

Kumawula, Vol. 4, No.2, Agustus 2021, Hal 211 – 217

DOI: <https://doi.org/10.24198/kumawula.v4i2.32487>

ISSN 2620-844X (online)

Tersedia online di <http://jurnal.unpad.ac.id/kumawula/index>

## PENGENALAN HAMA BARU JAGUNG (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) DAN STRATEGI PENGENDALIANNYA DI KELOMPOK TANI DESA GANJAR SABAR

Yani Maharani<sup>1\*</sup>, Syarif Hidayat<sup>1</sup>, Ade Ismail<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

\*Korespondensi : [yani.maharani@unpad.ac.id](mailto:yani.maharani@unpad.ac.id)

### ABSTRACT

*The Fall Armyworm, Spodoptera frugiperda is a new pest in Indonesia that destroys maize and other Poaceae crops, including rice. The pest is a polyphagous insect, it can attack other types of plants if the population is large and the environment is supportive. In Ganjar Sabar Village, Nagreg Sub-district there is quite a large area of agricultural land with the main commodities being corn and rice. The local farmers plant corn accompanied by horticultural crops such as cucumbers and long beans as peripheral crops. Knowledge and understanding of invasive pests need to be done so that control and prevention can be done before losses occur. The aims to increase farmers' knowledge and understanding of the Fall Armyworm Spodoptera frugiperda and how to deal with attacks. This activity is integrated with the KKN 2020 Unpad, online method. This activity is carried out through interviews with farmers, filling out questionnaires, monitoring, webinars, and evaluating. Based on the results of interviews and the filling out of questionnaires, about 60% of farmers in Ganjar Sabar Village already knew about the existence of the Fall Armyworm through the local Plant Pest Organism Control (POPT) officers, however they did not yet know the distinguishing features between Fall Armyworm Frugiperda and other armyworms. The level of damage caused by these pest ranges (10-50%), and the control techniques use mechanical and chemical controls.*

### ABSTRAK

Ulat grayak *Spodoptera frugiperda* merupakan hama baru di Indonesia yang merusak pertanaman jagung dan jenis tanaman Poaceae lainnya, termasuk padi. Hama ini diketahui bersifat polifag, sehingga dapat menyerang jenis tanaman lainnya apabila populasinya sudah banyak dan lingkungan yang mendukung. Desa Ganjar Sabar, Kecamatan Nagreg memiliki lahan pertanian yang cukup luas dengan komoditi utamanya jagung dan padi. Petani setempat umumnya menanam jagung yang disertai tanaman hortikultura seperti mentimun atau kacang panjang sebagai tanaman pinggiran. Pengetahuan dan pemahaman mengenai hama invasif perlu dilakukan supaya pengendalian dan pencegahan dapat dilakukan sebelum kerugian terjadi. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani mengenai ulat grayak *Spodoptera frugiperda* dan cara mengatasi serangannya. Kegiatan ini terintegrasi dengan KKN Unpad Tahun 2020, yang dilakukan secara daring. Kegiatan ini dilakukan melalui teknik wawancara dengan petani dan pengisian kuisioner, pengamatan lapangan, webinar, dan evaluasi. Berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuisioner, bahwa sekitar 60% petani di Desa Ganjar Sabar sudah mengetahui keberadaan ulat grayak Frugiperda (UGF) melalui petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (POPT) setempat namun, mereka belum mengetahui ciri-ciri pembeda antara UGF dengan ulat grayak lainnya. Tingkat kerusakan yang disebabkan hama ini berkisar (10-50%), dan teknik pengendalian yang mereka gunakan saat ini adalah pengendalian secara mekanik dan kimia.

**Kata Kunci:** KKN Unpad; polifag; Poaceae; POPT

### PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas yang dihasilkan propinsi Jawa Barat.

Menurut Kementan 2018, produksi jagung di Indonesia terus meningkat dalam kurun waktu lima tahun (2016-2021) dan Propinsi Jawa Barat menduduki posisi kesepuluh tingkat

nasional. Rata-rata produksi tiap tahun meningkat sekitar 12,49%, hal ini juga didukung oleh data luas panen per tahun yang rata-rata meningkat 11,06% dan produktivitas rata-rata meningkat 1,42% (BPS, 2018). Peningkatan produksi jagung harus tetap didukung dengan pemantauan hama jagung secara berkala termasuk OPT lainnya yang bisa mengganggu produktivitas tanaman jagung.

