

KOMODITI PANGAN UTAMA

CHAPTER:
JAGUNG



**ASMIATY SAHUR
MUHAMMAD JUNAID**

2021

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	iii
KATA PENGANTAR	xiii
BAB I DESKRIPSI TANAMAN JAGUNG	1
A. Sejarah Tanaman Jagung	2
B. Morfologi dan Taksonomi Tanaman Jagung	3
BAB II SYARAT TUMBUH TANAMAN JAGUNG	
A. Iklim	8
B. Tanah	11
BAB III TEKNIK BUDI DAYA TANAMAN JAGUNG (<i>Zea mays L.</i>)	
A. Varietas Unggul	12
B. Benih Bermutu	14
C. Penyiapan Lahan	15
D. Pengolahan Lahan	16
E. Penanaman	17
F. Pemeliharaan	20
G. Pemupukan	22
BAB IV HAMA DAN PENYAKIT JAGUNG (<i>Zea mays L.</i>)	27
4.1. Pendahuluan	28
4.2. Hama dan Penyakit Penting	29
4.2.1. Hama 'invasif' kutu daun (<i>Stenocranus pacificus</i>)	29
4.2.2. Lalat bibit (<i>Atherigona sp.</i>)	32
4.2.3. Ulat tanah (<i>Agrotis ipsilon Hwfn.</i>)	33
4.2.4. Penggerek batang (<i>Ostrinia furnacalis Guenee</i>)	34
4.2.5. Ulat grayak (<i>Spodoptera litura F., Mythimna separata</i>)	38

4.2.6. Wereng Jagung (<i>Peregrinus maidis</i> Ashm.)	39
4.2.7. Penggerek tongkol (<i>Helicoverpa armigera</i> Hubn.)	40
4.2.8. Hama 'invasif' ulat grayak <i>Spodoptera frugiperda</i>	41
4.3. Penyakit tanaman Jagung	43
4.3.1. Penyakit bulai (<i>Perenosclerospora maydis</i> .)	43
4.3.2. Penyakit Viris Mozaik Kerdil (VMK)	43
4.3.3. Penyakit bercak daun (<i>Bipolaris maydis</i>)	43
4.3.4. Penyakit Hawar/Upih daun (<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn.)	45
4.3.5. Penyakit busuk batang dan tongkol (<i>Fusarium</i> sp.)	46
BAB V PENGENDALIAN	47
5.1. Konsep Pengendalian	48
5.2. Pengendalian kultur teknis	49
5.3. Pengendalian Biologi	50
5.3.1. Predator dan parasitoid	52
5.3.2. Cendawan entomopatogen	55
5.3.2.1. Cara kerja cendawan entomopatogen mematikan inang	61
5.5. Pengendalian varietas tahan	81
5.5.1. Deteksi ketahanan tanaman di tingkat gen	85
5.5.2. Prosedur kerja evaluasi ketahanan varietas	91
5.6. Pengendalian dengan antagonis Tricoderma	103
5.7. Pengendalian dengan antogonis <i>Bacillus subtilis</i>	105
BAB VI PANEN DAN PASCAPANEN	107
DAFTAR PUSTAKA	115

Kata Pengantar Editor

Buku yang Anda sedang baca adalah buku referensi hasil kajian pustaka yang relevan yang bersumber dari hasil-hasil penelitian, jurnal-jurnal dan laporan terkait sistem budi daya tanaman jagung, hama dan penyakit utama dan cara pengendaliannya. Buku ini tidak diperjualbelikan dan diperuntukkan kalangan mahasiswa sebagai buku ajar pada program studi Agroteknologi, Budi daya tanaman dan Hama dan Penyakit Tumbuhan/ Proteksi tanaman.

