

Cases of Fall Army Worm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Attack on Maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java.

Yani Maharani*, Vira Kusuma Dewi, Lindung Tri Puspasari, Lilian Rizkie, Yusup Hidayat, Danar Dono

Centre for Product Development and Partnership Study (Puspromit), Department of Plant Pests and Diseases, Agriculture Faculty, Universitas Padjadjaran, Tanjung Sari, West Java, Indonesia, 45363

*Corresponding author: yani.maharani@unpad.ac.id

Abstract

Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) is a new pest in maize plants in Indonesia. This insect is originally from America and has spread to several countries causing yield losses. In the early 2019, this pest has attacked maize plants in the Sumatra region. This study aimed to know the presence of *S. frugiperda* in Bandung, Garut and Sumedang region. Surveys and observations were conducted in 14 subdistricts (6 subdistricts in Bandung, 6 subdistricts in Garut, and 2 subdistricts in Sumedang). The results showed that *S. frugiperda* has attacked maize plants in Bandung (Soreang), Garut (Leles, Banyuresmi, and Sucinaraja), and Sumedang (Jatinangor). Identification based on the typical morphological characters found in *S. frugiperda* larvae, such as the form of "Y" inverted on the head capsule and the patterns of black spots on the abdominal segments (square and trapezoidal forms). *S. frugiperda* larvae attacked plant growing points but the population was still low. The damage caused by *S. frugiperda* on maize was very similar to that caused by *Mythimna separata*, which was commonly found in the survey location of Bandung and Garut. It was looked different, the abundance of *S. frugiperda* larvae in Cilayung, Sumedang district was quite high.

Keywords: Invasive, New Pest, Fall Armyworm, Natural Enemy, Corn, West Java

Abstrak

Kasus Serangan Ulat Grayak Jagung *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Jagung di Kabupaten Bandung, Garut dan Sumedang, Jawa Barat

Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan hama baru pada pertanaman jagung di Indonesia. Serangga ini berasal dari Benua Amerika dan telah menyebar ke beberapa negara dan menyebabkan kehilangan hasil tanaman jagung. Awal tahun 2019, hama ini telah dilaporkan menyerang tanaman jagung di wilayah Sumatera. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan *S. frugiperda* di daerah Kabupaten Bandung Garut. Survei dan pengamatan dilakukan di 12 kecamatan (6 kecamatan di Kabupaten Bandung, 6 kecamatan di Kabupaten Garut, dan 2 kecamatan di Kabupaten Sumedang). Hasil survei menunjukkan bahwa *S. frugiperda* sudah menyerang tanaman jagung di Kabupaten Bandung (Soreang), Kabupaten Garut (Leles, Banyuresmi, dan Sucinaraja), dan di Kabupaten Sumedang (Jatinangor). Karakter spesifik yang terdapat pada *S. frugiperda* berupa huruf "Y" terbalik pada kapsul kepala dan pola titik hitam pada abdomen (titik empat dan trapesium). Larva *S. frugiperda* yang ditemukan di Kabupaten Bandung dan Garut menyerang titik tumbuh tanaman jagung, tetapi populasinya masih rendah, sedangkan yang ditemukan di Kabupaten Sumedang populasinya cukup tinggi. Gejala kerusakan yang diakibatkan oleh larva *S. frugiperda* pada tanaman jagung sangat mirip dengan kerusakan oleh *Mythimna separata*, yang populasinya lebih banyak ditemukan di lokasi survei.

Kata kunci: Invasif, Hama baru, Fall Armyworm, musuh alami, Jagung, Jawa Barat.

Pendahuluan

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 pembetukan 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).

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).

