



Pengaruh Macam Dan Konsentrasi Insektisida Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Subsp. mays*)

Rizky Surya Abadi¹, Saptorini^{1*}, Tjatur Prijo Rahardjo¹, Muhammad Muharram¹

¹Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Kediri, Kediri, Indonesia

*Korespondensi: RINI@unik-kediri.ac.id

Diterima 13 Desember 2021/ Direvisi 05 Januari 2022/ Disetujui 16 Januari 2022

ABSTRAK

Jagung manis memiliki ciri kas rasa yang lebih manis dari pada jagung yang lain. Komoditas jagung manis tergolong tanaman semusim dengan umur yang sangat pendek, sehingga dalam budidayanya diperlukan penanganan lebih extra, terutama pada kegiatan pengendalian hama. Keberadaan hama baru *Spodoptera frugiperda* berpotensi dalam menurunkan produksi jagung karena intensitas serangannya sangat cepat. Percobaan ditujukan untuk mengetahui interaksi antara beberapa macam dan konsentrasi insektisida hama ulat grayak, terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis. Uji coba dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Kediri. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 5x2, dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah macam insektisida M1= Bt Plus (*Bacillus* sp), M = Metarizep (*Bauveria* s.), M =Proclaim (Emamectin Benzoat 5%) M4= Sidasat (Asefat 75%) M5= Winder (Imidaklopid 75%). Faktor kedua konsentrasi larutan insektisida (K), yaitu: K1= 1 gr/liter K2= 3 gr/liter. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi perlakuan macam dan konsentrasi insektisida hama ulat grayak terjadi interaksi terhadap parameter panjang, diameter, dan bobot tongkol jagung manis. Perlakuan terbaik pada insektisida sidasat (M4). Kombinasi perlakuan insektisida kimia (M4K1) sidasat dengan konsentrasi 1gr/ dapat menurunkan intensitas serangan hama ulat gerayak hingga 11,96%.

Kata kunci: Hama; Insektisida; Jagung manis; Ulat grayak

ABSTRACT

Sweet corn is a commodity for seasonal crops and food crops. In addition, this plant is also included in the cereal plant and is widely eaten by residents after rice plants. Sweet corn has a sweeter taste than other corn, so it is usually eaten when still young. The experiment was aimed to determine the interaction between several types and concentrations of armyworm insecticides on the growth and production of sweet corn plants. It was conducted at the Faculty of Agriculture, Kediri University, from February to March 2021. The experimental design used in this study was a 5 x 2 factorial randomized block design with three replications. 2 factors were examined, namely the type of insecticide and the concentration of insecticides. Research results showed a combination of treatment and insecticide concentration of armyworm pests. There was an interaction with the sweet corn stalk diameter parameters. The best treatment was found in the Sidasat Insecticide (M4) with a concentration of 1gr/l. And found in the results of the study of giving a combination of insecticide treatment and the concentration of armyworms at the age of 30SHT, the best treatment was found in the combination treatment of chemical insecticides (M4K1) Sidasat with a concentration of 1gr/ which is 11.96% pest attack rate on corn plants. The combination of treatments and concentration of armyworm insecticide solution on maize showed no interaction with the cob's length, diameter, and weight. The combination of insecticide treatment and dose did not affect the production of sweet corn.

Keywords: Armyworm; Insecticide; Pest; Sweet corn

PENDAHULUAN

Jagung manis ialah komoditas tumbuhan semusim serta tumbuhan pangan. Disamping itu, tumbuhan ini pula masuk dalam kalangan tumbuhan serealialia serta banyak disantap oleh warga sesudah tumbuhan padi. Jagung manis memiliki ciri kas rasa yang lebih manis daripada jagung yang lain sehingga biasanya disantap pada disaat masih muda (Masruhing *et al.*, 2018). Jagung manis merupakan komoditas yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Permintaan pada komoditas jagung manis akan dilakukan terus-menerus bertambah, tidak hanya untuk konsumsi rumah tangga, melainkan untuk bahan baku utama industri pertanian (Iriany *et al.*, 2017).

