

## **IDENTIFIKASI PARASITOID PADA LARVA *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA:NOCTUIDAE) DAN TINGKAT PARASITASINYA PADA PERTANAMAN JAGUNG MILIK PETANI DI KABUPATEN SIGI DAN DI KABUPATEN DONGGALA**

### **Identification Of Paracitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) And Its Paracity Levels In Farmer-Owned Corn Plantation In District Sigi And In District Donggala**

**Hizkiah Toding Rongkok<sup>1)</sup>, Flora Pasaru<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu

<sup>2)</sup>Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu  
E-mail : hizkiahiki@gmail.com

#### **ABSTRACT**

*Spodoptera frugiperda* is an important pest on maize (*Zea mays*) and is characterized by brightly colored lines on the sub dorsal of the body, pale lines on the dorsal of the body, thick lines like ribbons on the lateral parts of the body, and in the last segment there are 4 black rectangular dots. . At the head of the section there is a line forming an inverted Y letter. The aim of the study was to identify the types of parasitoids larvae of *S. frugiperda* and determine the average level of parasitoids in each region, in maize crops owned by farmers in Sigi Regency and Donggala Regency. This research was conducted in three places, first in the community corn plantations in the villages of Labuan Toposo, Second in Sarumana village, and third in Loru village. The Plant Pest Laboratory. The research took place from January to March 2020. The identification of *S. frugiperda* parasitoids was carried out in the Plant Pests and Diseases Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University. The results showed that the maize pest species found was *S. frugiperda*. One type of parasitoid was found that parasitized *S. frugiperda* larvae, namely *Exorista larvarum*. The highest average parasitization intensity was found in Loru Village at 11.25%, followed by Sarumana Village at 8.75% and the lowest in Labuan toposo Village at 7.5%.

**Keywords :** *S. frugiperda*, Corn, Types of Parasitoids, Level of Parasitization.

#### **ABSTRAK**

*Spodoptera frugiperda* merupakan hama penting pada tanaman jagung (*Zea mays*) dan memiliki ciri garis berwarna cerah di sub dorsal tubuh, garis berwarna pucat di dorsal tubuh, garis tebal seperti pita di bagian lateral tubuh, dan pada segmen terakhir abdomen terdapat 4 titik hitam membentuk segi empat. Pada bagian kepala terdapat garis membentuk huruf Y terbalik. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi jenis parasitoid yang keluar dari larva *S. frugiperda* dan Rata-rata tingkat parasitasi pada masing-masing daerah, pada pertanaman jagung milik petani di Kabupaten Sigi dan di Kabupaten Donggala. Penelitian ini dilaksanakan di tiga tempat, pertama dipertanaman jagung masyarakat di Desa Labuan toposo, kedua di Desa Sarumana, dan ketiga di Desa Loru. dilaboratorium Hama Tumbuhan. Penelitian ini berlangsung dari bulan Januari sampai Maret 2020. Identifikasi jenis parasitoid yang muncul dari larva *S. frugiperda* dilakukan di laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesies hama jagung yang ditemukan adalah *S. frugiperda*. Ditemukan satu jenis parasitoid yang memarasit larva *S. frugiperda*, yaitu *Exorista larvarum*. Rata-rata Intensitas Parasitasi Tertinggi terdapat di Desa Loru sebesar 11.25% diikuti oleh Desa Sarumana sebesar 8.75% dan terendah pada Desa Labuan toposo sebesar 7.5%.

**Kata kunci :** *S. frugiperda*, Jagung, Jenis Parasitoid, Tingkat Parasitasi.

## PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas pangan penting kedua setelah padi yang mendapat prioritas utama dalam peningkatan ketahanan pangan di Indonesia. Upaya pengembangan jagung di Indonesia masih mendapatkan beberapa kendala termasuk faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik yang menjadi kendala dalam pengembangan jagung adalah perubahan iklim. Faktor biotik yang menjadi kendala adalah tingginya serangan hama dan penyakit. Jenis hama yang banyak menyerang tanaman jagung antara lain penggerek batang, penggerek tongkol (*Heliothis armigera*), ulat grayak (*Spodoptera* sp), belalang (*Locusta nigratoria*), dan lain-lain. (Kalshoven, 1981).

