

PREFERENSI DAN INTENSITAS SERANGAN *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) PADA BERBAGAI VARIETAS TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata*)

PREFERENCE AND ATTACK INTENSITY Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) IN VARIETY OF SWEET CORN (Zea mays saccharata)

Deden^{1*}, Uum Umiyati² dan Dukat¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon, Indonesia

²Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran Bandung, Indonesia

*Email : deden@ugj.ac.id

* Corresponding Author, Diterima: 22 Jun. 2022, Direvisi: 27 Jul. 2022, Disetujui: 17 Feb. 2023

ABSTRACT

Sweet corn is one of the important commodities in Indonesia, its availability is increasingly being considered, especially the availability of sweet corn. Sweet corn has a sweet taste and fragrant aroma that is very popular with consumers, the aroma and taste of sweet corn attracts the appetite of insect pests, especially S. frugiperda. The use of superior pest-resistant varieties, especially borers such as S. frugiperda is one of the right steps for control. The purpose of the research is to find outpreference for various varieties of sweet corn and types of sweet corn plant varieties that are resistant to attack intensity S. frugiperda. The research was carried out at the Field Laboratory of the Faculty of Agriculture, Swadaya Gunung Jati University from February to June 2021, using the Randomized Group Design Method (RGD) with 3 replications. The treatments consisted of 12 varieties of corn plants, including : Super Sweet, Sweet Boy, Sweet Lady, Bonanza F1, Bicolour Sweet, jamboree, Lorenza F1, Asian Honey, Glory, Talent, Baruna and Exotic Motherland. Observations were made on preference, intensity of attack and crop damage. The results showed that the type of variety affected egg laying preference, intensity of damage and intensity of S. frugiperda attack on sweet corn. Sweet Boy variety has a higher preference or is preferred by S. frugiperda for egg laying and also with higher damage intensity (3%) and attack intensity (9.14%) when compared to other sweet corn varieties. Based on these results it can be concluded that the varieties preferred by S. frugiperda for egg laying will have higher damage intensity and attack intensity.

Keywords : *Spodoptera frugiperda, sweet cor, varieties.*

ABSTRAK

Jagung manis merupakan salah satu komoditas penting di Indonesia, ketersediaanya semakin diperhitungkan, terlebih ketersediaan jagung manis. Jagung manis memiliki rasa yang manis dan aromanya harum sangat disukai konsumen, aroma dan rasa jagung manis ini menarik selera makan serangga hama, khususnya *S. frugiperda*. Penggunaan varietas unggul tahan hama, khususnya hama penggerek seperti *S. frugiperda* adalah salah satu langkah tepat untuk pengendalian. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui preferensi pada berbagai varietas tanaman jagung manis dan jenis varietas tanaman jagung manis yang resisten terhadap intensitas serangan *S. frugiperda*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Lapang Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati pada bulan Februari sampai dengan Juni 2021, menggunakan Metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari 12 varietas tanaman jagung, diantaranya yaitu Super Sweet, Sweet Boy, Sweet Lady, Bonanza F1, Bicolour Sweet, Jamboree, Lorenza F1, Asian Honey, Glory, Talenta, Baruna dan Exotic pertiwi. Pengamatan dilakukan terhadap preferensi, intensitas kerusakan dan serangan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis varietas mempengaruhi preferensi peletakan telur, intensitas kerusakan dan intensitas serangan *S. frugiperda* pada tanaman jagung manis. Varietas Sweet Boy memiliki preferensi lebih tinggi atau lebih disukai oleh *S. frugiperda* untuk peletakan telur dan juga dengan intensitas kerusakan (3%) serta intensitas serangan (9,14%) yang lebih tinggi bila dibandingkan varietas

jagung manis lainnya. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa varietas yang lebih dipilih oleh *S. frugiperda* untuk peletekan telur akan memiliki intensitas kerusakan dan intensitas serangan lebih tinggi.

Kata kunci : Jagung manis, *Spodoptera frugiperda*, varietas.