Jagung memiliki kaya akan isi gizi yang baik selaku bahan santapan pokok pengganti bahan utama pangan beras. Disamping selaku santapan utama, jagung ialah bahan baku utama santapan ternak. Dengan bertumbuhnya usaha perunggasan hingga keperluan hendak jagung buat pakan tumbuh lumayan besar meraih 57% dari pembuatan nasional sehingga impor jagung wajib dicoba (No *et al.*, 2013). Berdasarkan data dari (BPS, 2013) memverifikasi kalau dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2013 mengkonsumsi jagung di Indonesia hadapi kenaikan sebanyak 22% per tahun tetapi penciptaan jagung di masing- masing tahunnya terus hadapi penyusutan ialah sebanyak 16, 76% dari tahun 2008 hingga tahun 2013, serta salah satu pemicu penyusutan produksi merupakan rendahnya produktivitas jagung.

Menurut (Widianto, 1992), Ada banyak jenis pestisida yang dapat digunakan untuk membunuh serangga,

ada yang bersifat kontak dan bersifat sistemik. Penggunaan pada pestisida kontak berarti harus bersentuhan langsung pada hama parasit, dan racunnya akan memasuki ke sel jaringan tubuh parasit dan merusak fungsi fisiologisnya. Selama ini, pestisida sistemik yang berperan sebagai toksin lambung atau toksin lambung diserap melalui dinding bagian dalam saluran cerna dan bermigrasi ke sistem saraf tubuh hama. Selama ini kebanyakan mayoritas petani yang menggunakan pestisida sistemik dikarenakan kuat dan resisten. Petani hortikultura juga suka memakai pestisida sintesis, digunakan untuk membasmi ulat.

Berbagai spesies mikroba sudah sukses diisolasi serta dievaluasi keefektifannya sebagai bahan aktif pupuk ataupun pestisida biologi yang efisien serta dikelompokkan jadi kuman serta cendawan. Kelompok kuman yang sudah digunakan selaku bahan aktif pestisida serta pupuk biologi antara lain yakni penambat nitrogen simbiotik (*Rhizobia*) serta non simbiotik antara lain (*Azobacter* serta *Azospirillum*), mikroba peralut (*P Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*), serta antagonis semacam *Agrobacterium* serta *Pseudomonas*. Kelompok kuman dari genus *Agrobacterium* serta *Pseudomonas* sudah dimanfaatkan selaku agen pengendalian hayati, walaupun sebagian strain kedua kuman ini pula diketahui selaku pathogen. Pada tanah sekeliling perakaran tumbuhan yang sakit, perbandingan kedua strain pathogen ini lebih besar dibandingkan strain antagonis. Kebalikannya, pada perakaran tumbuhan yang sehat, proposi kuman antagonis lebih besar rendah (Hanudin *et al.*, 2018).

Berdasarkan penjelasan diatas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang bertujuan untuk menentukan jenis dan konsentrasi insektisida yang mampu mengatasi permasalahan hama ulat grayak pada tanaman jagung. Penggunaan insektisida yang tepat penting bagi petani agar dapat meningkatkan hasil produksi jagung tiap musimnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Kadiri, Kediri, Jawa Timur. Alat dan bahan antara lain benih jagung varietas Talenta F1, pupuk kandang dan NPK Mutiara 15-15-15, insektisida, cangkul, tugal, tangki, hand sprayer, penggaris, meteran, jangka sorong, wadah, timbangan, kertas nama, dan tali rafia.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 5x2, dengan 3 ulangan sehingga didapatkan 30 satuan percobaan. Ada 2 variabel yang diteliti, yaitu jenis dan konsentrasi insektisida. Faktor pertama adalah macam insektisida M1= Bt Plus (*Bacillus* sp), M = Metarizep (*Bauveria* s.), M= Proclaim (*Emamectin Benzoat* 5%) M4= Sidasat (*Asefat* 75%) M5= Winder (*Imidakloprid* 75%). Faktor kedua konsentrasi larutan insektisida (K), yaitu: K1= 1 gr/liter K2= 3 gr/liter.

