

PEMANFAATAN EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica* Benth.) SEBAGAI PESTISIDA NABATI UNTUK PENGENDALIAN HAMA *Spodoptera frugiperda* J.E Smith

Flora Pasaru^{1)*}, Burhanuddin Haji Nasir¹⁾, Mutmainah¹⁾, Sri Anjar Lasmini¹⁾, Nova A. Panggalo¹⁾, Ivonela Karolina Yahya²⁾

¹⁾ Program Studi Proteksi Tanaman, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta No.KM. 9, Tondo, Kec. Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah, 94148

²⁾ Program Studi Agroteknologi, Universitas Tompotika Luwuk, Jl. Dewi Sartika No. 67, Simpong, Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah, 94715

* Corresponding author: florapasaruhpt@gmail.com

*Received for review May 5, 2026 Accepted for publication June 26, 2026

Abstract

Fall armyworm (*S. frugiperda*) is one of the main pests in corn plants with a fairly high attack intensity of 57.62%. Controlling *S. frugiperda* pests using extracts from tuba roots is one of the environmentally friendly pest control techniques. The study aims to determine the concentration of tuba root extract (*D. elliptica* Benth) which is more effective in controlling *S. frugiperda* pests. The preliminary test was conducted at the Laboratory of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Tadulako University, and the further test was conducted in Oloboju Village, Sigi Biromaru District, Sigi Regency. This study took place from June to October 2023. The preliminary test used a Completely Randomized Design (CRD) and the further test in the field used a Randomized Block Design (RAK) consisting of 5 treatments, namely without extract treatment (K0), a concentration of 2.5% tuba root extract (K1), 5% (K2), 10% (K3), and 20% (K4). Laboratory research results showed that K4 concentration (20%) was able to kill *S. frugiperda* larvae and inhibit the development of larvae into pupae. Based on the LC_{50} probit analysis, tuba root extract could kill *S. frugiperda* larvae above 50%. Field application showed that a concentration of 20% (K4) was able to suppress *S. frugiperda* larval attacks and increase corn production. Application of tuba root extract at a concentration of 20% (K4) could kill *S. frugiperda* larvae by 53.33%, inhibit the development of larvae into pupae by 46.67%, suppress *S. frugiperda* attacks by 22.78%, and increase corn production by 3.47 tons/ha.

Keywords: Corn, *Spodoptera Frugiperda*, Tuba Root.

Abstrak

Fall armyworm (*S. frugiperda*) merupakan salah satu hama utama pada tanaman jagung dengan intensitas serangan yang cukup tinggi yakni sebesar 57,62%. Pengendalian hama *S. frugiperda* menggunakan ekstrak dari akar tuba menjadi salah satu teknik pengendalian hama yang ramah lingkungan. Penelitian bertujuan untuk menentukan konsentrasi dari ekstrak akar tuba (*D. elliptica* Benth) yang lebih efektif dalam mengendalikan hama *S. frugiperda*. Penelitian uji pendahuluan dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, dan uji lanjutnya dilaksanakan di Desa Oloboju Kec. Sigi Biromaru, Kab. Sigi. Penelitian ini berlangsung pada bulan Juni sampai dengan Oktober 2023. Uji pendahuluan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji lanjutnya di lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 5 perlakuan, yaitu tanpa perlakuan ekstrak (K0), konsentrasi 2,5% ekstrak akar tuba (K1), 5% (K2), 10% (K3), dan 20% (K4). Hasil penelitian di Laboratorium menunjukkan konsentrasi K4 (20%) mampu mematikan larva *S. frugiperda* dan menghambat perkembangan larva menjadi pupa. Berdasarkan analisis probit LC_{50} , ekstrak akar tuba dapat mematikan larva *S. frugiperda* diatas 50%. Aplikasi lapang menunjukkan bahwa

Pasaru et al., 2026

konsentrasi 20% (K4) mampu menekan serangan larva *S. frugiperda*, dan dapat meningkatkan produksi jagung. Aplikasi ekstrak akar tuba konsentrasi 20% (K4) dapat mematikan larva *S. frugiperda* sebesar 53,33%, menghambat perkembangan larva jadi pupa sebesar 46,67%, menekan serangan *S. frugiperda* sebesar 22,78%, dan meningkatkan produksi jagung sebesar 3,47 ton/ha.