Pada pertengahan tahun 2019, pertanaman jagung di daerah Pasaman Sumatera Barat diserang oleh hama asing invasif, *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Nonci dkk, 2019). Hama ini memiliki daya jelajah yang tinggi sehingga penyebarannya sangat cepat (CABI, 2019). Trisyono dkk (2019), melaporkan bahwa *S. frugiperda* telah ditemukan di daerah Lampung pada Mei 2019. Keberadaan Ulat Grayak *Frugiperda* (UGF) di Jawa Barat ditemukan di daerah Kabupaten Bandung (Soreang), Kabupaten Garut (Leles, Banyuwesmi, dan Sucinaraja), dan di Kabupaten Sumedang (Jatinangor) (Maharani dkk, 2019). Hama ini bersifat polifag dan saat ini keberadaannya sudah menyebar luas diseluruh daerah pertanaman jagung di Indonesia.

Ulat Grayak *Frugiperda*, termasuk serangga Ordo Lepidoptera Famili Noctuidae. Serangga Famili Noctuidae termasuk golongan ngengat yang aktif pada malam hari (nokturnal). Telur *S. frugiperda* berwarna hijau pucat hingga kecoklatan yang diletakkan berkelompok di pangkal permukaan bawah daun. Telur yang diletakkan ditutupi oleh sisik-sisik tubuh induknya untuk melindungi telur dari pengaruh lingkungan dan musuh alami. Telur akan menetas menjadi larva instar-I sekitar 2-3 hari pada suhu 20-30 °C (CABI, 2019). Larva awal berwarna hijau pucat atau krem dan akan berubah warna menjadi semakin pekat pada instar akhir (Nonci dkk, 2019). Pada instar-III ciri khas *S. frugiperda* sudah terlihat jelas, dan semakin jelas pada instar-VI. Ciri-ciri khas *S. frugiperda* yaitu: 1) Kepala berwarna gelap dan terdapat pola seperti huruf Y terbalik berwarna pucat dibagian depan kepala. 2) Bagian dorsal memiliki rambut (seta) tunggal yang kaku pada pinacula, dan berwarna gelap. 3) Memiliki spot berwarna hitam pada abdomen ruas pertama. 4) Memiliki 3 garis berwarna kuning pucat atau putih kekuningan pada bagian atas tubuh, yaitu

sebuah pada bagian dorsal dan pada masing-masing sub dorsal. 5) Memiliki garis tebal berwarna putih kekuningan pada sisi tubuh lateral. 6) Pada abdomen ruas kedelapan terdapat 4 buah bintik yang besar (pinacula) yang menyerupai trapezium (Maharani, dkk 2019). Pupa *S. frugiperda* berwarna coklat mengkilap dan umumnya berada di tanah (CABI, 2019). Imago betina berwarna coklat kusam dengan corak sayap yang tidak terlalu jelas, sedangkan imago jantan berwarna coklat dan berkilau, serta corak pada sayap yang terlihat jelas (Goergen *et al.*, 2016).

Imago betina *S. frugiperda* mampu menghasilkan telur sebanyak 1500-2000 butir selama hidupnya. Larva instar-I memiliki perilaku menjatuhkan diri bila tersentuh, perilaku tersebut membantu serangga dalam proses penyebarannya ke bagian tanaman lainnya. Larva UGF memiliki kemampuan menggerek tanaman inangnya, terutama pada tanaman fase vegetatif. Larva akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif makan disana, sehingga bila populasinya masih rendah akan sulit terdeteksi. Kerusakan pada tanaman biasanya ditandai dengan bekas gerakan larva, yaitu terdapat serbuk kasar menyerupai serbuk gergaji pada permukaan atas daun, atau disekitar pucuk tanaman jagung. Gejala awal dari serangan UGF mirip dengan gejala serangan hama-hama lainnya pada tanaman jagung. Jika larva merusak pucuk, daun muda atau titik tumbuh tanaman, dapat mematikan tanaman (Nonci dkk, 2019).

