

PENGENDALIAN HAMA INVASIF ULAT GRAYAK JAGUNG (UGJ)
***Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) YANG RAMAH LINGKUNGAN**

Damayanti Buchori

Pudjianto

Nina Maryana

Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB
Center for Transdisciplinary and Sustainability Sciences, IPB

Email: damayanti@apps.ipb.ac.id

No hp: 0811199778

ISU KUNCI

- Serangan UGJ pada pertanaman jagung dapat merusak 100% tanaman dan telah mengakibatkan kerugian yang sangat besar bagi pertanian Indonesia. Hama ini adalah hama baru di Indonesia memiliki sifat invasif dan bahkan dapat menyerang tanaman-tanaman lainnya dan telah ditemukan di berbagai pulau di Indonesia dari Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, hingga Maluku.
- Saat ini pengendalian yang banyak dipakai adalah pestisida sintetik. Penggunaan pestisida sintetik memiliki beberapa kelemahan, yaitu bisa menyebabkan resistensi dengan cepat dan juga menimbulkan pencemaran lingkungan, disamping dapat mengganggu kesehatan petani dan konsumen.
- Sebagai negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, Indonesia ternyata memiliki beragam serangga yang dapat menjadi agens hayati bagi UGJ. Serangga-serangga ini termasuk dalam golongan musuh alami UGJ (predator, parasitoid). Disamping itu ada juga entomopatogen, yaitu patogen alami di lapang (bakteri, cendawan, dan virus) yang dapat dikembangkan menjadi agens hayati yang ampuh.
- Perlu dilakukan usaha untuk mencari agens hayati yang ampuh, mengembangbiakannya, melepaskannya dan melakukan konservasi terhadap agens hayati ini, sehingga agens hayati tersedia secara alami di lapang, dan dapat segera menyerang UGJ jika populasi UGJ meningkat di lapang.

RINGKASAN

Spodoptera frugiperda (UGJ) pertama kali dilaporkan di Indonesia pada tahun 2019. Hama ini pertama kali dilaporkan sebagai hama invasive dan bergerak cepat dari Amerika Selatan ke Amerika Utara sejak tahun 1970-an, dan masuk ke Eropa tahun 1990, dan tahun 2016 menyebar ke Afrika dan lalu Asia. sejak invasif pertama kali pada tahun 2016 di Afrika. Serangan hama ini diketahui dapat menyerang 100% pertanaman. Di Sumatera Utara, hama ini diketahui telah menyebabkan penurunan pendapatan petani hingga 26% dan meningkatkan ongkos pestisida hingga 71%. Di lapangan telah ditemukan berbagai jenis musuh alami yang mampu menyerang dan mengakibatkan kematian pada berbagai instar UGJ. Parasitoid utama yang ditemukan di lapang adalah *Telenomus remus*, dan parasitoid larva *Microplitis snellenius*. Ditemukan juga kompleks parasitoid lain dan kompleks predator misalnya *Sycanus*, *Carabidae*, *Coccinellidae*. Penelitian di laboratorium menunjukkan tingginya tingkat

keefektifan serangan musuh alami, yang bisa membunuh hingga 70% populasi. Hasil ini menunjukkan bahwa kompleks musuh alami perlu dikembangkan segera sebagai salah satu teknologi pengendalian ramah lingkungan.

