

## Potensi Predasi *Podisus nigripinus* (Hemiptera:Anthocoridae) terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)

### *Predation Potential of Podisus nigripinus (Hemiptera: Anthocoridae) Against Larvae Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae)*

**Muhammad Ade Dwidjaya**<sup>1\*)</sup>, Marcellia RN<sup>1</sup>, Miserani Miserani<sup>1</sup>, Niranda Niranda<sup>1</sup>, Putri Kiki Amelia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, OI, Sumatera Selatan 30662

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: 05081281823031@student.unsri.ac.id

**Sitasi:** Dwidjaya MA, Nauli MR, Miserani M, Niranda N, Amelia PK. 2020. Predation potential of podisus nigripinus (Hemiptera: Anthocoridae) against larvae spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae). In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 1127-1133. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

### ABSTRACT

*Spodoptera frugiperda* is an important maize crop pest which has caused major losses to maize production. This scientific work aims to see the potential predation of *Podisus nigripinus* against larvae of *Spodoptera frugiperda*. This writing is done by analyzing the literature that will be developed into this paper. *Podisus nigripinus* has been widely used in controlling larvae of the order lepidoptera, one of which is the larvae of *Spodoptera frugiperda*. From the literature analysis study we conducted that the functional response of *P. nigripinus* predators varied in defense and density against prey *Spodoptera Frugiperda*, predators consumed more prey (prey) in the larval stage.

Keywords: predator, prey, *Zea mays*

### ABSTRAK

*Spodoptera frugiperda* merupakan hama penting tanaman jagung yang telah menyebabkan kerugian besar bagi produksi jagung. Karya ilmiah ini bertujuan melihat potensi predasi *Podisus nigripinus* terhadap larva *Spodoptera frugiperda*. Penulisan ini dilakukan dengan analisis literatur yang akan di kembangkan ke dalam karya tulis ini. Dari studi analisis literatur yang kami lakukan bahwa respon fungsional predator *P. Nigripinus* bervariasi pertahanan dan kepadatannya terhadap mangsa *Spodoptera Frugiperda*, predator lebih banyak mengkonsumsi prey (mangsa) pada fase larva. Penulisan ini dapat kita lihat bahwa *Podisus nigripinus* efektif digunakan dalam pengendalian larva ordo lepidoptera salah satunya larva *Spodoptera frugiperda*.

Kata kunci: jagung, predator, prey

### PENDAHULUAN

*Spodoptera frugiferda* telah menjadi wabah baru bagi petani indonesia, terutama yang sangat terdampak yaitu petani jagung. Hampir sebagian dari seluruh lahan jagung milik petani di indonesia mati diserang hama ini. Serangan *s. Frugiperda* telah menjadi perhatian penting bagi petani terlebih lagi karena tingkat jelajah yang luas dan daya reproduksinya yang tinggi. *S. Frugiperda* merupakan hama yang menyerang hampir seluruh jenis

tanaman. Hama ini merusak pada fase pertumbuhan tanaman jagung yang diserang mulai dari umur muda (vegetatif) hingga fase pembungaan (generatif).

Larva *s. Frugiperda* ditemukan pada pucuk tanaman jagung yang masih muda. Gejala yang ditimbulkan dari serangan *S. frugiperda* pada pucuk tanaman jagung ialah jika daun belum membuka sepenuhnya (kuncup) maka daun tampak berlubang dan terdapat banyak kotoran (feses) larva. Larva juga menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan pucuk daun tanaman. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang sangat tinggi. Bahkan hama ini bisa menjadi kanibal (pemakan sesama) saat tidak menemukan makanan lagi di sekitarnya (Maharani *et al.*, 2019).

Semua faktor abiotik yang berinteraksi dengan organisme tersebut. Sekumpulan makhluk hidup atau populasi juga bereaksi dengan suatu individu pada suatu populasi yang lainnya. Salah satu contoh interaksi antara populasi dalam ekosistem yaitu predasi, hubungan mangsa dan predator. Hubungan ini sangat erat kaitannya karena tanpa mangsa, predator tidak akan bertahan hidup (Taufiq, 2018). Predator adalah pemangsa yang memburu serta memakan mangsanya, sedangkan mangsa adalah kebalikannya. Mangsa adalah makhluk hidup yang memberi makan oleh pemangsa (Suzyanna, 2013).

