

SKRIPSI

BIOLOGI *Spodoptera frugiperda* PADA EMPAT SPESIES UBI JALAR DAN JAGUNG

***BIOLOGY OF Spodoptera frugiperda ON FOUR SPECIES OF
SWEET POTATO AND MAIZE***



**Ajeng Nurhasanah
05071181823011**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

AJENG NURHASANAH, Biology of *Spodoptera frugiperda* on Four Species of Sweet Potato and Maize (Supervised by **Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.**).

Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) is a polyphagous pest originating from the United States and entering Indonesia in 2019, attacking corn plants by destroying the growing point of the plant so that the plant is damaged and even dies resulting in a loss of 50-80% of corn production. . This study aimed to determine the effect of four species of sweet potato and corn on the biology of *Spodoptera frugiperda*.

This research was carried out by rearing *Spodoptera frugiperda* larvae from the egg phase which was designed using a randomized block design with four treatments and one control which was repeated three times. With host plants purple sweet potato (*Ipomoea batatas* (L) Lam. cv. Antin 3), orange sweet potato (*Ipomoea batatas* (L) Lam. cv. Beta 1), yellow sweet potato (*Ipomoea batatas* (L) Lam. cv. Beta 2), white sweet potato (*Ipomoea batatas* (L) Lam. cv. Papua solossa, and maize (*Zea mays* L.). Each replication was carried out rearing of *Spodoptera frugiperda* larvae from a collection of eggs that hatched to become imago. This observation was carried out every day by observing the life cycle of *Spodoptera frugiperda* from the egg phase until imago.

The results of this study that *S. frugiperda* fed sweet potato and corn had varied developments. *S. frugiperda* fed sweet potato developed slower than corn. Larvae fed sweet potatoes experienced better growth than maize. The highest larval mortality was found in purple sweet potatoes. The highest percentage of larvae pupae and imago emergence was found in corn. The highest number of eggs laid and the percentage of eggs hatched was in corn while imago sweet potato did not produce eggs.

The conclusion of this study is that *S. frugiperda* is a polyphagous pest. Larvae fed sweet potato resulted in better growth in the larval stage, whereas in maize it resulted in better development in the life cycle. The highest larval mortality was found in purple sweet potatoes and the number of eggs laid by imago on sweet potatoes did not produce eggs.

Keywords: *Spodoptera frugiperda*, Sweet Potato, Maize

RINGKASAN

AJENG NURHASANAH, Biologi *Spodoptera frugiperda* pada Empat Spesies Ubi Jalar dan Jagung (Dibimbing oleh **Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.**).

Spodoptera frugiperda (Lepidoptera : Noctuidae) merupakan hama polifag yang berasal dari Amerika Serikat dan masuk ke Indonesia pada tahun 2019, menyerang tanaman jagung dengan cara merusak titik tumbuh tanaman sehingga tanaman tersebut rusak bahkan mati yang mengakibatkan kehilangan hasil produksi tanaman jagung sebesar 50-80%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh empat spesies ubi jalar dan jagung terhadap biologi *S. frugiperda*.

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan memelihara larva *S. frugiperda* dari fase telur yang dirancang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan satu kontrol yang diulang sebanyak tiga kali. Dengan tanaman inang ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L) Lam. cv. Antin 3), ubi jalar oranye (*Ipomoea batatas* (L) Lam. cv. Beta 1), ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* (L) Lam. cv. Beta 2), ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* (L) Lam. cv. Papua solossa, dan jagung (*Zea mays* L.). Setiap ulangan dilakukan pemeliharaan larva *S. frugiperda* dari kumpulan telur yang menetas sampai menjadi imago. Pengamatan ini dilakukan setiap hari dengan mengamati siklus hidup *S. frugiperda* dari fase telur sampai imago.

Hasil penelitian ini yaitu *S. frugiperda* yang diberi pakan ubi jalar dan jagung memiliki perkembangan yang bervariasi. *S. frugiperda* yang diberi pakan ubi jalar mengalami perkembangan yang lambat dibandingkan jagung. Larva yang diberi pakan ubi jalar mengalami pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan jagung. Mortalitas tertinggi larva terdapat pada ubi jalar ungu. Persentase larva menjadi pupa dan kemunculan imago terbanyak terdapat pada jagung. Jumlah telur yang diletakkan dan persentase telur menetas terbanyak yaitu pada jagung sedangkan pada ubi jalar imago tidak menghasilkan telur.