1. PENDAHULUAN

Jagung manis adalah jenis jagung yang paling banyak disukai oleh konsumen karena memiliki rasa khas yang sangat manis dan gurih. Menurut BPS (2019), luas panen, produksi dan produktivitas jagung di Indonesia memang selalu mengalami peningkatan selama 5 tahun terakhir (2014-2018) namun produktivitasnya 2 tahun terakhir mengalami penurunan. Ulat merupakan salah satu hama utama yang menjadi kendala pada budidaya tanaman jagung di Indonesia, khususnya di wilayah III Cirebon. Beberapa tahun terakhir ini muncul hama baru dari golongan ulat yang menjadi penyerang paling mematikan atau merusak pada tanaman jagung petani di Wilayah Cirebon, yaitu serangan ulat *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) atau yang disebut ulat tentara. Hama ini menyerang tanaman pada berbagai fase pertumbuhan, dari vegetatif awal hingga fase generatif, memotong tanaman muda dan juga dapat merusak daun, serta meningkatkan peluang gagal panen yang cukup tinggi karena menyerang bagian titik tumbuh (FAO & CABI, 2019). Karena memiliki aroma yang wangi dan rasa yang manis, menjadikan jagung manis juga disukai oleh serangga hama, khususnya *S. frugiperda*.

Pada awal tahun 2019, *S. frugiperda* ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera (Kementerian Pertanian, 2019). Kemudian serangan ini ditemukan dibeberapa daerah di Jawa Barat yaitu di Kabupaten Bandung, Kabupaten Garut dan Kabupaten Sumedang (Maharani *et al.*, 2019). Hasil survei pendahuluan, diketahui keberadaan *S. frugiperda* pada pertanaman jagung di wilayah III Cirebon. Serangan hama ini sudah mencapai 70 % di Wilayah Kabuapeten Cirebon di Kecamatan Karangsembung, Gebang, Pabedilan, Ciledug dan 30-40 % di Wilayah Kabupaten Indramayu di Kecamatan Terisi dan Cikedung. *S. frugiperda* menyebabkan kerugian pada tanaman jagung hingga 30%, kecuali jika dikendalikan tepat waktu (Mengestu, 2017). Laporan lain menyebutkan serangan *S. frugiperda* pada jagung antara 26,4% dan 55,9% dengan kehilangan hasil mencapai 11,57% (Chimweta *et al.*, 2019). Kepadatan populasi larva 0,2-0,8 per tanaman dapat

menyebabkan kehilangan hasil 5-20% (Capinera, 2017). Di negara-negara Afrika kerugian panen akibat *S. frugiperda* per tahun dapat mencapai \$13 miliar per tahun (Harrison *et al.*, 2019). Di Brazil, biaya pengendalian *S. frugiperda* pada tanaman jagung melebihi US \$ 600 juta per tahun (Filho, 2010). Preferensi oviposisi serangga dewasa (ngengat) *S. frugiperda* kecenderungan meletakkan telur pada daun muda (pada daun 2-4) (Subiono, 2019). Penetasan telur membutuhkan waktu 2 hingga 10 hari (biasanya 3 hingga 5 hari) (Maiga, 2019). Waktu yang dibutuhkan telur *S. frugiperda* untuk berkembang menjadi larva berkisar antara 2–3 hari dan kemampuannya bertahan pada stadia larva mencapai 97,04 % pada suhu 25°C dan kelembapan $70 \pm 10\%$ (Montezano *et al.*, 2019). Untuk mempertahankan dan meningkatkan produksi jagung, perlu diperhatikan berbagai faktor seperti mutu benih, varietas yang unggul serta serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Harnoto, 2005).

Berdasarkan beberapa referensi diatas bahwa diduga *S. frugiperda* memiliki karakteristik preferensi terhadap komoditas bahkan varietas tertentu untuk melakukan aktifitas baik sebagai inang, oviposisi maupun sumber makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menggali atau menghasilkan informasi tentang kecendrungan preferensi *S. frugiperda* terhadap varietas jagung.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Screen House Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Februari sampai dengan Juni 2021. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 varietas tanaman jagung manis, imago *S. frugiperda* usia seragam hasil rearing, Pupuk NPK dan lain-lain. Tanaman jagung ditanam pada polybag ukuran 20x27 cm, jarak antar polybag 30x30 cm, jarak antar ulangan 100 cm. Perlakuan terdiri dari 12 varietas tanaman jagung, diantaranya yaitu Super Sweet, Sweet Boy, Sweet Lady, Bonanza F1, Bicolour Sweet, Jamboree, Lorenza F1, Asian Honey, Glory, Talenta, Baruna dan Exotic pertiwi. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan masing-masing perlakuan diulang tiga kali

sehingga jumlah petak dalam penelitian sebanyak $4 \times 3 \times 3 = 36$ petak.