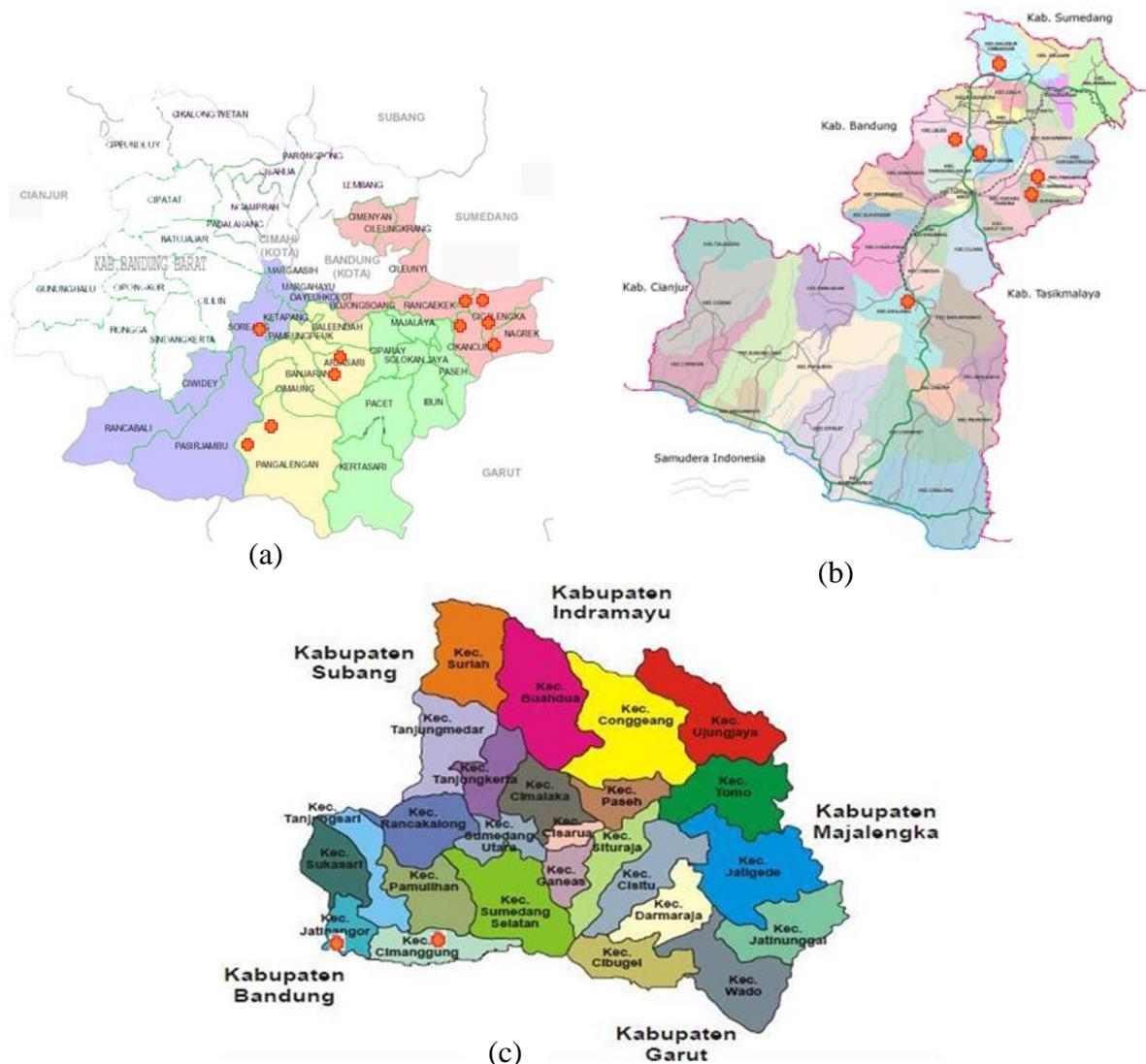
Saat ini, keberadaan *S. frugiperda* di daerah Jawa Barat belum dilaporkan secara ilmiah. Oleh karena itu, tindakan monitoring dan investigasi hama baru sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya ledakan hama di suatu daerah dan menentukan strategi pengendaliannya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan

keberadaan *S. frugiperda* di Jawa Barat, khususnya di daerah Kabupaten Bandung, Garut dan Sumedang.

Bahan dan Metode

Tempat dan Waktu

Survei dan monitoring keberadaan ulat grayak jagung *S. frugiperda* dilakukan di wilayah Kabupaten Bandung dan Garut. Lokasi pengambilan sampel di Kabupaten Bandung berada di Kecamatan Nagreg, Cicalengka, Cikancung, Arjasari, Soreang dan Pangalengan (Gambar 1a), daerah Kabupaten Garut yaitu Kecamatan Limbangan, Leles, Banyuresmi, Wanaraja, Sucinaraja, dan Cikajang (Gambar 1b) dan Kabupaten Sumedang yaitu di Kecamatan Jatininggor dan Cimanggung (Gambar 1c). Survei dilaksanakan pada Juni-Juli 2019.



Gambar 1. (a) Peta survei *S. frugiperda* di Kabupaten Bandung, (b) Kabupaten Garut, dan (c) Kabupaten Sumedang. (Keterangan : ● lokasi survei).

Pengambilan Sampel

Setiap area pertanaman diambil contoh sebanyak 200 tanaman jagung yang ditentukan secara sistematis. Pengambilan larva sampel dilakukan secara langsung dengan menggunakan kuas halus atau pinset pada tanaman jagung yang menunjukkan gejala kerusakan. Sampel yang diambil adalah larva kelompok Lepidoptera. Sampel yang diperoleh dimasukkan ke dalam wadah plastik untuk diidentifikasi dan didapatkan data morfologi serangga dalam keadaan segar. Data morfologi meliputi bentuk, pola dan warna dari tubuh, pola pada kepala, bentuk duri pada tubuh, dan jumlah pinakula. Wadah plastik tersebut diberi label yang berisi data tempat (lokasi dan GPS), tanggal pengambilan dan varietas jagung. Sampel yang diperoleh diidentifikasi secara morfologi di Laboratorium Hama Tumbuhan, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Larva yang diperoleh selanjutnya dipelihara dalam wadah plastik (diameter 8 cm, tinggi 11 cm) dan diberi makan jagung manis hingga berkembang menjadi serangga dewasa untuk diidentifikasi.