Kesimpulan penelitian ini yaitu *S. frugiperda* merupakan hama polifag. Larva yang diberi pakan ubi jalar menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik pada fase larva, sedangkan pada jagung menghasilkan perkembangan yang lebih baik pada siklus hidupnya. Mortalitas larva tertinggi yaitu terdapat pada ubi jalar ungu dan jumlah telur yang diletakkan imago pada ubi jalar tidak menghasilkan telur.

Kata kunci: *Spodoptera frugiperda*, Ubi Jalar, Jagung

SKRIPSI

BIOLOGI *Spodoptera frugiperda* PADA EMPAT SPESIES UBI JALAR DAN JAGUNG

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Ajeng Nurhasanah
05071181823011**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

BIOLOGI *Spodoptera frugiperda* PADA EMPAT SPESIES UBI JALAR DAN JAGUNG

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Ajeng Nurhasanah
05071181823011

Indralaya, Desember 2021

Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M. Si
NIP 196510201992032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas

Fakultas Pertanian Unsri



Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Biologi *Spodoptera frugiperda* pada Empat Spesies Ubi Jalar dan Jagung” oleh Ajeng Nurhasanah telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada 20 Desember 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M. Si
NIP. 196510201992032001

Ketua (.....)

2. Arsi, S. P., M. Si
NIPUS. 198510172005105101

Sekretaris (.....)

3. Dr. Ir. Suwandi, M. Agr
NIP. 196801111993021001

Anggota (.....)

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Proteksi Tanaman

Indralaya, Desember 2021

Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi

Dr. Ir. Suparman SHK
NIP 196001021985031019

Dr. Susilawati, S.P., M.Si.
NIP 196712081995032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP 195908201986021001

PERNYATAAN INTERGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ajeng Nurhasanah
NIM : 05071181823011
Judul : Biologi *Spodoptera frugiperda* pada Empat Spesies Ubi Jalar dan Jagung

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam laporan praktek lapangan ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Ajeng Nurhasanah

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 05 Juli 2000 di kota Palembang, Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis dilahirkan dari orang tua yang bernama Bapak Pario dan Ibu Jumilah. Penulis memiliki satu orang adik kandung yang lahir pada tahun 2008, bernama Muhammad Afif Nurrahman.

Penulis memulai Pendidikan di Desa Sungai Lilin yakni di TK Cargill Kids pada tahun 2003 dan melanjutkan pendidikan di SDN 1 Teluk Kemang. Penulis lulus dari Sekolah Dasar pada tahun 2012. Penulis menerima pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Sungai Lilin dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Sungai Lilin. Penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian Program Studi Agroekoteknologi melalui jalur SNMPTN pada tahun 2018.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, penulis tercatat menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK) Universitas Sriwijaya pada tahun 2018. Selain itu, penulis juga pernah menjadi anggota Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM KM FP Universitas Sriwijaya) pada tahun 2018-2019. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman (DDPT) pada tahun 2021.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah Swt atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Biologi *Spodoptera frugiperda* pada Empat Spesies Ubi Jalar dan Jagung”.

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan Riset, dan Teknologi, Tahun Anggaran 2021 sesuai dengan kontrak skema Penelitian Dasar Nomor: 150/E4.1/AK.04.PT/2021 yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. Oleh karena itu, tidak diperkenankan menyebarkan dan/atau mempublikasikan data di skripsi ini tanpa izin tertulis dari Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda. M.Si selaku pembimbing yang telah membimbing mulai dari perencanaan, pelaksanaan penelitian, hingga penulisan skripsi ini. Ungkapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada kedua orang tua penulis, Bapak Parijo dan Ibu Jumilah serta adik penulis, M. Afif Nurrahman selalu yang memberikan dukungan serta doa kepada penulis. Ungkapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Acha M. Manurung yang telah membantu penulis dari awal penelitian hingga akhir penelitian. Ungkapan terimakasih juga penulis uapkan kepada teman-teman Laboratorium Entomologi dan Agroekoteknologi angkatan 2018 yang membantu dan memberikan dukungan semangat.

