

Intensitas Serangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada Tanaman Jagung di Kabupaten Takalar

Attack Intensity Level of Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* on Maize Crop in Takalar District

Noerfitryani*, Andi Rahayu Anwar, Hamzah, Syamsia, Sampara

Email korespondensi: noerfitryani@unismuh.ac.id
Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No. 259, Makassar 90221, Sulawesi Selatan, Indonesia

ABSTRAK

Spodoptera frugiperda merupakan serangga invasif dan termasuk serangga polifag tinggi yang dapat menyerang berbagai jenis tanaman. Serangan hama ulat grayak dapat menjadi ancaman serius bagi petani jagung. Ini dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas serangan dan distribusi penyebaran ulat grayak *S. frugiperda* di beberapa kecamatan pada beberapa varietas tanaman jagung di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, sebagai langkah awal dalam menentukan strategi pengendalian yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari lima kecamatan tempat dilakukan pengamatan tersebut terdapat gejala serangan *S. frugiperda* yaitu di Kecamatan Polongbangkeng Selatan, Polongbangkeng Utara, Sanrobone, Galesong Selatan dan Pattallassang. Intesitas serangan tertinggi sekitar 97,33% dengan umur 4 minggu di Kelurahan Pallantikang, Kecamatan Pattallassang. Intensitas serangan terendah, yaitu 46,44% dengan umur tanaman 3 minggu ditemukan di Desa Kadatong, Kecamatan Galesong Selatan.

Kata kunci: *Spodoptera frugiperda*; intensitas serangan; tanaman jagung; polifag; varietas.

ABSTRACT

Spodoptera frugiperda is an invasive insect and includes a highly polyphagous insect that can attack various types of plants. Armyworm attacks can be a severe threat to corn farmers. It can cause significant yield loss. This study aims to determine the attack intensity and distribution of the *S. frugiperda* armyworm in several sub-districts on several varieties of maize in Takalar Regency, South Sulawesi, as the first step in determining an appropriate control strategy. The results showed that from the five sub-districts where the observations were made, there were symptoms of *S. frugiperda* attack, namely in the sub-districts of South Polongbangkeng, North Polongbangkeng, Sanrobone, South Galesong, and Pattallassang. The highest attack intensity was around 97.33% of 4 weeks in Pallantikang Village, Pattallassang District. The lowest attack intensity, namely 46.44% of 3 weeks, was found in Kadatong Village, South Galesong District.

Keywords: *Spodoptera frugiperda*; intensity level; maize crop; polyphagous; variety.

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Takalar merupakan salah satu daerah sentra penghasil jagung di Sulawesi Selatan. Salah satu kendala dalam budidaya tanaman jagung adalah adanya serangan hama baru di Indonesia. Ulat grayak *Spodoptera frugiperda* yang berasal dari Amerika Serikat termasuk hama yang invasif dan telah terdeteksi lebih dari 50 negara di Afrika, Asia, dan telah menyebar ke beberapa benua di dunia. Ulat grayak di Indonesia pertama kali ditemukan didaerah Pasaman Barat, Sumatera Barat (Nonci, dkk., 2019), dengan tingkat serangan yang

berat dan telah menyebar di beberapa provinsi lain di Indonesia. *S. frugiperda* merupakan serangga polifag yang dapat menyerang lebih dari 350 tanaman inang (Montezano, 2018). Serangan dari hama ini dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan seperti di Afrika kerugian mencapai 20,6 juta ton pertahun (FAO dan CABI, 2019), Ethiopia 32%, Kenya 47% (Kumela, *et al.*, 2018), Zimbabwe 11,57% (Baudron, *et al.*, 2019), Brasil lebih dari 34% (Valicente *et al.*, 2000), dan Ghana mencapai 45% (Day, *et al.*, 2017). Hama ini tersebar luas didaerah tropis dan subtropis (Ginting, *et al.*, 2020) dan dapat bereproduksi setiap tahun di daerah tropis dan subtropis seperti pada daerah selatan China (Yang, *et al.*, 2021).

