

Daya Rusak *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith pada Tanaman Jagung yang Diberi Perlakuan Pestisida Nabati Daun Pepaya dan Bawang Putih

Hartini*, Muhammad Indar Pramudi, Samharinto Soedijo

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: hartiniarti775@gmail.com

Received: 07 September 2022; Accepted: 30 September 2022; Published: 01 Oktober 2022

ABSTRACT

Plant Pest Organisms (PPO) that have recently become a problem in corn cultivation are Fall Armyworm (FAW) or the armyworm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith. The damage of *S. frugiperda* on sweet corn and feed is thought to be different and is not yet known. This study aims to determine the level of destruction of *S. frugiperda* on sweet corn and feed with control treatment of biological pesticides on papaya leaves and garlic, 30 ml/l water, 40 ml/l water, and 50 ml/l water. This study used a completely Randomized Design (CRD) with two factors. Corn varieties and concentrations of vegetable pesticides. The treatments used in this study were water control, chemical control, and three treatments of biological pesticide concentration with four replications. The results of observations 1-3 (age 0-2 weeks after planting/ WAP) have not found an attack, occurred on the study to 4-7 (age 3-6 WAP). Pesticides of papaya leaf and garlic affected the destructive power of *S. frugiperda*, where the concentration factor on the incidence of attack and attack intensity had a very significant effect, an interval of the variety factor had to make a difference on the incidence of attack but did not significantly affect the potency of the attack. The 50 ml/l concentration treatment on sweet corn and feed varieties was the best in suppressing the percentage of attack (12.50; 23.40%), attack intensity (5.92; 8.00%), and damage to the cob (1.79; 4.79%).

Keywords: *Biological pesticides, Maize varieties, Spodoptera frugiperda*

ABSTRAK

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang baru-baru ini menjadi masalah pada pertanaman jagung yaitu *Fall Armyworm* (FAW) atau ulat grayak *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith. Kerusakan *S. frugiperda* pada jagung manis dan pakan diduga berbeda dan belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerusakan *S. frugiperda* pada jagung manis dan pakan dengan perlakuan pengendalian pestisida nabati daun pepaya dan bawang putih yaitu 30 ml/l air, 40 ml/l air dan 50 ml/l air. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu varietas tanaman dan konsentrasi pestisida nabati. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kontrol air, kontrol kimia dan tiga perlakuan konsentrasi pestisida nabati masing-masing dengan empat kali ulangan. Hasil pengamatan 1-3 (umur 0-2 mst) belum ditemukan serangan, serangan terjadi pada pengamatan ke 4-7 (umur 3-6 mst). Pestisida nabati daun pepaya dan bawang putih berpengaruh terhadap daya rusak *S. frugiperda*, dimana faktor konsentrasi pada kejadian serangan dan intensitas serangan berpengaruh sangat nyata, sedangkan faktor varietas berpengaruh sangat nyata pada kejadian serangan namun tidak berpengaruh nyata pada intensitas serangan. Perlakuan konsentrasi 50 ml/l pada jagung varietas manis dan pakan adalah perlakuan yang paling baik dalam menekan persentase kejadian serangan (12,50; 23,40%), intensitas serangan (5,92; 8,00%) dan kerusakan tongkol (1,79; 4,79%).

Kata kunci: *Pestisida nabati, Spodoptera frugiperda, varietas jagung*

Pendahuluan

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu dari komoditas pertanian masyarakat sebagai tanaman pangan sumber karbohidrat, selain padi dan gandum. Menurut Hidayah *et al.* (2020), kandungan karbohidrat dari 100 g jagung biasa sekitar 30,3 g sedangkan untuk jagung manis 22,8 g. Menurut Nadrawati *et al.* (2020), jagung dijadikan alternatif sumber pangan di Benua Amerika. Di Indonesia jagung dijadikan makanan pokok di daerah Madura, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi dan Jawa Tengah.

S. frugiperda merupakan serangga asli daerah tropis Amerika Serikat hingga Argentina yang mewabah dan menyebar di berbagai negara sampai ke Indonesia. Pada Maret 2019 hama ini telah dilaporkan menyerang tanaman jagung di Pasaman Barat Provinsi Sumatera Barat (Nonci *et al.*, 2019).

