

**EFEKTIVITAS *Bacillus thuringiensis* SEBAGAI BIOINSEKTISIDA
PADA TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt.)
TERHADAP SERANGAN ULAT GRAYAK
(*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith)**

**Effectiveness of *Bacillus thuringiensis* as A Bioinsecticide
on Sweet Corn Plants (*Zea mays saccharata* Sturt.)
Against The Attack of The Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith)**

Mirgozali¹⁾, Abd Wahid²⁾, Mohammad Yunus²⁾, Mutmainah²⁾

¹⁾ Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu.

²⁾ Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu.

Jl. Soekarno-Hatta Km. 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

Email : Mirgo1008@gmail.com, email : wahid_lala@yahoo.com, email : muhammad.yunus@umi.ac.id.

email : mutmainah312@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v13i5.2749>

Submit 14 November 2025, Review 19 November 2025, Publish 1 Desember 2025

ABSTRACT

The corn plant is a type of grain plant from the poaceae family that is one of the main components in food. The purpose of this study is to determine the effectiveness of *Bacillus thuringiensis* against the attack of the *S. frugiperda* armyworm on sweet corn plants (*Zea mays saccharate* Strut.). The benefits of this research are expected to be useful for the development of scientific knowledge regarding biological agents *Bacillus thuringiensis* which can be used as a bioinsecticide to reduce the population density of *Spodoptera frugiperda* pests in sweet corn plants. This research was carried out on agricultural land in Tondo Village, Kecamatan, Mantikulore, Palu, Central Sulawesi. This research was carried out from November 2024 to January 2025. This study used an experimental method using a Group Random Design (RAK) consisting of 6 concentrations of neem leaf extract (*Azadirachta indica*), namely B0 : Concentration control of 0% 100 ml of water, B1 : Bt with a concentration of 20% 80 ml of water, B2 : Bt with a concentration of 30% 70 ml of water, B3 : Bt with a concentration of 40% 60 ml of water, and B4 : Bt with a concentration of 50% 50 ml of water. The results of this study show that treatment with concentrations of B3 and B4 tends to be more effective in suppressing the population density and intensity of *S. frugiperda* larval attacks namely around 50%.

Keywords : Effectiveness, *Bacillus thuringiensis*, Population, Intensity, *Spodoptera frugiperda*.

ABSTRAK

Tanaman jagung adalah sejenis tanaman biji-bijian dari famili *poaceae* yang menjadi salah satu komponen utama dalam pangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas *Bacillus thuringiensis* terhadap serangan ulat grayak *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharate* Sturt.). Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan mengenai agen hayati *Bacillus thuringiensis* yang dapat dimanfaatkan sebagai bioinsektisida untuk menekan kepadatan populasi hama *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung manis. Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Kelurahan Tondo, Kecamatan Mantikulore, Palu, Sulawesi Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 sampai

bulan Januari 2025. Penelitian ini menggunakan metode ekperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan konsentrasi *Bacillus thuringiensis* yaitu B0 : Kontrol konsentrasi 0%, B1 : Bt dengan konsentrasi 20%, B2 : Bt dengan konsentrasi 30%, B3 : Bt dengan konsentrasi 40%, dan B4: Bt dengan konsentrasi 50%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 40% cenderung efektif dalam menekan kepadatan populasi dan intensitas serangan larva *Spodoptera frugiperda* yaitu sekitar 50%.

Kata Kunci : Efektivitas, *Bacillus thuringiensis*, Populasi, Intensitas, *Spodoptera frugiperda*,

PENDAHULUAN

Tanaman jagung manis (*Zea mays sacharata* Strut.) adalah salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga poaceae (Wulandari, 2021). Kemudian menyebar ke Asia dan Afrika melalui perdagangan yang dilakukan oleh orang Eropa pada abad ke-16, Orang Portugal, pada waktu itu, turut menyebarkan ke Asia, termasuk Indonesia. Jagung Manis atau yang lebih dikenal dengan nama Sweet Corn mulai dikembangkan di Indonesia pada Tahun 1980 (Tim Karya Tani Mandiri, 2010 ; Muhtari, 2020). Jagung manis juga mempunyai nilai gizi tinggi sehingga membuat jagung manis mempunyai permintaan pasar yang tinggi (Putriani *et al.*, 2022).