Identifikasi

Proses identifikasi larva dan imago menggunakan mikroskop Olympus SZ61. Identifikasi mengacu kepada beberapa publikasi ilmiah yang terkait yaitu Passoa (1991), Karam *et al.* (1992), Brambila (2013), EPPO (2015), Capinera (2017), Muddasar & Venkateshalu (2017), Deole & Paul (2018) dan Sharanabasappa *et al.* (2018).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil survei ditemukan beberapa spesies larva kelompok Lepidoptera, termasuk larva serangga target yaitu *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung jenis hibrida manis dan hibrida biasa di Kabupaten Bandung (Desa Parung Serab Kecamatan Soreang), di Kabupaten Garut (Desa Haruman Kecamatan Leles, Desa Sukaraja Kecamatan Banyuresmi, Desa Sadang Kecamatan Sucinaraja) dan di Kabupaten Sumedang (Desa Cilayung, Kecamatan Jatinangor) (Tabel 1).

Tabel 1. Spesies serangga hama yang ditemukan di daerah Kabupaten Bandung dan Garut pada tanaman jagung hibrida biasa dan hibrida manis

Spesies	Kabupaten	Lokasi ditemukan	Koordinat	Altitude	Bagian diserang	Jumlah individu (ekor)
<i>Mythimna separata</i>	Bandung	Desa Mandalasari, Kecamatan Cikancung	7°1'54"S; 107°50'22"E	904,8 m dpl	Pucuk tanaman	1
		Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari	7°3'42"S; 107°38'45"E	950 m dpl	Pucuk tanaman	5
		Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari	7°3'24"S; 107°38'45"E	952 m dpl	Pucuk tanaman	8
		Desa Margamulya, Kecamatan Pangalengan	7°9'34"S; 107°34'6"E	1342 m dpl	Pucuk tanaman	1
<i>Helicoverpa armigera</i>	Bandung	Desa Mandalasari, Kecamatan Cikancung	7°1'54"S; 107°50'22"E	904,8 m dpl	Tongkol	4
		Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari	7°3'42"S; 107°38'45"E	950 m dpl	Tongkol	1
		Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari	7°3'24"S; 107°38'45"E	952 m dpl	Tongkol	1
<i>Spodoptera exigua</i>	Bandung	Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari	7°3'24"S; 107°38'45"E	952 m dpl	Daun	2
<i>Spodoptera litura</i>	Bandung	Desa Mandalasari, Kecamatan Cikancung	7°1'54"S; 107°50'22"E	904,8 m dpl	Daun	1
		Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari	7°3'24"S; 107°38'45"E	952 m dpl	Daun	3
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Bandung	Desa Parung Serab Kecamatan Soreang	7°1'05"S; 107°31'47"E	709 m dpl	Pucuk tanaman	3