PENDAHULUAN

Ulat grayak jagung (UGJ), *Spodoptera frugiperda* berasal dari benua Amerika, yaitu Amerika Tengah dan Amerika Selatan, yang tersebar di Bolivia Utara, Brazil, dan bergerak ke Utara melalui Amerika Tengah dan Mexico, Karibia, Florida Selatan, dan Texas (Sparks 1979; Ashley *et al.* 1989; Nagoshi dan Meagher 2008). Pada tahun 1999, larva UJG mulai masuk ke Eropa, ketika ditemukan di Jerman dan langsung dimusnahkan (EPPO 2000). Di Afrika, UGJ pertama kali dilaporkan menyerang pada tahun 2016 di Benin, Nigeria, Sao Tomé and Principe and Togo (Goergen *et al.* 2016) dan telah dilaporkan telah menginvasi di 44 negara Afrika (Prasanna *et al.* 2018; Rwomushana *et al.* 2018). Kehilangan hasil panen nasional di Ghana akibat UGJ rata-rata sebesar 45% dan di Zambia 40% (Day *et al.* 2017), Kenya sebesar 924 000 ton (34%) pada tahun 2017 dan 883.000 ton (32%) pada tahun 2018 (De Groote *et al.* 2020). Tahun 2018, UGJ pertama kali dilaporkan ditemukan pada wilayah India (Ganiger *et al.* 2018) dan sejak saat itu, hama ini dilaporkan terus menginvasi wilayah asia lainnya seperti Bangladesh, Thailand, Myanmar, Cina dan Sri Lanka. Di Indonesia, UGJ dilaporkan pertama kali di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat pada tahun 2019 (Sartiami *et al.* 2019) dan sekarang telah menyebar ke berbagai provinsi lain di Sumatra, Jawa, Kalimantan Sulawesi (Maharani *et al.* 2019; Girsang *et al.* 2020) bahkan Maluku. Sejauh ini, kehilangan hasil akibat UGJ di Indonesia dapat mencapai 94% (Meilin, 2020). Kecepatan perkembangan dan penyebaran UGJ membuat FAO dan semua

Kementrian Pertanian di berbagai negara bergagas mencari teknik pengendalian hama.

Sejauh ini mayoritas pengendalian UGJ banyak mengandalkan insektisida. Di Afrika insektisida yang sering digunakan adalah lambda-cyhalothrin, cypermethrin, chlorpyrifos ethyl, emamectin benzoate, ethyl palmitate, monocrotophos, malathion (Rwomushana *et al.* 2018). Pengendalian insektisida memang merupakan pengendalian jangka pendek yang dapat digunakan dengan cepat untuk mengatasi meluasnya persebaran hama ini dengan cepat. Namun penggunaan insektisida seyogyanya tidak dapat digunakan dalam jangka panjang secara terus menerus karena memiliki beberapa dampak negatif seperti: dapat membunuh serangga non-target, menyebabkan resistensi, dan meningkatkan biaya produksi (Ruíz-Nájera *et al.* 2007; Day *et al.* 2017; Prasanna *et al.* 2018). Beberapa laporan telah menunjukkan adanya resistensi hama UGJ terhadap insektisida terutama golongan karbamat, organoposfat dan piretroid di Brazil, Florida, Puerto Rico dan Kenya (Yu 1991; Debora *et al.* 2020).

Sejauh ini, petani di Indonesia sangat mengandalkan penggunaan pestisida sintetik. Padahal beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa resistensi ternyata cepat sekali terbentuk di populasi UGJ. Kumela *et al.* (2018), menemukan bahwa hasil penggunaan pestisida pada UGJ ternyata kurang efektif karena resistensi cepat terbentuk. Resistensi ini juga ditemukan terjadi pada populasi *S. frugiperda* dari Indonesia. Resistensi diakibatkan oleh mutasi gen yang berpotensi resisten terhadap

insektisida piretroid, organofosfat dan karbamat (Boaventura *et al.* 2020). Di negara lain seperti Brazil dan Puerto Rico telah ditemukan mutasi gen yang berpotensi menimbulkan resistensi terhadap emamektrin benzoat, diamida, organofosfat, siponosin, benzoylureas (Boaventura *et al.* 2020), dan spinosad (Lira *et al.* 2020) serta insektisida dengan bahan aktif Bt (*Bacillus thuringiensis*) (Jakka *et al.* 2019). Timbulnya resistensi akan menyebabkan insektisida tidak akan efektif lagi, sehingga UGJ akan semakin berkembang karena tidak ada faktor mortalitas yang dapat mencegah pertumbuhannya. Untuk itu perlu dilakukan pengendalian lain yaitu pengendalian hayati dengan menggunakan musuh alami seperti parasitoid, predator dan entomopatogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengendalian Hayati adalah teknologi yang memanfaatkan musuh alami yang dapat menyerang hama pada berbagai stadia. Musuh alami tersebut dapat berasal dari golongan predator, seperti kumbang, laba-laba, maupun jenis-jenis tabuhan, yang secara aktif mencari dan memangsa. Golongan lain dari musuh alami adalah golongan parasitoid (*parasitic-like organism*), yang secara aktif mencari hama dan memarasit hama pada stadia telur, larva maupun pupa. Selain itu ada pula kelompok pathogen (virus, bakteri, dan cendawan) yang dapat menjadi faktor mortalitas bagi UGJ. Sisay (2019) melaporkan bahwa pengendalian