Pengaplikasian insektisida sesuai dengan beberapa perlakuan dan konsentrasi yaitu lima macam insektisida yaitu Bt Plus, Metarizep, Proclaim, Sidasat, winder dengan perlakuan Konsentrasi 1 gr/liter dan 3 gr/liter. Penyemprotan spray dimulai 14 hari setelah tanam dengan interval 14 hari sekali sampai dengan umur 45 HST Penyemprotan dilaksanakan tiap pagi

hari. Pemeliharaan dilakukan dengan penyulaman, penyiraman, penyiangan dan pembunanan.

Kegiatan panen jagung manis pada umur 70 hari setelah tanam. Pengamatan dilakukan terhadap bobot tongkol tanpa klobot, diameter tongkol tanpa klobot, panjang tongkol tanpa klobot, dan persentase serangan hama ulat grayak. Setelah pengukuran parameter selanjutnya akan dilakukan analisis data. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% dilakukan, jika hasil uji ragam hasil berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Serangan Hama Ulat Grayak

Hasil uji F pada analysis of ovarian membuktikan adanya interaksi, bahwa kombinasi perlakuan macam dan konsentrasi larutan insektisida berpengaruh dan berbeda nyata pada persentase serangan hama ulat grayak. Rerata persentase serangan hama ular grayak pada berbagai kombinasi perlakuan macam dan konsentrasi larutan insektisida dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1, menunjukkan bahwa persentase serangan hama ulat grayak terjadi interaksi antara macam insektisida dan konsentrasi pada umur tanaman 30 HST. Hasil Penelitian pemberian kombinasi perlakuan insektisida dan konsentrasi di peroleh serangan hama ulat pada umur 30 HST, perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan kombinasi insektisida kimia (M4K1) sidasat dengan konsentrasi 1gr/ yaitu 11,96% tingkat serangan hama pada tanaman jagung manis. Diduga pada perlakuan terbaik yaitu insektisida kimia sidasat (M4) memiliki bahan aktif Asefat 75% dengan tingkat toksisitas

tinggi dan bekerja dengan sistemik. Sesuai dengan pendapat (Hudayya, 2012) toksin sistemik ialah bahan toksin pestisida yang menyebar ataupun masuk ke dalam sistem sel jaringan

tumbuhan serta disebarluaskan ke segala bagian organ tumbuhan, sehingga apabila dihisap, dimakan ataupun terserang jasad targetnya dapat meracuni serta mati.