Kata kunci: Akar Tuba, Jagung, *Spodoptera Frugiperda*



Copyright © 2026 The Author(s)

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. PENDAHULUAN

Tanaman jagung menjadi komoditas dengan potensi yang tinggi dalam pembangunan pertanian dan perekonomian Indonesia, karena bermanfaat sebagai bahan pangan, pakan dan bahan baku industri. Produksi jagung di Sulawesi Tengah pada tahun 2023 menurun sebesar 2,07 juta ton (12,52%) dibandingkan tahun 2022. Penurunan ini disebabkan oleh berkurangnya luas panen dari 2,76 juta hektare pada 2022 menjadi 2,49 juta hektare pada 2023, atau turun sebesar 10,03%. Terjadinya fluktuasi produksi jagung tersebut disebabkan karena adanya perubahan luas panen, cuaca yang tidak menentu, gangguan hama dan penyakit dan terjadinya perubahan harga input (BPS, 2023).

Hama *S. frugiperda* adalah hama invasif yang telah menjadi hama utama pada pertanaman jagung di Indonesia. Hama ini berasal dari Amerika dan telah menyebar ke berbagai negara. Hama ini ditemukan di Indonesia pada awal tahun 2019, yaitu pada pertanaman jagung di daerah Sumatera (Kementan, 2019). Di wilayah Sulawesi Tengah hama tersebut telah menyebar di beberapa kabupaten, diantaranya kabupaten Sigi, Touna, Banggai, dan Tolitoli dengan intensitas serangan sebesar 57,62% (Maharani dkk., 2019).

Larva hama *S. frugiperda* dapat menyerang tanaman jagung mulai dari fase vegetatif sampai fase generatif dan bersifat polifag, oleh karena itu sangat berpengaruh besar terhadap produktivitas jagung (Prasanna dkk., 2018). Dalam studi kasus menemukan bahwa insidensi serangan *S. frugiperda* berkisar antara 88,89% hingga 100%, dengan populasi larva rata-rata 7 hingga 21 ekor per kebun dan intensitas serangan antara 9,02% hingga 34,88% (Waliyudin dkk, 2023). Kerugian yang tercatat di negara-negara afrika dan amerika selatan melaporkan bahwa *S. frugiperda* dapat menyebabkan kehilangan hasil sebesar 34% di Brasil, 11,57% di Zimbabwe, dan lebih dari 30% di Kenya (Ismail et al., 2023). Sehingga sangat diperlukan pengendalian yang ramah lingkungan, diantaranya yakni dengan menggunakan insektisida nabati.

Insektisida nabati yang berbahan aktif metabolit sekunder yang mampu memberikan satu atau lebih aktivitas biologi, fisiologis maupun tingkah laku hama berpotensi digunakan untuk pengendalian hama. Salah satu jenis tanaman yang memiliki potensi sebagai insektisida nabati ialah akar tuba (*D. elliptica*) yang merupakan tumbuhan famili Fabaceae dengan kandungan senyawa rotenone yang

berfungsi sebagai insektisida nabati karena bersifat racun kontak dan racun perut pada serangga (Bernardes dkk., 2015). Insektisida nabati seperti rotenon cenderung memiliki sifat yang mudah terurai di lingkungan, sehingga residunya tidak berbahaya bagi ekosistem hal ini dinilai aman sebagai salah satu upaya pengendalian hama (Zubairi *et al*, 2014).

Penelitian pemanfaatan akar tuba (*D. elliptica* Benth) sebagai pestisida nabati untuk pengendalian hama *S. frugiperda* secara hayati menjadi informasi yang sangat diperlukan penerapan teknik pengendalian *S. frugiperda* yang ramah lingkungan. Sejauh ini informasi tentang keefektivitasan ekstrak akar tuba untuk pengendalian *S. frugiperda* di lapangan masih minim, sehingga penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi mengenai pemanfaatan akar tuba terhadap dalam menegndalikan *S. frugiperda*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak akar tuba (*D. elliptica*) yang lebih efektif dalam mengendalikan *S. frugiperda*. Metode penelitian ini menggunakan experiment design dengan melakukan uji pendahuluan di Laboratorium untuk menentukan konsentrasi ekstrak yang akan digunakan pada saat pengaplikasian dan uji lanjut lapangan untuk menentukan konsentrasi terbaik yang efisien dan efektif dalam upaya pengendalian larva *S. frugiperda*.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di 2 tempat, yaitu di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako serta di lahan pertanaman jagung milik petani di Desa Oloboju, Kec. Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi. Penelitian ini berlangsung dari bulan Juni sampai dengan Oktober 2023.

2.2 Metode

Penelitian ini menggunakan metode experiment design yang pada uji pendahuluan di Laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan menggunakan 5 unit perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga di peroleh 15 unit perlakuan. Sedangkan untuk uji lanjut di lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan 5 unit perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 15 unit perlakuan. Unit perlakuannya yaitu: K0 = Tanpa ekstrak, K1 = 2,5% Konsentrasi ekstrak akar tuba, K2 = 5% Konsentrasi ekstrak akar tuba, K3 = 10% Konsentrasi ekstrak akar tuba, K4 = 20% Konsentrasi ekstrak akar tuba.