Salah satu alternatif teknologi pengendalian OPT ramah lingkungan adalah penggunaan pestisida nabati. Menurut Setiawati *et al.* (2008), kelebihan dari pestisida nabati adalah tidak mempengaruhi proses fotosintesis pertumbuhan ataupun fisiologis tanaman, namun memberi pengaruh pada sistem saraf otot, sistem pernapasan, reproduksi, keseimbangan hormon perilaku berupa penarik dan anti makan bagi OPT.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Desa Maluka Baulin, Kecamatan Kurau, Kabupaten Tanah Laut. Penelitian berlangsung selama 5 bulan dimulai bulan Januari-Mei 2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor A yaitu varietas tanaman jagung manis BONANZA 9 F1 dan jagung pakan BISI 18 dan faktor B yaitu konsentrasi pestisida nabati daun pepaya + bawang putih 30 ml/l air, 40 ml/l air dan 50 ml/l air. Berikut adalah perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini:

K0 = Kontrol air

KM = Kontrol kimia

A = Konsentrasi larutan daun pepaya + bawang putih 30 ml/l air

B = Konsentrasi larutan daun pepaya + bawang putih 40 ml/l air

C = Konsentrasi larutan daun pepaya + bawang putih 50 ml/l air

Masing-masing perlakuan terdiri dari empat kali ulangan sehingga terbentuk 20 satuan percobaan. Dengan menggunakan 2 varietas jagung maka total terbentuk 40 satuan percobaan. Setiap petak contoh terdiri dari 16 tanaman contoh sehingga jumlah keseluruhan ada 640 tanaman.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman menggunakan parang dan digemburkan dengan cara dicangkul, kemudian dibuat petak dengan ukuran 1 × 1 m sebanyak 40 petak. Lahan yang sudah siap diaplikasikan dengan pupuk kandang kotoran sapi sesuai dengan Setiono dan Azwarta (2020), yaitu ± 600 g/lubang tanaman satu minggu sebelum masa tanam.

Penanaman

Benih jagung ditanam dengan jarak 25 x 25 cm antar tanaman untuk ukuran 1 x 1 m petakan dan didapatkan sebanyak 16 tanaman perpetaknya. Lubang tanam dibuat dengan cara ditugal dengan kedalaman 3 cm. Setiap lubang tanam diisi 2 benih tanaman kemudian ditutup dengan tanah.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman terdiri dari penyiraman, pemupukan dan penyiangan gulma. Penyiraman tanaman dilakukan pada pagi dan sore hari, namun jika kondisi tanah masih lembab dan terjadi hujan maka tidak dilakukan penyiraman. Pemupukan diberikan dengan cara diletakkan di samping tanaman kemudian ditutup dengan tanah. Pupuk yang digunakan yaitu urea 300 kg/ha, SP36 100 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha. Pupuk SP36 diberikan sebagai pupuk dasar sedangkan urea dan KCl diberikan sebagai pupuk susulan, yakni pada saat tanaman berumur 15-20 HST dan 30-35 HST (Soerjandono, 2008). Penyiangan dilakukan dengan melihat frekuensi gulma yang ada.

Pembuatan Pestisida Nabati

Pembuatan larutan pestisida nabati dari daun pepaya dan bawang putih dilakukan secara terpisah. Terlebih dahulu persiapkan bahan baku daun pepaya yang sudah berwarna hijau tua dan umbi bawang putih. Untuk bawang putih sendiri mula-mula dikupas kulit luarnya, kemudian kedua bahan yang sudah didapat dicuci hingga bersih lalu ditiriskan dan dikering anginkan selama 30 menit (Handayani, 2017). Selanjutnya bahan pestisida nabati yang sudah disiapkan diblender dengan perbandingan 1 : 1 yaitu (100 gr daun pepaya : 100 ml air sumur) dan (100 gr bawang putih : 100 ml air sumur) (Hasnah dan Hanif, 2010). Kemudian kedua bahan tadi dicampur dalam toples dan diamkan selama 24 jam. Setelah itu diperas dan disaring hingga terpisah dari ampasnya, sebelum proses aplikasi ditambahkan perekat Agrister dan diencerkan menggunakan air.