Awalnya buku ini direncanakan diterbitkan dengan memuat seluruh komoditas pangan utama seperti jagung, padi, ubi kayu, dan sagu, tetapi dengan pertimbangan kemanfaatan penulis dan spesifikasi pengetahuan komoditas pangan penting bagi mahasiswa, praktisi pertanian dan penyuluh lapangan menjadi pertimbangan utama, buku ini adalah buku 1 komoditas pangan utama di mana komoditas jagung yang merupakan bagian dari komoditas terpenting saat ini, dikupas lebih dalam. Buku ini dilengkapi dengan gambar-gambar yang mudah dipahami oleh pembaca. Informasi-informasi yang ada di dalam buku ini *up to date*.

Untuk Buku Komoditas Pangan Utama Chapter: Jagung, penulis banyak berkontribusi pada aspek seluk-beluk jagung dan teknik budi daya. Selanjutnya buku ini juga akan banyak membahas terkait hama dan penyakit atau OPT serta cara pengendaliannya. Hal ini dilakukan karena sesuai dengan bidang kepakaran penulis.

Berbicara soal hama dan penyakit utama tanaman jagung, produksi rata-rata secara nasional sangat terpengaruh dengan infestasi hama dan penyakit di penyimpanan dan di lapangan. Komoditas jagung adalah komoditas yang juga memerlukan ruang penyimpanan dalam satu rantai pasok bisnis jagung.

Dulu, sekarang, dan akan datang, organisme pengganggu tanaman (OPT) selalu menjadi ancaman serius dalam sistem produksi jagung. Sudah banyak fakta empirik membuktikan jika invasi hama dan penyakit selalu menjadi ancaman penurunan produksi secara lokal, regional, dan nasional. Sekalipun riset-riset pengembangan varietas tahan atau varietas unggul tahan OPT yang menunjukkan harapan yang besar di tingkat penelitian, ketika varietas tersebut dilepas di agroekosistem terjadi penurunan ketahanan seperti percobaan yang dilakukan di Balai Serealia dan Jagung Maros, Sulsel, di mana varietas yang mengalami penurunan ketahanan setelah diuji di lapangan. Selanjutnya, survei dan wawancara di tingkat petani sering dijumpai bahwa faktor hama dan penyakit menjadi ancaman serius setiap musim tanam.

Pertanyaannya adalah, dari mana sumber hama dan penyakit tersebut yang tidak pernah berkesudahan serangannya, padahal sudah sedemikian rupa teknologi budi daya dan varietas diupayakan dengan gigihnya? Pertanyaan ini tentunya membuat kita termenung sejenak dan kembali menganalisis bahwa faktor bioekologi serangga hama dan patogen penyebab penyakit menjadi utama. Dari semua alasan ilmiah yang ada, faktor populasi hama dan penyakit menjadi terpenting. Populasi hama dan penyakit menyebabkan tingginya kerusakan dan

keparahan serangan. Populasi adalah sumber masalah utama peningkatan produksi tetapi bagi hama dan penyakit, populasi adalah anugerah. Satu ekor larva spodoptera litura misalnya, itu tidak akan mampu menimbulkan kerugian secara ekonomi yang berarti bagi petani, sebab kemampuan makan satu ekor larva dapat diperkirakan hanya merusak satu atau dua individu tanaman.

Untuk menghasilkan populasi, satu ekor serangga Arthropoda betina dewasa mampu meletakkan telur lebih dari 100 butir pada satu kali penerbangan dan peletakan telur dalam satu individu tanaman. Jika 30% saja berhasil menetas menghasilkan generasi baru dan menyebar, maka kerugian yang ditimbulkan oleh larva yang dihasilkan dari 30% tersebut cukup untuk menurunkan produksi satu komoditas. Satu gejala sundep atau beluk (bulir hampa padi) disebabkan oleh satu ekor larva yang berhasil menggorok batang bawah. Jika dalam hamparan gejala sundep ini terlihat masif, maka gambaran populasi hama (ulat penggerek batang) sepadan dengan jumlah gejala yang terlihat.

