

KEANEKARAGAMAN MUSUH ALAMI *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) DI DESA KALUKUBULA

Diversity of *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Natural Enemies on Maize (*Zea mays*) Plantation in Kalukubula

Kalfin Arung Allo¹⁾, Alam Anshary²⁾, Nur Edy²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

E-mail: yehuda.arungallo@gmail.com, ansharyalam@gmail.com, nuredy@untad.ac.id

Submit: 5 September 2024, Revised: 21 Oktober 2024, Accepted: Oktober 2024

DOI : <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v12i5.2325>

ABSTRACT

This study aimed to analyze the diversity of natural enemies of *Spodoptera frugiperda* in the corn plantation ecosystem of Kalukubula Village, Sigi Biromaru Sub-District. The research was conducted from August 2021 to May 2022 in Kalukubula Village and at the Plant Disease and Pest Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University. An exploratory approach was employed to investigate and characterize the diversity of *S. frugiperda*'s natural enemies. Sampling was carried out weekly for eight weeks using two methods: sweep net collection and visual observation. The results identified eight species of natural enemies: *Coccinella transversalis*, *Paederus fuscipes*, *Oxyopes javanus*, *Arctosa* sp., *Telenomus remus*, *Trichogramma* sp., *Sarcophaga* sp., and *Beauveria bassiana*. The diversity index (H') of *S. frugiperda*'s natural enemies in the maize ecosystem was classified as moderate, with a value of 1.63. These findings provide valuable insights into the ecological role of natural enemies in controlling *S. frugiperda* populations and emphasize the importance of biodiversity conservation in sustainable maize pest management.

Keywords : Diversity, Natural Enemies, and *Spodoptera frugiperda*.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman musuh alami *S. frugiperda* pada ekosistem pertanian jagung di Desa Kalukubula, Kecamatan Sigi Biromaru. Penelitian dilaksanakan di Desa Kalukubula dan Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, yang berlangsung mulai dari Agustus 2021 sampai Mei 2022. Penelitian ini menggunakan metode eksploratif karena ingin menggali sesuatu hal yang baru dan dikaji lebih dalam tentang keanekaragaman musuh alami *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan seminggu sekali selama 8 minggu dengan mengumpulkan semua musuh alami *S. frugiperda* pada pertanian jagung di Desa Kalukubula. Pengambilan sampling musuh alami *S. frugiperda* menggunakan dua metode yaitu menggunakan jaring ayun dan pengamatan secara visual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 8 spesies musuh alami *S. frugiperda* diantaranya: *Coccinella transversalis*, *Paederus fuscipes*, *Oxyopes javanus*, *Arctosa* sp, *Telenomus remus*, *Trichogramma* sp, *Sarcophaga* sp, dan *Beauveria bassiana*. Nilai indeks keanekaragaman (H') musuh alami *S. frugiperda* pada tanaman jagung tergolong dalam kategori sedang dengan nilai 1,63.

Kata Kunci : Keanekaragaman, Musuh Alami, *Spodoptera frugiperda*.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang paling penting, selain gandum dan beras. Penduduk beberapa kabupaten di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai makanan pokok. Selain sebagai sumber pati, jagung juga dikembangkan sebagai pakan ternak (pemulung dan tongkolnya), diambil minyaknya (dari biji), dibuat dari tepung (dari biji, dikenal sebagai tepung jagung atau tepung jagung), dan komponen modern yang tidak dimurnikan (dari tepung biji dan tepung tongkol). Tongkol jagung kaya akan pentosa, yang dimanfaatkan sebagai bahan alami untuk pembuatan furfural. Jagung yang dirancang secara turun temurun juga kini dikembangkan sebagai bahan pembuat obat-obatan (Setyastiawan, 2010).

Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi jagung, Kementerian Pertanian melalui Program UPSUS PAJALE (Upaya Khusus Padi, Jagung, Kedelai) pada Tahun 2019 menetapkan target produksi jagung 245.585 Ha, namun realisasi hasil produksi hanya mencapai 51% dari yang sudah ditargetkan (Kementan, 2019).

Perkembangan produk jagung masih menemui beberapa kendala antara lain; pemanfaatan bibit campuran yang masih rendah, kekurangan pupuk kandang, organisasi yang belum matang, kurangnya inovasi pasca-koleksi, dan keterbatasan lahan garapan (Anwar dan Muhammad, 2019).

Salah satu faktor penghambat produksi jagung adalah *Spodoptera frugiperda*. Hama ini memiliki karakter sebagai polifag, mampu terbang sejauh 100 km, namun tidak dapat menghuni ketinggian tinggi. (Liu *et al.*, 2020). Serangga ini memiliki banyak tanaman inang sehingga diurutkan sebagai serangga polifag. Serangan ulat grayak pada Tahun 2019 mengalami peningkatan serangan *S. frugiperda* sebesar 31.856 ha dengan kasus puso seluas 120 ha, kemudian pada saat itu, pada bulan Januari 2020 terjadi perluasan wilayah serangan seluas 82.000 ha, serangan terbesar terjadi

di Januari tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh *S. frugiperda* 22,13 - 46,83% (Navik *et al.*, 2021).

Keanekaragaman musuh alami mempunyai peran penting dalam peningkatan pertanian ekosistem yang tidak berbahaya karena daya kontrol sangat tinggi dan tidak menyebabkan efek buruk pada iklim. Agar upaya ini dapat berlangsung dan berkesinambungan secara konsisten, maka musuh alami harus dijaga kelestariannya (Sugandi, 2002).