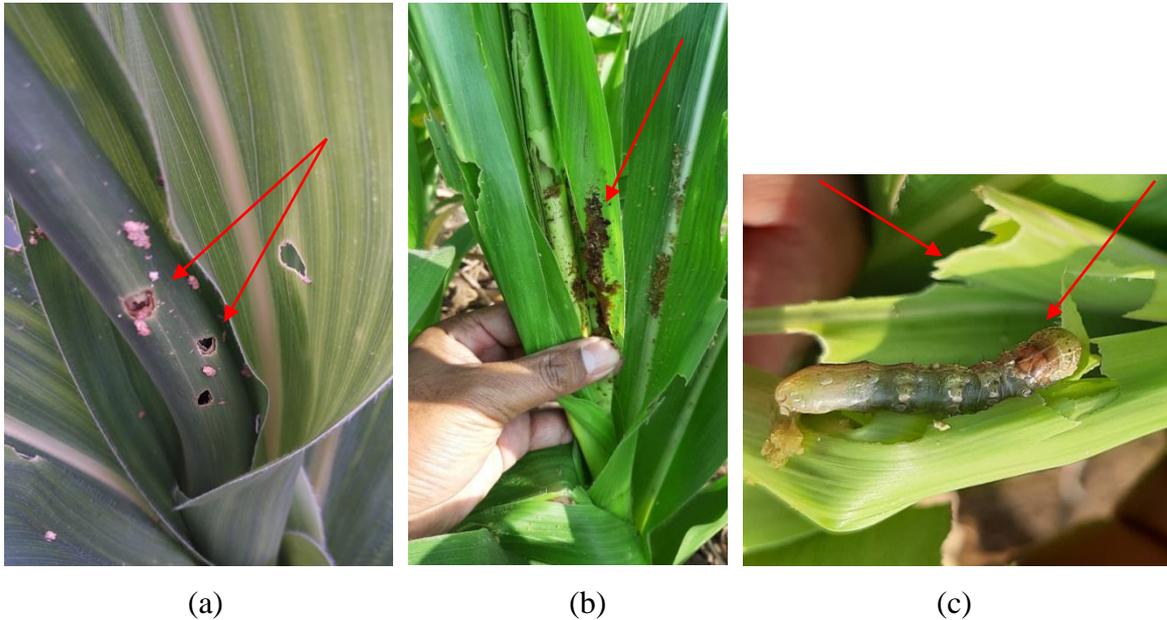
Lanjutan Tabel 1

Spesies	Kabupaten	Lokasi ditemukan	Koordinat	Altitude	Bagian diserang	Jumlah individu (ekor)
<i>Ostrinia furnicalis</i>	Bandung	Desa Mandalasari, Kecamatan Cikancung	7°1'54"S; 107°50'22"E	904,8 m dpl	Batang	1
		Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari	7°3'24"S; 107°38'45"E	952 m dpl	Batang	2
<i>Cnaphalocrosis medinalis</i>	Bandung	Desa Parung Serab, Kecamatan Soreang	7°1'05"S; 107°31'47"E	709 m dpl	Daun	1
		Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari	7°3'42"S; 107°38'45"E	950 m dpl	Daun	1
<i>Mythimna separata</i>	Garut	Desa Haruman, Kecamatan Leles	7°7'16"S; 107°53'56"E	765 m dpl	Pucuk tanaman	3
		Desa Sucinaraja, Kecamatan Sucinaraja	7°11'21"S; 107°58'47"E	776 m dpl	Pucuk tanaman	4
		Desa Sukaraja, Kecamatan Banyuresmi	7°9'0"S; 107°54'3"E	777 m dpl	Pucuk tanaman	5
		Desa Sindangratu, Kecamatan Wanaraja	7°10'52"S; 107°59'56"E	822 m dpl	Pucuk tanaman	9
		Desa Mandala, Kecamatan Limbangan	7°00'28"S; 107°56'28"E	912,6 m dpl	Pucuk tanaman	2
		Desa Girijaya, Kecamatan Cikajang	7°22'32"S; 107°49'17"E	1293 m dpl	Pucuk tanaman	7
		<i>Helicoverpa armigera</i>	Garut	Desa Mandala, Kecamatan Limbangan	7°00'28"S; 107°56'28"E	912,6 m dpl
	Desa Girijaya, Kecamatan Cikajang	7°22'32"S; 107°49'17"E		1293 m dpl	Tongkol	1
<i>Spodoptera exigua</i>	Garut	Desa Girijaya, Kecamatan Cikajang	7°22'32"S; 107°49'17"E	1293 m dpl	Daun	1
<i>Spodoptera litura</i>	Garut	Desa Girijaya, Kecamatan Cikajang	7°22'32"S; 107°49'17"E	1293 m dpl	Daun	3
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Garut	Desa Haruman, Kecamatan Leles	7°7'16"S; 107°53'56"E	765 m dpl	Pucuk tanaman	3
		Desa Sukaraja, Kecamatan Banyuresmi	7°9'0"S; 107°54'3"E	777 m dpl	Pucuk tanaman	7
		Desa Sadang, Kecamatan Sucinaraja	7°11'21"S; 107°58'47"E	776 m dpl	Pucuk tanaman	1
		<i>Ostrinia furnicalis</i>	Garut	Desa Mandala, Kecamatan Limbangan	7°00'28"S; 107°56'28"E	912,6 m dpl
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Sumedang	Desa Cilayung, Kecamatan Jatinangor	6°54'17"S; 107° 47'5.7" E	766 m dpl	Pucuk tanaman	35
<i>Cnaphalocrosis medinalis</i>		Desa Tegal Manggung, Kecamatan Cimanggung	6° 57' 24.9"S; 107° 52' 2.2" E	1700 m dpl	daun	3
<i>Mythimna separata</i>		Desa Tegal Manggung, Kecamatan Cimanggung	6° 57' 24.9"S; 107° 52' 2.2" E	1700 m dpl	Pucuk tanaman	5

* Varietas jagung yang ditanam petani di daerah survei yaitu jenis jagung hibrida biasa dan hibrida manis.