hayati telah berhasil dilakukan dengan menggunakan tiga spesies parasitoid telur yang menyerang UGJ di Kenya yaitu *Telenomus remus*, *Trichogramma chilonis* dan *Chelonus curvimaculatus*. *T. remus* menjadi parasitoid telur dominan dengan tingkat parasitisasi sebesar 69.3% (Sisay 2019). Disamping itu beberapa studi lain menunjukkan adanya predator dan entomopatogen yang diketahui dapat menyerang UGJ di lapangan dengan cukup berhasil *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* memiliki efikasi terhadap telur dan larva UGJ (Komivi *et al.* 2019). *B. bassiana* menyebabkan mortalitas sedang sebesar 30% pada larva instar kedua. Di Indonesia telah ditemukan beberapa musuh alami seperti: *Trichogramma* sp., *Telenomus* sp., *Cotesia* sp., *Microplitis* sp., *Meteorus* sp., *Euplectrus* sp. dan Anomaloniinae yang ditemukan pada telur dan larva UGJ di lapangan (Reza 2020). Beberapa hasil penelitian menunjukkan keberadaan musuh alami di lapangan. Hasil penelitian Buchori *et al.* (2020) menunjukkan bahwa di lapangan dapat ditemukan beberapa musuh alami dari golongan parasitoid dengan kemampuan parasitisasi yang berbeda. Parasitoid yang ditemukan di Indonesia juga ditemukan memarasit UGJ di wilayah Amerika dan Karibia (Molina-Ochoa 2003). Parasitoid telur yang kelimpahannya tertinggi adalah *Telenomus* dengan kemampuan pengenalan inang yang baik dan agresif dalam memarasit telur *Spodoptera* spp. (Fatouros *et al.* 2008).

Tabel 1. Parasitoid yang ditemukan berasosiasi dengan *S. frugiperda* dan *S. litura*

Genus	Inang	Jenis parasitoid	Parasitisasi(%)
<i>Apanteles</i>	<i>S. frugiperda</i>	Gregarius	0.39
<i>Charops</i>	<i>S. frugiperda</i> dan <i>S. litura</i>	Soliter	0.32-0.79
<i>Euplectrus</i>	<i>S. frugiperda</i>	Gregarius	0.2-0.27
<i>Microplitis</i>	<i>S. frugiperda</i> dan <i>S. litura</i>	Soliter	0.61-14.84
<i>Telenomus</i>	<i>S. frugiperda</i>	Soliter	18.23-91.83
<i>Trichogramma</i>	<i>S. frugiperda</i>	Soliter	1.28-2.04

Beberapa parasitoid yang ditemukan di lapang berasal dari hasil pemeliharaan dua spesies hama yaitu *S. frugiperda* dan *S. litura*. Parasitoid telur yang dominan memarasit telur adalah *Telenomus* dan pada larva adalah *Microplitis*. Genus *Charops* dan *Microplitis* ditemukan memarasit larva *S. frugiperda* dan *S. litura*, sedangkan *Apanteles*, Tachinidae, Ichneumonidae dan *Euplectrus* ditemukan hanya memarasit *S. frugiperda*. Di lapang ditemukan pula predator *Sycanus* (Reduviidae) dan Carabidae, Coccinellidae, Reduviidae, Araneae, Staphylinidae dan Evaniidae. Beberapa kelompok serangga tersebut memang merupakan termasuk musuh alami *S. frugiperda* yang juga ditemukan di habitat aslinya di benua Amerika (Wyckhuys dan O'Neil 2006). Data dari hasil penelitian ini ternyata sejalan dengan hasil riset di beberapa negara yang menunjukkan bahwa musuh alami UGJ cukup banyak dan perlu dieksplorasi untuk melihat keefektifannya. Salah satu parasitoid potensial yang dapat dikembangkan adalah parasitoid telur *Telenomus*. Penggunaan parasitoid telur memiliki beberapa keuntungan karena serangan pada telur akan mematikan hama di awal sekali, sehingga belum sempat mengakibatkan kerusakan.