Table 1. Persentase serangan hama ulat grayak

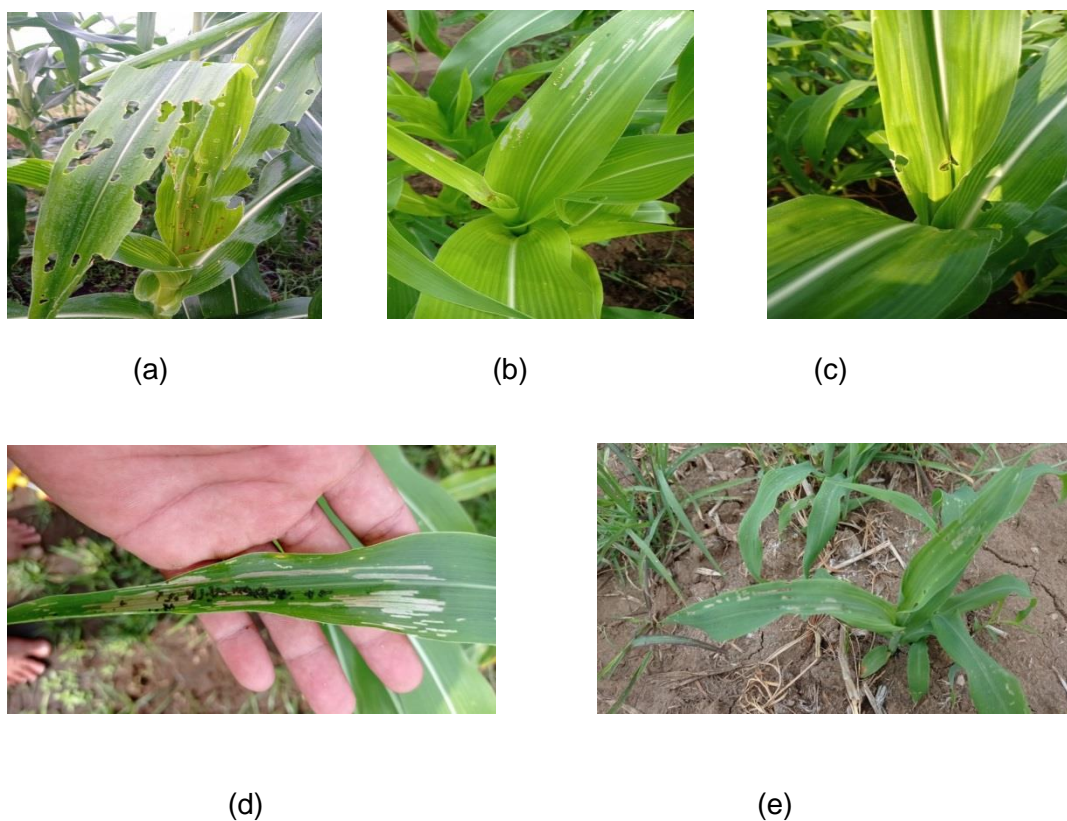
PERSENTASE SERANGAN (%)					
Perlakuan	Keterangan	15 HST	30 HST		45 HST
M1K1	Bt plus	23,08	12,28	a	10,47
M1K2	Bt plus	25,00	24,75	c	20,22
M2K1	Metarizep	25,00	23,72	b	18,56
M2K2	Metarizep	25,00	24,16	b	18,18
M3K1	Proclaim	25,00	25,77	c	19,35
M3K2	Proclaim	25,00	24,66	b	18,56
M4K1	Sidasat	25,00	11,96	a	9,09
M4K2	Sidasat	25,00	12,84	a	9,78
M5K1	Winder	25,00	52,87	d	41,38
M5K2	Winder	22,50	55,05	e	38,71
BNT 5%		ns	1,32		ns

Keterangan: <10% Sangat Rendah, 10-50% Rendah, 51-75% Sedang, 75% Tinggi Ns: tidak berbeda nyata (*non significant*)

Berdasarkan Tabel 1, juga dapat diketahui bahwa pengendalian menggunakan agen hayati memiliki peluang karena terbukti masih lebih baik dibandingkan salah satu pestisida kimia (M5-Winder). Aplikasi pestisida nabati dan cendawan entomopatogen atau agen hayati, merupakan upaya dalam pengendalian hama ulat grayak tanpa merusak lingkungan pertanian (Rosmiati *et al.*, 2018). *Bacillus thuringiensis* (Bt), salah satu bakteri gram positif yang memproduksi kristal protein atau cry *Bacillus thuringiensis* yang bersifat beracun (insektisidal) bagi larva serangga. *B. thuringiensis* masuk melalui mulut serangga, *B. thuringiensis* menghasilkan kristal protein yang dapat bersporulasi didalam tubuh serangga karena ada enzim protease, kemudian meracuni bagian pencernaan serangga, dengan memecah dinding sel usus (gut)

serangga. Ketika Kristal protein tersebut aktif akan bersifat toksin, sehingga efektif dalam mengendalikan larva atau serangga (Yasa *et al.*, 2020).