2.3 Pelaksanaan Penelitian

Penyiapan ekstrak akar tuba: akar tuba dibersihkan terlebih dahulu kemudian di potong kecil-kecil dan dikering anginkan selama 3-7 hari , selanjutnya ditimbang sebanyak 2 kg. Kemudian diblender (digiling) hingga menjadi serbuk dan selanjutnya diayak untuk memisahkan serbuk yang halus dan serbuk yang masih kasar. Selanjutnya serbuk akar tuba ditimbang sebanyak 400 gram kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer 1000 ml, selanjutnya ditambahkan sebanyak 1 liter metanol 96%, dan di shaker selama 3 hari. Larutan hasil dari maserasi selanjutnya disaring menggunakan corong

Buchner yang kemudian filtratnya di uapkan menggunakan rotary vacuum evaporator pada suhu 80°C. Hasil dari penguapan yaitu berupa ekstrak kental berwarna hitam pekat.

Penyiapan serangga uji S. frugiperda: Larva *S. frugiperda* dipelihara dalam toples/kotak pemeliharaan yang dasarnya diberi kertas tissue kasar dan diberi pakan daun jagung yang masih sega, kemudian wadahnya ditutup menggunakan kain kasa. Larva yang memasuki instar tiga dan keturunan F2 lah yang digunakan unguji pendahuluan. Larva *S. frugiperda* yang digunakan dalam uji pendahuluan sebanyak 150 ekor.

Pengujian Ekstrak Akar Tuba: Pengujian menggunakan metode sandwich atau celup pakan pada masing-masing perlakuan K0 = Kontrol, K1 = 2,5% konsentrasi ekstrak akar tuba, K2 = 5% konsentrasi ekstrak akar tuba, K3 = 10% konsentrasi ekstrak akar tuba, K4 = 20% konsentrasi ekstrak akar tuba. Sebanyak 10 larva *S. frugiperda* pada setiap unit percobaan dan diulang sebanyak tiga kali. Sebelum dilakukan aplikasi, larva uji dipuasakan selama 2 jam, agar pada saat aplikasi larva uji dalam keadaan lapar dan memakan daun jagung yang sudah dicelupkan ke larutan ekstrak akar tuba. Jika pakannya habis, maka diganti dengan pakan daun jagung segar yang tidak diaplikasikan.

Persiapan lahan: Lahan terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman kemudian tanahnya di gemburkan dengan cara dicangkul dan dibuat petakan setinggi 30 cm dengan luas 19 x 6 m. Selanjutnya, lahan yang telah selesai dibuat kemudian diaplikasikan pupuk kandang dengan dosis 9 kg/petakan.

Penanaman: Lubang tanam dibuat dengan cara ditugal dengan jarak 70 x 20 cm dengan kedalaman 3 cm kemudian benih jagung manis di tanam pada lubang tersebut sebanyak 2 butir per lubang.

Aplikasi Ekstrak Akar Tuba: Aplikasi dilapangan dilakukan sebanyak 7 kali, yaitu aplikasi pertama dilakukan pada minggu ke-2 (14 HST) sampai minggu ke 8 (49 HST) dengan selang waktu 7 hari sekali. Pengaplikasian dilaksanakan pada pagi hari dengan cara menyemprotkan ekstrak akar tuba sesuai konsentrasi perlakuan pada tanaman sampel pada bagian tengah tanaman (tempat persembunyian larva *S. frugiperda*).

2.4 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan uji pendahuluan: meliputi : 1) Mortalitas larva *S. frugiperda*. Persentase mortalitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus : $P = \frac{r}{n} \times 100\%$ keterangan : P = Mortalitas larva, r = Jumlah larva yang mati, n = Total larva yang di uji. 2) Persentase Larva yang menjadi pupa, dapat dihitung dengan menggunakan rumus $P = \frac{\text{Jumlah larva yang menjadi pupa}}{\text{Jumlah larva yang diuji}} \times 100\%$; 3) Lethal Concentration (LC₅₀), ditentukan dengan analisis Probit.

Variabel pengamatan uji lanjut: meliputi: 1) Intensitas serangan larva *S. frugiperda*, dihitung menggunakan rumus yaitu : $I = \frac{a}{b} \times 100\%$, keterangan: I = intensitas serangan, a = Jumlah daun jagung yang terserang, b = Jumlah tanaman jagung yang diamati; 2) Produksi jagung dapat dihitung

dengan menggunakan rumus : $\text{Produksi (ton/ha)} = \frac{10.000 \text{ (m}^2\text{)}}{a} \times \frac{b}{1000\text{kg}}$; keterangan : a = Ukuran luas per petak (m²), b = Produksi per petak (kg).