Salah satu upaya pengendalian *Spodoptera frugiperda* yaitu dengan menggunakan musuh alami. Musuh alami *S. frugiperda* dapat bertindak sebagai spesialis kontrol alami yang dapat mengurangi jumlah *S. frugiperda* untuk mengurangi efek serangannya. Musuh alami adalah bagian penting dari pengendalian serangga terintegrasi yang berarti menghasilkan manfaat yang lebih tinggi sambil menjaga kondisi lingkungan dan kesehatan manusia (Nonci *et al.*, 2019).

Musuh alami *Spodoptera frugiperda* terdiri dari: predator, parasitoid, dan patogen. Predator memiliki kemampuan untuk memangsa secara langsung terhadap *S. frugiperda* sedangkan parasitoid memiliki serangan parasit yang melemahkan atau membunuh dengan cara mengisap cairan atau nutrisi pada inangnya. Patogen seperti cendawan, bakteri, virus dapat menyebabkan infeksi dan menimbulkan penyakit pada *S. frugiperda* (Nonci *et al.*, 2019).

Penelitian yang belum dilakukan pada keanekaragaman musuh alami *S. frugiperda* yaitu menganalisis keanekaragaman dan mengidentifikasi musuh alami *S. frugiperda* pada tanaman jagung di Sigi Biromaru terlebih kusus di Desa Kalukubula. Adapun perbedaan indikator penelitian ini dengan penelitian Bambang Supeno *et al.*, 2021 Tentang Keragaman Parasitoid yang Berhubungan dengan Telur *S. frugiperda* di Pulau Lombok. Pada penelitian ini indikator yang dijelaskan adalah tentang predator, parasitoid dan patogen *S. frugiperda* sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Supeno

et al., 2021 indikator yang dijelaskan adalah tentang parasitoid *S. frugiperda* saja.

Hasil dari penelitian ini akan dijadikan sebagai kontribusi untuk penelitian berkelanjutan tentang keragaman musuh alami *S. frugiperda* pada tanaman jagung dan dapat juga dijadikan sebagai referensi untuk penelitian mengenai musuh alami *S. frugiperda*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Kalukubula, Kecamatan Sigi Biromaru, dan Laboratorium Hama Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juli 2021 sampai dengan Mei 2022.

Bahan yang digunakan yaitu telur, larva dan pupa *S. frugiperda*, musuh alami, tanah dari pertanaman jagung di Desa Kalukubula, akuades, alcohol 70%, daun jagung dan tisu, kentang, dextrose, agar, spritus, aluminium foil, plastik wrapping. Adapun Alat yang digunakan yaitu, selang, cangkul, meter, gelas plastik berukuran 200 ml, petri dish, autoclave, gelas objek dan kaca penutup, tabung reaksi, gelas ukur, gelas beaker, mikroskop, kotak plastik, laminar flow cabinet, mikropipet, dan pisau potong.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksploratif yaitu ingin menggali sesuatu hal yang baru dan dikaji lebih dalam tentang keanekaragaman musuh alami *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung.

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan Sampling Musuh Alami Spodoptera frugiperda

1. Metode pengambilan sampling predator *S. frugiperda* dilaksanakan sekali dalam seminggu sepanjang delapan minggu, dimulai pada umur 2 mst – 10 mst (minggu setelah tanam). Pengambilan sampling predator dilakukan dengan memakai jaring ayun (*sweep net*) dengan 25 kali ayunan pada setiap pengamatan dan pengamatan secara visual (*Azima et al.*,

2017). Serangga predator *S. frugiperda* ditempatkan secara individual dalam wadah pemeliharaan transparan berbentuk segi empat ($8,5 \times 10 \times 5$ cm).

2. Parasitoid *Spodoptera frugiperda*

Pengambilan sampling parasitoid dilakukan dengan cara mengumpulkan telur, larva, pupa dan imago *S. frugiperda* dari pertanaman jagung di Desa Kalukubula, masing-masing telur, larva, pupa dan imago *S. frugiperda* yang telah dikumpulkan dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan transparan kecil, dimana setiap wadah penyimpanan berisi satu spesimen dan dibawa ke Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.

3. Patogen *Spodoptera frugiperda*

Metode pengambilan sampling patogen *S. frugiperda* dilakukan dengan cara mengumpulkan larva dan imago *S. frugiperda* lalu ditempatkan secara individual dalam wadah pemeliharaan transparan yang dilapisi tanah dari pertanaman jagung di Desa Kalukubula. Larva diberi pakan daun jagung sedangkan imago diberi madu murni yang dilarutkan menjadi madu 10% (Hutagalung, 2020).

Identifikasi Musuh Alami Spodoptera frugiperda

1. Predator *Spodoptera frugiperda*

Predator *S. frugiperda* yang telah dikumpulkan dari pertanaman jagung di Desa Kalukubula kemudian diawetkan dengan menggunakan alcohol 70%. Identifikasi predator dimulai dari tingkat kelas hingga tingkat spesies, mengacu pada buku dan referensi seperti buku kunci determinasi Borror, Triplehorn, Johnson, Pengenalan Pelajaran Serangga, 1996. Oktaviani *et al.*, Biology and life tables of *Telenomus remus* (Hymenoptera : Scelionidae) as parasitoid of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae), 2021. Mengacu juga pada referensi Wang *et al.* Review of The wolf spiders from Hainan Island, China (Araneae : Lycosidae), 2021. Rajan *et al.* Biology and feeding potential of *Coccinella*

transversalis (Fab.) on cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Linn.), 2018. Sumiati *et al.* Keragaman dan kelimpahan arthropoda pada beras di gudang Bulog Cakranegara ii dan gudang lembar divre Nusa Tenggara Barat, 2018. Arifin, Pengelolaan kumbang tomcat sebagai predator hama tanaman dan penular penyakit dermatitis, 2012.