Tanaman jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting. Juga di Indonesia tanaman jagung merupakan komoditas andalan selain padi. Daerah penghasil tanaman jagung adalah Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Madura, Daerah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku. Khusus daerah Jawa Timur dan Madura, tanaman jagung dibudidayakan cukup intensif karena tanah dan iklimnya sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman jagung (Warisno, 2007).

Sulawesi Tengah merupakan salah satu wilayah penghasil jagung di Indonesia, tanaman jagung di daerah ini dipanen dalam bentuk jagung kering yang kemudian digiling untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sebagai pengganti beras, jagung juga dipanen dalam bentuk segar (tongkol) untuk dikonsumsi sebagai buah dan sayuran, serta ada pula yang dipanen batang dan daun untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak (BPS, 2019)

Produksi jagung pada Tahun 2016 sebesar 131.664 ton dengan luas panen 32.503 ha, dan produksi tertinggi pada Tahun 2018 sebesar 339.511 ton dengan luas panen 61.160 ha. Terjadinya perubahan jumlah produksi jagung disebabkan karena

adanya perubahan luas panen, cuaca yang tidak menentu, gangguan hama dan penyakit yang menyerang tanaman jagung dan terjadinya perubahan harga pada input. Kabupaten Donggala merupakan salah satu daerah penghasil jagung dengan jumlah produksi sebesar 64.901 ton, luas panen 11.175 ha dan produktivitas sebesar 5,80 ton/ha. (BPS, 2019).

Sejarah singkat, ulat grayak jagung atau *S. frugiperda* ini merupakan hama ulat grayak yang berasal dari daratan Amerika. Tahun 2016 penyebarannya telah sampai di Nigeria, dan pada tahun 2017 hama tersebut menyebar hampir ke semua negara yang menanam jagung di Afrika dan Afrika Selatan, hingga tahun 2018 telah ditemukan serangannya di Thailand dan Sri Lanka. Lalu Indonesia sendiri baru masuk di awal tahun 2019 ini. (Nonci,dkk 2019).

Ulat grayak jagung *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada tanaman jagung (*Zea mays*) di Indonesia. Serangga ini berasal dari Amerika dan telah menyebar di berbagai negara. Pada awal tahun 2019, hama ini ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera (Kementan 2019).

Hama ini menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembetulan pucuk/daun muda tanaman. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang tinggi. Larva akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif makan disana, sehingga bila populasi masih sedikit akan sulit dideteksi. Imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (Center for Agriculture and Biosciense International (CABI 2019).

*Spodoptera frugiperda* termasuk kedalam Kelas Insecta, Ordo Lepidoptera, Family Noctuidae, Genus *Spodoptera*, Spesies *Spodoptera frugiperda*. Ciri-ciri spesies *Spodoptera frugiperda* yaitu pola Y shape terbalik dan spot 4 titik di bagian abdomen terakhir. Karakteristik pola sayap imago yang ditemukan mengarah kepada

ciri-ciri spesies *Spodoptera frugiperda* yaitu terdapat 2 pola sayap imago jantan dan betina yang berbeda, pada sayap depan imago jantan *S. frugiperda* terdapat tanda berwarna keputihan yang mencolok di bagian ujung dan bagian tengahnya. Sementara itu, sayap depan imago betina *S. frugiperda* berwarna sedikit lebih gelap dari imago jantan dan memiliki corak yang samar, mulai dari coklat keabu-abuan hingga bercak abu-abu dan coklat muda. Sayap bagian depan berwarna coklat gelap sedangkan sayap bagian belakang berwarna putih keabuan ngengat hidup selama 2-3 minggu sebelum mati. (Maharani,dkk 2019).