Penggunaan pestisida yang tidak bijaksana menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan pertanian, maka perlu adanya edukasi bagi petani untuk mulai menerapkan sistem PHT (pengendalian hama terpadu), sehingga dapat menurunkan penggunaan pestisida. Pengendalian hama terpadu biointensif (PHT-biointensif) salah satu solusi untuk mengatasi intensitas serangan hama yang meningkat dari tahun ke tahun. Salah satu strategi PHT-biointensif yang dapat dilakukan antara lain adalah seperti penggunaan agen hayati dan biopestisida (Widjayanti, 2012). Serangan hama ulat grayak dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Gejala serangan larva *S. Frugiperda* pada tanaman jagung manis. (a) kerusakan daun pada skala tinggi dan kotoran fases larva, (b) kerusakan daun pada skala rendah, (c) Daun kuncup pucuk berlubang, (d) Telur larva *S. Frugiperda* pada daun yang menggulung, (e) Daun terserang pada awal masa vegetatif.

Panjang Tongkol Tanpa Klobot

Hasil uji F pada analysis of ovarian (ANOVA) membuktikan tidak adanya interaksi, bahwa perlakuan interaksi antara kombinasi perlakuan macam dan konsentrasi larutan insektisida tidak

berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol tanpa klobot. Rerata panjang tongkol tanpa klobot terhadap beberapa perlakuan macam dan konsentrasi insektisida pada Tabel 2.

Table 2. Panjang tongkol tanpa klobot (cm)

Perlakuan	Keterangan	Panjang Tongkol Tanpa Klobot (cm)
M ₁	Bt Plus (<i>Bacillus sp</i>)	18,86 b
M ₂	Metarizep (<i>Bauveria s.</i>)	19,58 b
M ₃	Proclaim (Emamectin Benzoat 5%)	19,33 b
M ₄	Sidasat (Asefat 75%)	19,58 b
M ₅	Winder (Imidakloprid 75%)	16,69 a
BNT 5%		1,62
K ₁	1 gr/liter	18,80
K ₂	3 gr/liter	18,82
BNT 5%		ns

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 2, menunjukkan bahwa secara statistik perlakuan macam larutan insektisida berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol jagung tanpa klobot, disebabkan karena pada perlakuan M5 memiliki tingkat efektivitas yang rendah dibandingkan perlakuan yang lainnya. Pada perlakuan M5 yang tingkat presentase serangannya tinggi (Tabel 1) mengakibatkan menurunnya beberapa parameter hasil jagung manis, salah satunya yakni parameter panjang tongkol tanpa kelobot. Dalam pertumbuhan tanaman jagung hingga mengasilkan (produksi), tanaman jagung manis di pengaruhi oleh faktor lingkungan guna memperoleh unsur hara serta sinar yang diperlukan oleh tumbuhan dan terutama resistensi terhadap serangan hama ulat grayak

yang menyerang tongkol. *Fail Army worm* tidak cuma sanggup menghancurkan daun yang luas pada plasma nutfah yang rentan, namun pula kehancuran kernel yang signifikan terjalin kala larva masuk ke dalam tongkol yang tengah tumbuh (Nadrawati, 2019).

Diameter tongkol tanpa klobot

Hasil uji analysis of ovarian (ANOVA) membuktikan tidak ada interaksi pada kombinasi perlakuan macam dan konsentrasi insektisida. Perlakuan macam insektisida berpengaruh terhadap parameter pengamatan diameter tongkol tanpa klobot. Rata-rata diameter tongkol tanpa klobot pada kombinasi perlakuan macam dan konsentrasi insektisida pada Tabel 3.