2. Parasitoid *Spodoptera frugiperda*

Parasitoid yang keluar dari telur, larva, pupa atau imago dicatat setiap 1 x 48 jam kemudian diawetkan dengan menggunakan alkohol 70%. Identifikasi parasitoid dimulai dari tingkat kelas hingga tingkat spesies, mengacu pada buku dan referensi, seperti buku Borror, Triplehorn, Johnson, Pengenalan Pelajaran Serangga, 1996. Junaedi *et al.*, Jenis dan tingkat parasitasi parasitoid telur penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata* Walker) pada pertanaman padi (*Oryza sativa* L.), 2016. Mengacu juga pada referensi Putri, Taksonomi lalat di Pasar Induk Jakabaring Kota Palembang, 2018. Oktaviani *et al.*, Biology and life tables of *Telenomus remus* (Hymenoptera : Scelionidae) as parasitoid of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae), 2021.

3. Patogen *Spodoptera frugiperda*

Larva *Spodoptera frugiperda* yang terinfeksi patogen terlebih dahulu disterilisasi permukaannya dengan 1% natrium hipoklorit selama tiga menit. Kemudian dibilas dengan air steril sebanyak tiga kali dan dikeringkan di atas kertas filter steril (Hasyim dan Azwana, 2003). Lalu dilakukan pembuatan media PDA (Potato Dextrose Agar) bertujuan untuk merangsang pertumbuhan jamur yang ada di dalam *S. frugiperda*. Jamur yang keluar dari tubuh larva dipindahkan pada media PDA dan di inokulasi selama 5 hari dengan temperatur 27-28°C (Suryanti *et al.*, 2013). Setelah mendapatkan isolat murni kemudian diidentifikasi berdasarkan ciri morfologi, misalnya warna koloni dan bentuk kultur pada PDA, bentuk dan

warna konidia menggunakan buku taksonomi Humber (2005) dan El-Ghany (2015), dan referensi dari Sari *et al.*, Identifikasi morfologi cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* asal tanaman Padi Cianjur, 2020.

Penyiapan Lahan, Penanaman dan Pemeliharaan.

Penanaman dilaksanakan di Desa Kalukubula Kecamatan Biromaru dengan luas lahan yang digunakan adalah 432 m². Setelah ditentukan penetapan pengolahan lahan kemudian dilakukan pembuatan drainase. Pengaturan jarak tanam yang digunakan yaitu 100 cm x 40 cm, dengan 2 benih jagung per lubang tanam (Wartapa *et al.*, 2019), tanaman jagung dipupuk dengan takaran 250 kg urea/ha (Jumini, 2011), jika dikonversi lahan yang luasnya 432 m² maka takarannya yaitu 10,8 kg urea. Waktu pemupukan anorganik dilakukan sebanyak tiga kali, awal tanam, umur 14 hst, dan 35 hst (Wartapa *et al.*, 2019), penyulaman dilakukan 2 minggu setelah tanam, penyiangan dan pembumbunan dilakukan dengan cangkul pada umur 3 minggu dan 6 minggu setelah tanam, pengairan dilakukan pada umur tanaman 2 minggu, dan 5 minggu dan pada saat memasuki proses pengisian biji (sesuai dengan kondisi di lapangan) (Wartapa *et al.*, 2019).

Variabel Pengamatan. Variabel pada penelitian ini yaitu jenis dan jumlah musuh alami *Spodoptera frugiperda* yang terdapat pada tanaman di Desa Kalukubula.

1. Jenis Musuh Alami *Spodoptera frugiperda*

Jenis musuh alami *Spodoptera frugiperda* (predator, parasitoid, patogen) serangga yang didapat di lapangan dikelompokkan sesuai dengan ordonya. Kemudian diidentifikasi di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu dengan mengacu pada buku kunci determinasi serangga dan literatur, antara lain Borror *et al.* (1996), Humber (2005) dan El-Ghany (2015), Oktaviani

et al. (2021), Wang et al. (2021), Rajan et al. (2018), Sumiati et al. (2018), Arifin (2012), Junaedi et al. (2016), Putri (2018), Sari et al. (2020), dan sumber digital terpercaya Insect Identification Key, Images, Information pada <https://bugguide.net>, dan <https://www.cabi.org/>.

2. Jumlah Individu Musuh Alami *Spodoptera frugiperda*
Jumlah individu musuh alami *Spodoptera frugiperda* mulai dihitung pada 2 mst hingga 8 mst (minggu setelah tanam) pada pertanaman jagung di Desa Kalukubula.

Analisis Data. Indeks keanekaragaman Shannon digunakan untuk mengukur keanekaragaman. Manfaat dari indeks Shannon-Wiener adalah dapat mempertimbangkan kuantitas spesies dan kesetaraan spesies. Nilai Shannon-Wiener dapat meningkat jika spesies tambahan ditemukan, atau dengan memiliki pembawa spesies yang lebih menonjol (Boontawee *et al.*, 1955).

$$H' = -\sum (ni/N) \ln (ni/N)$$

Keterangan :

H' = Keanekaragaman Spesies

ni = Jumlah individu jenis ke-I dari spesies S pada sampel

N = Jumlah total individu dari sampel.