Instar awal akan memakan jaringan epidermis bawah daun dan menyisakan jaringan epidermis atas sehingga daun menjadi transparan (Nonci dkk, 2019). Pada larva instar-II dan III mulai memakan jaringan daun secara keseluruhan dengan membuat lubang gerakan dan memakan daun dari tepi hingga ke bagian dalam. Ketika larva masuk instar-IV, larva akan menggerek bagian titik tumbuh tanaman sehingga tanaman dapat mengalami kerusakan berat yang seringkali hanya menyisakan bagian tulang daun saja. Larva *S. rugiperda* instar II dan III mempunyai sifat kanibal sehingga larva yang ditemukan pada satu tanaman jagung antara 1-2 (Nonci dkk, 2019).

Tingkat serangan UGF di negara-negara sentra jagung seperti Afrika, dapat menyebabkan kehilangan hasil 4-8 juta ton per

tahun, dengan kisaran nominal sekitar US\$ 1 - 4,6 juta per tahun. Infestasi UGF pada tanaman muda (umur 1-4 MST) akan menyebabkan kerusakan 55-100%, dengan tingkat kehilangan hasil 15-73% (CABI, 2019). Upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi kerugian akibat serangan UGF salah satunya adalah monitoring keberadaan hama tersebut di lapangan terutama saat tanaman difase vegetatif. Kegiatan monitoring haruslah didasari oleh pengetahuan tentang hama tersebut, supaya diagnosa dapat dilakukan dengan tepat dan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk pengendalian. Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani mengenai ulat grayak *Spodoptera frugiperda* dan cara mengatasi serangannya.

## METODE

Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah Kelompok Tani Paski Makmur, Desa Ganjar Sabar, Kecamatan Nagreg, Kabupaten Bandung dengan harapan nantinya anggota kelompok tani tersebut dapat menyebarluaskan informasi dan pengetahuan yang diperoleh kepada petani lainnya melalui efek tetesan minyak. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa KKN Unpad Tahun 2020, yang terdiri dari 11 orang. Secara umum, kegiatan keseluruhan dibagi menjadi empat tahapan kegiatan, yaitu:

### 1. Pengurusan izin

Pengurusan izin ke lokasi setempat untuk mendapatkan legalitas kegiatan dan hasil sosialisasi. Perizinan dilakukan kepada kepala desa atau pimpinan setempat.

### 2. Wawancara/ Pengisian kuisioner

Wawancara atau pengisian kuisioner dilakukan terhadap kelompok Tani Paski Makmur yang terdiri dari 30 orang kepala keluarga (petani) untuk mendapatkan data awal mengenai pemahaman dan permasalahan yang dihadapi oleh petani jagung setempat dan menggali potensi musuh alami local yang dapat dimanfaatkan dalam menekan populasi hama jagung. Proses wawancara didampingi oleh Petugas Pendamping Lapangan (PPL) dan Petugas Pengendali

Organisme Pengganggu Tumbuhan (PPOPT) setempat (Gambar 1).



**Gambar 1. Pengisian kuisioner Ulat Grayak Frugiperda (UGF)**

### 3. Pelatihan

Pada kegiatan ini metode yang digunakan adalah: a) berdasarkan subjeknya (metode pendekatan kelompok); b) berdasarkan metode pembelajarannya (pelatihan partisipatif, *field study*, dan *participatory appraisal*); c) berdasarkan materinya (metode integratif teoritis, dan pengalaman praktis); serta d) berdasarkan substansinya.

Pelatihan partisipatif merupakan proses pembelajaran secara bersama-sama yang bersifat integratif dan berkelanjutan yang prosesnya dapat dilakukan di kelas maupun di lapangan. Metode tersebut diimplementasikan agar tujuan kegiatan tercapai, yaitu: 1) Memberikan pemahaman tentang UGF, 2) Memberikan pemahaman tentang gejala serangan, 3) Memberikan pemahaman tentang monitoring populasi, dan 4) Memberikan pemahaman tentang teknik pengendalian yang dapat dilakukan. Kegiatan di lapangan dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Kegiatan pendampingan petani untuk mengenal *Spodoptera frugiperda*.**

#### 4. Pengamatan lapangan/ Praktik

Pada kegiatan ini dilaksanakan peserta (petani setempat) dibimbing untuk memahami ciri-ciri UGF secara langsung. Kegiatan diskusi ditekankan pada adanya interaksi antara tim pelaksana dengan peserta. Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan dalam kelompok/group, tetapi dengan diskusi atau kegiatan yang terfokus pada permasalahan yang terjadi pada petani. Pengamatan meliputi:

- Deskripsi gejala akibat serangan hama UGF pada tanaman jagung
- Deskripsi musuh alami yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama tanaman jagung.