Serangan *S. frugiperda* pada tanaman jagung dapat mengurangi nilai ekonomi, karena menyerang tanaman jagung pada fase pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Larva muda setelah telur menetas akan menggerek daun dengan memakan lapisan epidermis, dan yang tersisa menyerupai membrane transparan berwarna perak. Larva instar akhir memakan bagian dari tunas primordial sehingga menunjukkan gejala kematian tunas (*death heart*) (Shylesha, *et al.*, 2018). Larva merusak pada bagian pucuk, daun muda, ataupun bagian titik tumbuh tanaman, sehingga dapat menyebabkan tanaman mati. Serangan hama ulat grayak menyebabkan kerugian bagi petani, karena menyebabkan kerusakan hingga 100% (Trisyono, dkk., 2019) seperti Sumatera, Jawa, dan Kalimantan (FAO, 2019), Flores (Pu'u, dkk., 2021), Sumatera Barat, Banten (Sartiami *et al.*, 2020), Jawa Barat (Maharani, dkk., 2019; Lubis, dkk., 2020),; Lampung, Jawa Timur, Kalimantan Selatan, dan Sulawesi Selatan (Kalqutny, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas serangan dan distribusi penyebaran ulat grayak *Spodoptera frugiperda* di beberapa desa pada varietas berbeda di Kabupaten Takalar, dan juga sebagai langkah awal dalam menentukan strategi pengendalian yang tepat. Hama ulat grayak termasuk serangga yang sulit dikendalikan dan penyebarannya sangat cepat. Selain itu keterbatasan dan masih kurangnya pengetahuan yang dimiliki oleh petani dalam mengenali gejala serangan *S. frugiperda*, sehingga penelitian ini penting dilakukan. Diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi para petani agar pengendalian yang dilakukan lebih efektif dan tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan.

II. METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di lima kecamatan pada pertanaman Jagung di Kabupaten Takalar pada bulan September 2022.

2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop, botol sampel, pinset, *object glass*, kuas kecil, plastik sampel, *laminar air flow*, box sampel, mistar. Sedangkan bahan yang digunakan adalah alkohol, *tissue paper*, label, kapas, *ethyl acetate*, masker, sarung tangan latex.

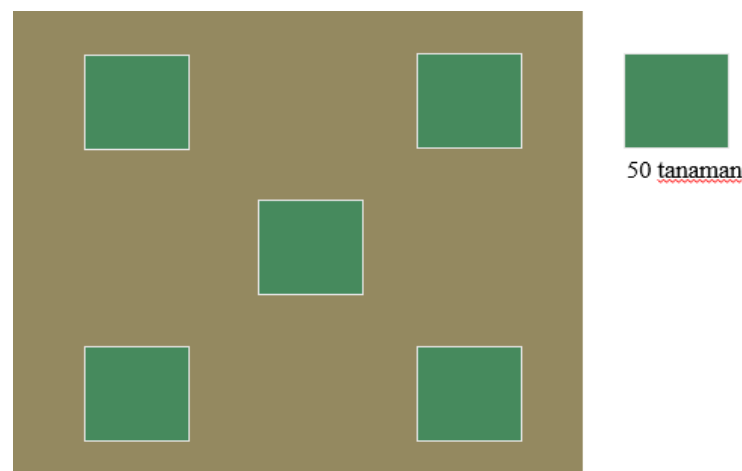
3. Pelaksanaan Penelitian

Pengamatan langsung secara visual dengan mengamati sebanyak 50 tanaman masing-

masing pada lima titik secara diagonal dari luas lahan yang diamati (Gambar 1). Pengamatan dilakukan dengan sistem skoring, dengan mengamati setiap bagian tanaman dan tiap helai daun, pada bagian tanaman yang menggulung dan bagian titik tumbuh tanaman (Tabel 1). Intensitas serangan hama ulat grayak *Spodoptera frugiperda* dihitung pada masing-masing titik pengambilan sampel. Serangga yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol *killling jar* yang berisi *ethyl acetate*, kemudian diberi label pada botol koleksi berupa lokasi dan tanggal pengambilan sampel.