2.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 95%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Persentase Mortalitas larva *S. frugiperda*

Berdasarkan hasil pada pengamatan mortalitas larva *S. frugiperda*, diketahui bahwa dari beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba pada pengamatan 3 HSA, 5 HSA, dan 7 HSA menunjukkan kemampuan dalam mematikan bervariasi. Pada perlakuan K4 (20%) menunjukkan kemampuan mematikan larva *S. frugiperda* lebih efektif dibandingkan perlakuan lainnya, dengan rata-rata mortalitas sebesar 23,33% sampai dengan 53,33%. Data pengamatan rerata persentase mortalitas dari berbagai waktu pengamatan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata persentase mortalitas larva *S. frugiperda*

| Perlakuan | Waktu Pengamatan (HSA) ± SD | | |
|-----------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | 3 HSA | 5 HSA | 7 HSA |
| K0 (0) | 0±0 ^a | 0±0 ^a | 0±0 ^a |
| K1 (2,5) | 0±0 ^a | 3,33±5,77 ^b | 6,67±5,77 ^{ab} |
| K2 (5) | 10±0 ^b | 13,33±5,77 ^{bc} | 16,67±5,77 ^b |
| K3 (10) | 16,67±5,77 ^b | 26,67±5,77 ^c | 33,33±5,77 ^c |
| K4(20) | 23,33±5,77 ^c | 40±5,77 ^d | 53,33±5,77 ^d |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%, HSA = Hari Setelah Aplikasi, ± = SD (Standar Deviasi).

Analisis sidik ragam mortalitas larva *S. frugiperda* menunjukkan perlakuan K4 (20%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada setiap pengamatan kecuali pada pengamatan 5 HSA. Pada pengamatan 3 HSA dapat dilihat bahwa mortalitas tertinggi pada perlakuan K4 (20%) sebesar 23,33%, kemudian diikuti K3 (10%) sebesar 16,67%, K2 (5%) sebesar 10% dan terendah pada K1 (2,5%) dan K0 (0%) sebesar 0%. Sedangkan pada pengamatan 5 HSA dan 7 HSA dapat dilihat bahwa mortalitas tertinggi pada perlakuan K4(20%) dan terendah pada K0 (0%). Mulai dari pengamatan 3 HSA sampai dengan 7 HSA terjadi peningkatan mortalitas *S. frugiperda* pada setiap perlakuan kecuali K0 (kontrol/tanpa ekstrak).

Berdasarkan penelitian Rustam & Rajani (2021), ekstrak akar tuba dengan konsentrasi 50 g.l-1 air menyebabkan mortalitas larva *S. frugiperda* sebesar 80,00% sehingga ekstrak akar tuba memang

sangat potensial untuk mengendalikan hama tersebut. Hal ini berkaitan dengan akar tuba memiliki bahan aktif senyawa rotenone dengan konsentrasi tinggi dan jika semakin banyak mengenai tubuh larva maka akan meningkatkan potensi kematian larva tersebut.

3.2 Persentase Larva *S. frugiperda* menjadi pupa

Berdasarkan hasil pengamatan persentase larva *S. frugiperda* menjadi pupa pada beberapa perlakuan ekstrak akar tuba, diketahui bahwa perlakuan konsentrasi 20% dapat menghentikan fase larva menjadi pupa lebih tinggi dibandingkan Tingkat onsentration lainnya, dengan nilai persentase larva menjadi pupa sebesar 46,67%, hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil analisis sidik ragam mortalitas menunjukkan persentase larva *S. frugiperda* menjadi pupa perlakuan konsentrasi (K4) 20% berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan memiliki persentase larva *S. frugiperda* menjadi pupa yang lebih rendah dari perlakuan lainnya. Pada konsentrasi (K1) 2,5% persentase larva *S. frugiperda* tidak berberda nyata dengan konsentrasi (K2) 5% dengan nilai rerata persentase 93,33% dan 83,33%. Pada konsentarsi (K3) 10%, nilai rerata persentase larva menjadi pupa berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dengan nilai rerata persentase 66,67%. Untuk perlakuan K0 atau tanpa perlakuan ekstrak menunjukkan terjadinya perubahan fase larva menjadi pupa 100%, hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan K0 berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak akar tuba sangat berpotensi dalam menekan perubahan larva *S. frugiperda* menjadi pupa.