Dengan kriteria indeks keanekaragaman sebagai berikut:

H' > 3 (Tinggi)

1 < H' < 3 (Sedang)

H' < 1 (Rendah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Musuh Alami *Spodoptera frugiperda* pada Pertanaman Jagung.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan laboratorium ditemukan dua kelas musuh alami *S. frugiper* yaitu Arachnida dan Insecta yang terdiri dari lima ordo yaitu Coleoptera, Araneae, Hymenoptera, Diptera, dan Hypocreales. Terdiri dari delapan famili yaitu Coccinellidae, Staphylinidae, Oxyopidae, Lycosidae, Platygastridae, Trichogrammatidae,

Sarcophagidae, dan Cordycipitaceae. Memiliki delapan genus yaitu *Coccinella*, *Paederus*, *Oxyopes*, *Arctosa*, *Telenomus*, *Trichogramma*, *Sarcophaga*, dan *Beauveria*, dan terbagi delapan spesies yaitu *Coccinella transversalis*, *Paederus fuscipes*, *Oxyopes javanus*, *Arctosa* sp, *Telenomus remus*, *Trichogramma* sp, *Sarcophaga* sp, dan *Beauveria bassiana*.

Jumlah Musuh Alami *Spodoptera frugiperda* pada Pertanaman Jagung.

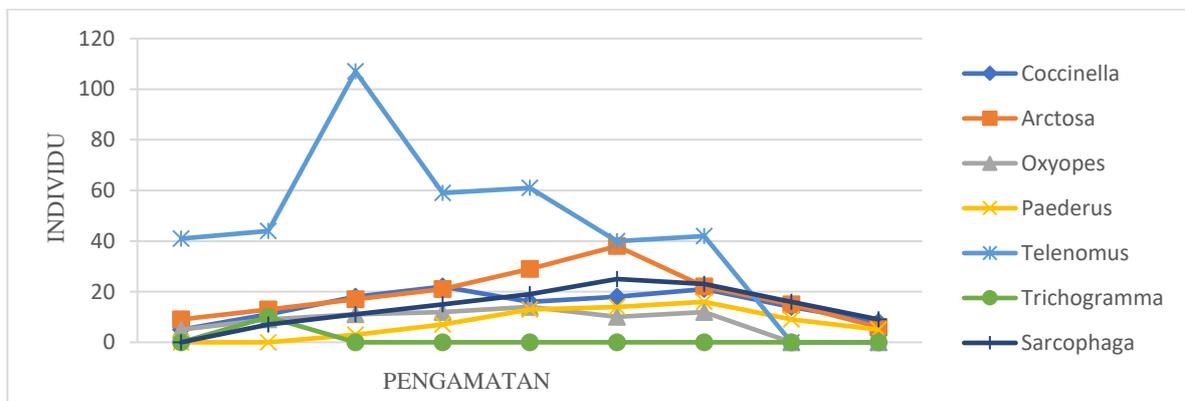
Populasi musuh alami yang paling tinggi terdapat pada spesies *Telenomus Remus* dengan jumlah 394 individu, kemudian spesies *Arctosa* sp 170 individu, spesies *Coccinella transversalis* 133 individu, spesies *Sarcophaga* sp 125 individu, *Oxyopes javanus* 73 individu, *Paederus fuscipes* 67 individu dan populasi yang paling rendah yaitu spesies *Trichogramma* sp dengan jumlah 10 individu. Total keseluruhan musuh alami *Spodoptera frugiperda* yaitu 972 individu.

Data pada gambar di bawah menunjukkan bahwa kehadiran musuh alami *Spodoptera frugiperda* pada pengamatan pertama sampai kesembilan berfruktifikasi. Spesies *Telenomus remus* pada pengamatan ketiga mencapai puncak tertinggi dengan jumlah 107 individu, hal ini terjadi karena ketersediaan inang pada pengamatan ke-3 tergolong banyak sehingga spesies *Telenomus remus* melakukan parasitasi dalam jumlah yang tinggi. Namun mengalami penurunan pada pengamatan keempat dengan jumlah 59 individu. Sedangkan spesies *Trichogramma* sp tergolong paling rendah karena kehadiran hanya satu kali saja pada saat pengamatan dengan jumlah 10 individu saja.

Pada pengamatan pertama populasi musuh alami tiap genus cenderung semakin meningkat hingga pada pengamatan yang ke-6, namun pada saat pengamatan ketujuh tiap populasi mengalami penurunan hingga pada pengamatan ke-9. Hal ini dikarenakan populasi serangga cenderung menurun seiring semakin mendekati masa panen jagung dan seiring peningkatan temperatur udara (Kurnia *et al.*, 2020).

Tabel 1. Musuh-musuh Alami *Spodoptera frugiperda* pada pertanaman Jagung di Desa Kalukubula

Ordo	Famili	Genus	Spesies	Keterangan	Referensi
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella</i>	<i>Coccinella transversalis</i>	Predator	(Rajan <i>et al.</i> , 2018)
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Paederus</i>	<i>Paederus fuscipes</i>	Predator	(Arifin, 2012)
Araneae	Oxyopidae	<i>Oxyopes</i>	<i>Oxyopes javanus</i>	Predator	(Sumiati <i>et al.</i> , 2018)
Araneae	Lycosidae	<i>Arctosa</i>	<i>Arctosa</i> sp	Predator	(Wang <i>et al.</i> , 2021)
Hymenoptera	Platygastridae	<i>Telenomus</i>	<i>Telenomus remus</i>	Parasitoid	(Oktaviani <i>et al.</i> , 2021)
Hymenoptera	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma</i>	<i>Trichogramma</i> sp	Parasitoid	(Junaedi <i>et al.</i> , 2016)
Diptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sarcophaga</i> sp	Predator	(Putri, 2018)
Hypocreales	Cordycipitaceae	<i>Beauveria</i>	<i>Beauveria bassiana</i>	Patogen	(Sari <i>et al.</i> , 2020)



Gambar 1. Grafik Hasil Pengamatan Individu Musuh Alami *Spodoptera frugiperda*.