Larva *S. frugiperda* dapat merusak hampir semua bagian tanaman jagung (akar, daun, bunga jantan, bunga betina serta tongkol). Di negara asalnya, siklus hidup hama ini selama musim panas adalah 30 hari, namun mencapai 60 hari pada musim semi dan 80-90 hari pada musim gugur. Berdasarkan hal tersebut diatas hama ini perlu dikenal dan dipikirkan langkah-langkah pengendalian yang efektif, efisien, murah, dan mudah dilakukan serta aman terhadap lingkungan. Memberi informasi mengenai pengenalan dan pengendalian pada komoditas jagung sebagai inang utama dari (Nonci,dkk 2019).

Telur Ngengat betina *S. frugiperda* meletakkan telur di bagian atas atau bawah permukaan daun jagung. Telur diletakkan secara berkelompok. Pada awalnya berwarna putih bening atau hijau pucat saat baru diletakkan, pada hari berikutnya berubah warna menjadi hijau kecoklatan, dan pada saat akan menetas berubah menjadi coklat, terkadang ditutupi dengan bulu-bulu halus yang berwarna putih hingga kecoklatan. Telur akan menetas dalam 2-3 hari larva setelah telur menetas kemudian terbentuk larva instar 1 (neonatus) yang akan terpecah mencari tempat berlindung dan tempat makan (Nonci,dkk 2019).

Larva *S. frugiperda* terdiri dari 6 instar stadia. Larva instar 1 hingga 5 Larva muda berwarna pucat, kemudian menjadi cokelat hingga hijau muda, dan berubah

menjadi lebih gelap pada tahap perkembangan akhir. Lama perkembangan larva adalah 12 hingga 20 hari, mulai dari larva neonatus hingga menjadi larva instar akhir, tergantung kondisi lingkungan sekitar (suhu dan kelembaban) (Nonci, dkk 2019).

Larva instar 6 yang berwarna coklat tua selanjutnya akan membentuk pupa di dalam tanah. Pupa berwarna coklat gelap, pupa sangat jarang ditemukan pada batang. Perkembangan pupa dapat berlangsung selama 12-14 hari, sebelum tahap dewasa muncul (Nonci,dkk 2019).

Semua fase hidup dari serangga ini dapat ditemukan pada tanaman inang, bersifat polifag, tanaman inang dari serangga ini meliputi tanaman pangan (padi, jagung, kedelai), tanaman hortikultura (kubis, kentang, bawang, dan tomat), dan tanaman perkebunan (kelapa sawit, kopi, kapas, dan tembakau). Berdasarkan pengamatan lapangan yang dilakukan oleh Tim Peneliti Institut Pertanian Bogor di Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat, gejala kerusakan tanaman akibat hama ini dapat ditemukan pada tanaman muda maupun tua. Larva instar 1 dan 2, *S. frugiperda* memakan jaringan epidermis daun. Larva instar 3 sampai 5 memakan daun-daun terutama yang masih menggulung, sehingga saat daun membuka, akan terlihat lubang yang besar.

*S. frugiperda* merupakan serangga polifag, dalam uji tanaman jagung, padi dan tanaman rumput baciaria lebih tinggi dikonsumsi dibandingkan kedelai dan kacang tanah.

Serangan awal dimulai dari gerigitan daun, kemudian menyerang daun yang masih menggulung dan menyerang titik tumbuh tanaman. Kotoran yang dihasilkan coklat, ketika mengering terlihat seperti "serbuk gergaji". Selain menyerang tanaman utama, serangan terjadi pada tongkol dan bunga jantan dari jagung. Tanda serangan yang terlihat, adanya kotoran yang keluar dari lubang serangan dan jika dibuka akan terlihat serangan yang cukup parah.