Aplikasi Pestisida Nabati

Aplikasi pestisida nabati dilakukan sebanyak 11 kali yaitu pada saat umur tanaman 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 dan 70 hari. Aplikasi pertama dilakukan dengan cara dikocor sebanyak 3 ml/tanaman. Aplikasi selanjutnya dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan pestisida nabati pada sore hari, jika terjadi hujan maka aplikasi diulang kembali, karena pestisida nabati yang diaplikasikan akan larut bersama air hujan, sehingga tidak akan mempengaruhi hama sasaran. Penyemprotan campuran ekstrak dari daun pepaya dan bawang putih menggunakan alat semprot dengan berdasar pada Hafsah *et al.* (2019), menggunakan volume semprot 500 L/ha.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan jarak waktu 7 hari sekali. Saat dilakukan pengamatan juga dilakukan aplikasi setelahnya. Petakan 1 x 1 m dengan jumlah total 16 tanaman, sampel yang diamati untuk intensitas serangan ada 4 tanaman contoh yang letaknya pada bagian tengah petakan yang ditentukan berdasarkan metode diagonal. Hal ini sesuai dengan Untung (2010), yaitu untuk

tanaman pangan (padi dan palawija) pengambilan contoh pengamatan OPT yang digunakan adalah metode diagonal. Sehingga dari 40 petakan tanaman contoh, total sampel yang diamati untuk intensitas serangan sebanyak 160 tanaman contoh (masing-masing 80 tanaman baik jagung manis maupun jagung pakan). Sedangkan untuk pengamatan kejadian serangan dan persentase kerusakan tongkol diamati keseluruhan tanaman.

Parameter Pengamatan

1. Kejadian Serangan

Parameter pengamatan yang pertama yaitu kejadian serangan *S. frugiperda* dihitung menggunakan rumus (Wiryadiputra, 2012):

$$P = \frac{H}{T} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase serangan

H = Jumlah tanaman terserang

T = Jumlah total tanaman yang dilihat (16 tanaman / 1 x 1 m)

2. Intensitas Serangan Hama

Parameter pengamatan yang kedua yaitu intensitas serangan *S. frugiperda* yang dihitung menggunakan rumus (Minarno dan Ika, 2011):

$$IS = \sum_{i=0}^4 \frac{(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

IS = Intensitas serangan

n = Jumlah daun yang menunjukkan skala (v)

v = Nilai skor daun (0-4)

Z = Skala tertinggi

N = Jumlah daun yang diamati

Skor kerusakan daun tanaman jagung menurut Minarno dan Ika (2011), yaitu pada tabel berikut:
Tabel 1. Skor kerusakan daun jagung

Skor	Luas daun terserang	Tingkat Serangan*
0	0 %	Tidak ada kerusakan
1	≤ 25%	Ringan
2	≥ 25% - 50%	Sedang
3	≥ 50% - 75%	Berat
4	≥ 75% - 100%	Puso

*Marhani (2018)

3. Persentase Kerusakan Tongkol

Parameter pengamatan yang ketiga yaitu persentase kerusakan tongkol yang terserang *S. frugiperda* dilakukan pada fase generatif atau pada saat tongkol muncul sampai panen. Persentase tongkol terserang dihitung dengan menggunakan rumus (Aulia, 2021) :

$$\text{Persentase serangan} = \frac{\text{jumlah tongkol terserang}}{\text{jumlah tongkol total}} \times 100\%$$

Hasil dan Pembahasan

Pengamatan dilaksanakan dari awal penanaman hingga panen sebanyak 11 kali dengan 11 kali aplikasi perlakuan. Parameter pengamatan yang dilakukan adalah kejadian serangan, intensitas serangan hama dan persentase kerusakan tongkol (semua pengamatan dalam bentuk persentase). Hasil pengamatan 1-3 (umur 0-2 mst) belum ditemukan adanya serangan. Serangan terjadi dari pengamatan ke 4-7 (umur 3-6 mst). Sebelum data dianalisis keragaman data perlu ditransformasi dengan $\sqrt{(x + 1)}$, karena terdapat data kejadian serangan dan intensitas serangan hama bernilai 0% (KM).