Fase pertumbuhan tanaman jagung yang diserang mulai umur muda (vegetatif) hingga fase pembungaan (generatif). Larva *S. frugiperda* ditemukan pada pucuk tanaman. Pucuk tanaman yang terserang bila daun belum membuka penuh (kuncup) tampak berlubang dan terdapat banyak kotoran fases larva. Jika daun sudah terbuka maka akan terlihat banyak bagian daun yang rusak, berlubang bekas

gerakan larva (Gambar 2). Larva biasanya menetap pada pucuk tanaman. Namun gejala serangan *S. frugiperda* pada pucuk tanaman jagung mirip dengan gejala yang disebabkan oleh larva *Mythimna separata* (Lepidoptera: Noctuidae). Sehingga penentuan serangan *S. frugiperda* menjadi bias jika tidak diamati secara langsung keberadaan larva serangga yang menyebabkan kerusakan pada pucuk tanaman jagung.



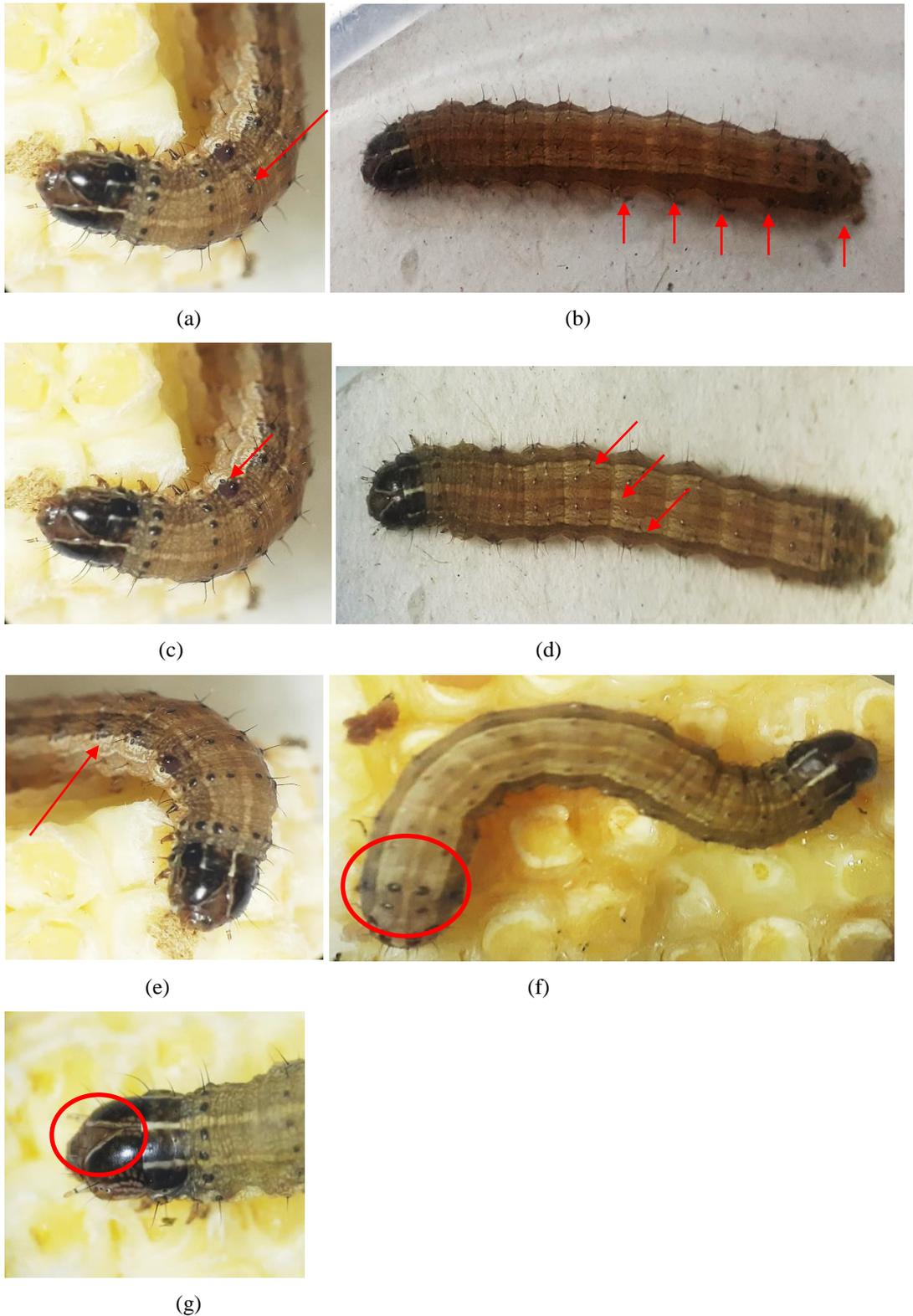
Gambar 2. Gejala serangan larva *S. frugiperda* pada tanaman jagung. (a) Daun pucuk kuncup berlubang, (b) Kerusakan daun pucuk dan kotoran fases larva, dan (c) Larva dan daun yang rusak oleh larva.