Penulis berharap skripsi ini dapat dijadikan sebagai sumber pengembangan ilmu dan pengetahuan untuk kita semua. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, sehingga diharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Indralaya, Desember 2021

Ajeng Nurhasanah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Jagung.....	4
2.1.1 Taksonomi Tanaman Jagung.....	4
2.1.2 Morfologi Tanaman Jagung	5
2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung	6
2.2 <i>Spodoptera frugiperda</i>	6
2.2.1 Sistematika <i>Spodoptera frugiperda</i>	6
2.2.2 Bioekologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	6
2.2.3 Gejala Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
2.2.4 Tumbuhan Inang <i>Spodoptera frugiperda</i>	8
2.3 Ubi Jalar	9
2.3.1 Sistematika Ubi Jalar.....	9
2.3.2 Ubi Jalar Var. Antin 3	9
2.3.1 Ubi Jalar Var. Beta 1	9
2.3.2 Ubi Jalar Var. Beta 2	10
2.3.3 Ubi Jalar Var. Papua solossa	10
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11

3.1	Tempat dan Waktu	11
3.2	Alat dan Bahan	11
3.3	Metode Penelitian.....	11
3.4	Cara Kerja	11
3.4.1	Persiapan Serangga Uji	16
3.4.2	Sterilisasi Alat	16
3.4.3	Pengamatan Fase Telur	16
3.4.4	Pengamatan Fase Larva.....	17
a.	Berat Badan Larva (mg/ekor).....	17
b.	Berat Kotoran Larva (mg/ekor/hari)	17
c.	Ukuran Larva (mm/ekor/hari)	17
d.	Diameter Kepala Larva (mm/ekor/hari)	17
e.	Luas Daun yang Dimakan (cm ² /ekor/hari).....	17
f.	Mortalitas Larva (%)	18
g.	Lama Stadium Larva (hari)	18
3.4.5	Pengamatan Fase Pupa	18
a.	Berat Pupa (mg/ekor)	17
b.	Ukuran Pupa (mg/ekor)	17
3.4.6	Pengamatan Fase Imago.....	17
a.	Rasio Jenis Kelamin Imago.....	17
b.	Panjang Tubuh Imago (mm/ekor)	17
c.	Rentang Sayap Imago (mm/ekor)	17
d.	Jumlah Telur yang Diletakkan (butir/betina)	18
e.	Telur yang Menetas dan Tidak Menetas (butir)	18
g.	Lama Stadium Imago (hari)	18
3.5	Analisis Data	18
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		19
4.1	Hasil	19
4.1.1	Luas Daun yang Dimakan (LDD)	19
4.1.2	Lebar Tubuh Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	19
4.1.3	Diameter Kepala Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	21
4.1.4	Berat Badan <i>Spodoptera frugiperda</i>	21

4.1.5 Berat Kotoran Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	21
4.1.7 Siklus Hidup <i>Spodoptera frugiperda</i>	21
4.1.8 Persentase Larva yang Menjadi Pupa.....	24
4.1.10 Persentase Kemunculan Imago <i>Spodoptera frugiperda</i>	24
4.1.11 Rentang Sayap Imago dan Panjang Badan <i>Spodoptera frugiperda</i>	24
4.1.13 Ukuran Telur yang Diletakkan	24
4.1.14 Warna Koloni Telur yang Diletakkan	28
4.2 Pembahasan	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tanaman jagung	23
Gambar 2.2. Metamorfosis <i>Spodoptera frugiperda</i>	26
Gambar 2.3. Gejala serangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	27
Gambar 2.4. Tanaman ubi jalar	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 79. Rerata suhu laboratorium juli(°C).....	72
Lampiran 80. Rerata suhu laboratorium agustus (°C)	73
Lampiran 81. Rerata suhu laboratorium september (°C)	74
Lampiran 82. Rerata suhu laboratorium oktober (°C).....	75
Lampiran 83. Rerata suhu laboratorium november (°C).....	76
Lampiran 84. Rerata suhu laboratorium desember (°C).....	77
Lampiran 85. Rerata kelembaban laboratorium juli (%)	78
Lampiran 86. Rerata kelembaban laboratorium agustus (%).....	79
Lampiran 87. Rerata kelembaban laboratorium september (%)	80
Lampiran 88. Rerata kelembaban laboratorium oktober (%).....	81
Lampiran 89. Rerata kelembaban labotarorium november (%).....	82
Lampiran 90. Rerata kelembaban laboratorium desember (%)	83