Hasil penelitian dari Sari (2020), menunjukkan bahwa *Telenomus* dapat mematikan 70% dari telur-telur UGJ. Nilai ini cukup signifikan dalam mengurangi populasi UGJ di lapang. *Survival rate* (kesintasan) dari

Telenomus yang berhasil menjadi imago adalah 42% (Sari 2020). Hal ini perlu menjadi pertimbangan dalam usaha mengembangkan *Telenomus* sebagai agens hayati di lapang. Usaha pengembangan agens hayati harus dilakukan dengan menggunakan protokol pengembangan agens hayati yaitu pengembangan masal (*mass rearing*) dari agens hayati, dan pelepasan masal di lapangan (*mass release*). Monitoring perlu dilakukan secara berkelanjutan agar dapat dievaluasi hasilnya. Temuan-temuan ini menjadi sebuah hasil yang penting untuk ditindaklanjuti sebagai dasar untuk pengendalian hayati UGJ. Kombinasi teknik dari beberapa alternatif strategi perlu dikembangkan agar mengurangi dampak negatif akibat serangan UGJ dan akibat pengendalian yang tidak ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Telah ditemukan musuh alami lokal yang berasosiasi dengan hama dari golongan parasitoid *S. frugiperda* di Indonesia yaitu *Trichogramma* sp., *Telenomus* sp., *Cotesia* sp., *Microplitis* sp., *Meteorus* sp., *Euplectrus* sp. dan golongan predator: Anomaloniinae, *Sycanus* sp. dan kumbang tanah serta cendawan entomopatogen. Musuh alami ini perlu dikembangkan menjadi agens hayati yang dapat diaplikasikan dengan efisien di lapang untuk mengatasi hama UGJ. Penggunaan agens hayati dapat mengurangi ketergantungan pada

pestisida, yang saat ini terlalu dominan dalam mengatasi hama UGJ. Pengembangan agens hayati perlu diperkuat dengan konservasi agens hayati di alam, sehingga musuh alami dapat “*self perpetuate*” sehingga keberadaannya menjadi berkelanjutan di alam.

IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

- Berkurangnya penggunaan insektisida yang dapat mencemari lingkungan akan menyebabkan lingkungan menjadi lebih sehat
- Perlu dikembangkan protokol pengembangan agens hayati yang terdiri dari lingkup *mass rearing*, *mass release*, dan evaluasi dan monitoring
- Perlu dilakukan sekolah lapang untuk diseminasi pengetahuan mengenai musuh alami dan cara mengembangbiakkannya bagi para petani.
- Petani perlu diberdayakan dan ditingkatkan kapasitasnya dalam usaha pengendalian hayati.
- Hindari praktik yang membunuh musuh alami UGJ di lapangan (konservasi).

DAFTAR PUSTAKA

Boaventura D, Martin M, Pozzebon A, Mota-Sanchez D, Nauen R. 2020. Monitoring of target-site mutations conferring insecticide resistance in *Spodoptera frugiperda*. *Insects* 11: 545. doi: 10.3390/insects11080545.

Buchori D, Pudjianto, Maryana N. 2020. Eksplorasi musuh alami potensial *Spodoptera frugiperda*, hama asing invasif di Indonesia. Laporan kemajuan Penelitian Unggulan Terapan Peguruan Tinggi.

Day R, Abrahams P, Bateman M, Beale T, Clottey V, Cock M, Colmenarez Y, Corniani N, Early R, Julien G *et al.* 2017. Fall armyworm: Impacts and Implications for Africa. *Outlooks Pest Manag.* 28 (5): 196-201.

De Groote H, Simon C, Kimenju SC, Munyua B, Palmas S, Kassie M, Bruce A. 2020. Spread and impact of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) in maize production areas of Kenya. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 292: 106804.

EPPO. 2000. Situation of several quarantine pests in Germany in 1999 and 2000. *EPPO Reporting Service.* 2000/ 171.