Kejadian Serangan

Hasil analisis keragaman yang dilakukan menunjukkan bahwa faktor A (varietas tanaman jagung) dan B (konsentrasi pestisida nabati daun pepaya dan bawang putih) berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi antara faktor varietas

dengan konsentrasi pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap kejadian serangan.

Pengamatan pada varietas manis dan pakan pada perlakuan KM (kimia) berpengaruh nyata terhadap semua perlakuan. Persentase kejadian serangan *S. frugiperda* tertinggi terjadi pada perlakuan K0 untuk jagung manis dan jagung pakan berturut-turut yaitu 48,44% dan 78,10%. Sedangkan kerusakan terendah didapat dari perlakuan KM (0% dan 1,60%) (Gambar 1).

Perlakuan 3 konsentrasi pestisida nabati yaitu A (30 ml/l), B (40 ml/l) dan C (50 ml/l) varietas manis dan pakan menunjukkan persentase serangan tertinggi diperoleh dari konsentrasi terendah yaitu A (21,88; 32,8%) kemudian serangan terendah didapat dari konsentrasi tertinggi yaitu C (12,50; 23,40%), sedangkan persentase kerusakan perlakuan B (18,75; 28,10%) (Gambar 1).

Pada umumnya pestisida nabati memang tidak langsung mematikan serangga hama jika dibandingkan dengan pestisida kimia. Dari berbagai macam bahan aktif yang terkandung dalam pestisida nabati, menurut Novizan (2002) dalam Sukorini (2006) diantaranya bersifat *repellent* atau penolak kehadiran serangga, terutama disebabkan baunya yang menyengat seperti yang terdapat pada bawang putih dan *anti feedant* yaitu mencegah serangga makan terutama disebabkan rasanya yang pahit, mencegah serangga meletakkan telur dan menghentikan proses penetasan telur, serta menjadi racun saraf yang terdapat pada daun pepaya.

Perbedaan konsentrasi larutan pestisida nabati daun pepaya dan bawang putih yang digunakan berpengaruh terhadap kejadian serangan *S. frugiperda*. Karena perbedaan konsentrasi ini menyebabkan kandungan bahan aktif yang berbeda pula pada masing-masing konsentrasi. Hal ini didukung oleh pernyataan Setiawan dan Oka (2015) dan Meilani (2018), yaitu antara kematian hama dengan tingginya dosis suatu pestisida ini berbanding lurus, atau semakin tinggi dosis pestisida yang digunakan maka semakin tinggi pula

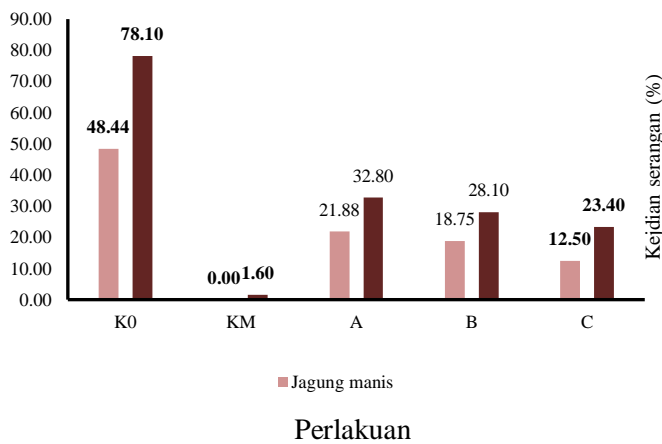
angka kematian yang akan didapatkan. Sejalan dengan pernyataan Shahabuddin dan Anshary (2010), bahwa semakin tinggi kadar bahan aktif yang bersifat toksik, seperti senyawa anti makan yang menyebabkan kurangnya nutrisi bagi larva sehingga meningkatkan daya racun terhadap serangga hama.

rapat dan panjang trikoma pada suatu tanaman akan menyebabkan serangga hama sulit untuk mengkonsumsi tanaman tersebut dan semakin tidak disukai sebagai sumber pakan.