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) adalah hama polifag asli di seluruh Amerika dan paling sering menyerang jagung (Cock *et al.*, 2017; Early *et al.*, 2018). *S. frugiperda* merupakan penerbang jarak jauh yang dapat terbang lebih dari 100 km dalam satu malam (Gahatraj *et al.*, 2020). Pada awal tahun 2016, hama ini telah menjadi spesies invasif baru di Afrika Barat dan Tengah (Goergen *et al.*, 2016). Pada tahun 2018, hama ini dilaporkan menyerang di Bangladesh, China, Taiwan, Nepal dan hampir di seluruh negara Sub-Sahara Afrika, kecuali Djibouti, Eritrea, dan Lesotho (Gahatraj *et al.*, 2020; Nonci *et al.*, 2019) yang menyebar di India (Ganiger *et al.*, 2018), Ethiopia, Kenya (Kumela *et al.*, 2019), Tanzania (Sisay *et al.*, 2019), Meksiko (Aguirre *et al.*, 2016), Ghana (Montezano *et al.*, 2018), Nigeria, Republik Demo São Tome' dan Principe (Otim *et al.*, 2018). Informasi mengenai pola sebaran *S. frugiperda* di Indonesia masih terbatas (Hutasoit *et al.*, 2020). Pada awal tahun 2019, hama ini telah menyerang jagung di Jawa Barat (Maharani *et al.*, 2019b), Sumatera Barat, Banten (Sartiami *et al.*, 2020), Lampung (Nonci *et al.*, 2019). Produktivitas jagung mengalami penurunan yang disebabkan oleh hama invasif *S. frugiperda* ini (Akutse *et al.*, 2019). Hama ini dapat menyerang jagung muda dan tua serta mengakibatkan kerusakan parah pada bunga jantan karena bunga jantan jagung tersebut terletak di titik tumbuh tanaman (Trisyono *et al.*, 2019b) yang menyebabkan kehilangan hasil 50-80% pada jagung (Adhikari *et al.*, 2020).

Hama ini mampu berkembang biak dengan cepat dan memakan berbagai macam tumbuhan inang (Adhikari *et al.*, 2020). *S. frugiperda* memakan lebih dari 300 spesies (Mahat *et al.*, 2021). Hama ini juga menyukai dari famili Gramineae seperti jagung, millet, sorgum, tebu, beras, gandum (Shylesha *et al.*, 2018), kedelai (Mello da Silva *et al.*, 2017), kapas (Dumas *et al.*, 2015), tomat, mentimun, kubis, lobak (Alam *et al.*, 2020). *S. frugiperda* yang bersifat polifag dapat mengganggu pemenuhan kebutuhan pangan karena kebanyakantumbuhan inang merupakan sumber pangan bagi masyarakat (Baker *et al.*, 2019). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai biologi *S. frugiperda* pada ubi

jalar dan jagung. Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang penting dan banyak ditanam di dunia (Harrison *et al.*, 2019; Wallace *et al.*, 2014). Jagung memiliki senyawa nitrogen, karbon, dan metabolit sekunder yang disenangi oleh hama (Hastuti, 2012a). Ubi jalar merupakan salah satu tanaman yang paling banyak dikonsumsi dan banyak dibudidayakan di berbagai negara sebagai kebutuhan pokok (Muñoz-Rodríguez *et al.*, 2019; Roullier *et al.*, 2013). Di Mozambik, ubi jalar merupakan salah satu umbi-umbian yang paling penting setelah singkong dan jagung (Maquia *et al.*, 2013). Ubi Jalar di domestikasi di Tengah dan Selatan Amerika dan kemudian diperkenalkan ke Afrika (Glato *et al.*, 2017). Dilihat dari karakternya, ubi jalar memiliki warna, bentuk, daun, batang, kulit, daging umbi yang berbeda-beda (Fongod *et al.*, 2012). Perbedaan signifikan yang terjadi antar kelompok ubi jalar ditemukan dalam beberapa karakter konvensional terkait dengan bunga, warna dan akar (Rosero *et al.*, 2019). Di Indonesia, ubi jalar dapat ditemukan di beberapa daerah seperti Kecamatan Kedunggalar, Kecamatan Jogorogo, dan Kecamatan Bringin, Kabupaten Ngawi (Purbasari & Sumadji, 2018), Kabupaten Simalungun dan Kabupaten Dairi (Mufit Musyarifah. *et al.*, 2013).