2.1 Perbanyakan *S. frugiperda*

Larva *S. frugiperda* diperoleh dari lapangan yang kemudian dikembangbiakkan di Laboratorium HPT Fakultas Pertanian UGJ untuk mendapatkan keturunan generasi kedua yang seragam, yang akan digunakan sebagai objek penelitian. Larva dari lapangan dibawa dengan wadah kotak plastik transparan berukuran 20cm x 15cm x 10cm yang masing-masing diberi label dan tanggal pengambilan larva. Larva yang dipelihara di Laboratorium diberi pakan menggunakan campuran daun muda dan buah jagung muda. Pakan larva diganti setiap hari, hingga berkembang menjadi serangga dewasa untuk diidentifikasi (Maharani *et al.*, 2019). Setelah larva mencapai instar 6, larva tersebut akan dipindahkan ke dalam wadah plastik berdiameter 15cm dan tinggi 20cm yang sudah berisi serbuk kayu sebagai media pupasi. Kemudian imago yang terbentuk dipelihara dalam kandang yang terpisah berdasarkan daerah asal. Satu kandang akan berisi satu pasang imago, jantan dan betina. Pemeliharaan imago *S. frugiperda* dilengkapi dengan kapas yang sudah dicelupkan dalam larutan madu 10% sebagai pakan dan kertas tisu yang dilapisi jaring nilon sebagai tempat imago betina meletakkan telur. Untuk mendukung proses pupanasi, tiap media toples beri tanah halus dibagian bawah setebal ± 5 cm.

2.2 Penyiapan Tanaman Jagung

Penyiapan tanaman jagung yang akan digunakan untuk pengujian terdiri 12 varietas jagung manis yang secara umum ditanam oleh Petani di

Indonesia, khususnya Wilayah III Cirebon. Benih jagung yang digunakan adalah benih hibrida yang diperoleh dengan cara membeli di toko pertanian. Jagung ditanam dua benih per polybag, kemudian setelah satu minggu dilakukan seleksi tanaman dengan mencabut satu tanaman dan disisakan hanya satu tanaman yang pertumbuhannya paling baik di tiap polybag. Tanaman dipelihara dengan diberikan nutrisi sesuai kaidah budidaya tanaman jagung.

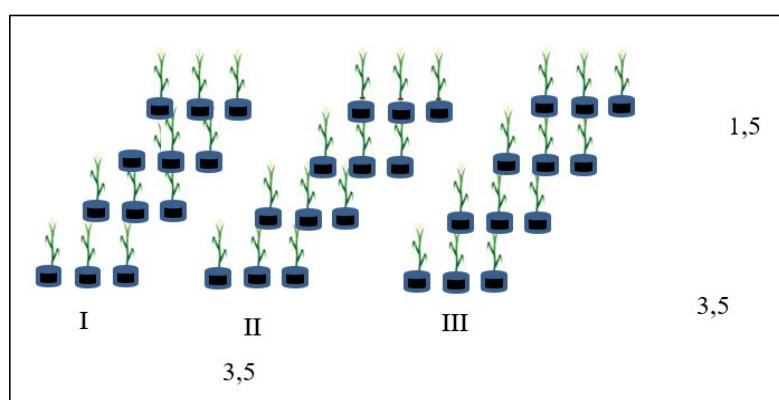
2.3 Penyiapan Kandang Pengujian

Kandang pengujian berbentuk persegi, dibuat dari rangkaian pipa paralon ukuran $\frac{3}{4}$ inci yang dikelilingi kelambu ukuran mesh kecil (50 mesh) yang lentur dan halus agar mudah menyesuaikan bentuk persegi pipa paralon yang telah dibuat. Kandang pengujian dibuat dengan ukuran panjang 3 m, lebar 3 m dan tinggi 1,5 m.

2.4 Preferensi Oviposisi Imago *S. frugiperda* pada Berbagai Varietas Jagung Manis (*Choice Test*)

Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui jenis varietas jagung manis yang paling disukai untuk aktifitas peletakan telur, jumlah kelompok telur per tanaman dan peletakan telur. Gambar desain pengujian preferensi oviposisi seperti dibawah ini.