Implikasi dari *S. frugiperda* untuk afrika bisa sangat besar, tidak hanya dengan kerugian ekonomi yang terkait dengan kerusakan pakan langsung dan biaya pengendalian, tetapi juga melalui residu insektisida yang tinggi dan potensi pembatasan perdagangan dari negara-negara mitra dagang yang belum terpengaruh. Banyak daftar negara dan wilayah *S. frugiperda* sebagai opt karantina kategori 1 dan berpotensi menyebar ke seluruh topik dan sub tropis (Otim *et al.*, 2018). Hama ini lebih menyukai tanaman dari famili gramineae termasuk banyak tanaman yang secara ekonomi penting seperti jagung, millet, sorgum, tebu, padi, gandum, kacang tunggak, kacang tanah, kentang, kedelai, kapas, dll (Shylesha, *et al.*, 2018).

*Spodoptera sp.*, seperti *S. Litura* (f.), *S. exigua* (hübner), dan *S. mauritia* (boisduval), hama utama beberapa tanaman dengan musuh alami yang kaya. Bioagen asli dari *spodoptera spp.* Memiliki kesempatan untuk memperluas ceruk mereka dengan parasitisasi *S. frugiperda*, hama yang terkait erat yang berasal dari luar negeri. Sangat mungkin bahwa bioagen lokal dapat memperluas ceruk mereka dengan beradaptasi *S. frugiperda*, dan periksa peningkatan populasi dan penyebaran lebih lanjut. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi musuh alami fall armyworm yang dapat digunakan untuk pengelolaannya di masa mendatang. Studi ini dilakukan untuk mendokumentasikan musuh alami ulat grayak, dan mencatat kelimpahannya (Sharanabasappa *et al.*, 2019).

Pada tanaman yang terserang, daun menunjukkan skeletonization khas larva neonatus suka berteman, lubang atau jendela tidak teratur pada lamina dan gejala makan tepi. Pada beberapa tanaman, pucuk tengah digigit, tampaknya oleh larva dewasa, dan di banyak tanaman diamati pemotongan spindel. Namun, tidak ada jantung mati yang diamati meskipun ada laporan seperti itu pada jagung. Baik tunas induk maupun anakan dalam satu rumpun menunjukkan kerusakan tetapi pada saat tanaman dibelah, kerusakan meristem tidak terlihat. Pada tanaman yang terkena dampak parah, sejumlah besar pelet feses segar terlihat di lingkaran dengan larva dewasa terlihat atau tersembunyi di lingkaran daun terluar yang lebih tua menunjukkan bercak-bercak frass kering. Tanaman yang terkena tidak menunjukkan gejala layu atau mengering (Srikanth *et al.*, 2018).

Untuk itu di perlukan pengendalian-pengendalian yang dapat menekan pertumbuhan dari *Spodoptera frugiperda*. Sebagian besar para petani di indonesia memilih menggunakan pestisida kimia (insektisida) sebagai agen pengendalian, namun penggunaan pestisida kimia akan membawa dampak negatif pada lingkungan dan dapat menyebabkan

hama menjadi resisten untuk itu di perlukan pengendalian secara hayati seperti menggunakan predator dari hama tersebut *Podisus nigrispinus* (hemiptera: pentatomidae) adalah salah satu spesies asopine yang paling umum di wilayah neotropis di beberapa negara di amerika selatan dan tengah, sebagai agen pengendali biologis penting untuk banyak tanaman (Malaquias *et al.*, 2013). Penulisan ini dilakukan dengan analisis literature. Tujuan penulisan ini adalah untuk memanfaatkan potensi predasi *Podisus nigrispinus* sebagai agen pengendalian hayati terhadap larva *Spodoptera frugiperda* sehingga tidak hanya menggunakan pestisida kimia saja.