Begitu juga dengan mikroorganisme yang berasosiasi buruk dengan tanaman atau dikenal dengan patogen tanaman. Satu individu spora patogen tidak akan menyebabkan gejala nekrosis pada keseluruhan tanaman.

Untuk kasus populasi mikroorganisme sebagai parasit tanaman (patogen), tentunya akan jauh lebih besar lagi populasinya di alam dibandingkan dengan populasi serangga Arthropoda pemakan tumbuhan (hama). Karena reproduksi

yang sangat tinggi baik secara vegetatif maupun generatif, menempatkan patogen tanaman jauh lebih mengancam food security dan food safety. Patogen tanaman yang sering kita jumpai dari golongan bakteri, jamur, nematoda, Oomycetes, virus, dll. adalah bukti betapa superiornya mikroorganisme ini di planet ini.

Masih terkait dengan populasi, tidak berlebihan jika organisme/mikroorganisme menjadi penduduk planet ini yang terbesar. Anne Casselman adalah penulis pada media Scientific American bidang Science mengilustrasikan bahwa kelompok organisme terbesar di planet ini adalah kelompok jamur. Seberapa besar apa pun ikan paus yang pernah dijumpai di lautan, tidak akan pernah menandingi luasnya populasi pertumbuhan jamur yang ada di pegunungan Oregon [salah satu pegunungan di USA yang banyak ditumbuhi oleh mushroom]. Mushroom yang tercatat tumbuh dan menghuni pegunungan Oregon adalah 965 ha atau setara dengan 10 km persegi. Lebih lanjut dikemukakan bahwa kelompok mushroom bisa menghasilkan 454 metrik ton dalam satu tahun.

Faktor kedua yang menjadi alasan utama adalah hama dan penyakit memiliki siklus hidup yang relatif cepat atau pendek, sehingga generasi baru dapat dihasilkan dengan cepat pula yang memerlukan sumber daya makanan (tanaman) yang tinggi pula. Pertanyaannya adalah, dari mana saja faktor-faktor tersebut terbentuk? Tentu jawabannya adalah bersumber dari faktor genetik. Kemudian, sebuah artikel menarik yang terbit tahun 2014 di jurnal PLOS microbes dengan judul '*life in a world without microbes*' ditulis oleh Gilbert dan Neufeld.

Menurut Gilbert dan Neufeld (2014) mengemukakan bahwa mikroorganisme bertahan hidup di planet ini karena salah satunya adalah memiliki jutaan asosiasinya dan proses *biogeochemical*. Hal yang dimaksud adalah keanekaragaman spesies, kemampuan adaptasi, inang utama dan inang alternatif yang luas, sistem reproduksi, dll. Lebih lanjut dikemukakan bahwa mikroorganisme memegang peranan penting di planet ini di mana manusia hidup di dalamnya. *Life would not long remain possible in the absence of microbes*- Louis Pasteur. Tidak berlebihan jika ungkapan bahwa tidak ada mikroorganisme, tidak ada kehidupan. Mikroorganisme tidak lepas dari kehidupan manusia di planet ini, baik bersifat bermanfaat atau merugikan sehingga sejatinya (secara arif dan bijaksana) konsep hidup berdampingan dengan mikroorganisme adalah hal yang realistis.

Oleh sebab itu, setiap pertanyaan yang diajukan terkait seberapa besar peranan hama dan penyakit dalam sistem produksi, di saat yang bersamaan akan kita menjumpai jawabannya adalah bahwa OPT selalu menjadi faktor pembatas utama. Sebab di planet ini sudah tertata dengan baik sistem rantai makan di agroekosistem di mana salah satu komponennya adalah organisme pemakan organisme lain (karnivora) dan organisme pemakan tumbuhan (herbivora) yang selalu menempati tingkat yang cukup tinggi dalam kasta rantai makanan. Terkait dalam ekosistem pertanian, sayangnya kebanyakan dari kita lupa dengan aturan-aturan alam ini. Penggunaan pestisida dan penanaman monokultur dan mono varietas secara masif dan kontinu menyebabkan perubahan ekologis. Akibatnya adalah

terjadi dominasi salah satu komponen sistem rantai makanan di mana peranannya yang dominan itu adalah organisme pemakan tumbuhan (hama) tanpa ada pesaingnya atau predatornya.