Tabel 1. Skala penilaian kerusakan daun akibat serangan *fall army worm* pada tanaman jagung (Davis, 1992).

Skor	Gejala kerusakan
0	Tidak ada kerusakan pada daun
1	Kerusakan sebesar lubang jarum
2	Terdapat lubang kecil seperti lubang jarum dan lesi kecil melingkar pada daun
3	Terdapat lubang kecil seperti lubang jarum, lesi kecil melingkar, dan sedikit lesi kecil memanjang (berbentuk persegi panjang) dengan panjang hingga 1,3 cm terdapat pada gulungan daun
4	Lesi kecil hingga sedang memanjang berukuran 1,3-2,5 cm pada gulungan dan helaian daun
5	Lesi berukuran besar memanjang (panjang >2,5 cm), beberapa lubang berukuran kecil hingga sedang dengan bentuk seragam dan tidak beraturan (membran bagian bawah tampak termakan) pada gulungan daun
6	Beberapa lesi berukuran besar memanjang pada beberapa gulungan daun dan /atau beberapa lubang berukuran besar dengan bentuk seragam hingga tidak beraturan pada gulungan dan helaian daun.
7	Banyak lesi memanjang dari semua ukuran pada beberapa gulungan daun dan beberapa lubang berukuran besar dengan bentuk seragam hingga tidak beraturan pada gulungan dan helaian daun
8	Banyak lesi memanjang dari semua ukuran pada sebagian besar gulungan daun dan banyak lubang dengan bentuk seragam dan tidak beraturan dengan ukuran sedang hingga besar pada gulungan dan helaian daun
9	Gulungan daun hampir seluruhnya hancur dan tanaman mati



Gambar 1. Pengamatan intensitas serangan *Spodoptera frugiperda* secara diagonal pada pertanaman jagung.

4. Analisis Data

Perhitungan Intensitas Serangan (IS) diperoleh dengan menggunakan Persamaan (Natawigena, 1993). IS adalah intensitas serangan, n adalah jumlah tanaman/bagian tanaman yang diamati pada skala kerusakan tertentu, v adalah skala kerusakan serangan oleh OPT, N jumlah tanaman keseluruhan, dan Z merupakan skala kerusakan tertinggi.

$$IS = x = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100\% \text{ ----- (1)}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Distribusi Penyebaran *Spodoptera frugiperda*

Berdasarkan hasil pengamatan serangan *Spodoptera frugiperda* dilapangan ditemukan pada lima kecamatan yang terdapat di Kabupaten Takalar, yaitu kecamatan Polongbangkeng Selatan, Desa Cakura, Polongbangkeng Utara Kelurahan Manongkoki, Kecamatan Sanrobone Desa Pa'Dinging, Kecamatan Galesong Selatan Desa Kadatong, dan Kecamatan Pattallassang, Kelurahan Pallantikang dapat dilihat pada (Tabel 2.).

Tabel 2. Penyebaran hama *Spodoptera frugiperda* pada lima kecamatan di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.