Dari penelitian (Kuate *et al.*, 2019) pemberian tanaman inang berupa ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) pada larva *S. frugiperda* memiliki presentase yang rendah sekitar 1,9%. Untuk itu perlu dilakukannya penelitian dengan tujuan untuk mengetahui biologi *S. frugiperda* pada empat spesies ubi jalar dan jagung sebagai indikasi kesesuaian inang. Tanaman yang akan digunakan adalah empat spesies ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) diantaranya ubi jalar ungu (Antin 3), ubi jalar oranye (Beta 1), ubi jalar putih (Papua solossa), ubi jalar kuning (Beta 2) dan jagung (*Zea mays* L.) sebagai kontrol.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengaruh empat spesies ubi jalar dan jagung terhadap biologi *S. frugiperda*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh empat spesies ubi jalar dan jagung terhadap biologi *S. frugiperda*.

1.4. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah diduga jagung menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan paling baik terhadap biologi *S. frugiperda*.

1.5. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai biologi *S. frugiperda* pada empat spesies ubi jalar dan jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, K., Bhandari, S., Dhakal, L., & Shrestha, J. (2020). Fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*): A threat in crop production in Africa and Asia. *Peruvian Journal of Agronomy*, 4(3), 121. <https://doi.org/10.21704/pja.v4i3.1495>
- Aguirre, L. A., Hernández-Juárez, A., Flores, M., Cerna, E., Landeros, J., Frías, G. A., & Harris, M. K. (2016). Evaluation of foliar damage by *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) to genetically modified corn (Poales: Poaceae) in Mexico. *Florida Entomologist*, 99(2), 276–280. <https://doi.org/10.1653/024.099.0218>
- Akutse, K. S., Kimemia, J. W., Ekesi, S., Khamis, F. M., Ombura, O. L., & Subramanian, S. (2019). Ovicidal effects of entomopathogenic fungal isolates on the invasive Fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Applied Entomology*, 143(6), 626–634. <https://doi.org/10.1111/jen.12634>
- Alam, T., Sahoo, S., Dubey, V. K., & Yadav, M. K. (2020). New invasive alien species in maize, fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) Lepidoptera: Noctuidae. *Modern Technology of Agriculture, Forestry, Biotechnology and Food Science, Chapter 19*(April), 133–138.
- Ansari, H., Agnihotri, M., Singh, S., Srivastava, R. M., & Samraj, J. M. (2020). Report of Fall Army Worm *Spodoptera frugiperda* Smith, J. E., from Uttarakhand. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 8(5), 1106–1109.
- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Aceh, B. P. T. P. N. (2009). Budidaya Tanaman Jagung. *Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 1–21. <http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/images/dokumen/modul/27-Brosur Jagung1.pdf>
- Baker, R., Gilioli, G., Behring, C., Candiani, D., Gogin, A., Kaluski, T., Kinkar, M., Schulz, O. M., Neri, F. M., Siligato, R., Stancanelli, G., & Tramontini, S. (2019). Report on the methodology applied by EFSA to provide a

- quantitative assessment of pest-related criteria required to rank candidate priority pests as defined by regulation (EU) 2016/2031. *EFSA Journal*, 17(6), 1–50.
- Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan, B. (2019). Pengenalan & Pengelolaan Hama Invasif Ulat Grayak *Spodoptera frugiperda*. *Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan*, 1–81.
- Chimweta, M., Nyakudya, I. W., Jimu, L., & Bray Mashingaidze, A. (2020). 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. <https://doi.org/10.1080/09670874.2019.1577514>
- Cock, M. J. W., Beseh, P. K., Buddie, A. G., Cafá, G., & Crozier, J. (2017). Molecular methods to detect *Spodoptera frugiperda* in Ghana, and implications for monitoring the spread of invasive species in developing countries. *Scientific Reports*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04238-y>
- Damayanti, F., A'ini, Z. F., & Marhento, G. (2021). Data Keragaman Genetik Berdasarkan Karakter Morfologi pada Beberapa Aksesi Plasma Nutfah Ubi Jalar. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i1.8078>
- Dias, A. S., Marucci, R. C., Mendes, S. M., Moreira, S. G., Araújo, O. G., Santos, C. A. dos, & Barbosa, T. A. (2016). Bioecology of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1757) in different cover crops. *Bioscience Journal*, 337–345. <https://doi.org/10.14393/bj-v32n2a2016-29759>
- Dumas, P., Legeai, F., Lemaitre, C., Scaon, E., Orsucci, M., Labadie, K., Gimenez, S., Clamens, A. L., Henri, H., Vavre, F., Aury, J. M., Fournier, P., Kergoat, G. J., & d'Alençon, E. (2015). *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) host-plant variants: two host strains or two distinct species? *Genetica*, 143(3), 305–316. <https://doi.org/10.1007/s10709-015-9829-2>
- Early, R., González-Moreno, P., Murphy, S. T., & Day, R. (2018). Forecasting the global extent of invasion of the cereal pest *Spodoptera frugiperda*, the fall armyworm. *NeoBiota*, 40, 25–50. <https://doi.org/10.3897/neobiota.40.28165>