### **Potensi *podisus nigrispinus* terhadap *spodoptera frugiperda***

Predasi adalah bentuk interaksi antara suatu organisme yang memakan suatu organisme lainnya pada suatu tempat tertentu. Sedangkan predator memainkan sebuah peran penting dalam pemeliharaan agresivitas dan energi mangsa dengan menghilangkan mereka yang memiliki kapasitas pertahanan yang lebih rendah sementara yang memiliki bakat yang lebih baik dapat bertahan hidup dan bereproduksi. Untuk alasan ini, musuh alami ini bertindak sebagai agen evolusi mangsa dengan memilih individu yang lebih kuat. Di sisi lain, para predator mengembangkan teknik yang lebih efisien menyerang mangsanya. (Zanuncio *et al.*, 2008).

Predator umum, *Podisus nigrispinus* (dallas) (heteroptera: pentatomidae) bisa jadi berpotensi digunakan untuk mengendalikan beberapa, spesies lepidoptera yang tumbuh subur di tanaman kapas brazil, termasuk ulat grayak, *S. frugiperda*. Kemampuan predator *P. nigrispinus* merupakan atribut penting yang harus diperhatikan dalam pengelolaan program yang menargetkan defoliating larva lepidoptera. Respon fungsional *p. Nigrispinus* ke *S. frugiperda* tergantung pada kemampuan pertahanan spesies mangsa ini serta kepadatannya (Malaquias *et al.*, 2015).

### **Bioekologi *spodoptera frugiferda***

*Spodoptera frugiperda* merupakan hama yang berasal dari benua amerika yang kemudian menyebar ke berbagai wilayah di dunia. Salah satu negara yang terserang oleh hama ini adalah indonesia. Serangga ini dapat menyebar dengan sangat dalam jangka waktu yang cukup singkat. "spodoptera menyebabkan kerusakan yang sangat parah pada tanaman jagung yg mencapai h 25% kerusakan bahkan bisa lebih (Nardrawati, 2019).

Serangga *S. frugiperda* dapat menyerang seluruh stadia tanaman jagung mulai dari fase vegetatif sampai fase generatif dan tingkat kerusakan yang tertinggi banyak ditemukan pada fase vegetatif. Siklus hidup dari serangga ini berkisar antara 32 hingga 46 hari dengan lama stadia telur nya 2 hingga 3 hari, kemudian pada fase larva selama 14 sampai 19 hari dan fase pupa nya kisaran 9 sampai 12 hari. Kerusakan yang ditimbulkan pada tongkol jagung mengakibatkan hasil produksi menurun dan menyebabkan kerugian pada sektor pertanian di indonesia. (Bagariang *et al.*, 2020)

Larva *S. frugiperda* dapat menyerang di semua bagian tanaman jagung mulai dari daun dan tongkol jagung dengan cara menggerek tanaman tersebut. Larva *S. frugiperda* pada instar 1 awal mulanya akan memakan jaringan daun muda dan menyisakan lapisan epidermis daun tersebut yang transparan. Selanjutnya larva instar 2 dan instar 3 akan membuat lubang gerekkan pada bagian daun. Larva akan memakan daun dari tepi hingga menuju kebagian dalam. Kemudian larva instar akhir dapat mengakibatkan kerusakan yang sangat berat, karna seringkali hanya menyisakan tulang daun dan batang tanaman jagung nya saja. Hama ini memiliki sifat kanibal (pemakan sesamanya), karna sifatnya yang rakus membuat larva ini dapat menghabiskan tanaman inang nya dalam waktu singkat. Perilaku kanibal umumnya dimiliki oleh larva instar 2 dan instar 3 (Agus suroto,2020).

*S. frugiperda* merupakan salah satu hama invasif yang sangat berbahaya bagi tanaman inangnya, karena siklus hidupnya yang pendek. Betina serangga imago dapat menghasilkan telur yang kisaran 900-1200 dalam siklus hidupnya. Populasi yang besar dapat mengancam tanaman budidaya baik di daerah tropis dan subtropis. Di lingkungan pertanian serangga ini memiliki fenologi sama atau berbeda dengan daerah lain karena faktor iklim dan kisaran inang pada musim tanam yang sama sepanjang tahun. Fenologi yang lain pada populasi padat, kisaran inang yang saling berdekatan terkadang dapat mendorong perpindahan atau tidak serangga hama ini ke antar tanaman (Subiono, 2020).