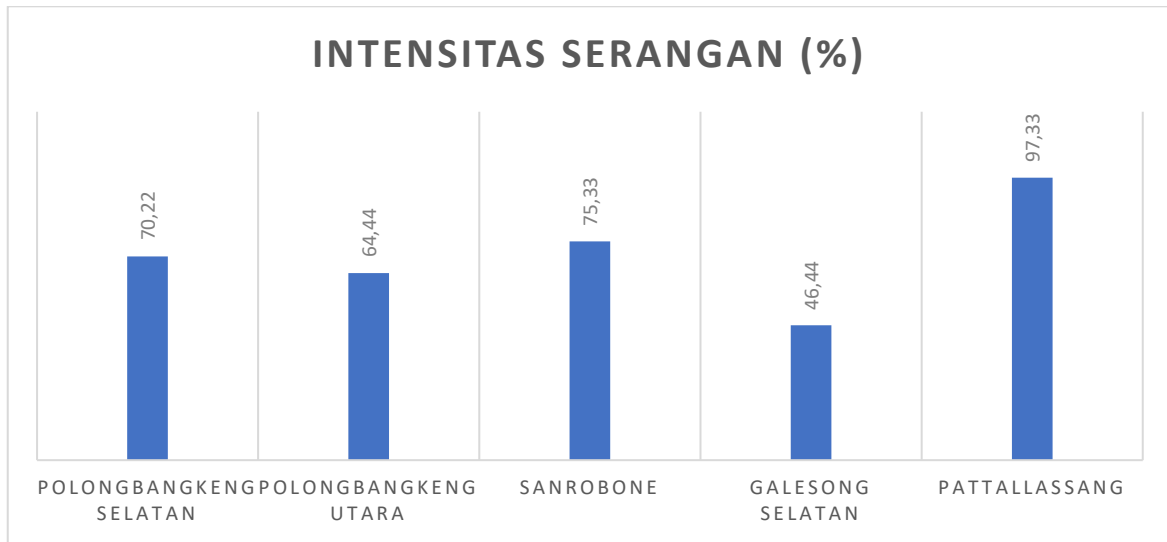
No.	Kecamatan	Lokasi gejala serangan	Varietas	Umur Tanaman	Bahan aktif insektisida yang digunakan
1.	Polongbangkeng Selatan	Desa Cakura	BISI-18	4 minggu	Emamektin benzoate
2.	Polongbangkeng Utara	Kelurahan Manongkoki	BISI-18	4 minggu	Metomil
3.	Sanrobone	Desa Pa'Dinging	BISI-18	4 minggu	Emamektin benzoate
4.	Galesong Selatan	Desa Kadatong	BISI-18	3 minggu	Emamektin benzoate
5.	Pattallassang	Kelurahan Pallantikang	Pioneer 21	4 minggu	Klorpirifos dan Sipermetrin

2. Intensitas Serangan *Spodoptera frugiperda*

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada kisaran umur 3-4 minggu, diperoleh hasil intensitas serangan tertinggi sekitar 97,33% pada jagung varietas Pioneer 21 umur tanaman 4 minggu di Kelurahan Pallantikang, Kecamatan Pattallassang, sedangkan intensitas serangan terendah sekitar 46,44% adalah varietas BISI-18 umur tanaman 3 minggu di Desa Kadatong, Kecamatan Galesong Selatan. Berturut-turut intensitas serangan 64,44%, varietas BISI-18 umur 4 minggu di Kelurahan Manongkoki, Kecamatan Polongbangkeng Utara, 70,22%, varietas BISI-18 di Desa Cakura, Kecamatan Polongbangkeng Selatan dan 75,33% varietas BISI-18 umur tanaman 4 minggu di Desa Pa'Dinging Kecamatan Sanrobone (Gambar 2).

Intensitas serangan *S. frugiperda* tertinggi di Kelurahan Pallantikang, Kecamatan Pattallassang sekitar 97,33% pada tanaman umur 4 minggu. Hal ini disebabkan karena

keterlambatan dalam penanganan dan waktu penyemprotan yang dilakukan kurang tepat. Persentase intensitas serangan terendah sekitar 46,44% di Kecamatan Galesong Selatan Desa Kadatong, dengan umur tanaman sekitar 3 minggu. Pengendalian yang dilakukan di wilayah ini dengan penyemprotan insektisida sebanyak tiga kali dalam seminggu pada gejala awal serangan ulat grayak *S. frugiperda*. Bagariang dkk., (2020), mengemukakan bahwa serangan hama ulat grayak menyebabkan kerugian bagi petani dengan persentase intensitas serangan *S. frugiperda* dapat mencapai hingga 100 %. Hama ini termasuk serangga yang sulit untuk dikendalikan karena populasinya yang sangat tinggi pada daerah tropis (Ginting, dkk., 2020).