Tabel 2. Rerata persentase larva *S. frugiperda* menjadi pupa

| Perlakuan | % Larva Menjadi Pupa \pm SD |
|-----------|-------------------------------|
| K0 (0) | 100 \pm 0 ^d |
| K1 (2,5) | 93,33 \pm 5,77 ^c |
| K2 (5) | 83,33 \pm 5,77 ^c |
| K3 (10) | 66,67 \pm 5,77 ^b |
| K4(20) | 46,67 \pm 5,77 ^a |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%, \pm = SD (Standar Deviasi).

Hasil analisis probit LC₅₀ menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba memberikan daya mematikan larva *S. frugiperda* yang efektif dan pada pengamatan 7 HSA menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak akar tuba memberikan daya mematikan larva diatas 50%, hal ini dapat dikatakan bahwa toksisitas ekstrak akar tuba berpotensi dalam mengendalikan larva *S. frugiperda*, hal ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Toksisitas ekstrak akar tuba *Derris elliptica* pada 7 Hari Setelah Aplikasi

| Ekstrak | n* | Slope (\pm SE) | LC ₅₀ | df |
|-----------|-----|----------------------|-----------------------|----|
| Akar tuba | 150 | 1.835 (\pm 0.162) | 7,132 (12,223-30,685) | 3 |

Keterangan: n* = Jumlah larva yang diujikan, df = derajat bebas

Berdasarkan penelitian Wijaya dkk (2023), menunjukkan nilai LC₅₀ dan LT₅₀ ekstrak akar tuba 90 gr/l mampu mematikan larva *S. frugiperda* hingga 50% pada rata-rata waktu 3 sampai 4 hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi akar tuba yang digunakan, maka akan semakin cepat daya membunuhnya terhadap larva *S. frugiperda*.

3.3 Intensitas Serangan

Berdasarkan hasil pengamatan intensitas serangan *S. frugiperda* pada beberapa perlakuan ekstrak akar tuba selama beberapa kali pengamatan menunjukkan perlakuan konsentrasi 20% (K4) memiliki rerata intensitas serangan yang lebih sedikit/kecil di banding perlakuan lainnya. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4. Hasil uji BNJ 5% (Tabel 4) menunjukkan bahwa pengamatan intensitas serangan *S. frugiperda* setelah aplikasi ekstrak akar tuba di mulai dari 3 MST. Pada minggu ke 3 merupakan pengamatan awal (sebelum diaplikasi), dan tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap semua perlakuan, sehingga tidak dilanjutkan ke uji BNJ. Hasil analisis sidik ragam tingkat serangan *S. frugiperda* pada minggu ke 4 MST sampai dengan minggu ke 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan K4 (20%) berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan memiliki rerata persentase intensitas serangan yang lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Pada pengamatan 4 MST dan 5 MST, pada konsentrasi K2, K1, dan K0 tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K3 dan K4. Perlakuan K3 (10%) pada 4 MST tidak berbeda nyata dengan K4, akan tetapi berbeda nyata dengan K0, K1, K2. Pengamatan 6 MST pada K0 dan K1 tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan K2, K3, dan K4. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kematian dan intensitas serangan larva *S. frugiperda* di pengaruhi oleh dosis (Konsentrasi), waktu aplikasi dan larva (Instar) (Valentino, dkk, 2020).

Tabel 4. Rerata persentase intensitas serangan larva *S. frugiperda*

| Perlakuan | Waktu Pengamatan (MST) \pm SD | | | |
|-----------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 |
| K0 | 26,03 \pm 1,67 | 38,69 \pm 1,65 ^c | 40,19 \pm 2,08 ^c | 41,93 \pm 1,70 ^d |
| K1 | 28,03 \pm 1,30 | 38,10 \pm 1,44 ^c | 40,18 \pm 1,29 ^c | 41,26 \pm 1,51 ^d |
| K2 | 24,79 \pm 1,30 | 35,95 \pm 1,76 ^{bc} | 36,84 \pm 1,68 ^c | 36,81 \pm 1,22 ^c |
| K3 | 25,25 \pm 1,74 | 30,60 \pm 1,25 ^{ab} | 30,09 \pm 2,78 ^b | 27,82 \pm 2,05 ^b |
| K4 | 26,19 \pm 1,72 | 26,43 \pm 3,05 ^a | 24,82 \pm 1,29 ^a | 22,89 \pm 2,00 ^a |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%, MST = Minggu Setelah Tanam, \pm = SD (Standar Deviasi).

Berdasarkan penelitian Haikal dkk (2024), ekstrak akar tuba mampu menekan populasi dan intensitas serangan *S frugiperda* pada pertanaman jagung dan populasi tertinggi terdapat pada tanaman tanpa perlakuan yaitu 0,31 individu/tanaman.