Morfologi Musuh Alami *Spodoptera frugiperda* pada Pertaman Jagung.

1. *Coccinella transversalis*

Coccinella transversalis ini merupakan salah satu dari Ordo Coleoptera. Serangga ini memiliki panjang 5 mm, berwarna jingga bercampur garis-garis hitam dan berbentuk cembung. Pronotum berwarna jingga dengan dua pita hitam melintang kearah sisi lateral. Elitranya berwarna jingga dengan pita bengkok warna hitam dan satu totol hitam di setiap elitra.

Coccinella transversalis memiliki tubuh oval dan cembung dengan kepala hitam, sudut posterior dengan dua bintik-bintik kekuningan, elitra tampak seperti oranye atau merah dengan tiga pita hitam melintang. Kaki berwarna hitam, ramping, memanjang dan berambut pendek. Permukaan

ventral berwarna hitam dengan rambut pendek. Ukuran dewasa bervariasi dari 5,43-6,80 mm (Rajan *et al.*, 2018).



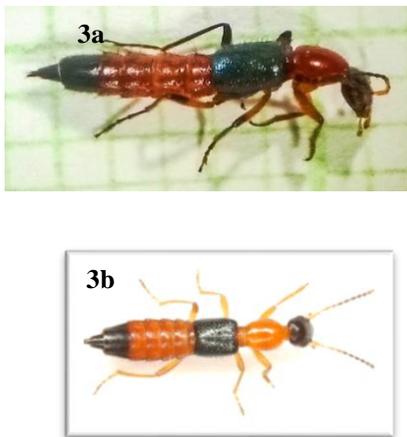
Gambar 2. *Coccinella transversalis*. a) Hasil penelitian, b) Sumber: Soesanthy (2012).

2. *Paederus fuscipes*

Paederus fuscipes merupakan salah satu dari ordo Coleoptera. Serangga ini memiliki panjang 9 mm, memiliki 11 segmen pada antena, bagian thorax terdapat sayap depan (elitra) berwarna

biru tua, pada bagian abdomen atas berwarna merah tua dan memiliki empat ruas, ujung abdomen meruncing berwarna hitam dan memiliki dua ruas.

Paederus fuscipes memiliki panjang 7-10 mm dan lebar 0,5 mm. Tubuhnya ramping dengan ujung bagian perut meruncing, dada dan perut bagian atas berwarna merah mudah, serta kepala, sayap depan, dan ujung perut (dua ruas terakhir) berwarna hitam. Sayap depan (Elitra) pendek, berwarna biru bila dilihat dengan kaca pembesar. Sayap depan (Elitra) yang keras menutupi sayap belakang dan tiga segmen abdomen pertama. Sayap belakang digunakan untuk terbang (Arifin, 2012).



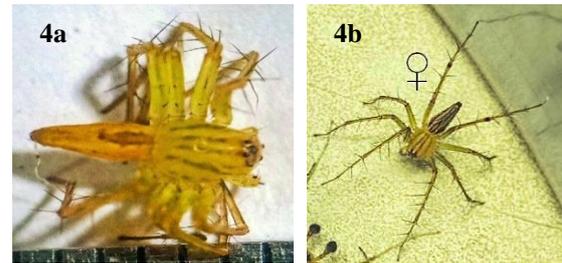
Gambar 3. *Paederus fuscipes*. a) Hasil penelitian, b) Sumber : Kusumaningrum (2017).

3. *Oxyopes javanus*

Oxyopes javanus merupakan salah satu dari ordo Araneae. Jenis laba-laba ini memiliki panjang 6 mm, warna tubuhnya kuning bergaris coklat, pada bagian abdomennya berwarna kuning cerah, bentuk abdomen bulat memanjang, pada bagian kaki terdapat rambut atau duri di seluruh bagian kaki yang berwarna hitam.

Laba-laba pemburu jenis ini (*Oxyopes javanus*) memiliki morfologi mudah dikenal dengan melihat jenis mata dan tungkainya yang seperti berduri panjang. Bagian cephalothoraks berwarna kuning gelap. Abdomen meruncing kebelakang

bercorak coklat muda (Sumiati *et al.*, 2018).

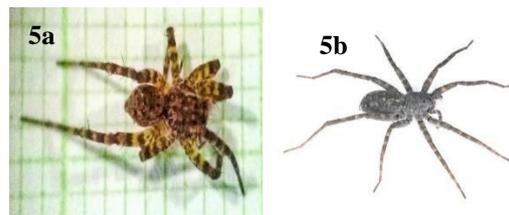


Gambar 4. *Oxyopes javanus*. a) Hasil penelitian, b) Sumber: Basnet (2016).

4. *Arctosa* sp

Arctosa sp. merupakan salah satu dari ordo Araneae. Lycosidae ini memiliki panjang 4 mm, warna pada cephalothoraks yaitu coklat hitam pudar, bentuk abdomen oval dan pada bagian kakinya terdapat garis-garis hitam.

Arctosa sp memiliki panjang total 5,79 cm, opisthosoma (abdomen) panjang 2,5 cm, lebar 1,76 cm. Labium kuning-cokelat, kaki kuning-coklat, dengan pigmentasi hitam, opisthosoma oval (Wang *et al.*, 2021). Famili Lycosidae yang dapat bertidak sebagai predator hama yang cukup efektif, Kehadiran serangga dalam sistem biologis memiliki hubungan yang erat dengan populasi serangga pengganggu dan kondisi lingkungan sistem biologis (Subyanto *et al.*, 1991).