Intensitas Serangan Hama

Berdasarkan hasil pengamatan intensitas serangan *S. frugiperda* diperoleh hasil berupa perlakuan faktor B (konsentrasi pestisida nabati daun pepaya dan bawang putih) berpengaruh sangat nyata terhadap persentase intensitas serangan *S. frugiperda*, sedangkan faktor A (varietas tanaman jagung) serta faktor interaksi antara varietas terhadap konsentrasi pestisida nabati tidak berpengaruh nyata.

Pada pengamatan intensitas serangan ke 1-11, perlakuan KM varietas jagung manis dan pakan tidak ditemukan adanya serangan. Perlakuan K0, A, B dan C pada pengamatan ke 1-3 tidak ditemukan serangan, awal serangan terjadi pada pengamatan ke 4 (Gambar 10. a), namun pada pengamatan ke 4 ini perlakuan K0 jagung pakan belum terserang dan perlakuan C jagung pakan terserang pada pengamatan ke 6 (Gambar 10. b). Perlakuan A jagung manis di pengamatan ke 4 memiliki intensitas tertinggi yaitu 4,95%, namun pada pengamatan ke 5-11 intensitas tertinggi terjadi pada jagung manis perlakuan K0. Tidak ditemukan serang pada pengamatan ke 1-3 diduga karena ukuran tanaman yang masih kecil dan relatif berukuran sama dan pada saat dilakukan penyemprotan masih mengenai seluruh bagian tanaman karena daun-daun belum saling menaungi. Hal ini sejalan dengan Cavalieri *et al.* (2015), yang menyatakan bahwa pestisida yang disemprotkan ke tanaman harusnya tersebar merata pada permukaan tanaman tempat hama berada. Kemudian menurut Hassen *et al.* (2013), yaitu upaya menempatkan bahan aktif pestisida pada tempat yang tepat akan mengurangi populasi hama atau intensitas serangan penyakit. Sedangkan semakin tua umur tanaman maka daun akan makin melebar atau terjadi tumpang tindih satu sama lain, sehingga

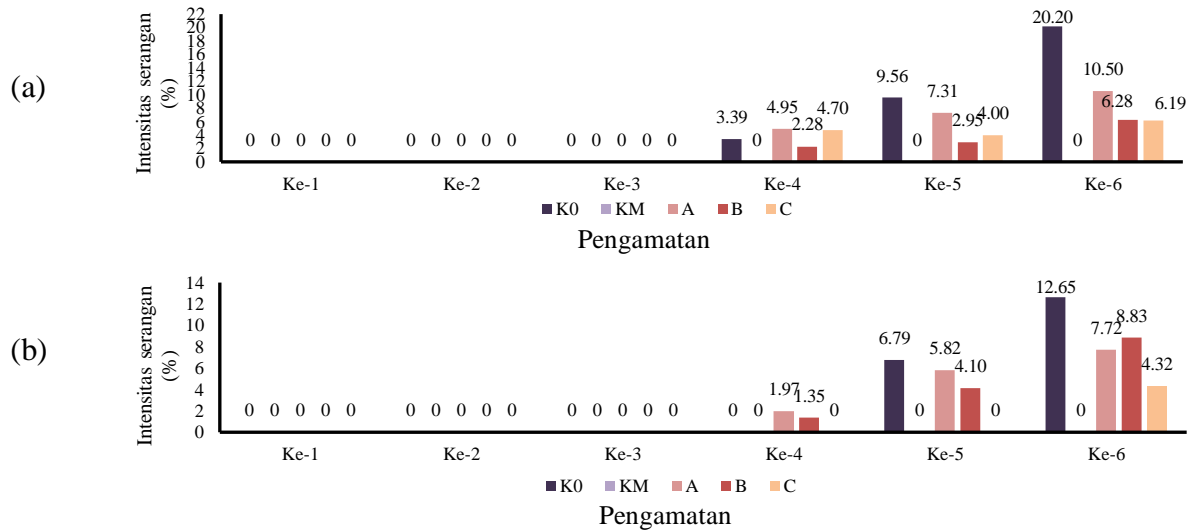


Gambar 1. Persentase kejadian serangan oleh *S. frugiperda* pada jagung manis dan pakan