#### 5. Webinar

Kegiatan webinar diisi oleh pengenalan mahasiswa KKN Unpad, pengenalan UGF, potensi musuh alami yang ada di lapangan untuk mengendalikan populasi hama, penggunaan dan pembuatan pestisida nabati, serta pemahaman resiko penggunaan insektisida kimia terhadap Kesehatan dan lingkungan (Gambar 3).



**Gambar 3. Kegiatan Webinar KKN PPM**

#### 6. Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilakukan untuk melihat sejauh mana materi pelatihan yang diberikan dapat mencapai sasaran secara optimal. Evaluasi dilakukan sebelum sosialisasi dilakukan, saat dilakukan, dan setelah dilakukan. Kriteria yang dijadikan indikator keberhasilan kegiatan ini adalah:

- Jumlah peserta sesuai rencana yakni sebanyak 30 orang
- Tingkat partisipasi peserta dari setiap tahapan kegiatan diatas 90%

- Adanya perubahan pemahaman terhadap teknik pengendalian hama dan penyakit tanaman jagung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemantauan terhadap kondisi lahan jagung dan tingkat serangan hama pada tanaman jagung yang dilakukan sebelum kegiatan pengabdian memperlihatkan bahwa sebahagian besar lahan jagung di Desa Ganjar Sabar, Kecamatan Nagreg, Kabupaten Bandung ini tidak terawat dengan baik dan didapatkan bahwa hama yang dominan menyerang tanaman jagung adalah Belalang (*Valanga nigricornis*), UGF (*Spodoptera frugiperda*), Ulat grayak *Spodoptera litura*, Ulat grayak *Mythimna separata*, dan Kutudaun *Ropalosiphum maidis* (Tabel 1).

**Tabel 1. Jenis Hama yang Ditemukan pada Tanaman Jagung**

| Spesies                      | Ordo: Famili           | Rata-rata jumlah individu per petakan sampel |
|------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|
| <i>Valanga nigricornis</i>   | Orthoptera: Acrididae  | 25                                           |
| <i>Spodoptera frugiperda</i> | Lepidoptera: Noctuidae | 30                                           |
| <i>Spodoptera litura</i>     | Lepidoptera: Noctuidae | 10                                           |
| <i>Mythimna separata</i>     | Lepidoptera: Noctuidae | 10                                           |
| <i>Ropalosiphum maidis</i>   | Hemiptera: Aphididae   | 163                                          |

Keberadaan hama baru pada jagung, Ulat Grayak Frugiperda (UGF) atau Fall Armyworm (FAW) di Desa Ganjarsabar mengakibatkan produksi jagung mengalami sedikit penurunan. Sebanyak 10 petani dari koresponden, mengalami kerugian sebanyak 10% - 50% dari hasil panen biasanya. Para petani di Desa Ganjarsabar masih menerapkan budidaya pertanian secara monokultur. Meskipun terkadang dilakukan rotasi tanaman di musim selanjutnya, hal tersebut tidaklah berpengaruh banyak terhadap hama UGF. Menurut Nurindah (2015), kerentanan agroekosistem terhadap hama merupakan suatu akibat dari penyederhanaan dari lanskap, seperti yang terjadi pada sistem pertanian dengan input tinggi di negara-negara maju dan negara-negara

yang mengembangkan ekspor hasil pertanian dengan menerapkan sistem tanam monokultur.

Berbagai upaya dilakukan untuk menanggulangi kerugian akibat UGF terhadap hasil panen jagung. Petani melakukan berbagai cara dalam memberantas hama yang telah menyerang ladang pertanian jagung, seperti dengan mengambil dan membunuh langsung hama yang ditemukan, penggunaan pestisida kimia, maupun dengan mencabut atau membakar tanaman yang terserang. Terdapat sekitar sembilan dari sepuluh petani yang memakai pestisida kimia (dengan furadan atau pestisida decis). Para petani telah menggunakan takaran yang berbeda-beda dalam menggunakan pestisida, yaitu sekitar 100 – 300 cc, satu sendok makan atau tutup botol, maupun sekitar dua tetes atau tangki. Kemudian, cara pengaplikasiannya adalah dengan disemprot dengan *handsprayer* atau ditaburkan pada pucuk maupun daun yang terkena hama pada pagi atau sore hari.