Tahap Perkembangan 1-3 Setelah menetas, larva muda makan di bagian permukaan, biasanya di bagian bawah daun. Bagian daun yang dimakan biasanya berwarna semitransparan (windows). Larva muda dapat memintal benang sehingga larva dapat berpindah karena terbawa angin. Larva makan lebih aktif pada malam hari. Tahap Perkembangan 4-6 Saat tahap perkembangan larva instar 3-6, larva masuk ke bagian yang terlindungi (daun muda yang mengulung) dan membuat kerusakan sehingga calon daun akan berlubang. Larva yang memakan titik tumbuh dapat menghambat pertumbuhan daun baru dan tongkol. Biasanya hanya ditemukan 1-2 larva dalam satu bagian, karena larva bersifat kanibal saat besar untuk mengurangi kompetisi (Nonci,dkk 2019)

Dapat ditemukan sejumlah besar kotoran yang mirip serbuk kayu. Saat tanaman menghasilkan tongkol, larva akan memakan lapisan pelindung tongkol dan mulai memakan biji yang terbentuk (Nonci,dkk 2019).

Parasitoid dapat diartikan sebagai hewan yang hidupnya menumpang pada hewan lain dan mengisap cairan tubuh inang sehingga dapat menyebabkan kematian inangnya. Biasanya parasitoid berukuran lebih kecil dari pada inangnya (hama) dan satu individu parasitoid hanya memerlukan satu individu inang untuk berkembang menjadi dewasa. Bahkan dalam satu inang dapat hidup beberapa larva atau kepompong parasitoid. Parasitoid mematikan inangnya secara perlahan-lahan. kebanyakan serangga parasitoid adalah anggota ordo Hymenoptera dan Diptera. Parasitoid dapat menyerang dan berkembang dalam berbagai fase hidup hama (inangnya). Misalnya ada parasitoid telur, larva nimfa, kepompong, dan serangga dewasa. Trichogramma (anggota ordo Hymenoptera) adalah salah satu contoh parasitoid telur hama penggerek batang padi (Zuhroniah 2016).

*Exorista larvarum* (L.), larva parasitoid polifagous dari lepidopteran,

dapat diproduksi secara massal baik in vivo, menggunakan ngengat lilin besar *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) sebagai inang buatan, dan in vitro, pada media terdiri dari komponen kasar. Penggunaan makanan dewasa ini juga dapat menghasilkan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam pengelolaan koloni *E. larvarum* karena dapat diganti setiap minggu, karena tidak ditemukan adanya infeksi jamur atau desikasi yang pernah ditemukan. (Valigurová. 2014)

Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi jenis parasitoid larva *S. frugiperda* dan menentukan rata-rata tingkat parasitasi pada masing-masing daerah, pada pertanaman jagung milik petani di Kabupaten Sigi dan di Kabupaten Donggala.

Penelitian ini bermanfaat sebagai informasi kepada petani jagung, tentang musuh alami parasitoid larva *S. frugiperda* untuk pengendalian terpadu dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian-penelitian berikutnya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Kabupaten Donggala di Desa Labuan toposo, Kabupaten Sigi di Desa Sarumana, dan Kabupaten Sigi di Desa Loru, dari bulan Januari sampai Maret 2020.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu kater, gelas plastik, gunting, kain kasa, kapas, kotak bekal, kain tile, karet, tisu, cawan petri, kamera hp, mikroskop binokuler dan alat tulis menulis.

Bahan yang digunakan adalah larva *S. frugiperda*, tanaman jagung (pakan ternak) varietas bisi dan alkohol 70%.

Pengambilan sampel di lapangan menggunakan metode purposive sampling (pemilihan secara sengaja) pada setiap lokasi. Jumlah larva yang diambil sebanyak, 20 ekor per lokasi dan pengambilan sampel di lakukan setiap minggu, selama 3 bulan.

Identifikasi larva *S. frugiperda* dilakukan dengan cara mengamati Parasitoid yang keluar dengan menggunakan mikroskop binokuler untuk mengamati morfologi

external bentuk, warna, dan bagian-bagian lainnya. Identifikasi jenis parasitoid dilakukan berdasarkan Wharton, R. (2002).