Terkait masalah penurunan ketahanan salah satu varietas uji yang terjadi pada percobaan di Balitsereal, Maros, Hal ini sangat mungkin terjadi karena dalam teori *Co-evolution arm race*, patogen tanaman juga akan selalu berusaha untuk menghasilkan generasi baru yang lebih virulen (ganas) dari generasi sebelumnya yang memungkinkan ketahanan varietas runtuh. Lebih lanjut, ilmuwan plant pathologist, Prof. Flor dengan teori yang terkenal *gene-for-gene theory*. Teori ini menyatakan bahwa, peluang terinfeksi tanaman inang dari patogen itu jauh lebih besar dibandingkan peluang tanaman terhindar dari infeksi patogen. Sekalipun tanaman yang dirancang tahan penyakit, jika patogen yang menginfeksi memiliki virulensi yang tinggi, ketahanan varietas itu juga patah. Sehingga dapat disimpulkan dari teori GFG bahwa patogen lah yang mendikti tanaman inang mampu bebas atau terinfeksi.

Terakhir, semoga buku ini bermanfaat dan bisa berkontribusi dalam pengelolaan pertanian yang maju, modern, dan berkelanjutan.

Makassar, Juli 2021

Editor,
Asmiaty Sahur
Muhammad Junaid

DAFTAR PUSTAKA

AKK. 1993. *Teknik Bercocok Tanam Jagung*. Yogyakarta: Kanisius.

Abdullah, T (2017). Abundance of *Paederus* sp, *Micraspis* sp, *Austrogomphus* sp, and *Orthetrum* sp. In Paddy Field Using Cowpea and Mung Beans as Shelter at Paddy Dikes. *Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences*, 8(2), 1994-2000.

Abdullah T (2012) Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Kakao: Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan Petani. *J. Agropiantae*, 1(2): 95-102

Abdullah T, ID Daud, K Kartini, (2020) Uji pemangsa berbagai spesies semut (*Solenopsis* sp; *Oecophylla* sp; *Dolichoderus* sp) terhadap hama putih palsu (*Cnaphalocrocis medinalis*) pada tanaman padi. *J. Biologi Makassar*, 5(2):176-85

Anne Casselman, 2007. Strange but true: The Largest Organism on Earth is a Fungus. *The Sciences*, *Scientific American*. <https://www.scientificamerican.com/article/strange-but-true-largest-organism-is-fungus/>

Ariani M., dan Effendi Pasandaran, 2005. *Pola Konsumsi dan Permintaan Jagung Untuk Pangan*. *Ekonomi Jagung Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

- Aqil M., Firmansyah, M. dan Yamin Sinuseng. 2006. *Penanganan pascapanen Jagung*. Maros. Balai penelitian Tanaman Sereal.
- Badan Ketahanan Pangan Dan Penyuluhan Pertanian. 2009. *Budidaya Tanaman Jagung*. Aceh : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NAD.
- Balitsereal (Balai Penelitian Tanaman Sereal). 2010. Deskripsi Varietas Unggul Jagung. A. M. Adnan, Constance Rapar, Zubachtirodin (Penyusun). Balai Penelitian Tanaman Sereal Maros.
- Burhanuddin dan Syahrir Pakki, 2015. Reaksi aksesi plasma nutfah jagung terhadap penyakit bulai (*Perenosclerospora philippinensis*). Proseding seminar Nasional Sereal. Makassar.
- Barbosa PA ed (1998) Conservation biological control. Elsevier.
- B Saripah and I Azhar (2007) Handling of Cocoa Black Ants as a biological control agent against Cocoa Pod Borer in monococoa ecosystem. Conference on Plantation Commodities, 3-4 July 2007
- Borrer DJ, Triplehorn CA, dan Johnson NF (1996) Pengenalan Serangga Edisi Keenam. Diterjemahkan Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press

Ceballo, F.A. and B.M. Rejesus. 1983. Tryptophan and lysine supplemented artificial diet for corn borer (*Ostrinia furnacalis* Guenee). Philipp. Entomol. 6(5 & 6): 531- 538.