Hasil identifikasi larva yang ditemukan menunjukkan bahwa larva *S. frugiperda* telah menyerang tanaman jagung di daerah Soreang, Kabupaten Bandung dan tiga kecamatan di Garut. Identifikasi mengacu kepada beberapa publikasi ilmiah, yaitu; Passoa (1991), Karam *et al.* (1992), EPPO (2015) dan Sharanabasappa *et al.* (2018). Deskripsi spesies larva *S. frugiperda* yang kami temukan adalah sebagai berikut:

1. Bagian dorsal memiliki seta tunggal pada *pinaculum* (pinacula), dan berwarna gelap (Gambar 3a)
2. Memiliki empat pasang tungkai palsu (proleg) pada bagian abdomen dan

sepasang lagi pada ujung posterior tubuh (Gambar 3b).

3. Memiliki spot pada abdomen pertama (Gambar 3c).
4. Memiliki 3 garis pada bagian atas tubuh, yaitu sebuah pada dorsal dan pada masing-masing sub dorsal (Gambar 3d).
5. Memiliki garis tebal (pita) pada sisi tubuh lateral (Gambar 4e).
6. Terdapat 4 buah bintik yang besar (pinacula) pada abdomen segmen 8 (Gambar 3f).
7. Kepala berwarna gelap dengan terdapat huruf Y terbalik berwarna pucat dibagian depan kepala (Gambar 3g).

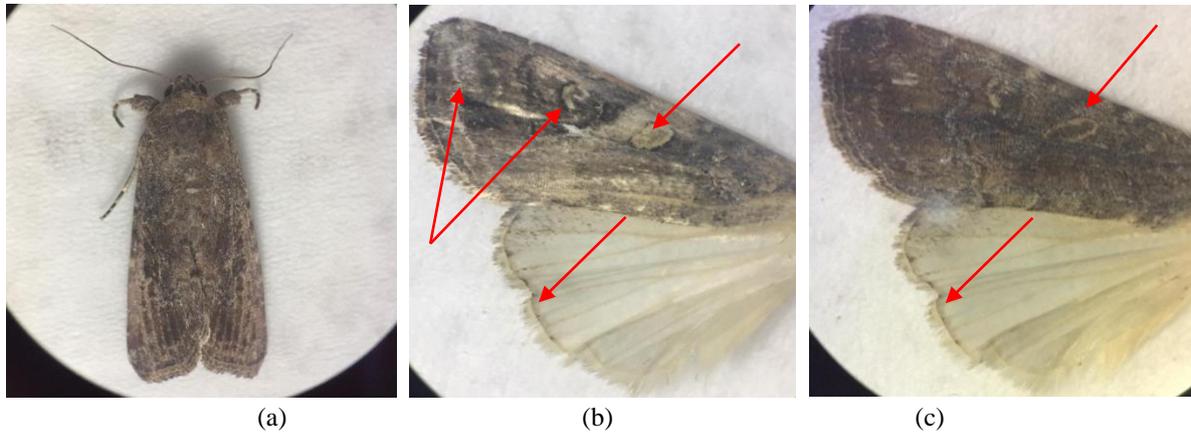


Gambar 3. Karakter Morfologi *Spodoptera frugiperda*, (a) Pinacula berwarna gelap pada bagian dorsal, (b) Proleg pada abdomen, (c) Spot pada abdomen pertama, (d) Tiga garis pada bagian atas tubuh, (e) Pita tebal pada bagian lateral, (f) Empat buah pinacula pada abdomen segmen 8 (A8), (g) Kepala berwarna gelap dengan terdapat huruf Y terbalik berwarna pucat.

Berdasarkan hasil identifikasi mengacu pada Capinera (2017), Deole & Paul (2018) dan Sharanasappa *et al.* (2018) imago yang muncul dari larva *S. frugiperda* yang diperoleh pada daerah survei

memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Gambar 4): lebar sayap imago *S. frugiperda* berkisar antara 32 hingga 40 mm. Ukuran imago jantan sedikit lebih kecil dibandingkan imago betina. 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. Pada bagian sayap belakang kedua jenis kelamin imago *S. frugiperda* berwarna perak keputihan dengan garis berwarna gelap pada bagian tepinya.