Hasil identifikasi kemudian dianalisis untuk melihat hubungan parasitoid dengan hama jagung pada lokasi pengambilan sampel. Untuk menghitung persen Parasitisasi Parasitoid digunakan rumus sebagai berikut mengacu pada Hamid *et al.* (2003):

$$IP = \frac{N2}{N1} \times 100\%$$

Keterangan IP : Indeks Parasitisasi

N1 : Jumlah sampel diamati

N2 : Jumlah sampel terserang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

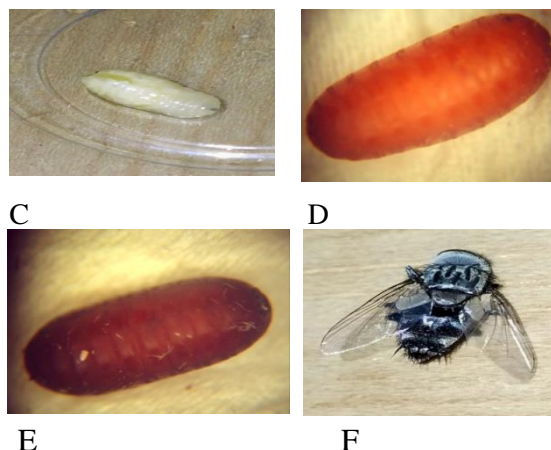
Berdasarkan hasil penelitian, di temukan satu jenis parasitoid yang menyerang larva *S.frugiperda* yaitu Ordo diptera, family Tachinidae, spesies *Exorista larvarum*. Parasitoid *E.larvarum* merupakan jenis parasitoid yang ditemukan di setiap pengambilan sampel. parasitoid *E.larvarum* termasuk dalam kelompok endoparasitoid (keluar dari dalam tubuh inangnya).

Pengambilan larva dimulai pada larva instar 3-6, larva *S. frugiperda* terparasit terjadi pada fase instar 6. Larva *S. frugiperda* instar 6 terdapat pada gambar A. kerusakan yang ditimbulkan tubuh bagian tengah larva memendek, dan tampak bolong, mengering serta menghitam gambar B. Dan pada gambar C merupakan imago yang memarasit *S. frugiperda*.

Pada gambar A bentuk larva panjang dan sehat sebelum terinfeksi dan pada gambar B berubah bentuk setelah terinfeksi tampak pendek dan menghitam serta bolong dibagian tengahnya.



Gambar 1. *Spodoptera frugiperda*.



Gambar 2. *Exorista larvarum*.

Larva yang keluar dari tubuh *S. frugiperda* diambil menggunakan tisu dan kemudian dipindahkan ke cawan petri, untuk memperjelas bentuk dan warna diamati menggunakan mikroskop binokuler panjang larva berkisar 6-7mm.

Pada gambar C. Bentuk larva tampak seperti kapsul dengan ukuran berwarna putih pucat, pada bagian tengah berwarna kuning cerah. Pada gambar D. Bentuk larva tampak seperti kapsul dengan ukuran berwarna putih pucat, pada bagian tengah berwarna kuning cerah. Pada gambar E. Pada tahap pupa warnanya berubah menjadi merah bata dengan tekstur yang sudah mulai mengeras. Dan pada gambar F. Imago *E. larvarum*, memiliki ciri 5 garis hitam pada bagian torak, dan abdomen berwarna putih hitam serta memiliki bulu halus. Larva yang keluar dari dalam tubuh inangnya membutuhkan waktu 10-12 hari.

Desa Loru, Sarumana dan Labuan Toposo hanya ditemukan satu jenis parasitoid dengan tingkat parasitasi yang berbeda yang memarasit larva *S. frugiperda*.

Rata-rata tingkat parasitasi tertinggi terdapat pada Desa loru bulan Januari sebesar 11.25%. Tertinggi kedua Bulan Februari pada Desa Sarumana sebesar 10.00%. Dan tertinggi ketiga Bulan Februari dan Maret pada Desa Labuan Toposo sebesar 7.5%.