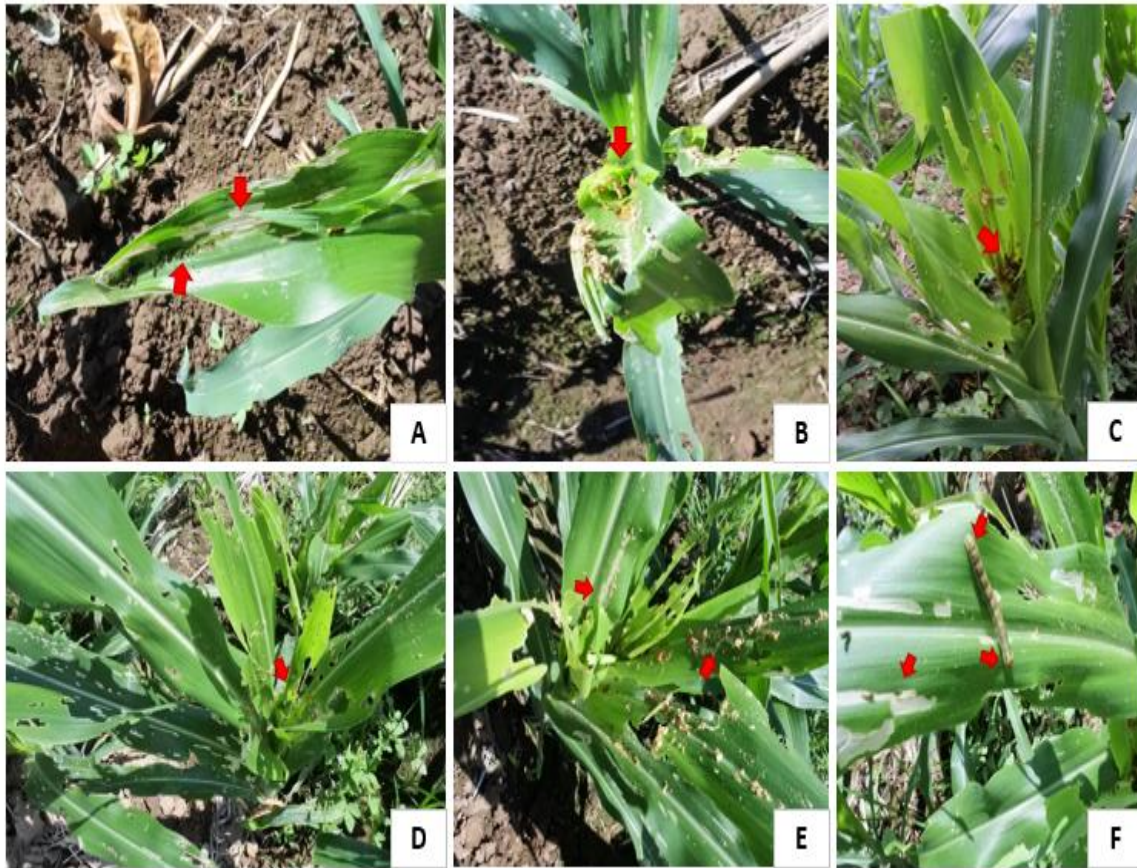


Gambar 2. Persentase intensitas serangan *Spodoptera frugiperda* pada beberapa kecamatan di Kabupaten Takalar.

Intensitas serangan pada lahan di Kelurahan Pallantikang, Kecamatan Pattallassang dengan tingkat serangan >85%, dan beberapa tempat lainnya seperti di Kecamatan Polongbangkeng Utara, Kecamatan Polongbangkeng Selatan, dan Kecamatan Sanrobone nilai intensitas serangan diatas 50%. Kategori tingkat serangan dari 5 kecamatan tersebut termasuk kategori sedang hingga sangat berat, dengan nilai persentase serangan 46,44% hingga 97,33% pada usia tanaman 3-4 minggu.