Pengujian preferensi oviposisi imago *S. frugiperda* pada berbagai kultivar jagung manis dilakukan di kandang pengujian (*Choice Test*). Tanaman jagung yang digunakan adalah 12 varietas, yang dibagi menjadi 3 kelompok ulangan. Imago diinfestasikan pada kandang pengujian pada saat umur tanaman jagung 17 HST. Makanan bagi



Gambar 1. Desain Kandang Pengujian Preferensi Oviposisi
Keterangan : I, II, III = Ulangan

imago menggunakan madu yang dioleskan pada kapas dan digantungkan pada atap kandang pengujian. Media tanam menggunakan campuran tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1 dalam polybag ukuran diameter dan tinggi 20x27 cm. Imago yang diinfestasikan sebanyak 50 ekor betina dan 50 ekor jantan. Umur imago betina yang digunakan adalah 7 hari setelah pupanisasi dan sudah kawin serta siap bertelur. Pengamatan diakukan setelah 1 minggu infestasi imago. Variabel pengamatan preferensi oviposisi meliputi posisi peletakan telur pada tanaman dan jumlah kelompok telur pada masing-masing tanaman.

2.5 Intensitas Serangan dan Kerusakan Tanaman (%)

Intensitas serangan dihitung menggunakan satuan persen (%), pengamatan dilakukan pada saat tanaman jagung mulai memasuki fase generatif. Hal tersebut sesuai pendapat Saito (1980), bahwa masa pembentukan malai atau bunga jantan pada tanaman jagung merupakan stadia yang paling disenangi oleh larva. Pengamatan dilakukan sebanyak 4 kali mulai umur 35 HST, dengan interval satu minggu sekali. Kriteria intensitas serangan adalah tanaman yang terserang ditandai adanya kerusakan akibat gerekannya pada daun ataupun bekas kotoran serbuk yang keluar dari liang gerekannya, sedangkan intensitas kerusakan adalah jumlah akumulasi persen kerusakan dari tiap bagian tanaman.

Data dihitung menggunakan rumus Sinaga (2009), intensitas serangan dihitung dalam persen

dengan rumus $I = (a/b) \times 100\%$, dimana I = intensitas serangan, a = banyaknya tanaman yang terserang dari sampel yang diamati dan b = banyaknya tanaman sample yang diamati. Intensitas kerusakan dihitung dengan rumus $IK = \{(n \times v) / (Z \times N)\} \times 100\%$, dimana IK = Intensitas Kerusakan (%), n = Jumlah tanaman atau bagian tanaman pada skala-v, v = Nilai skala kerusakan tanaman, N = jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh yang diamati dan Z = nilai skala kerusakan tertinggi. Nilai skala skor kerusakan tanaman adalah 0 (tidak ada bagian tanaman yang rusak), 1 (rusak 1-25%), 2 (rusak 25-50%), 3 (rusak 50-75%) dan 4 (rusak >75%). Untuk menyimpulkan kriteria atau kategori kerusakan, paramaternya adalah tidak ada kerusakan ($IK = 0\%$), ringan ($IK < 25\%$), sedang ($IK 25 - 50\%$), berat ($IK 50 - 85\%$), sangat berat (puso) ($IK > 85\%$). Data dianalisis dengan uji ANOVA pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan apabila terdapat perbedaan nyata dari pengaruh perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Jumlah Kelompok Telur per Tanaman (Kelompok)

Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui preferensi *Spodoptera frugiperda* peletakan telur pada berbagai pilihan varietas tanaman jagung. Berdasarkan data hasil analisis pada Tabel 1, dari 12 varietas tanaman jagung yang diuji, terdapat 5 varietas tanaman yang hasilnya berbeda nyata

Tabel 1. Preferensi Peletakan Kelompok Telur *S. frugiperda* pada Beberapa Varietas Tanaman Jagung (Kelompok).

Perlakuan	Rata-rata Kelompok Telur per Tanaman (Kelompok)	
A (Super Sweet)	4,67a	
B (Sweet Boy)	7,01e	
C (Sweet Lady)	4,67a	
D (Bonanza F1)	5,33a	
E (Bicolour Sweet)	6,67d	
F (Jamboree)	5,00a	
G (Lorenza F1)	6,00b	
H (Asian Honey)	4,33a	
I (Glory)	6,00b	
J (Talenta)	4,00a	
K (Baruna)	5,00a	
L (Exotic pertiwi)	6,33c	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