Eilenberg J, Hajek A, Lomer C (2001) Suggestions for unifying the terminology in biological control. *BioControl*; 46, 387-400.

Gassa A, Junaid M (2015) Chemical controlled strategy of ant occupied coconut tree (*Iridomyrmex cordatus*) (Hymenoptera: Formicidae) as the vector of cocoa pod rot disease (*Phytophthora palmivora*) 7:30-4.

Gassa A, Abdullah T, Fatahuddin, Junaid M (2014) Formulation of Artificial Diet to Increase Population Distribution and Aggressive Behavior of Weaver Ant (*Oecophylla smaragdina* F.) For Controlling Cocoa Pod Borer (*Conopomorpha Cramerella* Sn.) *Journal Academic Research International (ARInt)*, 5 (1):1-10.

Gassa A, Abdullah T, & Junaid M (2015). The Use of Several Types of Artificial Diet to Increase Population and Aggressive Behavior of Weaver Ants (*Oecophylla smaragdina* F.) in Reducing Cocoa Pod Borer Infestation (*Conopomorpha Cramerella* Sn.). *Academic Research International*, 6(1), 63.

- Gassa A, Fatahuddin, Abdullah T, & Junaid M (2016). Black ant (*Dolichoderus thoracicus*): Artificial diet and nest prospects in controlling cocoa pod borer (*Conopomorpha cramerella* Sn.). *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7, 3185-3191.
- Guest D (2007) Black pod: diverse pathogens with a global impact on cocoa yield. *Phytopathology*, 97(12), 1650-1653
- Haryoto, 1995. *Membuat Alat Pemipil Jagung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Heywood VH Iriondo JM (2003) Plant conservation: old problems, new perspectives. *Biological Conservation*. 113 (3)321-35.
- Hernandez, J.A.S. 2009. *The Origin And Diversity Of Maize In The American Continent*. Universidad Autonoma De La Ciudad De Mexico. Mexico.
- Holway DA, Lach L, Suarez AV, Tsutsui ND & Case TJ (2002) The causes and consequences of ant invasions. *Annual Review of Ecology and Systematics* 33, 181–233.
- Huffaker CB, PS Messenger & P. DeBach (1971) The Natural Enemy component in natural control and the theory of biological control. In CB Huffaker and

PS Messenger (ed) Biological Control. p.16-67.
Academic Press, N.Y. 788 pp.

Jonsson M Wratten SD Landis DA Gurr GM (2008) Recent advances in conservation biological control of arthropods by arthropods. *Biological Control*. 45 (Zhang)172-5.

Junaid M, Gassa A, Rosmana A, Bakar S (2020) First report of Phytophthora black pod disease of cocoa spread by *Iridomyrmex cordatus* in Sulawesi: A dilemma about predatory insect for cocoa pest control. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 486 012169

Jaime Pinero, 2017. Trap cropping: A simple, effective, and affordable Integrated Pest Management strategy to control squash bugs and squash vine borers. *Integrated pest management Univ of Missouri*.

J. Offenberg (2015) Ants as tools in sustainable agriculture. *Journal of applied ecology*. 52: 1197-1205

Jack A. Gilbert, Josh D. Neufeld, 2017. Life in a World without Microbes. *PLOS Biology*, 12 (12): 1-4. doi:10.1371/journal.pbio.1002020

Kidd, Jen (1996) Population Dynamics. In: Jervis M, kidd M, (ed) *Insect Natural enemies: Practical approaches to their studies and evaluation*. 1st ed. School of Pure

and Applied Biology University of Wales, Cardiff
UK: Springer Science Business Media. p. 293.