Pada Tahun 2019 tingkat produksi 171.180 ton meningkat menjadi 197.488 ton pada Tahun 2020. Peningkatan produksi tersebut disebabkan oleh peningkatan penggunaan varietas unggul dan luas areal tanam (BPTP Sulawesi Tengah, 2021). Disebabkan adanya gangguan hama dan penyakit yang menyerang tanaman jagung manis dan terjadinya naik turun harga pada input dan sarana produksi, sehingga berdampak pada peningkatan ataupun penurunan jumlah produksi (Purba *et al.*, 2024).

Kendala dalam budidaya jagung yang menyebabkan rendahnya produktivitas jagung antara lain adalah serangan hama (Nonci, 2019). Hama yang menyerang tanaman jagung yang diketahui merupakan spesies *S. frugiperda* J.E Smith (Firmansyah dan Ramadhan, 2021). Hama ulat grayak *S. frugiperda* di Indonesia telah merusak tanaman jagung sebanyak 31.456 Ha. Di Sulawesi Tengah hama *S. frugiperda* telah menyerang tanaman sebanyak 273 Ha

(Kementan, 2019).

Salah satu organisme yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian adalah *Bacillus thuringiensis* (BT) banyak digunakan secara komersial sebanyak 90-95% oleh petani di berbagai negara. *B. thuringiensis* aman digunakan, hal ini disebabkan karena kerja bioinsektisida bersifat spesifik pada serangga target tertentu, sehingga aman bagi lingkungan. Selain itu, penggunaannya tidak menimbulkan kekebalan (Resistensi) pada serangga target (Okki Muhammad, 2023). Menurut Osman *et al.* (2015) *B. thuringiensis* adalah bakteri Gram-positif yang hidup di tanah yang biasa digunakan sebagai pestisida mikroba, alternatifnya toksin Cry dapat di ekstraksi dan digunakan sebagai pestisida.

B. thuringiensis sudah lama dikenal sebagai agen pengendalian hayati sejak tahun 50-an. Bakteri ini pertama kali dijumpai di Jepang pada Tahun 1901, yang membunuh ulat sutra di tempat pemeliharaan. Selang beberapa tahun kemudian, di Jerman berhasil mengisolasi strain baru dari *B. thuringiensis* pada larva yang menyerang biji-bijian (Serealia) di Gudang penyimpanan makanan (Blondine dan Susanti, 2010 ; Firmansah, 2023).

Bahan alami tumbuhan dapat berperan menggantikan senyawa insektisida kimiawi. Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan pestisida nabati yaitu batang, daun, akar, umbi, kulit, biji dan buah (Amir, 2017). Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida nabati yaitu tanaman brotowali (*Tinospora crispa* L. Miers) yang dapat dimanfaatkan pada bagian batangnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi bakteri *Bacillus thuringiensis* yang efektif dan efisien dalam

menekan kepadatan populasi dan intensitas serangan larva *Spodoptera frugiperda* pada pertanaman jagung.

Manfaat penelitian ini adalah diharapkan kedepannya dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan mengenai agen hayati *Bacillus thuringiensis* yang dapat dimanfaatkan sebagai bioinsektisida untuk menekan kepadatan populasi hama *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung manis, sehingga dapat menambah peningkatan produksi jagung manis di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Kelurahan Tondo, Kecamatan, Mantikulore, Palu, Sulawesi Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 sampai bulan Januari 2025.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat murni *B. thuringiensis*, perekat, Nutrient Agar, Nutrient Broth, aquades, alkohol 70%, kertas label, plastik wrap, aluminium foil, tisu, air steril, dan Benih jagung manis.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain autoclave, Laminar Air Flow, cawan Petri, tabung reaksi, rotary shaker, mikropipet, pipet tetes, jarum ose, erlenmeyer, gelas ukur, hot plate stirrer, vortex mixer, bunsen, timbangan analitik alat tulis. Sedangkan yang di lapangan cangkul, skoop, tali rafia, meteran, parang, spreyer kecil, dan spinkel.