dibandingkan varietas lainnya. Hasil analisis dari 12 varietas tanaman jagung yang diuji, bahwa 5 varietas jagung lebih disukai oleh *S. frugiperda* untuk peletakan telur diantaranya Lorenza, Glory, Exotic Pertiwi, Bicolour Sweet, dan Sweet Lady. Varietas jagung Sweet Boy berdasarkan data hasil analisis merupakan varietas dengan preferensi peletakan kelompok telur *S. frugiperda* terbanyak bila dibandingkan 11 varietas lainnya yang diuji. Kelima varietas yang berbeda nyata memiliki preferensi peletakan telur diduga berdasarkan pengamatan visual pada saat pertumbuhan, kelima varietas tersebut rata-rata memiliki daun yang lebih lebar dari varietas lainnya, sehingga diduga lebih disukai untuk peletakan telur *S. frugiperda*. Tanaman dengan daun yang lebar dan rimbun akan

mempengaruhi suhu dan kelembapan disekitar tanaman, yaitu membuat suhu dan kelembapan lebih hangat. Beberapa jenis serangga pengerek seperti *S. frugiperda* lebih menghendaki suhu yang lebih hangat untuk peletakan dan penetasan telurnya. Pada kondisi hangat, seekor betina dapat menghasilkan 6 hingga 10 kelompok telur yang terdiri dari 100 hingga 300 butir, mampu menghasilkan 1.500 hingga 2.000 telur dalam semasa hidupnya (2–3 minggu) (Nonci *et al.*, 2019).

3.2 Intensitas Kerusakan (%)

Hasil analisis statistik terhadap kerusakan tanaman akibat *S. frugiperda* pada beberapa varietas tanaman jagung dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah

Tabel 2. Intensitas Kerusakan Tanaman Akibat *S. frugiperda* pada Beberapa Varietas Tanaman Jagung (%).

Perlakuan	Rata-rata Intensitas Kerusakan (%)
A (Super Sweet)	1,67a
B (Sweet Boy)	3,00c
C (Sweet Lady)	1,67a
D (Bonanza F1)	1,00a
E (Bicolour Sweet)	1,67a
F (Jamboree)	1,33a
G (Lorenza F1)	2,00a
H (Asian Honey)	2,33a
I (Glory)	2,67b
J (Talenta)	1,33a
K (Baruna)	2,33a
L (Exotic pertiwi)	2,00a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Table 3. Intensitas Serangan *S. frugiperda* pada Berbagai Varietas Tanaman Jagung (%).

Perlakuan	Rata-rata Intensitas Serangan (%)
A (Super Sweet)	7,34b
B (Sweet Boy)	9,14d
C (Sweet Lady)	8,19c
D (Bonanza F1)	4,49a
E (Bicolour Sweet)	5,81a
F (Jamboree)	5,37a
G (Lorenza F1)	5,97a
H (Asian Honey)	5,92a
I (Glory)	5,11a
J (Talenta)	5,23a
K (Baruna)	5,59a
L (Exotic pertiwi)	5,55a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

ini. Berdasarkan data hasil analisis pada Tabel 2, perlakuan jenis varietas mempengaruhi intesitas kerusakan tanaman jagung oleh *S. frugiperda*, terdapat 2 varietas yang berbeda nyata atau memiliki nilai intensitas kerusakan lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Varietas Glory dan Sweet Boy memiliki intensitas kerusakan yang lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya, namun yang tertinggi kerusakannya adalah Sweet Boy.

Jika dilihat data pada Tabel tersebut, varietas Bonanza memiliki nilai intensitas kerusakan lebih kecil, itu artinya varietas Bonanza lebih resisten terhadap serangan *S. frugiperda* dibandingkan varietas lainnya. Hal tersebut diduga karena varietas yang memiliki morfologi lebih tebal seperti varietas Bonanza akan lebih tahan serangan OPT. Pratama *et al.* (2015) menyatakan bahwa varietas Bonanza F1 memiliki pertumbuhan morfologi batang yang besar dan kulit batang yang tebal dan keras sehingga larva penggerek batang kurang menyukai varietas ini.

3.3 Intensitas Serangan (%)

Berdasarkan data hasil analisis pada Tabel 3, terdapat 3 varietas yang berbeda nyata intensitas serangannya bila dibandingkan perlakuan lainnya. Varietas yang memiliki intensitas serangan *S. frugiperda* lebih tinggi dari varietas lainnya secara berurutan diantaranya Sweet Boy 9,14%, Sweet Lady 8,19% dan Super Sweet 7,34%. Hasil tersebut karena kandungan gula (tingkat kemanisan) dari ketiga tanaman tersebut berbeda lebih tinggi dari varietas lainnya.