- Fongod, A. G. N., Mih, A. M., & Nkwatoh, T. N. (2012). Morphological and agronomical characterization of different accessions of sweet potato (*Ipomoea batatas*) in Cameroon. *Soil Science*, 2(June), 234–245.
- Gahatraj, S., Tiwari, S., Sharma, S., & Kafle, L. (2020). Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae): A recent threat and future management strategy in Nepal. *Agricultural Science and Technology*, 12(2), 157–164. <https://doi.org/10.15547/ast.2020.02.027>
- Ganiger, P. C., Yeshwanth, H. M., Muralimohan, K., Vinay, N., Kumar, A. R. V., & Chandrashekara, K. (2018). Occurrence of the new invasive pest, fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), in the maize fields of Karnataka, India. *Current Science*, 115(4), 621–623. <https://doi.org/10.18520/cs/v115/i4/621-623>
- Girsang, S. S., Nurzannah, S. E., Girsang, M. A., & Effendi, R. (2019). The Distribution and Impact of Fall Army Worm (*Spodoptera frugiperda*) on Maize Production in North Sumatera. *Earth and Environmental Science PAPER*, 484(2020), 1–8.
- Glato, K., Aidam, A., Kane, N. A., Bassirou, D., Couderc, M., Zekraoui, L., Scarcelli, N., Barnaud, A., & Vigouroux, Y. (2017). Structure of sweet potato (*Ipomoea batatas*) diversity in West Africa covaries with a climatic gradient. *PLoS ONE*, 12(5), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177697>
- Goergen, G., Kumar, P. L., Sankung, S. B., Togola, A., & Tamò, 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. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165632>
- Harrison, R. D., Thierfelder, C., Baudron, F., Chinwada, P., Midega, C., Schaffner, U., & van den Berg, J. (2019). Agro-ecological options for fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) management: Providing low-cost, smallholder friendly solutions to an invasive pest. *Journal of Environmental Management*, 243(March), 318–330. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.011>

- Hastuti, D. (2012a). Herbivores insect associated with corn plant that given by different fertilizer. *Jurnal Agroekotek*, 4(1), 15–21.
- Hastuti, D. (2012b). Serangga Herbivora yang Berasosiasi pada Tanaman Jagung Dengan Jenis Pupuk Berbeda. *Agroekoteknologi*, 4(1), 15–21.
- Hruska, A. J. (2019). Fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) management by smallholders. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 14(043), 0–3. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR201914043>
- Hutasoit, R. T., Kalqutny, S. H., & Widiarta, I. N. (2020). Spatial distribution pattern, bionomic, and demographic parameters of a new invasive species of armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera; Noctuidae) in maize of South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(8), 3576–3582. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210821>
- Kuate, A. F., Hanna, R., Doumtsop Fotio, A. R. P., Abang, A. F., Nanga, S. N., Ngatat, S., Tindo, M., Masso, C., Ndema, R., Suh, C., & Fiaboe, K. K. M. (2019). *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) in Cameroon: Case study on its distribution, damage, pesticide use, genetic differentiation and host plants. *PLoS ONE*, 14(6), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217653>
- 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. *International Journal of Pest Management*, 65(1), 1–9. <https://doi.org/10.1080/09670874.2017.1423129>
- Latuhaarhary, R. A., & Saputro, T. B. (2017). Respon Morfologi Tanaman Jagung (*Zea mays*) Varietas Bisma dan Srikandi Kuning pada Kondisi Cekaman Salinitas Tinggi. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(2), 2–6. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i2.25194>
- Lestari, P., Budiarti, A., Fitriana, Y., Susilo, F. X., & Swibawa, I. G. (2020). Identification and genetic diversity of *Spodoptera frugiperda* in Lampung Province, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(4), 1670–1677.
- Liao, Y. L., Yang, B., Xu, M. F., Lin, W., Wang, D. Sen, Chen, K. W., & Chen,