Penelitian ini dilakukan di lapangan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang dikelompokkan berdasarkan kelerengan tempat tanam, dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Konsentrasi *Bacillus thuringiensis* sebagai bioinsektisida terhadap serangan Ulat Grayak *S. frugiperda* mengacu pada penelitian Indriani, 2020 ; Firmansah, 2023 yang dimodifikasi sebagai berikut: B0 : Kontrol konsentrasi 0%, B1 : Bt dengan konsentrasi 20%, B2 : Bt dengan konsentrasi 30%, B3 : Bt dengan konsentrasi 40%, B4 : Bt dengan konsentrasi 50%.

Setiap petak percobaan terdiri dari 28 tanaman jagung dengan luas petak 300 cm x 200 cm dengan jarak tanam 85 cm x 25 cm. Dari 28 tanaman jagung diambil 10 tanaman sampel.

Tahapan Penelitian. Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan kegiatan yaitu: Pembuatan media NA, Pembuatan media NB, Peremajaan Isolat *B. thuringiensis*, Pembuatan Konsentrasi Suspensi *B. thuringiensis*, Pengaplikasian *B. thuringiensis*, dan Pengamatan Larva *S. frugiperda* setelah Aplikasi.

Pembuatan Media Nutrien Agar (NA). Media Nutrien Agar (NA) menjadi media pertumbuhan yang digunakan untuk re-kultur atau peremajaan isolat *B. thuringiensis*. Media NA dibuat dengan melarutkan 20 g media bubuk dalam 1 L aquades. Lalu menyiapkan media Nutrien Agar (NA) sebanyak 20 gram, kemudian dilarutkan ke dalam 1 L aquadest, setelah itu diaduk rata dan dipanaskan dengan menggunakan magnetik stirer sampai larut (mendidih), lalu media Nutrien Agar (NA) dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer 500 ml. Kemudian ditutup dengan aluminium foil, lalu disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 20 menit. Media NA yang telah steril dituang ke dalam cawan Petri sebanyak 15 ml dan didiamkan hingga memadat.

Pembuatan Media Nutrien Broth NB. Media *Nutrient Broth* (NB) digunakan untuk pembuatan larutan stok bakteri *B. thuringiensis*. Media NB dibuat dengan melarutkan 20 g media bubuk dalam 1 L aquades. Media tersebut dipanaskan dan dihomogenkan menggunakan *hot plate* hingga mendidih. Media NB dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu di autoklaf selama 20 menit pada suhu 121°C setelah itu siap digunakan. Media NB digunakan untuk inkubasi larutan bakteri uji.

Peremajaan Isolat *Bacillus thuringiensis*. Isolat *B. thuringiensis* merupakan koleksi Laboratorium penyakit tanaman Fakultas

Pertanian Universitas Tadulako Isolat *B. thuringiensis* ini diisolasi dari Laboratorium Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Tadulako yang diberi kode isolat Bt 10⁻⁸. Peremajaan dilakukan dengan cara diambil 1 isolat bakteri dan dimurnikan pada cawan Petri menggunakan media *Nutrient Agar* (NA). Diinkubasi selama 72 jam pada suhu 370 °C.

Pembuatan Konsentrasi Suspensi *Bacillus thuringiensis*. Mengacu pada Indriani (2020). Perlakuan konsentrasi yang digunakan adalah Perlakuan kontrol (B0) hanya digunakan aquades steril tanpa penambahan suspensi *B. thuringiensis* B1 = 20 ml, yang diambil dari larutan stok ditambahkan 79 ml aquades steril dan 1 ml perekat stickpol. Perlakuan B2 = 30 ml larutan stok *B. thuringiensis* ditambahkan 69 ml aquades steril dan 1 ml perekat stickpol. Perlakuan B3 = 40 ml larutan stok *B. thuringiensis* ditambahkan 59 ml aquades steril dan 1 ml perekat stickpol. Perlakuan B4 = 50 ml larutan stok *B. thuringiensis* ditambahkan 49 ml aquades steril dan 1 ml perekat stickpol. Pengaplikasian dilakukan dengan menggunakan metode penyemprotan di mana setiap tanaman sampel disemprot dengan konsentrasi yang telah ditentukan.

