas parasitoid telur *S. frugiperda* dibandingkan *Trichogramma* sp., sedangkan tingkat parasitisasinya berkisar antara 36,96–79,86% pada seluruh lahan pengamatan. Nilai indeks keanekaragaman yang rendah ($H' = 0,000–0,031$) dan indeks dominansi yang tinggi ($D = 0,990–1,000$) menunjukkan bahwa komunitas parasitoid telur pada lokasi penelitian didominasi oleh satu spesies.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Abdul Halim Mursyidin, S.Si. atas dedikasi serta bantuan teknisnya selama proses pengumpulan sampel telur di lapangan dan identifikasi parasitoid telur di laboratorium.

Referensi

Abang, A.F., Nanga, S.N., Kuate, A.F., Kouebou, C., Suh, C., Masso, C., Saethre, M.G., & Fiaboe, K.K.M. (2021). Natural enemies of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in different agro-ecologies. *Insects*, 12: 509. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects12060509>
Ardina., Bakti, D., Tobing, M.C.L., Ubaidillah, R., & Darmawan. (2024). Parasitism capacity of *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) on *Spodoptera frugiperda*, in refugia system. *International Journal of*

Basic and Applied Science, 12(4): 183–193.

Badan Pusat Statistik. (2025). *Luas panen dan produksi jagung di Indonesia 2024*. Available at: <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/08/15/2bb49a0af17ec89ac16971de/luas-panen-dan-produksi-jagung-di-indonesia-2024.html>

Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. (2024). *Luas panen dan produksi jagung di Provinsi NTB 2024 (Angka Sementara)*. BPS NTB. Available at: <https://ntb.bps.go.id/pressrelease/2024/11/01/1022>

Boaventura, D., Martin, M., Pozzebon, A., Mota-Sanchez, D., & Nauen, R. (2020). Monitoring of target site mutations conferring insecticide resistance in *Spodoptera frugiperda*. *Insects*, 11(8): 545. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects11080545>

Colmenarez, Y. C., Babendreier, D., Ferrer Wurst, F. R., Vásquez-Freyte, C. L., & Bueno, A. F. (2022). The use of *Telenomus remus* (Nixon, 1937) (Hymenoptera: Scelionidae) in the management of *Spodoptera* spp.: Potential, challenges and major benefits. *CABI Agriculture and Bioscience*, 3(5). DOI: <https://doi.org/10.1186/s43170-021-00071-6>

Dong, H., Zhu, K.H., Zhao, Q., Bai, X.P., Zhou, J.C., & Zhang, L.S. (2021). Morphological defense of the egg mass of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) affects parasitic capacity and alters behaviors of egg parasitoid wasps. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 24: 671–678. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2021.05.015>

Durocher-Granger, L., Mfuné, T., Musesha, M., Lowry, A., Reynolds, K., Buddie, A., Cafà, G., Offord, L., Chipabika, G., Dicke, M., & Kenis, M. (2021). Factors influencing the occurrence of fall armyworm parasitoids in Zambia. *Journal of Pest Science*, 94: 1133–1146. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10340-020-01320-9>