Berdasarkan hasil pengamatan pada beberapa area pertanaman jagung pada lima kecamatan di Kabupaten Takalar, gejala serangan dapat dilihat pada Gambar 3. Gejala yang ditimbulkan oleh hama *S. frugiperda* pada tanaman fase vegetatif terlihat beberapa lesi memanjang pada bagian helai daun tanaman, beberapa bekas gerakan sehingga tampak beberapa bagian daun yang tersisa seperti membran (semi-transparan) atau disebut sebagai *window pane damage* (FAO dan CABI, 2019). Terdapat beberapa lubang kecil sampai besar pada bagian pucuk daun/daun yang menggulung dengan bentuk yang tidak beraturan. Hampir seluruh tanaman yang terserang pada bekas gerakan larva terdapat sisa kotoran feses dari larva *S. frugiperda*. Hal ini sesuai dengan pendapat Novita, dkk., (2021) larva *S. frugiperda* yang menyerang tanaman pada fase vegetatif terdapat gejala serangan seperti bekas gerakan larva pada daun tanaman, dan terdapat banyak kotoran dari larva. Kerusakan yang ditimbulkan terdapat serbuk kasar seperti serbuk gergaji pada bagian permukaan atas daun atau bagian pucuk daun tanaman. Kerusakan pada bagian pucuk tanaman dapat terlihat

dengan banyaknya daun yang rusak dan berlubang bekas gerakan larva *S. frugiperda* (Lubis, 2020). Serangan berat dari hama tersebut menyebabkan tanaman mati dengan menyerang bagian titik tumbuh dari tanaman jagung (Nonci *et al.*, 2019).



Gambar 3. Gejala serangan *S. frugiperda* pada tanaman jagung berumur 4 minggu. Tampak lesi memanjang dengan bagian bawah membran daun termakan (A), bagian titik tumbuh tanaman termakan dan terdapat sisa kotoran dari *S. frugiperda* (B, C), gejala serangan berat dan menyebabkan kerusakan parah pada bagian tanaman dengan beberapa lubang besar dari gulungan daun hampir seluruh bagian tanaman rusak (E), dan larva *S. frugiperda* instar akhir (F).

Aplikasi insektisida yang dilakukan berdasarkan hasil wawancara bahwa pengendalian dilakukan pada waktu yang berbeda. Terdapat wilayah yang melakukan penyemprotan pertama kali pada saat tanaman usia 4 minggu dengan tingkat serangan tinggi bahkan terdapat lahan yang belum sama sekali dilakukan aplikasi insektisida. *S. frugiperda* memiliki fekunditas yang tinggi pada tanaman jagung (Wang, *et al.*, 2020). Larva instar 2 dan 3 hama ulat grayak *S. frugiperda* memiliki sifat kanibalisme, dan larva instar akhir dapat menyebabkan kerusakan yang berat (Prasetya, 2022), sehingga perlunya dilakukan penanganan dan pengendalian yang tepat cara dan tepat waktu untuk mencegah terjadi kerusakan yang sangat berat.

Berdasarkan beberapa lokasi pengamatan intensitas serangan *S. frugiperda* terdapat dua varietas yang berbeda yang digunakan, dan aplikasi insektisida dengan jenis bahan aktif berbeda. Namun penggunaan varietas dan penggunaan insektisida tersebut belum dapat

dijadikan sebagai rujukan untuk pengendalian *S. frugiperda*. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya intensitas serangan hama pada suatu lahan, diantaranya teknik budidaya, faktor lingkungan, dan pengendalian yang seharusnya tepat cara, dan waktu pengendalian merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman. Faktor sanitasi lahan yang kurang baik dan teknik budidaya yang tidak dilakukan seperti pergiliran tanaman dapat menyebabkan tingkat kerusakan yang tinggi (Pebrianti dan Siregar, 2021).