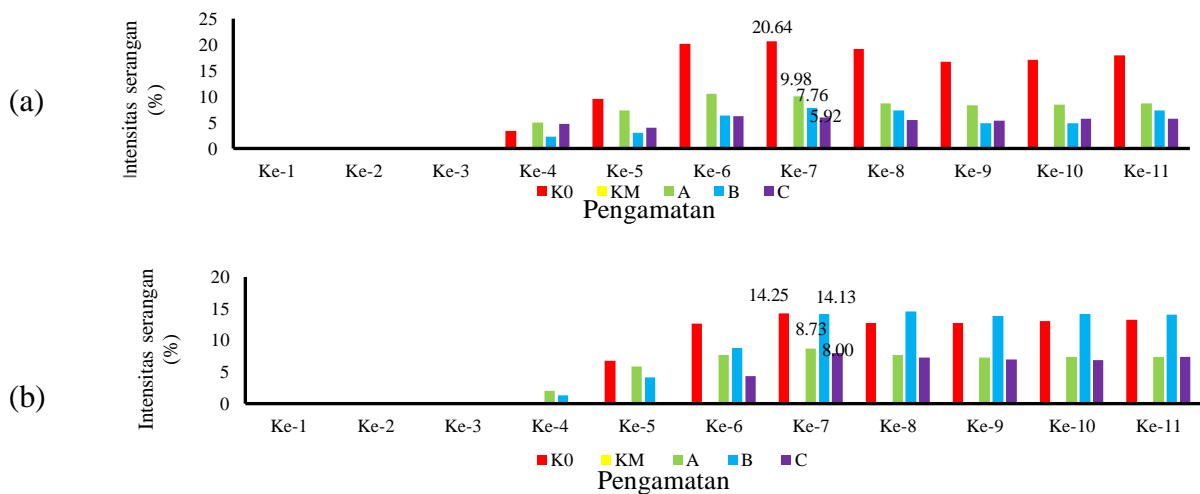
Hal ini sesuai dengan perlakuan 50 ml/l merupakan konsentrasi paling tinggi yang digunakan pada penelitian ini, kandungan bahan aktif yang dimiliki juga lebih tinggi sehingga pada persentase kejadian serangan mendapatkan kerusakan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan 30 ml/l dan 40 ml/l.

Perbedaan tingkat kerusakan pada jagung manis dan pakan yang disebabkan oleh *S. frugiperda* diduga karena adanya perbedaan kerapatan trikoma pada daun antara keduanya. Sesuai dengan Hendrival *et al.* (2013), bahwa trikoma pada jaringan epidermis dapat menjadi penghalang mekanis yang sangat efektif dalam mempengaruhi proses makan dan tingkat ketahanan tanaman terhadap serangga. Semakin

penyemprotan tidak mengenai seluruh permukaan daun.



Gambar 2. Intensitas serangan *S. frugiperda* pengamatan 1-6 (a) jagung manis (b) jagung pakan



Gambar 3. Intensitas serangan *S. frugiperda* pengamatan 1-11 (a) jagung manis (b) jagung pakan

Puncak intensitas serangan tertinggi baik pada jagung manis maupun pakan terjadi pada pengamatan ke 7 (umur 6 minggu) (Gambar 3 a dan 3 b), dengan persentase serangan tertinggi pada perlakuan K0 yaitu 20,64% dan 14,25%. Dari tiga konsentrasi pestisida nabati perlakuan C

mendapatkan intensitas serangan terendah pada manis dan pakan yaitu 5,92% dan 8,00%. Serangan baru pada tanaman yang diamati tidak ditemukan pada pengamatan ke 8-11 (umur 7-10 mst). Namun jika dilihat pada grafik (Gambar 3), terlihat pada

pengamatan ke 8-11 terjadi penurunan persentase intensitas serangan *S. frugiperda*.