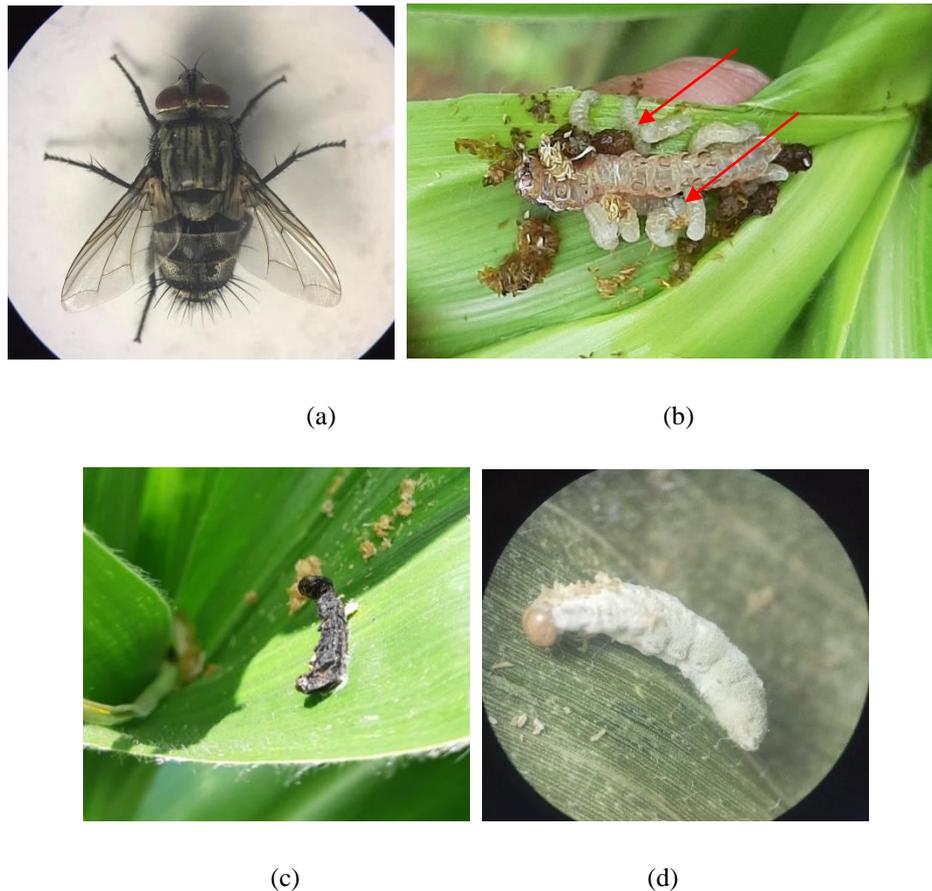
Gambar 4. Imago betina (a) *Spodoptera frugiperda*, (b) Sayap kiri imago jantan, dan (c) sayap kiri imago betina

Berdasarkan hasil survei umumnya populasi larva *S. frugiperda* yang ditemukan di lokasi sampel masih relatif rendah kecuali untuk desa Cilayung (Kabupaten Sumedang) (Tabel 1). Spesies yang paling banyak ditemukan adalah *M. separata*. Keberadaan dan populasi serangga *S. frugiperda* kemungkinan dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Larva *S. frugiperda* hanya ditemukan pada lokasi survei dengan ketinggian sekitar 700-850 m dpl, sedangkan pada ketinggian di atas 850 m dpl tidak ditemukan. Selain ketinggian tempat, rendahnya populasi *S. frugiperda* pada daerah survei kemungkinan disebabkan oleh bekerjanya musuh alami lokal dari kelompok parasitoid dan entomopatogen. Dari larva serangga kelompok Noctuidae lainnya yaitu *M. separata* yang dipelihara ditemukan parasitoid larva Diptera famili Tachinidae (*Archytas marmoratus*) (Gambar 5a) dan dari ordo Hymenoptera (Gambar 5b). Parasitoid tersebut kemungkinan juga dapat menyerang larva *S. frugiperda*. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mempelajari faktor ekologi dan faktor biologi yang mempengaruhi survival dan pertumbuhan populasi serangga hama baru invasif ini.

Selain itu, dilapangan juga ditemukan larva yang terserang bakteri entomopatogen dengan gejala tubuh menghitam, basah dan berlendir serta mengeluarkan bau (Gambar 5c). Selain adanya

infeksi bakteri, larva *M. separata* di lapangan juga ada yang ditemukan terserang jamur entomopatogen yang menunjukkan gejala tubuh mengerut, kaku dan tubuhnya ditumbuhi oleh hifa-hifa jamur (Gambar 5d).

Shylesha *et al.* (2018) melaporkan menemukan kompleks musuh alami dari *S. frugiperda* yaitu parasitoid telur *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Platygasteridae) dan *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), parasitoid larva gregarius *Glyptapanteles creatonoti* (Viereck) (Hymenoptera: Braconidae), parasitoid larva soliter *Campoletis chloridea* Uchida (Hymenoptera: Ichneumonidae), dan larva-pupa parasitoid dari ordo Hymenoptera: Ichneumonidae: Ichneumoninae. *Spodoptera frugiperda* adalah serangga inang yang pertama dilaporkan diparasit oleh *G. creatonoti*. *Glyptapanteles creatonoti* merupakan Parasitoid berbagai serangga famili Noctuidae yang mapan di India dan Malaysia yang dapat memarasit *S. frugiperda*. Mereka juga melaporkan entomopatogen yang menyerang *S. frugiperda* yaitu *Nomuraea rileyi* (Farl.) Samson. Dalam konteks Indonesia sebagai negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, eksplorasi dan pemberdayaan musuh alami lokal dari *S. frugiperda* sangat menjanjikan.