Penggunaan pestisida yang terjadwal seringkali dilakukan untuk mencegah adanya serangan berat oleh hama pada pertanaman jagung mereka. Ditambah lagi, pestisida yang digunakan oleh para petani untuk mengendalikan hama UGF banyak yang tidak sesuai dengan kaidah 6T (Tepat sasaran, Tepat mutu, Tepat jenis, Tepat aplikasi, Tepat waktu, dan Tepat dosis). Jenis pestisida yang digunakan oleh para petani disana sangat beragam, mulai dari pestisida berbentuk granular hingga pestisida dalam bentuk liquid. Hal ini sudah dapat diketahui bahwa sebenarnya sasaran dari penggunaan pestisida ini tidak tepat.

Selain itu, dosis yang digunakan juga tidak jarang hanya di kira-kira sesuai dengan perasaan. Hal ini dapat sangat berbahaya terhadap lingkungan dan pertanaman itu sendiri. Lingkungan dapat tercemar akibat residu pestisida yang terakumulasi akibat terlalu banyak menggunakan pestisida tanpa adanya monitoring terlebih dahulu. Dalam penerapan di bidang pertanian, ternyata tidak semua pestisidamengenai sasaran. Kurang lebih hanya 20% pestisida mengenai sasaran sedangkan 80% lainnya jatuh ke tanah. Akumulasi residu pestisida tersebut mengakibatkan pencemaran lahan pertanian.

Meski demikian, mereka tahu mengenai bahaya dari penggunaan pestisida kimia dalam jangka panjang. Namun, mereka tetap menggunakannya dengan alasan bahwa cara ini merupakan yang paling efektif dalam

memberantas hama tanaman jagung. Dampak pajanan pestisida terhadap kesehatan tergantung dari jenis atau bahan aktif pestisida. Secara umum, pestisida dikelompokkan berdasarkan jenis bahan aktifnya (klasifikasi kimia) dan mekanisme kerjanya, yaitu golongan karbamat, organoklorin, organofosfat, dan piretroid (Weiss *et al.*, 2004). Pajanan akut dalam dosis tinggi oleh pestisida dapat menyebabkan keracunan. Tanda-tanda klinis keracunan akut pestisida golongan organopospat dan karbamat, berkaitan dengan stimulasi kolinergik yang berlebihan, seperti kelelahan, muntah-muntah, mual, diare, sakit kepala, penglihatan kabur, salivasi, berkeringat banyak, kecemasan, gagal nafas dan gagal jantung. Sementara keracunan kronis ditandai dengan adanya tanda-tanda kolinergik dan penurunan aktivitas enzim kolinesterase di plasma, sel darah merah dan otak (Office of Environmental Health Hazard, 2007).

Pajanan ringan jangka pendek, mungkin hanya menyebabkan iritasi pada selaput mata atau kulit, namun pajanan ringan jangka panjang berpotensi menimbulkan berbagai dampak kesehatan, seperti gangguan terhadap sistem hormon bahkan keganasan (Suhartono dkk, 2014). Apabila masuk ke dalam rantai makanan, sifat beracun bahan pestisida dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, mutasi, bayi lahir cacat, CAIDS (Chemically Acquired Deficiency Syndrom) dan sebagainya (Sa'id, 1994).

Selain menggunakan pestisida sintetik, sebenarnya terdapat banyak teknik pengendalian yang aman bagi lingkungan, salah satunya yaitu pengendalian secara biologis. Pengendalian biologis (*biological control*) adalah cara pengendalian hama yang melibatkan manipulasi musuh alami hama yang menguntungkan untuk memperoleh pengurangan jumlah populasi dan status hama di lapangan (Kansrini, 2015). Beberapa jenis musuh alami berupa predator ditemui pada lahan jagung tersebut, seperti belalang sembah (*Hierodula patellifera*) dan kumbang koki (*Coccinella repanda*) (Gambar 4). Pengendalian hayati diartikan sebagai pengendalian yang memadukan berbagai macam pengendalian dalam satu strategi pengendalian dengan mengutamakan penggunaan musuh alami yakni predator, parasitoid, entomopatogen, untuk menekan populasi hama dan patogen tanaman sampai pada tingkat populasi yang tidak merugikan (Untung, 1993).