3.4 Produksi Jagung

Berdasarkan hasil pengamatan, produksi jagung pada beberapa perlakuan penggunaan ekstrak akar tuba menunjukkan bahwa perlakuan K4 (20%) memiliki rerata produksi jagung yang lebih tinggi di banding perlakuan lainnya, dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata produksi jagung (ton/ha)

| Perlakuan | Produksi (Ton/ha) \pm SD |
|-----------|------------------------------|
| K0 | 2,80 \pm 0,04 ^a |
| K1 | 2,85 \pm 0,02 ^a |
| K2 | 3,10 \pm 0,03 ^b |
| K3 | 3,25 \pm 0,01 ^c |
| K4 | 3,47 \pm 0,03 ^d |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%, \pm = SD (Standar Deviasi).

Hasil uji BNJ 5% (Tabel 5), menunjukkan bahwa perlakuan K1 dan tanpa perlakuan ekstrak (K0) tidak berbeda nyata dengan nilai rerata persentase 2,85% dan 2,80%, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan K2, K3, dan K4, dengan nilai rerata persentase 3,10%, 3,25%, dan 3,47 ton/ha. Terjadinya perbedaan hasil produksi jagung diakibatkan oleh adanya perbedaan tingginya tingkat serangan hama pada tanaman yang dapat berpengaruh dalam menurunkan hasil produksi. Hal tersebut diakibatkan terjadinya kerusakan daun tanaman sehingga luas permukaan daun sebagai proses fotosintesis yang membantu dalam perkembangan buah menjadi berkurang (Septian dkk., 2021).

Berdasarkan Sari dkk (2023), Hasil produksi tanaman jagung yang telah diaplikasikan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) dapat dipengaruhi oleh seberapa efektif dan efisien dosis atau konsentrasi yang diberikan dapat mengendalikan serangan hama ulat grayak pada jagung, yang dalam penelitian tersebut menunjukkan hasil produksi tertinggi tercatat pada konsentrasi 25% dengan persentase 3,2 ton/ha.

Hasil pengamatan dari penggunaan ekstrak akar tuba dari beberapa konsentrasi, menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak akar tuba pada konsentrasi 20% (K4) memberikan pengaruh lebih baik pada parameter mortalitas dan larva jadi pupa, dengan rerata mortalitas 23,33% sampai 53,33%, rerata persentase larva jadi pupa 46,67% pada waktu pengamatan 7 HSA.

Perlakuan konsentrasi 20% (K4) cenderung memberikan pengaruh yang lebih baik pada semua parameter pengamatan, serta dapat meningkatkan produksi jagung dengan nilai rerata 3,47 ton/ha. Pemberian konsentrasi ekstrak akar tuba terlalu rendah/sedikit, mengakibatkan kandungan senyawa yang ada pada ekstrak akar tuba bekerja lamban, sebaliknya pemberian konsentrasi yang tinggi, menyebabkan mortalitas larva *S. frugiperda* mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa aktif dalam akar tuba yang mampu menyebabkan gangguan pada sistem saraf serangga, yang berujung pada kelumpuhan dan kematian. Sebaliknya, pada konsentrasi yang lebih rendah, senyawa ini hanya menghambat aktivitas makan larva dengan mengurangi nafsu makan dan memperlambat metabolisme, sehingga pertumbuhan dan perkembangan hama menjadi terhambat. peningkatan konsentrasi ekstrak akar tuba berbanding lurus dengan efektivitasnya dalam mengendalikan *S. frugiperda*, di mana konsentrasi yang lebih tinggi cenderung menyebabkan mortalitas yang lebih tinggi pada larva (Afifah dkk, 2021).

Senyawa rotenon bekerja sebagai penghambat metabolisme dan sistem syaraf yang bekerja melalui interaksi insektisida dengan makromolekul tertentu sehingga mengakibatkan gangguan terhadap fungsi sistem saraf, melumpuhkan sistem otot, dan adanya kelainan perilaku sehingga menyebabkan kegagalan sistem pernapasan. Rotenon akan menyebabkan organisme sulit bernapas karena kesulitan mendapat oksigen, sehingga serangga akan berhenti makan karena disebabkan oleh kelumpuhan pada alat-alat mulut serangga. Mortalitas serangga terjadi beberapa jam bahkan sampai beberapa hari setelah terkena rotenon (Frasawi et al., 2016). Tingkat kematian dari larva *S. frugiperda* di pengaruhi oleh dosis (Konsentrasi), waktu aplikasi dan larva (Instar) (Valentino dkk, 2020).