Pengaplikasian *Bacillus thuringiensis*. Pengaplikasian *B. thuringiensis* dilakukan sebanyak 5 kali. Pengaplikasian pertama dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 14 hari setelah tanam, pengaplikasian kedua dilakukan pada umur 21 hari setelah tanam, pengaplikasian ketiga dilakukan pada umur 28 hari setelah tanam, kemudian pengaplikasian keempat dilakukan pada umur 35 hari setelah tanam dan pengaplikasian kelima dilakukan pada umur 42 hari setelah tanam.

Pengamatan Larva *Spodoptera frugiperda* Setelah Aplikasi. Pengamatan larva *S. frugiperda* dilakukan setiap minggu setelah pengaplikasian *B. thuringiensis* pertama dilakukan, pengamatan dilakukan sebanyak 5 kali karena ulat *S. frugiperda* menyerang tanaman jagung pada saat fase vegetatif sampai generatif. Kemudian Pengamatan

kepadatan populasi yang dilakukan adalah melihat setiap tanaman jagung yang terserang, kemudian melihat ada ulatnya atau tidak, lalu kalau ada mulai menghitung larva *S. frugiperda*. Kemudian menentukan berapa persen intensitas serangan yang ditimbulkan oleh larva *S. frugiperda*.

Variabel Pengamatan

Kepadatan Populasi Larva *S. frugiperda*. Pengamatan kepadatan larva *S. frugiperda* dilakukan secara visual pada 20 petak dengan jumlah tanaman sampel yang diamati sebanyak 10 tanaman jagung. Kemudian melihat setiap tanaman jagung yang terserang, setelah itu melihat ada ulatnya atau tidak, lalu kalau ada mulai menghitung larva *S. frugiperda*. Pengamatan dilakukan setiap minggu setelah pengaplikasian pertama, dan pengamatan dilakukan sebanyak 5 kali. Dihitung dengan Rumus (Gigir *et al.*, 2015) sebagai berikut:

$$P = \frac{n}{N}$$

Keterangan :

P = Populasi Hama

N = Jumlah Larva yang Ditemukan pada tanaman

N = Jumlah Tanaman yang Diamati.

Intensitas Serangan Larva *S. frugiperda*. Pengamatan dilakukan setelah dua hari pengaplikasian *B. thuringiensis* (2x24 jam). Intensitas serangan diamati pada setiap minggu setelah pengaplikasian pertama, dan pengamatan dilakukan sebanyak 5 kali. kemudian menghitung intensitas serangan menggunakan rumus (Andini dan Triyuliana, 2023).

$$IS = \sum \frac{(ni.vi)}{(N.V)} \times 100\%$$

Keterangan :

IS : Intensitas Serangan Hama

Ni : Jumlah Tanaman Terserang dengan Skor Tertentu

Vi : Skor Serangan Hama

N : Jumlah Tanaman Diamati

V : Skor Serangan Hama Tertinggi Skor Kerusakan Hama yang Digunakan

dalam Pengamatan ini Merujuk pada Skoring Davis yang Dimodifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Skoring Tingkat Serangan Larva *S. frugiperda*

Skor	Ciri Serangan
0	Tidak ada serangan dan kerusakan
1	Kerusakan berupa bercak kecil
2	Kerusakan berupa bercak dan lubang kecil
3	Kerusakan berupa bercak dengan lesi lebih dari 2,5 cm pada helai daun baik yang kecil atau menengah dihelai daun
4	Daun jagung dan gulungan daun hampir hancur total

Sumber : AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa, Desember 2023.