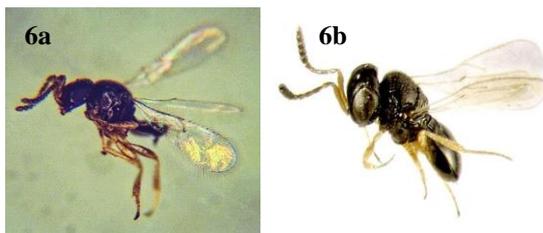


Gambar 5. *Arctosa* sp. a) Hasil penelitian, b) Sumber : Adam (2006).

5. *Telenomus remus*

Telenomus remus merupakan salah satu dari ordo Hymenoptera. Serangga ini memiliki panjang 0,5 mm, warna hitam mengkilat pada bagian antena terdapat sembilan segmen, pada bagian sayap terdapat rambut halus di ujung sayapnya.

Telenomus remus memiliki tubuh kurang lebih silindris. Rumbai sayap belakang jantan melebihi ukuran lebar sayap, kaki dan antena jantan berwarna lebih pucat daripada kaki dan antena betina. Bagian antena biasanya terdapat sembilan segmen dan ujung antenanya agak lebih besar. Sebagai parasitoid betina *Telenomus remus* secara langsung dapat menekan populasi telur *Spodoptera frugiperda* (Oktaviani *et al.*, 2021).



Gambar 6. *Telenomus remus*. a) Hasil penelitian, b) Sumber : CABI (2019).

6. *Trichogramma* sp

Trichogramma sp merupakan salah satu dari ordo Hymenoptera. Parasitoid ini memiliki panjang 0,5 mm. Warna kuning kecoklatan dan matanya berwarna merah, bentuk abdomen yang melebar dan langsung menempel dengan thorax, sayap depan lebih lebar daripada sayap belakang, bagian sayap terdapat rambut halus di setiap ujung sayapnya.

Trichogramma sp memiliki enam ruas antena, dipucuknya memiliki rambut-rambut pendek. Bagian ujung sayap berambut lebih panjang dari jenis lainnya, kemudian pada bagian tungkai tarsus memiliki tiga segmen (Junaedi, 2016).

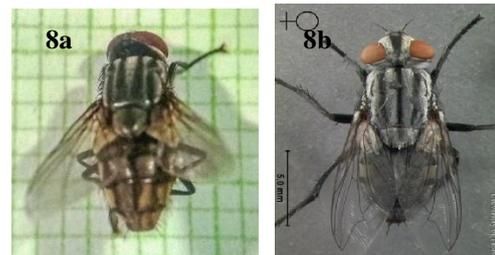


Gambar 7. *Trichogramma*. a) Hasil penelitian, b) Sumber: Park (2015).

7. *Sarcophaga* sp

Sarcophaga sp merupakan salah satu dari ordo Diptera. Sarcophagidae ini memiliki mata majemuk besar, panjang jenis lalat ini yaitu 4,5 mm, berwarna abu-abu bercorak hitam, bentuk abdomen yang bulat lonjong dan langsung menempel dengan thorax, pada bagian thorax terdapat garis hitam dan memiliki rambut halus pada setiap tubuhnya.

Sarcophaga sp memiliki mata merah redup. Panjang tubuhnya berkisar antara 8 - 9,5 mm, tubuhnya gelap, dengan bintik-bintik gelap atau dengan garis-garis gelap yang membentang di dada, dan bagian tengahnya memiliki corak seperti papan catur. Panjang venasi sayap berkisar antara 6,8 - 8 mm (Putri, 2018).



Gambar 8. *Sarcophaga* sp. a) Hasil penelitian, b) Sumber: Diaz (2011).

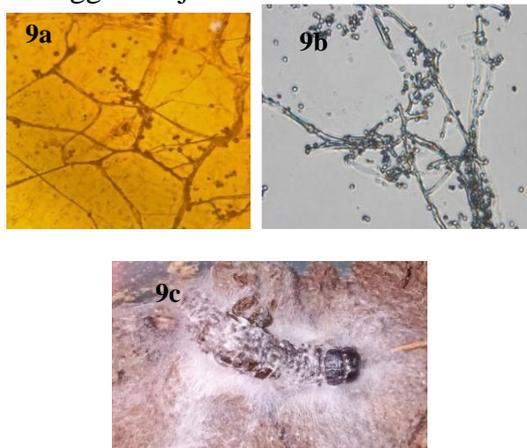
8. *Beauveria bassiana*

Dari hasil pengamatan ciri morfologi entomopatogen, jenis penyakit yang menginfeksi *Spodoptera frugiperda* adalah tergolong dalam spesies *Beauveria bassiana* karena warna isolat cendawan yang menginfeksi pada tubuh *Spodoptera frugiperda* yaitu berwarna putih, spora berbentuk agak bulat atau oval, konidiofor bercabang dengan pola zig zag.

Cendawan *Beauveria bassiana* mempunyai Warna isolat warna putih, konidiofor yang bercabang-cabang dengan pola zig-zag dan pada bagian ujungnya terbentuk konidia yang bulat dan hialin (Sari, 2020).

Menurut hasil penelitian Hasna *et al.* (2012) cendawan *Beauveria bassiana* mengeluarkan enzim lipolitik, proteolitik,

dan khitinase dan toksin beauverizin, beauverolit, bassianolit, isorolit dan asam aksalat sehingga menyebabkan kerusakan pada saluran pencernaan, sistem pernapasan serta menghancurkan daya tahan tubuh serangga sehingga napsu makan menjadi berkurang dan serangga menjadi mati.



Gambar 9. Beauveria bassiana. a) Hasil penelitian, b) Sumber : Nirmalasari (2015), c) Hasil penelitian.