Berdasarkan hasil persentase larva *S. frugiperda* menjadi pupa yang mana konsentrasi (K4) (20%) dapat menghentikan fase larva menjadi pupa lebih tinggi bila dibanding perlakuan lainnya. Hasil tersebut menunjukkan lebih dari setengah populasi larva gagal melanjutkan ke tahap pupa pada konsentrasi ini, Menurut Rustam dkk (2019), Rotenon bekerja dengan menghambat rantai transpor elektron dalam mitokondria serangga, yang mengakibatkan terganggunya produksi energi dan akhirnya menyebabkan kematian sel. Pada konsentrasi tinggi, rotenon dapat menyebabkan kerusakan pada sistem saraf serangga, yang berujung pada kelumpuhan dan kematian. Dengan demikian, penggunaan ekstrak akar tuba pada konsentrasi yang tepat dapat menjadi alternatif efektif dalam pengendalian hama *S. frugiperda*, baik dengan menyebabkan kematian langsung maupun menghambat perkembangan larva menjadi pupa (Yoon, 2019).

Toksistas merupakan kondisi terdapat efek racun pada bahan sebagai sediaan dosis atau campuran. Sedangkan uji toksistas ialah untuk mengetahui kemampuan molekul racun tersebut untuk merusak apabila masuk ke dalam tubuh, dan salah satu cara untuk mengetahui suatu ekstrak itu bersifat toksik yaitu menggunakan analisis probit untuk mengetahui LC₅₀ (Lethal Concentrate) dengan melihat nilai konsentrasi atau dosis yang dapat menyebabkan kematian setengah dari jumlah larva uji (Wangi et al., 2022). Hasil LC₅₀ ekstrak akar tuba terdapat pada konsentrasi 17%, nilai LC₅₀ ini mengindikasikan bahwa ekstrak akar tuba memiliki efektivitas insektisida yang cukup baik dalam menyebabkan mortalitas 50% larva pada konsentrasi tersebut. Keberhasilan ekstrak

akar tuba dalam menekan populasi *Spodoptera frugiperda* juga didukung oleh penelitian sebelumnya yaitu rotenon memiliki mekanisme penghambatan enzim oksidatif pada berbagai serangga (Santoso dan Widjaja, 2020).

Pada hasil pengamatan intensitas serangan menunjukkan bahwa perlakuan K4(20%) efektif dalam menurunkan intensitas serangan dibandingkan dengan perlakuan lainnya, Menurut penelitian oleh Prasetyo dan Handayani (2022), efektivitas pestisida nabati meningkat seiring waktu karena mekanisme kerja senyawa aktif yang membutuhkan waktu untuk memberikan dampak maksimal pada populasi hama. Oleh karena itu, perlakuan dengan dosis yang lebih tinggi cenderung memberikan hasil yang lebih baik. Efektivitas ekstrak akar tuba dalam menekan intensitas serangan dapat dikaitkan dengan kandungan senyawa aktifnya, seperti rotenon dan flavonoid, yang berperan dalam menghambat aktivitas makan serta mengganggu sistem saraf serangga (Haryanto dan Lestari, 2020).

Pada pengamatan produksi jagung menunjukkan hasil produksi tertinggi terdapat pada konsentrasi K4(20%). Peningkatan produksi pada perlakuan K4 dapat dikaitkan dengan efektivitas ekstrak akar tuba dalam menekan intensitas serangan hama, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan lebih optimal tanpa mengalami tekanan biotik yang signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak akar tuba memiliki pengaruh positif terhadap hasil panen karena penggunaan pestisida nabati dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis tanaman dan hasil produksi melalui pengendalian hama yang lebih efektif (Setiawan dkk., 2021)

Penggunaan pestisida dari ekstrak akar tuba sangat baik karena sifatnya yang efektif mengendalikan berbagai jenis serangga hama dan bersifat tidak mencemari tanah karena mudah terurai dan tidak merusak lingkungan. Selain itu, pembuatannya bisa dilakukan secara individu oleh masyarakat dan bahan-bahannya mudah didapatkan dan biaya pembuatannya relatif murah dan efisien di banding pestisida sintetik. Implementasi penggunaan pestisida nabati di lapangan dapat mempertimbangkan formulasi dan konsentrasi yang tepat guna memperoleh hasil yang lebih maksimal. Selain itu, efektivitas aplikasi juga dapat ditingkatkan dengan mempertimbangkan faktor lingkungan seperti kelembaban dan suhu, yang dapat mempengaruhi kinerja senyawa aktif dalam bahan yang digunakan (Putra dan Lestari, 2020).