Kalshoven, LGE (1981) *The Pest of Crop in Indonesia*. Direvisi dan diterjemahkan oleh Iaan, van der P.A P.T. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta

Landis DA, Wratten SD, Gurr GM (2000) Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual Review of Entomology* 45, 175–201.

Lalbabu Kumar, Yogi M.K. and Jaba Jagdish, 2013. Habitat Manipulation for Biological Control of Insect Pests: A Review. *Research Journal of Agriculture and forestry Sciences*, Vol 1(10): 27-31

Lando, T dan Y. Sinuseng. 1995. *Penelitian prototype alat simpan benih dan biji- bijian tanaman pangan. Hasil Penelitian Pascapanen dan Mekanisasi Pertanian*. Balai Penelitian Tanaman Pangan Maros 14: 28-32.

Purbopuspito, J. 2016. Respon Pertumbuhan Jagung Terhadap Pemberian pupuk NPK, Urea, SP-36, Dan KCL. *Jurnal Tanaman Jagung*. 62-69

Putra, R. 2018. *Teknik Budidaya Jagung*. Lampung : Balitbangtan.

Reddy MP, Sarla N, Siddiq EA. 2002. Inter simple sequence

repeat (ISSR) polymorphism and its application in plant breeding. *Euphytica*. 128:9–17. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1020691618797>

Ramadhani, R, Ravich, M, Maghfoer, D. 2018. Pengaruh sumber pupuk nitrogen dan waktu pemberian urea pada pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung manis (*Zea mays* Sturt. var. *saccharata*). *Jurnal Agroteknologi*. 8-15

Surtikanti. 2011. *Hama Dan Penyakit Penting Tanaman Jagung Dan Pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.

Surtinah, dan Lidar, S. 2012. Pertumbuhan Vegetatif dan Kadar Gula Biji Jagung Manis (*Zea mays saccharata*, Sturt) di Pekanbaru. *J. Ilmiah Pertanian*

Mita Yusri, 2021. Uji Efektivitas Cendawan Entomopatogen *Metarhizium Anisopliae* (Metch) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera Frugiperda*) J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Di Laboratorium, Jurusan Hama dan penyakit Tumbuhan, Skripsi S1.

Munkvold, G. P., Arias, S., Taschl, I., & Gruber-Dorninger, C. (2019). Chapter 9 - Mycotoxins in Corn: Occurrence, Impacts, and Management. In S. O. Serna-Saldivar (Ed.), *Corn (Third Edition)* (pp. 235-287). Oxford:

AACC International Press.

Muis, A., Pabendon, M. B., Nonci, N., & Waskito, W. P. S. (2013). Keragaman Genetik *Peronosclerospora maydis* Penyebab Bulai pada Jagung Berdasarkan Analisis Marka SSR. *PENELITIAN PERTANIAN TANAMAN PANGAN*, 32(3), 139-147.

Munkvold, G. P., Arias, S., Taschl, I., & Gruber-Dorninger, C. (2019). Chapter 9 - Mycotoxins in Corn: Occurrence, Impacts, and Management. In S. O. Serna-Saldivar (Ed.), *Corn (Third Edition)* (pp. 235-287). Oxford: AACC International Press.

Nurnina Nonci, 2004. Biologi dan Musuh Alami penggerek Batang *Ostrinia furnacalis* (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) pada tanaman Jagung. *Jurn. Litbang Perta*, 23 (1).1-14.