*Spodoptera frugiperda* merupakan hama utama tanaman jagung. *Spodoptera frugiperda* memiliki kebiasaan meletakkan telur di bawah daun, biasanya di letakan berkelompok berwarna putih bening. Pada fase larva *Spodoptera frugiperda* memiliki 6 instar pada instar ke 3 lah *spodoptera* mulai bisa diidentifikasi. Karakteristik umum dari hama ini ialah memiliki 3 garis kuning yang terdapat di bagian belakang, serta memiliki garis hitam dan garis kuning yang terdapat dibagian samping abdomen. Karakteristik lainnya larva ini memiliki empat titik hitam yang membentuk persegi dibagian tubuhnya. Ciri khas lainnya dari *s.frugiperda* ialah terdapat bentuk huruf "y" yang terbalik berwarna di bagian depan kepala. Pada fase perkembangan pupa dapat berlangsung selama 12-14 hari, sebelum tahap dewasa muncul. Pada tahap dewasa sayap bagian depan berwarna coklat gelap sedangkan sayap belakang berwarna putih keabuan ngengat hidup selama 2-3 minggu sebelum akhirnya dia mati gejala kerusakan *Spodoptera frugiperda* menyerang tanaman jagung pada fase vegetatif maupun generatif pucuk daun tampak berlubang dan terdapat banyak kotoran fase larva. Larva jugamenyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembetulan pucuk/daun muda tanaman (Maharani *et al.*, 2019). Penggunaan pestisida dianggap kurang efektif, karena penggunaannya hanya efektif kepada larva instar muda, sedangkan untuk instar tua tidak (Teshome, 2018).

Pada ngengat yang terbang malam, komunikasi feromon yang sangat spesifik, jarak jauh, memastikan bahwa jantan dan betina dapat menemukan satu sama lain dan kawin. Betina menghasilkan feromon seks spesifik dalam kelenjar khusus di ujung perut mereka, di mana jantan dari spesies yang sama tertarik [1,2]. Feromon ngengat biasanya terdiri dari campuran dua atau lebih komponen genap (Groot *et al.*, 2008). Berdasarkan survei literatur, ini dianggap sebagai hama polifag serius yang bersifat rakus dengan kisaran inang yang luas sekitar lebih dari 100 spesies tanaman yang tercatat dalam 27 famili (Goergen *et al.*, 2016).

### **Bioekologi *Podisus nigripinus***

*Podisus nigripinus* betina bertelur dalam massa yang berisi rata-rata antara 25 dan 40 telur hingga 81 dan 100 telur. Bentuk telur subglobular sampai oval, warna telur berkisar dari hijau keabu-abuan hingga abu-abu keperakan. *P. nigripinus* betina menyimpan telurnya di berbagai bagian tanaman inang, termasuk permukaan daun atas dan bawah, batang, dan cabang pohon. Betina yang lebih tua terkadang menyebarkan telurnya, dan massa mungkin berisi lebih sedikit telur (Aniele *et al.*, 2014).

*Podisus nigripinus* (*dallas*) (heteroptera: pentatomidae) adalah salah satu spesies asopine yang paling umum di wilayah neotropis dan kejadiannya dilaporkan di beberapa negara di amerika selatan dan tengah, sebagai agen pengendali biologis penting untuk banyak tanaman, salah satunya sebagai agen pengendali hayati dari larva *Spodoptera frugiperda* (Malaquias *et al.*, 2013). *P. Nigripinus* dipilih dalam penelitian karena merupakan predator penting hama pertanian di seluruh dunia *P. nigripinus* menyerang mangsanya menggunakan mulut penghisapnya yang tajam. Kompleks saliva tersusun dari

dua kelenjar ludah yang memiliki anterior (al) dan lobus posterior (pl) dan dua kelenjar aksesori silindris (ag) (Fialho *et al.*, 2012).