Keanekaragaman Musuh Alami *Spodoptera frugiperda*. Nilai indeks keragaman (H') musuh alami *Spodoptera frugiperda* tergolong dalam kategori keanekaragaman sedang dengan nilai 1,63. Hal ini berarti musuh alami yang berada di kebun jagung memiliki keragaman yang sedang atau cukup beragam jenisnya. Hal ini dikarenakan pada lokasi kebun jagung tersedia makanan (*Spodoptera frugiperda*) dan habitat yang baik bagi musuh alami dan tidak pernah diberikan insektisida sehingga populasi musuh alami terjaga dengan baik (Tabel 2).

Tabel 2. Keanekaragaman Musuh Alami

No	Spesies	Jumlah	(ni/N)	Ln(ni/N)	(ni/N).Ln(ni/N)	H'
1	<i>Coccinella transversalis</i>	133	0,137	-1,989	-0,272	1,633
2	<i>Arctosa</i> sp.	170	0,175	-1,7436	-0,305	
3	<i>Oxyopes javanus</i>	73	0,075	-2,5889	-0,194	
4	<i>Paederus fuscipes</i>	67	0,069	-2,6747	-0,184	
5	<i>Telenomus remus</i>	394	0,405	-0,903	-0,366	
6	<i>Trichogramma</i> sp.	10	0,010	-4,5768	-0,047	
7	<i>Sarcophaga</i> sp.	125	0,129	-2,051	-0,264	
Total		972			-1,633	

Pergerakan serangga terkait erat dengan faktor alam yang memengaruhi keragaman serangga. Faktor abiotik ekologis mencakup suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya (Yuni, 2020). Jumar (2000) mengatakan bahwa, pada suhu ideal, serangga sebagian besar sangat banyak karena kecenderungan untuk naik. Kapasitas serangga dalam jangkauan suhu ideal dapat meningkatkan tingkat konsepsi dan menurunkan kematian.

Variasi serangga sangat tergantung pada kualitas dan jumlah makanan yang didapat. Dengan asumsi bahwa sumber makanan dapat diakses dalam jumlah besar, populasi serangga akan bertambah. Meskipun demikian, dengan asumsi berapa banyak makanan sedikit, populasi serangga akan berkurang (Yuni, 2020). Menurut Sari *et al.* (2017), Aksesibilitas makanan dengan kualitas dan jumlah yang tepat untuk suatu organisme akan memperluas keragaman serangga, jika keadaan ini tidak dilakukan maka tingkat keragaman akan berkurang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, terdapat 8 spesies musuh alami *Spodoptera frugiperda* diantaranya : *Coccinella transversalis*, *Paederus fuscipes*, *Oxyopes javanus*, *Arctosa* sp, *Telenomus remus*, *Trichogramma* sp, *Sarcophaga* sp, dan *Beauveria bassiana*. Nilai indeks keragaman (H') musuh alami *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung tergolong dalam kategori keanekaragaman sedang dengan nilai 1,63.

Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai Keanekaragaman Musuh Alami *Spodoptera frugiperda* dengan metode yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, T., 2006. *Identification, Images, & Information for Insects, Spiders & their Kin for The United States & Canada*. www.bugguide.net. (Diakses pada Tanggal 3 Juni 2022).
- Anwar, Muhammad, 2019. *Strategi Pengembangan Usahatani Jagung (Zea Mays L. Di Kecamatan Aikmel Kabupaten Lombok Timur*. Universitas Gunung Rinjani. 7(2): 218-228.
- Arifin, M., 2012. *Pengelolaan Kumbang Tomcat sebagai Predator Hama Tanaman dan Penular Penyakit Dermatitis*. Pengembangan Inovasi Pertanian. 5(1): 58-64.
- Basnet, K., A. Mukhopadhyay, 2016. *Life History of the Spider, Oxyopes javanus (Araneae : Oxyopidae), an Active Predator of Tea Mosquito Bug, Helopeltis theivora (Heteroptera : Miridae) in Terai-Dooars Tea Plantations*. www.semanticscholar.org. (Diakses pada Tanggal 3 Juni 2022).
- Boontawee. B., Phengkhlai C, Kao-sa-ard A. 1995. *Monitoring and Measuring Forest Biodiversity in Thailand*. In Boyle TJB, Boontawee B. *Measuring and Monitoring Biodiversity in Tropical and Temperate Forests*. Bogor (ID): CIFOR.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A, dan Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga, Edisi Keenam, Penerjemah Soetiyono Partosoedjono*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta. 1084 p.
- CABI, 2019. *Scientists Confirm First Report of Egg Parasitoid in Africa to Fight Devastating Fall Armyworm*. www.cabi.org. (Diakses pada Tanggal 1 Juni 2022).
- Diaz, L., E. Phillip, Kaufman, 2011. *Flesh Fly Sarcophaga Crassipalpis Macquart (Insecta : Diptera : Sarcophagidae)*. www.semanticscholar.org. (Diakses pada Tanggal 2 Juni 2022).
- Hasyim, A., Azwana, 2003. *Patogenisitas Isolat Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin dalam Mengendalikan Hama Penggerek Bonggol Pisang, Cosmopolites sordidus Germar*. J. Hortikultura. 13(2): 120-130.
- Hutagalung. R. P. S, 2020. *Biologi Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda J. E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) Di Laboratorium*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Jumar, 2000. *Entomologi Pertanian*. Rieneka Cipta. Jakarta.
- Jumini, Nurhayati, Murzani, 2011. *Efek Kombinasi Dosis Pupuk Npk dan Cara Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis*. J. Floratek. 6: 165 – 170.
- Junaedi, E., M. Yunus, Hasriyanty, 2016. *Jenis dan Tingkat Parasitasi Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Putih (Scirpophaga innotata WALKER) pada Pertanaman Padi (Oryza sativa L.) Di Dua Ketinggian Tempat Berbeda di Kabupaten Sigi*. E-J. Agrotekbis. 4(3): 280 – 287.
- Kementrian Pertanian, 2019. *Pengenalan Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda J.E Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia*. Jakarta. Badan Penelitian Tanaman Serealia. 52 p.
- Kurnia, A., E. S. Harsanti, M. T. Sutraid, S. Hartini, 2020. *Keanekaragaman Serangga pada Pertanaman Jagung di Lahan Tadah Hujan Kabupaten Pati-Jawa Tengah*. J. Agrikultura. 31(3): 157-165.
- Kusumaningrum, P. E., A. Munawir, B. Hermnasyah, 2017. *Efektivitas Chlorhexidine sebagai Inhibitor MMP-2 dan MMP-9 dalam proses Dermonekrosis Akibat Racun Kumbang Tomcat (Paederus sp.)*. E-Jurnal Pustaka Kesehatan. 5(1): 12-15.
- Liu, T., Wang, J., Xiaokang Hu., Jianmeng Feng. 2020. *Land-use Change Drives Present and Future Distributions of Fall Armyworm, Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae)*. Science of The Total Environment. Volume 706.
- Navik, O. A. N., T. R., Shylesha, Ashika, 2021. *Damage, Distribution and Natural Enemies of Invasive Fall Armyworm Spodoptera frugiperda (J. E. smith) under Rainfed Maize in Karnataka, India*. Crop Protection. 1(8): 1-55.
- Nirmalasari, C., 2015. *Identifikasi Beauveria sp. Asal Situ Gede dengan Analisis Sekuen*