Kemampuan Menekan (Efektivitas). Kemampuan menekan dapat dihitung setelah data populasi dan intensitas sudah ada maka dihitung menggunakan rumus menurut Reflinaldon (2022) sebagai berikut:

$$E (\%) = \sum \frac{(pk - pp)}{(pk)} \times 100\%$$

Keterangan:

E (%) = Presentasi Efikasi Biopestisida

Pk = Tingkat Kerusakan pada Lahan Kontrol

pp = Tingkat Kerusakan pada Lahan Perlakuan.

Analisis Data. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), jika tidak terdapat pengaruh antara perlakuan maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5% untuk menentukan perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi Larva *Spodoptera frugiperda*.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan *B. thuringiensis* berpengaruh sangat nyata dalam menekan kepadatan populasi *S. frugiperda*. Rata-rata kepadatan populasi *S. frugiperda* pada berbagai konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kepadatan Populasi larva *S. frugiperda* Sebelum di Transformasi dan Setelah di Transformasi pada Berbagai Konsentrasi *B. thuringiensis*

Perlakuan	Hari Setelah Aplikasi				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
B0 Kontrol	6,75 (2,68 ^a)	9,25 (3,11 ^a)	9,75 (3,19 ^a)	8,00 (2,90 ^a)	6,25 (2,59 ^a)
B1 (20 %)	4,50 (2,22 ^b)	6,50 (2,59 ^b)	6,25 (2,57 ^b)	5,00 (2,32 ^b)	4,25 (2,16 ^b)
B2 (30 %)	2,50 (1,70 ^c)	3,75 (2,00 ^c)	3,75 (2,00 ^c)	3,25 (1,89 ^c)	2,00 (1,54 ^c)
B3 (40 %)	1,25 (1,27 ^d)	2,00 (1,51 ^d)	2,75 (1,71 ^{cd})	1,75 (1,44 ^d)	1,50 (1,35 ^{cd})
B4 (50 %)	0,75 (1,10 ^d)	1,50 (1,35 ^d)	1,75 (1,49 ^d)	1,00 (1,18 ^d)	0,75 (1,10 ^d)

Ket : 1. Angka Tidak dalam Kurung merupakan Data Rata-Rata Kepadatan Populasi Sebelum Di Transformasi

2. Angka Di Dalam Kurung merupakan Data Rata-Rata Kepadatan Populasi yang telah Di Transformasi $\sqrt{(x+0.5)}$ dan Diikuti dengan Huruf yang Berbeda pada Kolom yang Sama Menunjukkan Berbeda Nyata pada Taraf Uji Lanjut Duncan 5%.

Tabel 3. Rata-rata Intensitas Serangan *S. frugiperda* pada Berbagai Konsentrasi *B. thuringiensis*

Perlakuan	Hari Setelah Aplikasi				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
B0 Kontrol	(44,53 ^a)	(49,10 ^a)	(53,35 ^a)	(55,33 ^a)	(48,78 ^a)
B1 (20 %)	(35,50 ^b)	(37,88 ^b)	(41,18 ^b)	(42,35 ^b)	(34,40 ^b)
B2 (30 %)	(32,75 ^b)	(34,45 ^b)	(35,45 ^c)	(35,50 ^c)	(30,70 ^b)
B3 (40 %)	(23,95 ^c)	(25,80 ^c)	(26,38 ^d)	(25,58 ^d)	(20,60 ^c)
B4 (50 %)	(21,08 ^c)	(22,48 ^c)	(22,45 ^d)	(21,25 ^d)	(17,50 ^c)

Ket : Angka di dalam Kurung merupakan Data Rata-Rata Intensitas Serangan dan Diikuti dengan Huruf yang Berbeda pada Kolom yang Sama Menunjukkan Berbeda Nyata Pada Taraf Uji Lanjut Duncan 5%.