- H. Y. (2019). First report of *Telenomus remus* parasitizing *Spodoptera frugiperda* and its field parasitism in southern China. *Journal of Hymenoptera Research*, 93, 95–102. <https://doi.org/10.3897/JHR.73.39136>
- Machado, B. B., Orue, J. P. M., Arruda, M. S., Santos, C. V., Sarath, D. S., Goncalves, W. N., Silva, G. G., Pistori, H., Roel, A. R., & Rodrigues-Jr, J. F. (2016). BioLeaf: A professional mobile application to measure foliar damage caused by insect herbivory. *Computers and Electronics in Agriculture*, 129, 44–55. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.09.007>
- Maharani, Y., Dewi, V. K., Puspasari, L. T., Rizkie, L., Hidayat, Y., & Dono, D. (2019a). 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.
- Maharani, Y., Dewi, V. K., Puspasari, L. T., Rizkie, L., Hidayat, Y., & Dono, D. (2019b). Cases of fall armyworm *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>
- Mahat, K., Mitchell, A., & Zangpo, T. (2021). An updated global COI barcode reference data set for Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) and first record of this species in Bhutan. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 24(1), 105–109. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2020.11.013>
- Maquia, I., Muocha, I., Naico, A., Martins, N., Gouveia, M., Andrade, I., Goulao, L. F., & Ribeiro, A. I. (2013). Molecular, morphological and agronomic characterization of the sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) germplasm collection from Mozambique: Genotype selection for drought prone regions. *South African Journal of Botany*, 88, 142–151. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2013.07.008>
- Mello da Silva, D., De Freitas Bueno, A., Andrade, K., Dos, C., Stecca, S., Oliveira, P. M., Neves, J., & Neves De Oliveira, M. C. (2017). Scientia Agricola Biology and nutrition of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) fed on different food sources. *Scientia Agricola*, 74(1), 18–31. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-992X-2015-0160>

- Midega, C. A. O., Pittchar, J. O., Pickett, J. A., Hailu, G. W., & Khan, Z. R. (2018). A climate-adapted push-pull system effectively controls fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J E Smith), in maize in East Africa. *Crop Protection*, 105(August 2017), 10–15. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.11.003>
- 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. *African Entomology*, 26(2), 286–300. <https://doi.org/10.4001/003.026.0286>
- Moreno, R. G., Sanchez, D. M., Blanco, C. A., Whalon, M. E., Santofimio, H. T., Maciel, J. C. R., & DiFonzo, C. (2018). Field-Evolved Resistance of the Fall Armyworm (Lepidoptera : Noctuidae) to Synthetic Insecticides in Puerto Rico and Mexico. *Journal of Economic Entomology*, 20(10), 1–11.
- Mufit Musyarifah., Rosmayati, & Damanik, R. I. M. (2013). Identification of morphological characteristics and phylogenetic relationships of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) in Simalungun District and Dairi District. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Muñoz-Rodríguez, P., Carruthers, T., Wood, J. R. I., Williams, B. R. M., Weitemier, K., Kronmiller, B., Goodwin, Z., Sumadijaya, A., Anglin, N. L., Filer, D., Harris, D., Rausher, M. D., Kelly, S., Liston, A., & Scotland, R. W. (2019). A taxonomic monograph of Ipomoea integrated across phylogenetic scales. *Nature Plants*, 5(11), 1136–1144. <https://doi.org/10.1038/s41477-019-0535-4>
- Murúa, M. G., Molina-Ochoa, J., & Fidalgo, P. (2009). Natural distribution of parasitoids of larvae of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, in Argentina. *Journal of Insect Science*, 9, 1–17. <https://doi.org/10.1673/031.009.2001>
- Nascimento, I. N. do, Oliveira, G. M. de, Souza, M. dos S. de, Nunes, G. da S., Alves, A. C. L., Araújo, H. M. de, & Batista, J. de L. (2018). Light-emitting Diodes (LED) as Luminous Lure for Adult *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Experimental Agriculture International*, 25(4), 1–8. <https://doi.org/10.9734/jeai/2018/43402>