Spesies dari genus *spodoptera* yang ditemukan adalah *Spodoptera frugiperda*.

Sejumlah besar populasi hama ditemukan di lapangan dan menyebabkan kerusakan. Karena hama ini musuh baru di beberapa Negara, musuh alaminya masih jarang ditemukan. Serangan pada tahap vegetative awal dapat menyebabkan lebih banyak kerusakan daun dan kehilangan hasil di banding pada tahap vegetative akhir. Ketika populasi tinggi pada tanaman, larva dewasa terkadang pindah ke tongkol mengurangi kualitas produksi saat panen. (Nonci, *et al.* 2019)

Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang tinggi. Larva akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif makan disana, sehingga bila populasi masih sedikit akan sulit dideteksi. Imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (CABI 2019).

*S. frugiperda* tersebar di seluruh AS dan terbang ke Kanada selatan hampir setiap musim panas. Penggunaan periode pra-oviposisi (pematangan) untuk penyebaran luas tampaknya sangat efektif. Di AS, ngengat dewasa telah direkam menggunakan aliran jet tingkat rendah, yang membawanya dari Mississippi ke Kanada dalam 30 jam. Larva sering bertindak sebagai ulat-tentara pada akhir musim panas atau awal musim gugur dan dengan demikian penyebaran lokal berhasil, yang membantu mengurangi kematian larva. Penyebaran larva sampai di Eropa melalui angkutan udara bersama dengansayur atau buah; kadang-kadang juga terikat pada tanaman hias dan herba (Wakman, W. 2011).

*S. frugiperda* merusak tanaman jagung dengan cara larva mengerek daun. Larva instar 1 awalnya memakan jaringan daun dan meninggalkan lapisan epidermis yang transparan. Larva instar 2 dan 3 membuat lubang gerakan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga ke bagian dalam. Larva mempunyai sifat kanibal sehingga larva yang ditemukan pada satu tanaman jagung antara 1-2, perilaku kanibal dimiliki oleh larva instar 2 dan 3. Larva instar akhir dapat menyebabkan kerusakan berat yang seringkali hanya menyisakan

tulang daun dan batang tanaman jagung. Kepadatan rata-rata populasi 0,2 -0,8 larva per-tanaman dapat mengurangi hasil 5 -20% (Nonci, *et al.* 2019)

Pada tahap larva *S. frugiperda* menyerang bagian pucuk daun sehingga menghambat pertumbuhan tanaman, ciri-ciri larva yaitu pola Y shape terbalik dan spot 4 titik di bagian abdomen terakhir. Kerusakan yang ditimbulkan hama ini sangat berat di karenakan makannya rakus dan sangat banyak terbukti dari banyak kotoran yang menempel pada bagian daun yang berwarna coklat dan seperti serbuk gergaji.

*S. frugiperda* bersifat polifag, beberapa inang utamanya adalah tanaman pangan dari kelompok Graminae seperti jagung, padi, gandum, sorgum, dan tebu sehingga keberadaan dan perkembangan populasinya perlu diwaspadai. Adapun kerugian yang terjadi akibat serangan hama ini pada tanaman jagung di negara Afrika dan Eropa antara 8,3 hingga 20,6 juta ton per tahun dengan nilai kerugian ekonomi antara US\$ 2.5-6.2 milyar per tahun (FAO & CABI 2019)

Hama ini menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembetulan pucuk/daun muda tanaman. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang tinggi. Larva akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif makan disana, sehingga bila populasi masih sedikit akan sulit dideteksi. Imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (CABI 2019).