Pada fase nimfa, instar pertama nimfa tidak makan dan mereka tetap berkumpul selama sekitar 1 hari. Nimfa akan menyebarkan tergantung pada suhu dan kelembaban setempat. Nimfa instar kedua mulai berburu setelah rontok bulu, instar keempat dan kelima bertahan lebih lama. Periode perkembangan dari telur menetas hingga dewasa muncul sekitar 16-18 hari, dan keseluruhan perkembangan dari telur hingga dewasa berlangsung antara 18 dan 30 hari, dengan variabilitas yang disebabkan oleh faktor nutrisi dan lingkungan. Pada nimfa betina biasanya memiliki pelat medio-dorsal kemerahan yang lebih lebar dan lebih besar di perut daripada jantan (Jose *et al.*, 2014).

Pada fase dewasa *P. nigrispinus* memiliki panjang berkisar antara 8,5 sampai 12 mm, dengan betina biasanya lebih besar dari jantan (betina = 8,5-10 mm, jantan = 10-12 mm). Meskipun *P. nigrispinus* telah menunjukkan variasi yang cukup besar dalam pada dewasa, tergantung pada kualitas dan kuantitas makanan, kondisi lingkungan, dan aktivitas reproduksi. Warna dewasa bervariasi antara jenis kelamin dan antara spesimen. Betina biasanya berwarna kehijauan cerah, terdapat warna coklat kemerahan dibagian tubuh bagian perut. Jantan berwarna kehijauan dengan dada punggung belang-belang. Waktu perkembangan dan parameter reproduksi *P. nigrispinus* sangat dipengaruhi oleh suhu, jenis mangsa, internal makan. Betina dari *P. nigrispinus* membutuhkan 2-4 hari untuk pematangan seksual, sedangkan jantan hanya membutuhkan 1-2 hari setelah kemunculan (Jose *et al.*, 2014).

## KESIMPULAN

Penarikan kesimpulan didasari hasil yang diperoleh, dengan memperhatikan topik-topik yang dibahas. Kesimpulan dapat ditulis sebagai satu alinea atau disenaraikan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum warrohmatullahi wabarakatuh. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi bimbingan, arahan dan semangat dalam penulisan dan penyusunan karya tulis ilmiah ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada: Tuhan YME atas limpahan karunianya dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah ini. Ucapan terima kasih disampaikan pada pihak yang memberikan dukungan dalam penelitian atau penulisan makalah, baik sebagai mitra konsultasi dan/atau penyandang dana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aniele Pianoscki De Campos, Arlindo Leal Boiça Junior, Zulene Antonio Ribeiro. 2014. Indirect Effect Of Neem Oil On *Podisus Nigrispinus* (Hemiptera, Pentatomidae): Biology And Predatory Capacity , Rev. Ceres, Viçosa, 61(5): 652-659.
- Bagariang W, Tauruslina E, Kulsum U, Cahyana NA, Mahmuda D, Pertanian K, & Karawang K. 2020. Efektifitas Insektisida Berbahan Aktif Klorantraniliprol Terhadap Larva *Spodoptera Frugiperda* ( Je Smith ), 4(1): 29–37.
- Fialho MCQ, Moreira NR, Zanuncio JC, Ribeiro AF, Terra WR, & Serrão JE. 2012. Prey Digestion In The Midgut Of The Predatory Bug *Podisus Nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Journal Of Insect Physiology*, 58(6): 850–856.