Penurunan persentase intensitas serangan terjadi karena perubahan jumlah daun pada tanaman jagung yang sudah tua. Menurut Khairiyah *et al.* (2017), perhitungan jumlah daun jagung yaitu daun yang membuka dan berwarna hijau atau masih segar. Sedangkan pada pengamatan ke 8 tersebut karena umur tanaman yang sudah tua ditemukan adanya daun yang mengering sehingga jumlah daun menurun. Hal ini sesuai pernyataan Setyowati dan Utami (2013), yaitu terjadinya proses penuaan tanaman yang ditandai dengan mulai mengeringnya daun bagian bawah tanaman.

Persentase Kerusakan Tongkol

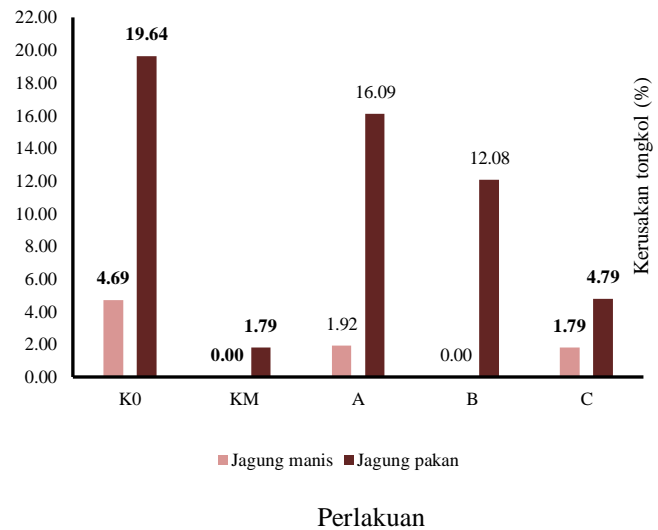
Pengamatan kerusakan pada varietas manis dan pakan ini dilakukan pada waktu yang berbeda karena perbedaan umur masa panen. Jagung manis dipanen pada umur 75 hari sedangkan jagung pakan pada umur 115 hari. Hasil pengamatan tingkat persentase serangan *S. frugiperda* pada tongkol jagung manis lebih rendah daripada jagung pakan (Gambar 12). Persentase serangan pada tongkol jagung pakan dari yang tertinggi ke rendah

Persentase kerusakan jagung manis yang lebih rendah dari jagung pakan diduga karena perbedaan waktu pemanenan dan pengambilan data seperti yang disebutkan di atas sehingga pada jagung pakan ini pestisida nabati mengalami degradasi daya raacunnya oleh lingkungan. Hal ini didukung oleh Hasfita *et al.* (2010), yaitu pestisida yang mengalami degradasi oleh lingkungan menyebabkan residu bahan aktif tidak mampu meningkatkan persentase kematian hama ataupun karena adanya kekebalan dari hama sehingga lebih toleran terhadap pestisida.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu pestisida nabati daun pepaya dan bawang putih berpengaruh terhadap daya rusak *S. frugiperda*, dimana faktor konsentrasi pada

berturut-turut terdapat pada perlakuan K0, A, B, C dan KM (19,64; 16,09; 12,08; 4,79 dan 1,79%), sedangkan perlakuan pada jagung manis serangan tertinggi ke rendah yaitu K0, A dan C (4,69; 1,92 dan 1,79%), namun pada perlakuan KM dan B tongkol manis tidak ditemukan adanya serangan.



Gambar 4. Persentase kerusakan tongkol oleh *S. frugiperda* pada jagung manis dan pakan

kejadian serangan dan intensitas serangan berpengaruh sangat nyata, sedangkan faktor varietas berpengaruh sangat nyata pada kejadian serangan namun tidak berpengaruh nyata pada intensitas serangan. Perlakuan konsentrasi 50 ml/l pada jagung varietas manis dan pakan adalah perlakuan yang paling baik dalam menekan persentase kejadian serangan (12,50; 23,40%), intensitas serangan (5,92; 8,00%) dan kerusakan tongkol (1,79; 4,79%).