IV. KESIMPULAN

Persentase serangan ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) di sentra tanaman jagung Kabupaten Takalar tertinggi di Kelurahan Pallantikang, Kecamatan Pattallassang, yaitu sekitar 97,33% pada tanaman umur 4 minggu. Persentase intensitas serangan terendah sekitar 46,44% di Kecamatan Galesong Selatan Desa Kadatong, dengan umur tanaman sekitar 3 minggu. Perlunya adanya pengamatan keberadaan musuh alami dan mikroorganisme yang dapat menginfeksi hama *S. frugiperda* pada setiap ekosistem tempat pengamatan, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu rujukan untuk pengendalian.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Dosen Pemula Hibah Internal Universitas Muhammadiyah Makassar Tahun Anggaran 2022 dengan nomor kontrak: 004/KONTR-PENL/PENGABD/IV/1444/2022. Penulis mengucapkan terima kasih kepada LP3M dan Universitas Muhammadiyah Makassar atas bantuan dana yang diberikan.

VI. REFERENSI

- Bagariang, W., Tauruslina, E., Kulsum, U., Murniningtyas T.P.L., Suyanto, H., Surono, Cahyana, N. A, dan Mahmuda, D.. (2020). Efektifitas Insektisida Berbahan Aktif Klorantraniliprol Terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* (JE Smith). *Jurnal Proteksi Tanaman (Journal of Plant Protection)* 4(1):29. doi: 10.25077/jpt.4.1.29-37.2020.
- Baudron, F., Zaman-Allah, M.A., Chaipa, I., Chari, N, and Chinwada, P. (2019). Understanding the Factors Influencing Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) Damage in African Smallholder Maize Fields and Quantifying Its Impact on Yield. A Case Study in Eastern Zimbabwe. *Crop Protection* 120:141–50. doi: 10.1016/j.cropro.2019.01.028.
- Day, R., Abrahams, P., Bateman, M., Beale, T., Clotey, V., Cock, M., Colmenarez, Y., Corniani, N., Early, R., Godwin, J., Gomez, J., Moreno, P. G., Murphy, S.T., Oppong-Mensah, B., Phiri, N., Pratt, C., Silvestri, S., and Witt, A. (2017). Fall Armyworm: Impacts and Implications for Africa. *Outlooks on Pest Management* 28(5):196–201. doi: 10.1564/v28_oct_02.
- Davis, F.M, Williams, W.P. (1992). *Visual rating scales for screening whorl-stage corn for resistance to fall armyworm*. Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station. Technical Bulletin 186. Mississippi State University. MS39762, USA.
- FAO. (2019). The Occurrence Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Indonesia. Halaman IPPC Official Pest Report No. IDN-04/1. Diakses pada

- <https://www.ippc.int/countries/indonesia/pestreports/2019/07/the-occurrence-of-fall-armyworm-spodoptera-frugiperda-in-indonesia/>. Tanggal 30 November 2022.
- FAO dan CABI, (2019). *Community Based Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda) Monitoring, Early Warning and Management*. Training of Trainers Manual, First Edition. 112 pp. <https://www.fao.org/3/ca2924en/CA2924EN.pdf>. Diakses pada 15 November 2022.
- Ginting, S., Zarkani, A., Wibowo, R.H., dan Sipriyadi., (2020). Corrigendum to: New Invasive Pest, Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) Attacking Corn in Bengkulu, Indonesia (*Serangga* 25(1):105-117), *Serangga* 26 (1):110–12.
- Kalqutny, Hary, S., Nonci, N., dan Muis, A.. (2021). *The Incidence of Fall Armyworm Spodoptera Frugiperda J.E. Smith (FAW) (Lepidoptera: Pyralidae), a Newly Invasive Corn Pest in Indonesia*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 911(1). doi: 10.1088/1755-1315/911/1/012056.
- Kumela, T., Simiyu, J. Sisay, B. Likhayo, P. Mendesil, E. Gohole, L. Tefera, T., (2019). Farmers' knowledge, perceptions, and management practices of the new invasive pest, fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Ethiopia and Kenya. *Int. J. Pest Manag.* 65: 1–9.
- Lubis, A. A. N., Anwar, R., Soekarno, B. P. W., Istiaji, B., Sartiami, D., Irmansyah, dan Herawati, D. (2020). Serangan Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda*) pada Tanaman Jagung di Desa Petir, Kecamatan Daramaga, Kabupaten Bogor, dan npotensi Pengendaliannya Menggunakan Metarizhium Rileyi. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat* 2 (6):931–39.
- Natawigena H. (1993). *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Bandung (ID): Trigenda Karya.
- 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. CROPSAVER. *Journal of Plant Protection*, 2 (1), 38. <https://doi.org/10.24198/cropsaver.v2i1.23013>.
- Montezano, D.G., Specht, A., Sosa-Gómez, D.R., Roque-Specht, 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. *Afr. Entomol.* 26, 286-300.
- Nonci, N., Kalqutny, S. H., Mirsam, H., Muis, A., Azrai, M., dan Aqil, M. (2019). *Pengenalan Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) Hama Baru Pada Tanaman Jagung di Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Serealia. 73.
- Novita, D., Supeno, B., dan Haryanto, H. (2021). *Uji Preferensi Hama Spodoptera frugiperda pada Tiga Varietas Tanaman Jagung (Zea mays L)*. Prosiding Saintek 3(1):225–28.
- Pebrianti, H. D., dan Siregar, H. M. (2021). Serangan Ulat Grayak Jagung Spodoptera Frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Jagung di Kabupaten Muaro Jambi, Jambi. *Agrohita* 6(1):31–35.