Fatouros NE, Dicke M, Mumm R, Meiners T, Hilker H. 2008. Foraging behavior of egg parasitoids exploiting chemical information. *Behavioral Ecology.* 19 (3) 677-689.

Ganiger PC, Yeshwanth HM, Muralimohan K, Vinay N, Kumar ARV, 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.

Girsang SS, Nurzannah SE, Girsang MA, Effendi R. 2020. The distribution and impact of fall army worm (*Spodoptera frugiperda*) on maize production in North Sumatera. *Earth and Environmental Science* 484 012099. doi: 10.1088/1755-1315/484/1/012099.

Jakka SRK, Knight VR, Jurat-Fuentes JL. 2019. *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) with field-evolved resistance to Bt maize are susceptible to Bt

- pesticides. *Journal of Invertebrate Pathology* 122: 52-54. doi: 10.1016/j.jip.2014.08.009.
- Komivi SA, Kimemia JW, Ekesi S, Khamis FM, Ombura, O. L., Subramanian, S. 2019. Ovicidal effects of entomopathogenic fungal isolates on the invasive Fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *J.App. Entomol.* 1-9. doi: 10.1111/jen.12634.
- Kumela K, Simiyu J, Sisay B, Likhayo P, Mendesil E, Gohole L, Tefera T. 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.* 1-9.
- Lira EC, Bolzan A, Nascimento ARB, Amaral FSA, Kanno RH, Kaiser IS, Omoto C. 2020. Resistance of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) to spinetoram: inheritance and cross-resistance to spinosad. *Pest Management Science* 76 (8): 2674-2680. doi: 10.1002/ps.5812.
- Maharani Y, Dewi VK, Puspasari LT, 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 Distric, West Java. *Jurnal Cropsaver.* 2 (1): 38-46.
- Meilin A, Rubiana R, Jumakir, Suheiti K, Murni WS, Rustam, Yardha, Bobihoe J. 2020. Study of pest attacks on maize plantation in the oil palm replanting land of Jambi Province. In Presentation.
- Molina-Ochoa J, Carpenter JE, Heinrichs EA, Foster JE. 2003. Parasitoids and parasites of Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas and Caribbean basin: An inventory. *Fla. Entomol.* 86: 254–289.
- Nagoshi RN, Meagher RL. 2008. Review of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) genetic complexity and migration. *Flo Entomol.* 91: 546-554.
- Prasanna BM, Huesing JE, Eddy R, Peschke VM. 2018. *Fall Armyworm in Africa: A Guide for Integrated Pest Management, 1st ed.* CIMMYT: Edo Mex, Mexico.
- Reza A. 2020. *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae): serangan dan parasitoidnya di Bogor, Jawa Barat. [skripsi]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Ruíz-Nájera RE, Molina-Ochoa J, Carpenter JE, Espinosa-Moreno JA, Ruíz-Nájera JA, Lezama-Gutiérrez R, Foster JE. 2007. Survey for hymenopteran and dipteran parasitoids of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in Chiapas, México. *J. Agric. Urban Entomol.* 24: 35–42.
- Rwomushana I, Bateman M, Beale T, Beseh P, Cameron K, Chiluba M, Clottey V, Davis T, Day R, Early R *et al.* 2018. *Fall Army worm: Impacts and Implications for Africa; Evidence Note Update*; CABI (UK): Oxfordshire,UK.
- Sari A. 2020. The use of *Telenomus Remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) for controlling the new fall armyworm species *Spodoptera Frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidea) in Indonesia. In Presentation.

- Sartiami D, Dadang, Harahap IS, Kusumah YM, R Anwar R. 2020. First record of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Indonesia and its occurrence in three provinces. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 468: 012021.
- Sisay B. 2019. Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* Infestations in East Africa: Assessment of Damage and Parasitism. *Insect.* 195 (10): 1-10.
- Sparks AN. 1979. A review of the biology of the fall armyworm. *Flo Entomol.* 62: 82-87.
- Wyckhuys KAG, O'Neil RJ. 2006. Population dynamics of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) and associated arthropoda natural enemies in Honduran subsistence maize. *Crop Protection* 25: 1180-1190.
- Yu SJ. 1991. Insecticide resistance in the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). *Pesticide Biochemistry and Physiology.* 39(1): 84-91