Daftar Pustaka

Aulia, R. 2021. Hubungan Antara Fenologi Tanaman dan Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata). Skripsi. Jurusan

- Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Cavaliere, J. D., Raetano, C. G., Madureira, R. P., & Moreira, L. L. Q. 2015. *Spraying Systems and Traveling Speed in the Deposit and Spectrum of Droplets in Cotton Plant. Journal Brazillian Association Agric. Eng.* 35(6), 1042-1052.
- Hafsah, S., Hasanuddin, & Vonna, M. 2019. Respon Tanaman Jagung terhadap Beberapa Metode Pengendalian Gulma di Lahan Tanpa Olah Tanah. *Jurnal Agrista*, 23(1), 32-45.
- Handayani, S. 2017. Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya (*Carica pepaya*) terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Tanaman Sawi di Laboratorium. Skripsi. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Medan.
- Hasfita F., Nasrul Z. A., & Lafyati. 2013. Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica pepaya*) untuk Pembuatan Pestisida Nabati. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(2), 13-24.
- Hasnah & Hanif, U. 2010. Efektivitas Ekstrak Bawang Putih terhadap Mortalitas *Sitophilus zeamais* M. pada Jagung di Penyimpanan. *Jurnal Floratek*, 5(1), 1-10.
- Hassen, N. S., Sidik, N. A. C., & Sheriff, J. M. 2013. *Effect of Nozzle Type, Angle and Pressure on Spray Volumetric Distribution of Broadcasting and Banding Application. Journal of Mechanical Engineering Research*, 5(4), 76-81.
- Hendrival, Latifah, & Hayu, R. 2013. Perkembangan *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) pada Kedelai. *Jurnal Floratek*, 8(1), 88-100.
- Hidayah, N., Istiani, A. N., & Septiani, A. 2020. Pemanfaatan jagung (*Zea mays*) sebagai bahan dasar pembuatan keripik jagung untuk meningkatkan perekonomian masyarakat di desa panca tunggal. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 42-48.
- Khairiyah, Khadijah, S., Iqbal, M., Erwan, S., Norlian, & Mahdiannoor. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) terhadap Berbagai Dosis Pupuk Organik Hayati pada Lahan Rawa Lebak. *ZIRAA'AH*, 42(3), 230-240.
- Marhani. 2018. Frekuensi dan Intensitas Serangan Hama dengan Berbagai Pestisida Nabati terhadap Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.
- Meilani, V. 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Hama Ulat Tritis (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung.
- Minarno, E. B., & Ika, K. 2011. Ketahanan Galur Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Berdasarkan Karakteristik Trikona. *el-Hayah*, 2(1), 7-14.
- Nadrawati, Ginting, S., & Zarkani, A. 2020. Identifikasi Hama Baru dan Musuh Alaminya pada Tanaman Jagung, di Kelurahan Sidomulyo, Kecamatan Seluma, Bengkulu. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- 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. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. 73, 1-52.
- Setiawan, H., & Oka, A. A. 2015. Pengaruh Variasi Dosis Larutan Daun Pepaya (*Carica pepaya* L.) terhadap Mortalitas Hama Kutu Daun (*Aphis craccivora*) pada Tanaman

- Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Sebagai Sumber Belajar Biologi. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 6(1), 54-62.
- Setiawati, W., Rini, M., Neni, G. & Tati, R. 2008. Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Setiono & Azwarta. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L.). *Jurnal Sains Agro*, 5(2).
- Setyowati, N. & Utami, N. M. 2013. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Aksesori Jagung Pulut Lokal. *Jurnal Agrotropika*, 18(1), 1-7.
- Shahabuddin, & Anshary, A. 2010. Uji Aktivitas Insektisida Ekstrak Daun Serai terhadap Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.) di Laboratorium. *Jurnal Agroland*, 17(3), 178-83.
- Soerjandono, N. B. 2008. Teknik Produksi Jagung Anjuran di Lokasi Prima Tani Kabupaten Sumenep. *Buletin Teknik Pertanian*, 13(1), 27-29.
- Sukorini, H. 2006. Pengaruh Pestisida Organik dan Interval Penyemprotan terhadap Hama *Plutella xylostella* pada Budidaya Tanaman Kubis Organik. *Gamma*, 2(1), 11-16.
- Untung, K. 2010. Diktat Dasar-dasar Ilmu Hama Tanaman. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Wiradiputra, S. 2012. Keefektifan Insektisida *Cyantraniliprole* terhadap Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei*) pada Kopi Arabika. *Pelita Perkebunan*, 28(2), 100-110.