Gambar 5. Musuh alami yang ditemukan di lapangan, (a) Parasitoid *Archytas marmoratus* (Diptera: Tachinidae), (b) larva parasitoid Ordo Hymenoptera, (c) Larva *M. separata* yang terserang bakteri Entomopatogen, dan (d) Jamur Entomopatogen.

Kesimpulan

Hasil survei menyimpulkan bahwa *Spodoptera frugiperda* ditemukan dengan tingkat populasi rendah pada beberapa desa di Kabupaten Bandung (ketinggian 709 m dpl) dan Garut (ketinggian 765 – 777 m dpl), sedangkan di desa Cilayung, Kabupaten Sumedang (ketinggian 766 mdpl) ditemukan dengan tingkat populasi cukup tinggi. Pada ketinggian lebih dari 800 m dpl tidak/belum ditemukan keberadaan serangga hama ini.

Spesies lainnya yang dominan dan mengakibatkan gejala kerusakan yang mirip dengan kerusakan yang disebabkan oleh *S. frugiperda* yaitu *Mythimna separata* (Lepidoptera : Noctuidae) dengan populasi yang cukup tinggi.

Serangan *S. frugiperda* pada tanaman jagung terjadi pada jenis jagung hibrida biasa dan hibrida manis pada tanaman muda fase pertumbuhan vegetatif hingga fase pembungaan/generatif.

Beberapa musuh alami dari kelompok parasitoid yang dapat dieksplorasi potensinya untuk pengendalian *S. frugiperda* yaitu parasitoid larva gregarius dari ordo Hymenoptera dan soliter parasitoid dari ordo Diptera famili Tachinidae. Parasitoid tersebut ditemukan menyerang *Mythimna separata* yang terdapat pada ekosistem yang sama

dengan *S. frugiperda*. Selain itu, ditemukan pula entomopatogen dari golongan bakteri dan jamur yang layak dikaji potensinya untuk pengendalian *S. frugiperda*.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini diinisiasi dan mendapat dukungan finansial oleh Centre for Product Development and Partnership Study (Pusat Studi Pengembangan Produk dan Kemitraan (Puspromit)), untuk itu penulis menyampaikan terima kasih.

Daftar Pustaka

- Brambila J. 2013. Identification notes for *Spodoptera litura* and *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae) and some native Spodoptera moths. USDA-APHIS-PPQ. 1-12.
- CABI. 2019. *Spodoptera frugiperda* (Fall Armyworm). <https://www.cabi.org/ISC/fallarmyworm>. Diakses pada tanggal: 28 Juni 2019.
- Capinera JL. 2017. Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). IFAS Extension, University of Florida.

- Deole S, N Paul. 2018. First report of fall army worm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), their nature of damage and biology on maize crop at Raipur, Chhattisgarh. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 2018; 6(6): 219-221.
- [EPPO] Organisation Europe ´enne et Me ´diterrane ´enne pour la Protection des Plantes/ European and Mediterranean Plant Protection Organization. 2015. *Spodoptera littoralis*, *Spodoptera litura*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*. Bulletin. 45(3): 410-444.
- [FAO dan CABI] Food and Agriculture Organization, CABI. 2019. Community-Based Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) Monitoring, Early Warning and Management. Training of Trainers Manual, First Edition. 112 pp.
- Karam, H Hedaya, AM El-Minshawy, EM Helal. 1992. Thaxonomical Characters of Some Noctuid Larvae (Lepidoptera: Noctuidae) with a Key for Identification. *J Agric Sci Mansoura Univ.* 17(5): 1127—1137.
- [Kementan] 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.
- Muddasar, Venkateshalu. 2017. Taxonomic description of the genus *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) from Karnataka. *J of Entomol and Zool Studies.* 5(5): 1854-1858.
- Passoa S. 1991. Color identification of economically important *Spodoptera alarvae* in Honduras (Lepidoptera: Noctuidae). *Insecta Mundi.* 5(3-4): 185-196.
- Sharanabasappa, CM Kalleshwaraswamy, MS Maruthi, HB Pavithra. 2018. Biology of invasive fall army worm *Spodoptera frugiperda* (j.e. Smith) (Lepidoptera: noctuidae) on maize. *Indian Journal of Entomology*, 80(3): 540-543. DOI No. :10.5958/0974-8172.2018.00238.9
- Shylesha AN, SK Jalali, A Gupta, R Varshney, T Venkatesan, P Shetty, R Ojha, PC Ganiger , O Navik, K Subaharan, N Bakthavatsalam, CR Ballal. 2018. Studies on new invasive pest *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) and its natural enemies. *Journal of Biological Control*, 32 (3), DOI: 10.18311/jbc/2018/21707.