- FAO., & CABI. (2019). Community-Based Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) Monitoring, Early Warning and Management Training of Trainers Manual. Training of Trainers Manual First Edition. Rome: US AID from the American People. FAO.
- Fortes, A.d.R., Coelho Jr, A., Amorim, D.J., Demetrio, C.G.B., & Parra, J.R.P. (2023). Biology and quality assessment of *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae) and *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in eggs of *Spodoptera* spp. for augmentative biological control programs. *Journal of Insect Science*, 23(5): 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1093/jisesa/iead047>
- Goulet, H., & Huber, J.T. (1993). *Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families*. Agriculture Canada. Canada.
- Harrison, R.D., Thierfelder, C., Baudron, F., Chinwada, P., Midega, C., Schaffner, U., & van den Berg, J. (2019). Agro-ecological options for fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* JE Smith) management: Providing low-cost, smallholder friendly solutions to an invasive pest. *J Environ Manag*, 243: 318–330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.011>
- Herlinda, S., Suwandi, S., Irsan, C., Adrian, R., Fawwazi, F., & Akbar, F. (2023). Species diversity and abundance of parasitoids of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) from South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 24: 6184–6190. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d241140>
- Hou, Y.Y., Yue-Ma, X.W., Desneux, N., Nkunika, P.O.Y., Bao, H.P., & Zang, L.S. (2022). *Spodoptera frugiperda* egg mass scale thickness modulates *Trichogramma* parasitoid performance. *Entomologia Generalis*, 42: 589–596. DOI: <https://doi.org/10.1127/entomologia/2022/1443>
- Kalinyo, D., Kupepe, A., Ferdianto, D., Djamaludin, I., Maulana, H., Saputra., & Sataral, M. (2024). Trophic Interaction of *Spodoptera frugiperda* and their Egg Parasitoids in Agricultural Landscape. *Celebes Agricultural*, 4(2): 88–100. DOI: <https://doi.org/10.52045/jca.v4i2.717>
- Kenis, M., Benelli, G., Biondi, A., Calatayud, P.-A., Day, R., Desneux, N., Harrison, R. D., Kriticos, D., Rwomushana, I., van den Berg, J., Verheggen, F., Zhang, Y.-J., Agboyi, L. K., Ahissou, R. B., Ba, M. N., Bernal, J., Bueno, A. de F., Carrière, Y., Carvalho, G. A., ... Wu, K. (2023). Invasiveness, biology, ecology, and management of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Entomologia Generalis*, 43(2), 187–241. DOI: <https://doi.org/10.1127/entomologia/2022/1659>
- Khan, S., Yousuf, M., Ikram, M. (2020). Morphometric based differentiation among *Trichogramma* spp. *PLoS ONE*, 15(8): e0236422. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236422>
- Lestari, P., Budiarti, A., Fitriana, Y., Susilo, F. X., Swibawa, I. G., Sudarsono, H., Suharjo, R., Hariri, A. M., Purnomo, Nuryasin, Solikhin, Wibowo, L., Jumari, & Hartaman, M. (2020). Identification and genetic diversity of *Spodoptera frugiperda* in Lampung Province, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(4), 1670–1677. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210448>
- Liao, Y.L., Yang, B., Xu, M.F., Lin, W., Wang, D., Chen, K.W., & Chen, H.Y. (2019). First report of *Telenomus remus* parasitizing *Spodoptera frugiperda* and its field parasitism in southern China. *Journal of Hymenoptera Research*, 73: 95–102. DOI: <https://doi.org/10.3897/JHR.73.39136>
- Magurran, A.E. (1998). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing Ltd. Carleton.
- Montezano, D.G., Specht, A., Sosa-Gómez, D.R., RoqueSpecht, V.F., Sousa-Silva, J.C., Paula-Moraes, S.V., Peterson, J.A., & Hunt, T.E. (2018). Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *African Entomology*, 26: 286–300. DOI: <https://doi.org/10.4001/003.026.0286>
- Mursyidin, A.H., Qudsiyah, M.S., Supeno, B., Fitrianti, V., Insani, R.G. (2024a). Deteksi Serangan Hama Invasif Ulat Grayak

- Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pertanaman Jagung Lahan Kering di Lombok Timur. *Prosiding Seminar Nasional Perlindungan Tanaman*, 2: 43–54.
- Mursyidin, A.H., Suana, I.W., Ubaidillah, R., & Sutrisno, H. (2024b). Keanekaragaman dan potensi parasitoid sebagai pengendali alami ulat grayak *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) pada pertanaman jagung lahan kering. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 21(3): 200–212. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.21.3.200>
- Nurkomar, I., Putra, I.L.I., Buchori, D., & Setiawan, F. (2024). Association of a Global Invasive Pest *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) with Local Parasitoids: Prospects for a New Approach in Selecting Biological Control Agents. *Insects*, 15: 205. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects15030205>
- Odum, E.P. (1998). *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga Cetakan Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Parra, J.R.P., & Coelho, A. Jr. (2019). Applied biological control in Brazil: from laboratory assays to field application. *J Insect Sci*, 19: 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1093/jisesa/iey112>
- Priyanka, S. L., Jeyarani, S., Sathiah, N., Mohankumar, S., & Nakkeeran, S. (2023). Influence of host egg age on parasitic potential of the entomophagous, *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) against the Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) and investigations on the developmental biology and ultrastructure of egg parasitoid immature stages. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 33: 26. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41938-023-00676-1>
- Rizali, A., Oktaviyani., Putri, S.D.P.S., Doananda, M., & Linggani, A. (2021). Invasion of fall armyworm *Spodoptera frugiperda*, a new invasive pest, alters native herbivore attack intensity and natural enemy diversity. *Biodiversitas*, 22(8): 3482–3488. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220847>
- Russianzi, W., Anwar, R., & Triwidodo, H. (2021). Biostatistics of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* in maize plants in Bogor, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(6): 3463–3469. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220655>
- Sartiami, D., Dadang., Harahap, I.S., Kusumah, Y.M., & Anwar, R. (2020). First record of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Indonesia and its occurrence in three provinces. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci*, 468: 012021. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/468/1/012021>
- Solihin, A.P., Suwatan, S., & Husain, I. (2025). High Parasitism of *Telenomus* and *Trichogramma* Species on *Spodoptera frugiperda* Eggs During Maize Vegetative Stage in Gorontalo, Indonesia. *JPT: Jurnal Proteksi Tanaman*, 9(1): 38–47. DOI: <https://doi.org/10.25077/jpt.9.1.38-47.2025>
- Suci, I.W., Zelika, S.A., Luzia, A.S., Wallingga, R., Abdurrosyid, M.A., & Irsan, C. (2021). Parasitisasi *Telenomus* sp. dalam menekan populasi telur *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman jagung. *Prosiding Seminar Nasional Suboptimal ke-9 Tahun 2021* (Palembang, 20 Oktober 2021). pp. 689–696. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya.
- Sumaryati, B., Sartiami, D., & Santoso, S. (2023). Biologi dan neraca kehidupan ulat grayak jagung, *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada tongkol jagung muda (*Zea mays* Linn.) sebagai pakan alternatif. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 20(2): 188–202. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.20.2.188>
- Supartha, I.W., Susila, I.W., Sunari, A.A.A.A.S., Mahaputra, I.G.F., Yudha, I.K.W., & Wiradana P.A. (2021). Damage characteristics and distribution patterns of invasive pest, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on maize crop in Bali, Indonesia. *Biodiversitas*, 22: 3378–3389. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220645>
- Supeno, B., Tarmizi., Meidiwarman., & Haryanto, H. (2021). Keragaman parasitoid yang berasosiasi dengan telur

- hama baru *Spodoptera frugiperda* di Pulau Lombok. In: Prosiding SAINTEK LPPM Universitas Mataram (9–10 November 2020). pp. 418–423. Virtual conference: LPPM Universitas Mataram.
- Tawakkal, M.I., Buchori, D., Maryana, N., & Pudjianto. (2021). New association between *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) and native natural enemies: Bioprospection of native natural enemies as biological control agents. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 771: 012030. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/771/1/012030>
- Ustriyana, I.N.G., Supartha, I.W., Susila, I.W., Yuliadhi, K.A., Sudiarta, I.P., Mokhtar, A.S.B., Jamian, S.B., Mutiah, B., Yasa, I.W.S., Utama, I.W.E.K., & Yudha, I.K.W. (2024). Mapping the potential of parasitoid species for biological control of *Spodoptera frugiperda* in Bali, Indonesia. *Biodiversitas*, 25(10): 3664–3671. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d251028>
- Ustriyana, I.N.G., Supartha, I.W., Susila, I.W., Yuliadhi, K.A., Sudiarta, I.P., Mokhtar, A.S.B., Jamian, S.B., Tesalonika, G., Utama, I.W.E.K., Yasa, I.W.S., & Yudha, I.K.W. (2025). The potential of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) as a biological control agent for *Spodoptera frugiperda* in Flores, East Nusa Tenggara, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1469 (2025) 012026. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1469/1/012026>
- Van Driesche, R.G. (1983). Meaning of “percent parasitism” in studies of insect parasitoids. *Environmental Entomology*, 12: 1611–1622. DOI: <https://doi.org/10.1093/ee/12.6.1611>
- Wahyuningsih, R.D., Harjaka, T., Suputa, S., & Trisyono, Y.A. (2022). Parasitization levels of *Spodoptera frugiperda* eggs (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in three different corn ecosystems in East Java. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 26(1): 28–39. DOI: <https://doi.org/10.22146/jpti.71598>
- Yudha, I. K. W., Supartha, I. W., Susila, I. W., Sudiarta, P., Wijaya, I. N., & Wiradana, P. A. (2024). New occurrence of corn and rice strains of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Bali and Lesser Sunda (Indonesia): Genetic diversity, distribution, and damage. *Biodiversitas*, 25(5): 1890–1900. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250505>