Nurnina Nonci, N., Masmawati, A. Jabbar, dan D. Baco. 2001. Waktu pelepasan *Trichogramma evanescens* Westwood dalam pengendalian penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis* Guenee). *Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia Lain*. 13 hlm

Nurnina Nonci, Masmawati, A. Jabbar, dan D. Baco. 2001. Waktu pelepasan *Trichogramma evanescens* Westwood dalam pengendalian penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis* Guenee). *Balai Penelitian*

Tanaman Jagung dan Serealia Lain. 13 hlm

Nurnina Nonci, J. Tandiabang, Masmawati, dan A. Muis. 2000. Inventarisasi musuh alami penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis*) di sentra produksi Sulawesi Selatan. *Penelitian Pertanian* 19(3): 38-49

Nurnina Nonci dan Djafar Baco, 1991. Pertumbuhan penggerek jagung (*Ostrinia furnacalis*) Guenee pada berbagai tingkat umur tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Agrikam, Buletin Penelitian Pertanian Maros* 6(3): 95-101.

Nurasiah Djaenuddin, Nurnina Nonci, Amran Muis, 2017. Efektivitas Formula *Bacillus subtilis* TM4 untuk Pengendalian Penyakit pada Tanaman Jagung. *J Fitopatol Indones*, 13 (40): 113-118. DOI: 10.14692/jfi.13.4.113

Namita Poddar, Yogesh Yele dan Anu Kumari dalam Buku *Cropping system approach in IPM*, (2019) *Cropping System Approach in IPM*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/340683879_Cropping_System_Approach_in_IPM [accessed Jul 14 2021].

Oma, G., Ibrahim, A., & Hamadah, K. (2021). Virulence of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* on different stages of the pink bollworm, *Pectinophora*

gossypiella (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidae)
Egypt J Biol Pest Control, 31(102), 1-7. doi:<https://doi.org/10.1186/s41938-021-00447-w>

Polikarpia Wilhelmina Bani, Budi Setiadi Daryono, Purnomo Purnomo, 2017. Penanda Molekuler Inter Simple Sequence Repeat untuk Menentukan Ketahanan Tanaman Jagung terhadap Penyakit Bulai. J Fitopatol Indones, 13 (4): 127-135. <https://doi.org/10.14692/jfi.13.4.127>

Reddy MP, Sarla N, Siddiq EA. 2002. Inter simple sequence repeat (ISSR) polymorphism and its application in plant breeding. Euphytica. 128:9–17. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1020691618797>

Rosmana A, Waniada C, Junaid M, Gassa A (2010) Peranan semut *Iridomyrmex cordatus* dalam menularkan pathogen busuk buah *Phytophthora palmivora*. Pelita Perkebunan; 6(3):169-76.

Tscharntke T, Bommarco, R, Clough Y, Crist T, Kleijn D, Rand T, Tylianakis J, Vidal S (2007) Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. Biological Control 43, 294–309.

Ulina Simbolon, Maryani Cyccu Tobing, Darma Bakti, 2020. Biologi *Stenocranus pacificus* Kirkaldy (Hemiptera: Delphacidae) pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) di

rumah kaca. *Journ Ento*, 17 (2): 104-111. <https://doi.org/10.5994/jei.17.2.104>

Wahyudin, A, Yuwariah, Wicaksono. 2017. Maize Response Due To Legowo Planting System (2:1) And Various Doses Of Nitrogen Fertilizers In Inceptisol Soil of Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*. 16 (3) : 507-513

Warisno. 1998 . *Budidaya Jagung Hibrida*. Yogyakarta. Kanisius.

Yasin, M., Soenartiningih, dan Surtikanti. 1999. Pengendalian hama penggerek batang *Ostrinia furnacalis* dengan cendawan *Beauveria bassiana* Vuillemin. *Jurnal Stigma* 7(2): 48-51

Yasin, M., S. Mas'ud, A.H. Talanca, dan D. Baco. 2000. Keefektifan cendawan *M. anisopliae*, *B. bassiana*, dalam pengendalian penggerek batang jagung, *O. furnacalis* Guenee. *Risalah Penelitian Jagung dan Serealia Lain*. 5: 30- 37.