Table 3. Diameter tongkol tanpa klobot (mm)

Perlakuan	Keterangan	Diameter Tongkol Tanpa Klobot (mm)
M ₁	Bt Plus (<i>Bacillus sp</i>)	45,67 b
M ₂	Metarizep (<i>Bauveria s.</i>)	46,17 b
M ₃	Proclaim (Emmamectin Benzoat 5%)	45,17 b
M ₄	Sidasat (Asefat 75%)	46,22 b
M ₅	Winder (Imidakloprid 75%)	42,00 a
BNT 5%		1,60
K ₁	1 gr/liter	45,29
K ₂	3 gr/liter	44,80
BNT 5%		ns

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Rata-rata diameter tongkol jagung manis tanpa klobot berkisar antara 42 – 46, 22 mm. Tongkol tanpa klobot perlakuan M5 memiliki hasil terendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Intensitas serangan tinggi pada perlakuan M5 menyebabkan penurunan ukuran tongkol yang significant. Berbeda

dengan pendapat Septian *et al* (2021), yang menyatakan beberapa pestisida sintetik dengan bahan aktif *Deltametrin*, *Betasiflutrin*, dan *Imidakloprid* dapat berpengaruh nyata terhadap perkembangan serangga hama, jika pestisida ini diaplikasikan secara intensif

maka dapat menekan tingkat serangan hama tanaman.

Berat Tongkol Tanpa Klobot

Hasil uji F pada analysis of ovarian membuktikan tidak adanya interaksi dari kombinasi perlakuan macam dan

konsentrasi larutan insektisida terhadap berat tongkol tanpa klobot. Rata-rata berat tongkol tanpa kelobot pada berbagai kombinasi perlakuan macam dan konsentrasi larutan insektisida dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4. Berat tongkol tanpa kelobot (g)

Perlakuan	Keterangan	Berat Tongkol Tanpa Klobot (g)
M ₁	Bt Plus (<i>Bacillus sp</i>)	649,30 c
M ₂	Metarizep (<i>Bauveria s.</i>)	673,52 d
M ₃	Proclaim (Emmamectin Benzoat 5%)	628,02 b
M ₄	Sidasat (Asefat 75%)	674,42 d
M ₅	Winder (Imidakloprid 75%)	501,63 a
BNT 5%		18,40
K ₁	1 gr/liter	626,427
K ₂	3 gr/liter	624,327
BNT 5%		ns

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 4, menampilkan bahwa secara mandiri perlakuan macam larutan insektisida berpengaruh nyata pada berat tongkol jagung manis tanpa klobot. Hasil dari parameter bobot tongkol jagung manis jelas mengikuti dari parameter Panjang dan diameter tongkol, dimana ukuran tongkol akat mempengaruhi berat dari tongkol tersebut. Bobot tongkol terendah dijumpai pada perlakuan M5 (insektisida winder), dengan bobot tongkol seberat 501, 63 gr.

Serangan hama akan mempengaruhi hasil produksi karena serangan hama berdampak pada kualitas suatu tanaman. Hal tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian Puspitasari *et al.* (2016) pada tanaman kedelai yang menyatakan bahwa keberadaan hama mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya akan mempengaruhi produktivitas. Pengelolaan hama berbasis PHT, kimiawi, dan non-kimiawi

memberikan hasil produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pengendalian.