- Goergen G, Kumar Pl, Sankung Sb, Togola A, Tamòm .2016. Laporan Pertama Wabah Cacing Tentara Musim Gugur Spodoptera Frugiperda (Je Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), Hama Invasif Alien Baru Di Afrika Barat Dan Tengah. *Plos One*. 11( 10): E0165632. Doi: 10.1371.
- Groot AT, Melanie M, Gerhard S, Sybille L, Ales S, & David GH. 2008. Host Strain Specific Sex Pheromone Variation In *Spodoptera Frugiperda*. *Frontiers In Zoology* 2008, 5:20 Doi 10.1186/1742-9994-5-20.
- Jose´ C. Zanuncioan, Jorge B. Torres, Michelle A. Moura. 2014. The Predatory Stinkbug *Podisus Nigrispinus*: Biology, Ecology And Augmentative Releases For Lepidopteran Larval Control In Eucalyptus Forests In Brazil. *Cab Reviews: Perspectives In Agriculture, Veterinary Science, Nutrition And Natural* 1, No. 015.
- Maharani Y, Dewi VK, Puspasari LT, Rizkie L, Hidayat Y, & Dono D. 2019. Cases Of Fall Army Worm *Spodoptera Frugiperda* Cases Of Fall Army Worm Spodoptera Frugiperda J . E . Smith (Lepidoptera : Noctuidae) Attack On Maize In Bandung , Garut And Sumedang District , West Java., (August).
- Malaquias JB, Omoto C, Ramalho FS, Wesley WAC, & Silveira RF. 2015. Bt Cotton And The Predator *Podisus Nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) In The Management Of *Spodoptera Frugiperda* (JE. Smith) (Lepidoptera Noctuidae) Resistance To Lambda-Cyhalothrin, 2:57–63.
- Malaquias JB, Ramalho FS, Omoto C, Godoy WAC, & Silveira RF. 2013. Imidacloprid Affects The Functional Response Of Predator *Podisus Nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) To Strains of *Spodoptera Frugiperda* (J.E. Smith) On Bt Cotton, (December).
- Nardrawati, Ginting S, Zarkani A. 2019. Identifikasi Hama Baru Dan Musuh Alaminya Pada Tanaman Jagung, Di Kelurahan Sidomulyo, Kecamatan Seluma, Bengkulu. Laporan Penelitian, Universitas Bengkulu, Fakultas Pertanian.
- Nonci N. *et al.* 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.
- Otim Mh, Tay Wt, Walsh Tk, Kanyesigye D, Adumo S, Abongosi J, et al. 2018. Detection of Sister-Species In Invasive Populations of The Fall Armyworm *Spodoptera Frugiperda* (Lepidoptera:Noctuidae) From Uganda. *Plos One*13(4): E0194571e019457.
- Sharanabasappa, CM Kalleshwaraswamy, J Poorani, MS. Maruthi, HB Pavithra, & J Diraviam. 2019. Natural Enemies of *Spodoptera Frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), A Recent Invasive Pest on Maize In South India. *Florida Entomologist*. 102(2).
- Shylesha AN, SK Jalali, Ankita G, Richa V, T Venkatesan, Pradeeksha S, Rakshit O, Prabhu CG, Omprakash N, K Subaharan, N Bakthavatsalam, & Chandish RB. 2018. Studies On New Invasive Pest *Spodoptera Frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) And Its Natural Enemies. *Journal Of Biological Control*, 32(3): 2018, Doi: 10.18311.
- Srikanth J, N Geetha, B Singaravelu, T Ramasubramanian, P Mahesh, L Saravanan, Kp Salin, N Chitra dan M Muthukumar. 2018. First Report Of Occurrence Of Fall Armyworm *Spodoptera Frugiperda* In Sugarcane From Tamil Nadu, India. *Journal Of Sugarcane Research* (2018) 8(2): 195 - 202.
- Subiono T. 2020. Preferensi Spodoptera Frugiperda (Lepidoptera Noctuidae) Pada Beberapa Sumber Pakan (Preferences Of *Spodoptera Frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) In Several Feed Sources), 2:130–134.
- Suzyanna. 2013. Interaksi Antara Predator-Prey Dengan Faktor Pemanen Prey, 1(1).

- Taufiq I, & Agustito D. 2018. Model Predator-Prey Dengan Dua Predator Dan Satu Prey Terinfeksi, 1(1): 8–15.
- Teshome Kumelaa, Josephine Simiyub, Birhanu Sisaya, Paddy Likhayob, Esayas Mendesila, Linnet Goholec And Tadele Teferaa. 2018. Farmers' Knowledge, Perceptions, And Management Practices of The New Invasive Pest, Fall Armyworm (*Spodoptera Frugiperda*) In Ethiopia And Kenya. *International Journal of Pest Management*. Issn: 0967-0874 (Print) 1366-5863 (Online).
- Zanuncio JC, Alberto C, Lima ER, De, Pereira FF, Ramalho FDS, & Serrão JE. (2008). Predation Rate Of *Spodoptera Frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidae) Larvae With And Without Defense By *Podisus Nigrispinus* (Heteroptera : Pentatomidae), 51(February), 121–125.