Dari hasil Tabel 2 menunjukkan bahwa kepadatan populasi terendah terjadi pada perlakuan B4 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3 pada pengamatan 14, 21, 28, 35, dan 42, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya sehingga yang efektif terdapat pada perlakuan B4, sedangkan yang efisien terdapat pada perlakuan B3 namun tidak berbeda nyata antara perlakuan B3 dan B4. Rata-rata kepadatan populasi *S. frugiperda* pada pertanaman jagung varietas Exotic, tertinggi terdapat pada pengamatan ketiga atau 28 HST yaitu terdapat perlakuan B0 atau kontrol, diikuti dengan B1, B2, B3, dan B4, di mana rata-rata setiap jumlahnya bervariasi, di mana tabel di atas menunjukkan rata-rata terendah terdapat pada B4 pengamatan 42 HST, pengamatan 14 HST, pengamatan 35 HST, pengamatan 21 HST dan pengamatan 28 HST yang sesuai dengan tabel.

Semakin tinggi konsentrasi suatu agen pengendalian hama (seperti pestisida), maka semakin tinggi pula tingkat kematian hama yang ditargetkan, sehingga populasi hama akan Safira *et al.*, 2016 ; Rahmayani *et al.* (2023). Semakin tinggi konsentrasi pestisida yang digunakan maka semakin tinggi pula efek toksiknya. Menurut Ramadhona *et al.*, 2018 yaitu semakin tinggi konsentrasi insektisida maka semakin tinggi tingkat kematian hama dan semakin sedikit tingkat serangan hama.

S. frugiperda yang mengalami kematian tubuhnya menjadi lembek dan kaku. Warna tubuh *S. frugiperda* setelah dua hari mengalami kematian tubuhnya berubah

warna menjadi kehitaman. Beberapa hari kemudian tubuh *S. frugiperda* menjadi mengecil serta mengering dan akhirnya hancur (Jani *et al.*, 2023).

Intensitas Serangan *S. frugiperda* Hasil pengamatan intensitas serangan *S. frugiperda* pada pengamatan 14, 21, 28, 35 dan 42 HST setelah aplikasi ditunjukkan pada tabel di atas. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan *B. thuringiensis* berpengaruh sangat nyata dalam menekan intensitas serangan *S. frugiperda*. Rata-rata intensitas serangan *S. frugiperda* pada berbagai konsentrasi *B. thuringiensis* bisa dilihat pada Tabel 3.

Dari hasil Tabel 3 menunjukkan bahwa intensitas serangan terendah terjadi pada perlakuan B4 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3 pada pengamatan 14, 21, 28, 35, dan 42, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya sehingga yang efektif terdapat pada perlakuan B4, sedangkan yang efisien terdapat pada perlakuan B3 namun tidak berbeda nyata antara perlakuan B3 dan B4. Rata-rata intensitas serangan *S. frugiperda* pada pertanaman jagung varietas Exotic, tertinggi terdapat pada pengamatan keempat atau 35 HST yaitu terdapat perlakuan B0 atau kontrol, diikuti dengan B1, B2, B3, dan B4, di mana rata-rata setiap jumlahnya bervariasi, di mana tabel diatas menunjukkan rata-rata terendah terdapat pada B4 pengamatan 42 HST, pengamatan 14 HST, pengamatan 35 HST, pengamatan 28 HST dan pengamatan 21 HST yang sesuai dengan tabel.

Menurut Safira *et al.*, 2016 ; Rahmayani *et al.* (2023). semakin tinggi konsentrasi pestisida yang digunakan maka semakin tinggi pula efek toksiknya, atau semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula tingkat kematiannya Maghfiroh (2019) menambahkan bahwa besar kecilnya konsentrasi yang diberikan akan sangat mempengaruhi intensitas serangan ulat grayak.