Sejalan dengan intensitas kerusakan yang rendah, varietas Bonanza juga memiliki intesitas serangan yang rendah pula bila dibandingkan dengan varietas lainnya dalam perlakuan. Hal tersebut juga diduga karena pengaruh faktor morfologi tanaman, seperti yang dikemukakan oleh Pratama *et al.* (2015), bahwa varietas Bonanza F1 dan memiliki pertumbuhan morfologi batang yang besar dan kulit batang yang tebal dan keras sehingga larva penggerek batang kurang menyukai varietas ini.

4. KESIMPULAN

Jenis varietas mempengaruhi preferensi peletakan telur, intensitas kerusakan dan intensitas serangan *S. frugiperda* pada tanaman jagung manis. Varietas Sweet Boy memiliki preferensi lebih tinggi atau lebih disukai oleh *S. frugiperda* untuk peletakan telur dan juga dengan intensitas

kerusakan (3%) serta intensitas serangan (9,14%) yang lebih tinggi bila dibandingkan varietas jagung manis lainnya. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa varietas yang lebih dipilih oleh *S. frugiperda* untuk peletakan telur akan memiliki intensitas kerusakan dan intensitas serangan lebih tinggi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Hormat dan ucapan terimakasih disampaikan kepada Ketua YPSGJ dan jajaran, Rektor dan jajaran, Kepala Lembaga Penelitian dan jajaran, Dekan Pertanian dan seluruh Civitas akademika UGJ Cirebon, Reviewer dan Pengelola Jurnal Agrotek Tropika serta semua pihak yang berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2019. Luas Panen Produktivitas Produksi Tanaman Jagung seluruh Provinsi. http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datap). Diakses tanggal 5 Juli 2019.
- Capinera, J. L. 2017. Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). Extension Service. University of Florida.
- Chimweta M., I. W. Nyakudya, L. Jimu, & A. B. Mashingaidze. 2019. Fall Armyworm [*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)] Damage In Maize: Management Options For Flood-Recession Cropping Smallholder Farmers. International Journal of Pest Management. 66 (2): 142 - 154
- FAO & CABI. 2019. *Community-Based Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda) Monitoring, Early warning and Management, Training of Trainers Manual, First Edition*. 112 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Filho, F. JBS, L. Alves, L. Gottardo, & M. Georgino. 2010. Dimensionamento Do Custo Econômico Representado Por *Spodoptera frugiperda* Na Cultura Do Milho No Brasil. 48 Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural; 21 pp.
- Harnoto. 2005. Pengaruh *Bacillus thuringiensis* terhadap Penggerek Batang Jagung *Ostrinia furnacalis* (Lep: Pyralidae). J Entomol Indo. 2 (2): 33-38.
- Harrison R. D., C. Thierfelder, F. Baudron, P. Chinwada, C. Midega, U. Schaffner, & J. V. D. Berg. 2019. Agro-Ecological Options

- For Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) Management: Providing Low-Cost, Smallholder Friendly Solutions To Aninvasive Pest. *Journal of Environmental Management*. 243 (2019) : 318 – 330.
- Kementerian Pertanian. 2019. Pengenalan Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Serealia. 64 p.
- Maharani Y., V. K. Dewi, L. T. Puspasari, L. Rizkie, Y. Hidayat, & D. Dono. 2019. Cases of Fall Army Worm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Attack on Maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. *Jurnal Cropsaver*. 2 (1) : 38-46.
- Montezano, D.B., A. Specht, & D. R. Sosa-Gómez. 2019. Developmental Parameters of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera ; Noctuidae) Immature Stages Under Controlled and Standardized Conditions. *Journal of Agricultural*. 11 (8) : 76 – 89.
- Nonci, N., S. H. Kalkutny, H. Mirsam, A. Muis, M. Azrai & M. Aqil. 2019. Pengenalan Fall Army Worm (*Spodoptera Frugiperda* J,E Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian R I.
- Pratama, S.A, J. B. Kaligis, & J. Rimbing. 2015. Populasi dan Persentase Serangan Hama Penggerek Batang (*Ostrinia furnacalis guenee*) Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt*) di Kecamatan Tomohon Utara Kota Tomohon. Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian, Universitas Samratulangi.
- Sinaga, R. 2009. Uji Efektivitas Pestisida Nabati terhadap Hama *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabaccum* L.). Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Subiono, T. 2019. Preferensi *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) pada Beberapa Sumber Pakan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 2 (2): 130-134.