- 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).
- Otim, M. H., Tay, W. T., Walsh, T. K., Kanyesigye, D., Adumo, S., Abongosi, J., Ochen, S., Sserumaga, J., Alibu, S., Abalo, G., Asea, G., & Agona, A. (2018). Detection of sister-species in invasive populations of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) from Uganda. *PLoS ONE*, 13(4), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194571>
- Purbasari, K., & Sumadji, A. R. (2018). Studi variasi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) berdasarkan karakter morfologi di Kabupaten Ngawi. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 5(2), 78. <https://doi.org/10.25273/florea.v5i2.3359>
- Rosero, A., Granda, L., Pérez, J. L., Rosero, D., Burgos-Paz, W., Martínez, R., Morelo, J., Pastrana, I., Burbano, E., & Morales, A. (2019). Morphometric and colourimetric tools to dissect morphological diversity: an application in sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 66(6), 1257–1278. <https://doi.org/10.1007/s10722-019-00781-x>
- Roullier, C., Duputié, A., Wennekes, P., Benoit, L., Fernández Bringas, V. M., Rossel, G., Tay, D., McKey, D., & Lebot, V. (2013). Disentangling the origins of cultivated sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). *PLoS ONE*, 8(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062707>
- Sartiami, D., Dadang, Harahap, I. S., Kusumah, Y. M., & Anwar, R. (2020). First record of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Indonesia and its occurrence in three provinces. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 468(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/468/1/012021>
- Shylesha, A. N., Jalali, S. K., Gupta, A., Varshney, R., Vvenkatesan, T., Shetty, P., Ojha, R., Ganiger, P. C., Navik, O., Subaharan, K., Bakthavasalam, N., Ballal, C. R., & A., R. (2018). Studies on new invasive pest *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) and its natural enemies. *Journal of Biological Control*, 32(3), 145–151.

- <https://doi.org/10.18311/jbc/2018/21707>
- Sisay, B., Simiyu, J., Malusi, P., Likhayo, P., Mendesil, E., Elibariki, N., Wakgari, M., Ayalew, G., & Tefera, T. (2018). First report of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), natural enemies from Africa. *Journal of Applied Entomology*, 142(8), 800–804. <https://doi.org/10.1111/jen.12534>
- Sisay, B., Simiyu, J., Mendesil, E., Likhayo, P., Ayalew, G., Mohamed, S., Subramanian, S., & Tefera, T. (2019). Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* infestations in East Africa: Assessment of damage and parasitism. *Insects*, 10(7), 1–10. <https://doi.org/10.3390/insects10070195>
- Subiono, T. (2020). Preferensi *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) pada Beberapa Sumber Pakan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 2(2), 130–134.
- Trisyono, Y. A., Suputa, Aryuwandari, V. E. F., Hartaman, M., & Jumari. (2019a). Occurrence of Heavy Infestation by The Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda*, A New Alien Invasive Pest, in Corn in Lampung Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 23(1), 156–160.
- Trisyono, Y. A., Suputa, S., Aryuwandari, V. E. F., Hartaman, M., & Jumari, J. (2019b). 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. <https://doi.org/10.22146/jpti.46455>
- Wallace, J. G., Larsson, S. J., & Buckler, E. S. (2014). Entering the second century of maize quantitative genetics. *Heredity*, 112(1), 30–38. <https://doi.org/10.1038/hdy.2013.6>
- Wartapa, A., Slamet, M., Ariwibowo, K., & Hartati, S. (2019). Teknik Budidaya Jagung (*Zea Mays* L) untuk Meningkatkan Hasil. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 26(2), 1–13.
- Wawo, A. H., Lestari, P., & Setyowati, N. (2019). Local Corn Exploration in South Sulawesi and Study on Its Growth in Research Plot of Puslit Biologi, LIPI, Cibinong. *Biota*, 4(2), 79–93.
- Westbrook, J. K., Nagoshi, R. N., Meagher, R. L., Fleischer, S. J., & Jairam, S.

- (2016). Modeling Seasonal Migration of Fall Armyworm Moths. *International Journal of Biometeorology*, 60(2), 255–267.
- Yasin, M. (2013). Kajian Pengembangan Tanaman Jagung Pada Lahan Rawa Lebak Di Kalimantan Selatan. *Seminar Nasional Serealia, I*, 339–352.