B. thuringiensis menghasilkan toksin yang memiliki daya racun terhadap serangga hama tertentu. Spesifitas terhadap serangga tertentu dipengaruhi oleh komponen kimiawi toksin sehingga kisaran serangga sasarannya sempit. Toksin yang dihasilkan dikenal sebagai delta toksin yang terdapat di dalam protein kristal serta tidak bersifat racun terhadap manusia dan vertebrata lainnya (Lay, 1993 ; Arsi, *et al.*, 2019). Walaupun begitu, beberapa jenis *B. thuringiensis* strain tertentu yang memproduksi kristal tidak memiliki sifat insektisida (Osman *et al.*, 2015 ; Okki Muhammad, dan Fajar Muthahhari, 2023). Namun waktu yang diperlukan untuk mengakibatkan kematian larva juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti virulensi dari patogen, sifat resistensi inang serta lingkungan sekitar (Pujiastuti *et al.*, 2017).

Kemampuan Menekan/Efektivitas Biopestisida *B. thuringiensis* Terhadap Populasi dan intensitas serangan larva *S. frugiperda* Hasil kemampuan menekan/efektivitas biopestisida *B. thuringiensis* terhadap populasi dan intensitas serangan larva *S. frugiperda*. Rata-rata kemampuan menekan/efektivitas biopestisida *B. thuringiensis* terhadap populasi dan intensitas serangan larva *S. frugiperda* pada berbagai konsentrasi *B. thuringiensis* bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kemampuan Menekan/Efektivitas Biopestisida *B. thuringiensis* terhadap populasi dan intensitas serangan larva *S. frugiperda*

Perlakuan	Kemampuan Menekan/Efektivitas (%)	
	Populasi Larva	Intensitas Serangan
B1 (20 ml/l)	17,94	23,78
B2 (30 ml/l)	37,04	32,55
B3 (40 ml/l)	49,83	51,15
B4 (50 ml/l)	57,19	58,10

Berdasarkan Tabel 4. di atas menunjukkan bahwa *B. thuringiensis* dengan konsentrasi 20 ml B1 mempunyai kemampuan menekan populasi sebesar 17,94% dan intensitas serangan sebesar 23,78%. Kemampuan menekannya berturut-turut meningkat yaitu pada B2 dengan populasi sebesar 37,04% dan intensitas serangan sebesar 32,55%, pada B3 dengan populasi sebesar 49,83% dan intensitas serangan sebesar 51,15%, dan pada B4 dengan populasi sebesar 57,19% dan intensitas serangan sebesar 58,10%, sehingga, dapat dikatakan bahwa kemampuan menekan biopestisida *B. thuringiensis* terhadap populasi dan intensitas serangan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) melebihi 50%. Bahkan, pada konsentrasi tertinggi mencapai 58,10%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa *Bacillus thuringiensis* memberikan pengaruh yang efektif dan efisien terhadap penurunan kepadatan populasi dan intensitas serangan hama *S. frugiperda*. Konsentrasi 40% bakteri *B. thuringiensis* kemampuan menekan populasi larva dan intensitas serangan di atas 50%.

Saran

Dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman sebaiknya menggunakan insektisida nabati selain bisa mengendalikan, juga bersifat ramah lingkungan sehingga tidak mengakibatkan kerusakan ekosistem, salah satunya penggunaan *B. thuringiensis* dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung varietas hibrida. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal sebaiknya menggunakan konsentrasi yang tinggi agar dapat menekan perkembangan *S. Frugiperda*.

DAFTAR PUSTAKA

Andini, R., & Triyuliana, D. 2023. *Tingkat Serangan Spodoptera frugiperda (Lepidoptera :*