**Gambar 4 Musuh alami (predator) UGF yang ditemukan di lahan. (a) *Hierodula patellifera*; (b) *Coccinella repanda*.**

Namun, pemanfaatan agen hayati sebagai musuh alami cenderung belum dimanfaatkan secara aplikatif oleh petani, hal ini karena para petani belum banyak memahami agen hayati yang tepat sebagai pengendali hama (Maharani dkk., 2016). Terdapat sembilan dari sepuluh petani yang tidak familiar tentang entomopatogen, sehingga mereka tidak pernah mengaplikasikannya sama sekali. Begitu juga dengan pemanfaatan predator alami, meskipun kesepuluh responden ini mengetahui mengenai hal ini, namun para petani ini sama sekali tidak pernah memanfaatkan predator yang ada. Alih-alih demikian, selain dengan penggunaan pestisida, penangkapan dan pembunuhan hama secara langsung juga dinilai efektif bagi para petani jagung, terlebih jika hama tersebut belum menyebar secara luas pada ladang mereka.

## SIMPULAN

Petani di Desa Ganjar Sabar sudah mengetahui keberadaan UGF di pertanaman jagung, hanya saja pemahaman mereka masih belum banyak. Langkah pengendalian yang telah dilakukan petani yaitu penggunaan pestisida kimia, pengendalian secara mekanik yaitu mengambil larva dari tanaman, dan

membakar tanaman yang terserang. Petani di Desa Ganjar Sabar belum mengetahui dan familiar terhadap pengendalian secara biologis, sehingga masih diperlukan pendampingan dan pelatihan dalam mengenal musuh alami.

## UCAPAN TERIMA KASIH (optional)

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Universitas Padjadjaran atas skema Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor : 1397/UN6.3.1/PM/2020 dan Kepala Desa Ganjar Sabar yang telah mendukung terlaksananya kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2018). Produksi Jagung Menurut Provinsi. <https://bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/868>. Diakses pada 5 Agustus 2020.
- Goergen G, Kumar P.L., Sankung S.B., Togola A., Tamo M., (2016). First report of outbreaks of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), a new alien invasive pest in West and Central Africa. *Plos. One*. 11, 10: 1-9
- Kansrini, Y. (2015). Uji berbagai jenis media perbanyakan terhadap perkembangan jamur *Beauveria bassiana* di Laboratorium. *Agrica Ekstensi*, 9(1), 34–39.
- Maharani, S. A., Rohman, F., & Rahayu, S. E. (2016). *Beauveria bassiana* balsamo dan *Verticillium lecanii* (Zimmerman) viegas terhadap mortalitas *Helopeltis antonii* Signoret.
- Maharani, Y., Dewi, V.K., Puspasari, L.T., Rizkie, L., Hidayat, Y., & Dono, D. (2019). Cases of fall army worm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Attack on Maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. *Journal Cropsaver* 2(1): 38-46.
- Nonci, N., Kalgutny, Hary, S., Mirsam, H., Muis, A., Azrai, M., Aqil, M. (2019). Pengenalan Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*

Balai Penelitian Tanaman Serealia (Vol. 73)

Nurindah. (2015). Pengelolaan Agroekosistem dalam Pengendalian Hama. 5(2), 78–85. <https://doi.org/10.21082/p.v5n2.2006>.

Office of Environmental Health Hazard. (2007). Chlorpyrifos Human Data on Developmental and Reproductive Effects. Available at: [http://oehha.ca.gov/prop65/public\\_meetings/pdf/Chlorpyrifos\\_112008b.pdf](http://oehha.ca.gov/prop65/public_meetings/pdf/Chlorpyrifos_112008b.pdf).

Sa'id, E.G., (1994). Dampak negatif pestisida. Agrotek, Vol. 2(1). IPB, Bogor, hal 71-72.

Suhartono, Djokomoeljanto RRJS, Hadisaputro S, Subagio HW, Kartini A, Suratman. (2014). Paparan pestisida sebagai faktor risiko hipotiroidisme pada wanita usia subur di daerah pertanian. Media Medika Indonesiana 46(2):91-99.

Trisyono, Y.A, Suputa, Aryuwandari V.E.B, Hartaman, M. Jumari. (2019). Occurrence of heavy infestation by the fall armyworm *Spodoptera frugiperda*, a new alien invasive pest, in corn in Lampung Indonesia. JPTI. 23, 1: 156–160

Untung, K. (1993). Pengantar pengelolaan hama terpadu. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Weiss B, Amler S, Amler RW. (2004). Pesticides. Pediatrics 113: 1030-1036.