- Internal Transcribed Spacer dan Virulensinya terhadap Nilaparvata Lugens Stal.* [Skripsi]. Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Nonci, N., H. K. Septian, M. Hishar, M. Amran, A. Z. Nuhammad, A. Q. Muhammad, 2019. *Pengenalan Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda J.E.Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia.* Jakarta. Kementan RI.
- Oktaviani, N. Maryana, Pudjianto, 2021. *Biology and Life Tables of Telenomus remus (Hymenoptera: Scelionidae) as Parasitoid of Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae).* International Conference on Biosciences. Bogor. p. 1-5.
- Park, A., 2015. *Identification, Images, & Information for Insects, Spiders & their kin for The United States & Canada.* www.bugguide.net. (Diakses pada Tanggal 3 Juni 2022).
- Putri, Y. P, 2018. *Taksonomi Lalat di Pasar Induk Jakabaring Kota Palembang.* J. Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. 15(2): 105-112.
- Rajan, S. j., S. E. Latha, V. R. Raghavendra, C. R. Sreenivasa, 2018. *Biology and Feeding Potential of Coccinella transversalis (Fab.) on Cabbage aphid, Brevicoryne brassicae (Linn.).* Journal of Entomology and Zoology Studies. 6(6): 51-56.
- Sari, P., Syahribulan, S. Sjam, S. Santosa, 2017. *Analisis Keragaman Jenis Serangga Herbivora Di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar.* J. Biologi Makassar. 2(1): 35-45.
- Sari, S., N. Rosmeita, 2020. *Identifikasi Morfologi Cendawan Entomopatogen Beauveria bassiana dan Metarhizium anisopliae Asal Tanaman Padi Cianjur.* J. Pro-Stek. 2(1): 1-9.
- Setyastiawan, I., T. Wahyono, Y. Lubis, 2010. *Peran Komoditas Jagung (Zea mays L.) terhadap Peningkatan Pendapatan Wilayah Kabupaten Karo.* Agribisnis Sumatra Utara. 3(2): 18-24.
- Soesanthy, F., 2012. *Keanekaragaman Serangga Hama dan Musuh Alami pada Lahan Pertanaman Kopi Di bawah Naungan Pohon Kelapa.* Seminar Nasional Inovasi Teknologi Kopi. Juni 2012. Sukabumi. Hal. 179-184.
- Sugandi, R. Rukmana, 2002. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendaliaanya.* Kanisius. Yogyakarta.
- Sumiati, A., Wiresyamsi, K. Muslim, 2018. *Keragaman dan Kelimpahan Arthropoda pada Beras di Gudang Bulog Cakranegara Ii dan Gudang Lembar Divre Nusa Tenggara Barat.* Mataram. Hal. 1-14.
- Supeno, B., Tarmizi, Meidiwarman, H. Haryanto, 2021. *Keragaman Parasitoid yang Berasosiasi dengan Telur Hama Baru Spodoptera frugiperda di pulau lombok.* Prosiding SAINTEK. 3: 418- 423.
- Wang, L., T. Lu, D. Cai, A. T. Barrion, K. L. Heong, S. Li, Z. Zhang, 2021. *Review of The Wolf Spiders from Hainan Island, China (Araneae: Lycosidae).* Zoological Systematics. 46(1): 16–74.
- Wartapa, A., M. Slamet, K. Ariwibowo, S. Hartati, J. K. No, 2019. *Teknik Budidaya Jagung (Zea Mayz L.) untuk Meningkatkan Hasil.* J. Ilmu-ilmu Pertanian. 26(2): 1-15.
- Yuni, M. B, 2020. *Keanekaragaman Serangga pada Tanaman Jagung Hibrida (Zea mays L.) Di Lahan Pertanian Desa Ujung Serdang, Kecamatan Tanjung Morawa.* [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.