Imago *Exorista larvarum* meletakkan telur kedalam tubuh inang *S. frugiperda* yang kemudian memakan tubuh inang dari dalam sehingga inangnya mati sebelum memasuki fase pupa, tubuh yang mati terlihat mengkerut, parasitoid yang keluar dari dalam berjumlah satu ekor dan membentuk larva yang berwarna putih.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan didapat satu jenis parasitoid dari

Ordo Diptera, Family Tachinidae, Genus *Exorista*, spesies *Exorista larvarum*. Tingkat parasitasi parasitoid larva *S. frugiperda* pada ketiga Desa tertinggi dibulan februari di Desa Loru sebesar 11.25%.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai populasi dan tingkat parasitasi parasitoid terhadap tanaman jagung, lebih khusus tentang jenis dan perkembangan parasitoid yang ada dilingkungan tanaman jagung milik petani.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2019. Tenaga Kerja, diakses dari <https://www.bps.go.id/subject/6/tenaga-kerja>.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Kabupaten Donggala Dalam Angka 2019. BPS, Palu.
- CABI. 2019. Spodoptera frugiperda (Fall Armyworm). <https://www.cabi.org/ISC/fallarmyworm>.
- Maharani Y., Dewi V.K., Puspasari L.T., Rizkie L., Hidayat Y., Dono D., (2019). Kasus Serangan Ulat Grayak Jagung Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Jagung di Kabupaten Bandung, Garut dan Sumedang, Jawa Barat. Jurnal Cropsaver, 2(1):38-46
- Kalshoven. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Hama pada jagung. Pests of Crops in Indonesia. Laan PA van der, Culture Gewassen in Indonesia. P.T Ichtar Baru . Jakarta 701 hal. : 278-280
- Badan Pusat Statistik. 2019. Kabupaten Donggala Dalam Angka 2019. BPS, Palu.
- Marchetti, E., S.Alberghini, SEBUAH. Battisti, SEBUAH. Squartini, P. Baronio, dan MLDindo. 2009. Pengaruh toksin Bacillus thuringiensis galleriae konvensional dan transgenik pada Exoristalarvarum (Diptera: Tachinidae), parasitoid dari penebangan hutan Lepidoptera. Biocontrol Sci. Technol. 19: 463-473
- Nonci N, Kalqutny S.J., Mirsam H., Muis A., Azrai M., Aqil M. 2019. Pengenalan fall armyworm (spodoptera frugiperda J.E. Smith) hama baru pada tanaman jagung di Indonesia. ISBN: 978-602-492-027-2.
- Sadipun, M. dan M. Sudjak. 2005. Dampak serangan hama belalang terhadap pendapatan petani jagung di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Prosiding. Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan XVI. Perhimpunan Entomologi Indonesia dan Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Komisariat Daerah Sulawesi Selatan. Palu 5 Mei 2020 : 114-119.
- Valigurová, SEBUAH., V. Michalková, P. Koník, MLDindo, M. Gelnar, dan J. Vaňhara. 2014. Penetrasi dan enkapsulasi larva endoparasitoid E. larvarum (Diptera: Tachinidae) pada inang buatan Galleria mellonella (Lepidoptera: Pyralidae). Banteng. Entomol. Res. 104: 203-212.
- Warisno. 2007. Jagung Hibrida. Kanisius. Yogyakarta.
- Wakman, W. 2011. Teknologi pengendalian hama-penyakit jagung di lapangan dan gudang. Perhimpunan Entomologi Indonesia, Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Komisariat Daerah Sulawesi Selatan.
- Wharton, R. 2002. Parasitoids of Fruit-Infesting Tephritidae. National Science Foundation. <http://hymenoptera.tamu.edu>. Accession No. 0087072 Project No. TEX06584
- Warisno. 2007. Jagung Hibrida. Kanisius. Yogyakarta.
- Nurkhasanah. 2008. Pengendalian hama penggerek tongkol jagung (helioverpa armigera Hubner) dengan Beauveria bacillus strain local pada pertanaman jagung manis di Kabupaten Donggala. Agroland. Vol. 15. No 2.
- Zuhroniah (2016)., Pengenalan Parasitoid. (Laporan Praktikum) Pengendalian Hama Terpadu Tebuh. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.