- Prasetya, G. I., Siregar, A. Z., dan Marheni. (2022). Intensitas dan Persentase Serangan *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Beberapa Varietas Jagung di Kecamatan Namorambe Kabupaten Deli Serdang. *Cemara* 19(1):77–84.
- Pu'u, Y. M. dan Mutiara, C. (2021). Serangan hama invasif *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman jagung di Kabupaten Ende Flores, Indonesia', *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18(2), pp. 153–158. doi: 10.5994/jei.18.2.153.
- Sartiami, D., Dadang, I., Kusumah, Y., Anwar, R. (2020). First Record of Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Indonesia and Its Occurrence in Three Provinces First Record of Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Indonesia and Its Occurrence in Three Provinces." doi: 10.1088/1755-1315/468/1/012021.
- Shylesha, A. N., Jalali, S. K., Gupta, A., Varshney, R., Venkatesan, T., Shetty, P., Ojha, R., Ganiger, P. C., Navik, O., Subaharan, K., Bakthavatsalam, N., Ballal, C. R. (2018). Studies on New Invasive Pest *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) and Its Natural Enemies. *Journal of Biological Control* 32(3):145–51. doi: 10.18311/jbc/2018/21707.
- Trisyono, Y. A, Suputa, S., Aryuwandari, V. E. F., Hartaman, M, and J Jumari., (2019). Occurrence of Heavy Infestation by the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda*, a New Alien Invasive Pest, in Corn Lampung Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 23(1):156. doi: 10.22146/jpti.46455.
- Valicente, F. H., Barreto, M.R., Vasconcelos, M. J. V de., Figueiredo, J. E. F. de, and Paiva, E. (2000). PCR Identification of Cry I Genes in *Bacillus thuringiensis* Strains that are Efficient Against Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Anais Da Sociedade Entomológica Do Brasil* 29(1):147–53. doi: 10.1590/s0301-80592000000100018.
- Wang, W., He, P., Zhang, Y., Liu, T., Jing, X., dan Zhang, S.. (2020). The Population Growth of *Spodoptera frugiperda* on Six Cash Crop Species and Implications for Its Occurrence and Damage Potential in China. *Insects* (11): 639. doi:10.3390/insects11090639
- Yang, X.M, Song, Y.F, Sun, X.X., Shen, X.J., Wu, Q. L., Zhang, H. W., Zhang D. D., Zhao, S. Y., Liang, G, M, dan Wu, K. M.. (2021). Population Occurrence of the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), in the Winter Season of China. *Journal of Integrative Agriculture* 20(3):772–82. doi: 10.1016/S2095-3119(20)63292-0.