KESIMPULAN

Kombinasi perlakuan macam dan konsentrasi insektisida hama ulat grayak terjadi interaksi terhadap persentase serangan hama ulat grayak pada tanaman jagung manis dijumpai pada umur 30SHT, perlakuan terbaik terdapat pada insektisida kimia (M₄K₁) sidasat dengan konsentrasi 1gr/ yaitu 11,96% tingkat serangan hama pada tumbuhan jagung manis. Antara kombinasi perlakuan macam dan konsentrasi larutan insektisida ulat grayak pada tanaman jagung tidak menunjukkan interaksi terhadap panjang tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot, berat tongkol tanpa kelobot. bahwa kombinasi perlakuan insektisida dan dosis tidak berpengaruh pada produksi tanaman jagung manis.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2013). *produksi jagung menurut provinsi (ton)*.
<https://bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/868>
- Hanudin, H., Budiarto, K., & Marwoto, B. (2018). Potensi Beberapa Mikroba Pemacu Pertumbuhan Tanaman Sebagai Bahan Aktif Pupuk Dan Pestisida Hayati. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 37(2), 59.
<https://doi.org/10.21082/jp3.v37n2.2018.p59-70>
- Hudayya, A. (2012). *Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerjanya (Mode of Action)*.
- Iriany, R. N., Sujiprihati, S., Syukur, M., Koswara, J., & Yunus, M. (2017). Evaluasi Daya Gabung dan Heterosis Lima Galur Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata*) Hasil Persilangan Dialel. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 39(2), 103–111.
<https://doi.org/10.24831/jai.v39i2.15417>
- Masruhing, B., Hasrianti, H., & Abdullah, A. A. (2018). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt) Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Dan Pupuk Organik Cair. *Agrominansia*, 3(2), 141–149.
<https://doi.org/10.34003/272010>
- Nadrawati, *et al.* (2019). Identifikasi Hama Baru Dan Musuh Alaminya Pada Tanaman Jagung, Di Kelurahan Sidomulyo, Kecamatan Seluma, Bengkulu. *UNIB Scolar Repository*, 22(2), 184–206.
- No, I., Dan, P., Jagung, P., & Mays, Z. E. A. (2013). Pertumbuhan Dan Produksi Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Pioneer-12 Dengan Pemangkasan Daun Dan Pemberian Pupuk Npkmg. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(3), 523–534.
<https://doi.org/10.32734/jaet.v1i3.2700>
- Pusluhtan Kementan. (2019). *Cara Pemupukan Jagung Manis Secara Baik & Benar*. cybex pertanian. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/87014/cara-pemupukan-jagung-manis-yang-baik-dan-benar/>
- Puspitasari M, Hidayat P, Pudjianto, Marwoto, Rahardjo BT. 2016. Pengaruh pola pengelolaan hama terhadap populasi serangga hama pada lahan kedelai varietas Anjasmoro dan Willis. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 16(1): 25–34.
<https://doi.org/10.23960/j.hppt.11625-34>
- Rosmiati A, Hidayat C, Firmansyah E, Setiati Y. 2018. Potensi Beauveria bassiana sebagai agens hayati *Spodoptera litura* Fabr. pada tanaman kedelai. *Jurnal Agrikultura*. 29(1): 43–47.
<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v29i1.16925>
- Septian., R. D., Afifah, L., Surjana., T, & N. W. Saputro. 2021. Identifikasi dan Efektivitas Berbagai Teknik Pengendalian Hama Baru Ulat Grayak *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith pada Tanaman Jagung Berbasis PHT-Biointensif. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*.

Vol. 26 (4): 521–529. DOI:
10.18343/jipi.26.4.521

Tarigan R, Tarigan MU, Oemry S. 2012. Uji efektivitas larutan kulit jeruk manis dan larutan daun nimba untuk mengendalikan *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman sawi di lapangan. Jurnal Online Agroteknologi. 1(1): 172–182.

Widianto, R. (1992). Petunjuk Penggunaan Pesticida. *Penebar Swadaya*.

Widjayanti T. 2012. Pengaruh varietas kedelai, mulsa jerami dan aplikasi PGPR terhadap penyakit pustul bakteri dan kelimpahan bakteri rizosfer. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Yasa, I. K. P., wirya, G. N. A. & I. P. Sudiarjta. 2020. Pemanfaatan *Bacillus thuringiensis* dan Kompos *Trichoderma* sp. untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae* L.) di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan. Jurnal Agroekoteknologi Tropika ISSN: 2301-6515 Vol. 9, No. 2, April 2020.