- Noctuidae*) pada Pertanaman Jagung di Kecamatan Batu Engau, Paser, Kalimantan Timur. J. AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa. 7 (2): 37-42.
- Arsi, A., Pujiastuti, Y., Herlinda, S., SHK, S., & Gunawan, B. 2019. Efikasi Bakteri entomopatogen *Bacillus thuringiensis* Barliner sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* Fabricus pada Lahan Pasang Surut dan Rawa Lebak. in Seminar Nasional Lahan Suboptimal. (1) : 254-263).
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. *Sulawesi Tengah dalam Angka*. Kantor Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Tengah. Palu.
- Firmansah, A. 2023. Uji Efektivitas Kandidat Bakteri Entomopatogen *Bacillus thuringiensis* Terhadap Larva *Spodoptera frugiperda*. (Skripsi). Fakultas Matematika, Univeritas Lampung.
- Firmansyah, E. and Ramadhan, R.A.M. 2021. Tingkat serangan *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith pada Pertanaman Jagung Di Kota Tasikmalaya dan Perkembangannya Di Laboratorium. Agrovisor. J. Agroekoteknologi. 14 (2): 87–90.
- Jani, R., Soedijo, S., & Liestiany, E. 2023. Kemampuan *Bacillus thuringiensis* untuk Mengendalikan *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith. J. Proteksi Tanaman Tropika. 6(2) : 630-637.
- Kementerian Pertanian (Kementan). 2019. *Pengenalan Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung Di Indonesia*. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Sereal 64.
- Maghfiroh, D. (2019). Pengaruh Ekstrak Gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). Skripsi, 1–100.
- Muhtari, F. 2020. Keanekaragaman Arthropoda pada Pertanaman Jagung Manis. Agrotekbis: J. Ilmu Pertanian (E-Journal). 8 (6): 1462-1469.
- Nonci, N., Kalqutny, S.H, Mirsam, H., Muis, A., Azrai, M., & Aqil, M. 2019. Pengenalan Fall Army Cacing (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung Di Indonesia. Balit Sereal, Maros.
- Okki Muhammad, F. M. 2023. Efek Anti Inflamasi Ekstrak Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus Annus* L.) pada Kelopak Mata Tikus Jantan Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Sprague Dawley yang Dipaparkan Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis*. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Lampung.
- Osman, G. E. H., El-Ghareeb, D., Already, R., Assaeedi, A. S. A., Organji, S. R., Abulreesh, H. H., & Althubiani, A. S. 2015. Bioinsecticide *Bacillus thuringiensis* a Comprehensive Review. Egyptian Journal of Biological Pest Control. 25 (1): 274-275.
- Pujiastuti, Y., Triyansyah, H. Hamidson., Effendy, dan Suparman. 2017. Produksi Spora *Bacillus thuringiensis* pada Media Limbah dengan Penambahan Tepung Cangkang Keong Mas dan Toksisitasnya Terhadap *Spodoptera litura* Fabr, (Lepidoptera: Noctuidae). J. Lahan Suboptimal. 6 (2): 150-157.
- Purba, R. R., Christoporos, C., & Laihi, M. A. A. 2024. Analisis Pendapatan Usahatani Jagung Manis Di Desa Oloboju Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. Agrotekbis: J. Ilmu Pertanian (E-Journal). 12 (1): 226-234.
- Putriani, S. S., Yusnaini, S., Septiana, L. M., & Dermiyati, D. 2022. Aplikasi Biochar dan Pupuk P Terhadap Ketersediaan dan Serapan P pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Surt.) Di Tanah Ultisol. J. Agrotek Tropika. 10 (4): 615-626.
- Rahmayani, I., Thamrin, N. T., & Hasanuddin, F. 2023. Efikasi Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Terhadap Intensitas Serangan Hama Ulat Grayak pada Tanaman Bawang Merah. Plantklopedia: J. Sains dan Teknologi Pertanian. 3 (2): 14-24.
- Ramadhona, R., Djamilah, D., & Mukhtasar, M. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya Dalam Pengendalian Kutu Daun pada Fase Vegetatif Tanaman Terung. J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 20 (1): 1–6.
- Reflinaldon, R. 2022. Pengujian Lapangan Efikasi Insektisida Protek 300/50 EC (Bahan Aktif: Profenofos 300 ml/L+ Lamdasihalotrin 50 ml/L) Terhadap Hama Kutu Daun (*Myzus persicae*) pada Tanaman Cabai. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Wulandari, R. 2021. TA: Teknik Karakterisasi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) Galur 004 005 dan 006 Di Teaching Farm Politeknik Negeri Lampung Bandar Lampung. Lampung. Politeknik Negeri Lampung.