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, aplikasi ekstrak akar tuba pada konsentrasi 20% (K4) dapat mengakibatkan mortalitas larva *S. frugiperda* dengan nilai persentase 53,33%, dapat menghambat perkembangan larva jadi pupa dengan nilai persentase 46,67%, dan dapat menekan intensitas serangan larva *S. frugiperda* dengan nilai persentase 22,78%, serta meningkatkan produksi jagung yakni 3,47 ton/ha.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, L., Wijaya, D., & Samaullah, Y. 202. Pengaruh Pestisida Nabati Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) terhadap Mortalitas dan Intensitas Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Agrohit*, 3(1), 15-22.
- Bernardes, M.F.F., Pazin, M., Pereira, L.C., Dorta, D.J., 2015. Impact of pesticides on environmental and human health. *Toxicology Studies - Cells, Drugs and Environment*, 195-233.
<http://dx.doi.org/10.5772>
- BPS. 2023. *Luas Panen dan Produksi Jagung di Indonesia 2023*. Berita Resmi Statistik
- Haikal, F., Yunus, M., & Hasriyanty, H. 2024. Estrak Akar Tuba (*Derris elliptica benth*) Berpengaruh Kepadatan Populasi Dan Intensitas Serangan Terhadap *Spodoptera frugiperda* J.E Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays*). *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 12(4), 894-903.
- Haryanto, B., & Lestari, S. 2020. Penggunaan Ekstrak Akar Tuba sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Hama Pertanian. *Jurnal Agrikultura*, 18(2), 145-152.
- Ismail, A., Kurniawan, R., & Setiawan, B. 2023. *Dampak Serangan Spodoptera frugiperda terhadap Produksi Jagung di Berbagai Negara*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Tropika*, 30(2), 115-128.
- Maharani Yani, Vira Kusuma Dewi, Lindung Tri Puspasari, Lilian Rizkie, & Yusup Hidayat, D. D., 2019. *Cases of Fall Army Worm Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera : Noctuidae) Attack on Maize in Bandung , Garut and Sumedang District*. *Jurnal Cropsaver* 2(1), 38–46.
- Natursim Science. 2022. *Bagaimana rotenone membunuh serangga*. Natursim Pesticide.
- Plants, C., Salaki, C. L., & Unsrat, F. P., 2020. *Aplikasi Pestisida Organik untuk Pengendalian Hama Spodoptera frugiperda pada Tanaman Jagung*. 978–979.
- Prasanna, B. M., Joseph, E., Huesing, Regina Eddy. & Virginia, M. P., 2018. *Fall armyworm in Africa: A Guide for Integrated Pest Management*, First Edition. Mexico.
- Prasetyo, R., & Handayani, M. 2022. Efektivitas Aplikasi Pestisida Nabati dalam Pengendalian Hama Tanaman Hortikultura. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 24(1), 33-41.
- Putra, A., & Lestari, D. 2020. Efisiensi Penggunaan Pestisida Nabati dalam Meningkatkan Produktivitas Tanaman. *Jurnal Pertanian Organik*, 12(1), 55-67.
- Rustam, R., & Rani Rijani. 2021. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica benth*) Untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) Di Laboratorium. *J.Agrotek*. 5(1): 24-33
- Santoso, R., & Widjaja, P. 2020. Efek Rotenon terhadap Mortalitas Serangga Pengganggu Tanaman. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14(1), 45-53.
- Sari, D., et al. 2023. "Efektivitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) terhadap Mortalitas *Spodoptera frugiperda* pada Tanaman Jagung." *Jurnal Agrohit*, 10(2), 112-120.
- Septian, R. D., Affifah, L., Surjana, T., Saputro, N. W., & Enri, U. 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*, 26(4):521-529.
- Setiawan, R., Nugroho, H., & Suryani, D. 2021. Pengaruh Pestisida Nabati terhadap Hasil Panen Tanaman Jagung. *Jurnal Agronomi*, 18(2), 98-106.

Pasaru et al., 2026

- Valentino, V., Nasir, B., & Toana, M. H., 2020. Pengaruh Ekstrak Akar Tuba *Derris Elliptica* Benth, Terhadap Mortalitas *Pomacea Canaliculata* Lamarck. (Mesogastropoda: Ampullaridae) Pada Padi *Oryza Sativa* L, *Agroland*. Vol. 27(1), 2-5.
- Waliyudin, M., Rochman, N., & Fanani, M.Z. 2023. Serangan *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) dan parasitoidnya di Kabupaten/Kota Bogor, Indonesia. *Jurnal Agronida*, 9(2), 104-114.
- Wangi, A.S., Shahabuddin., & Hibban T. 2022. Toksisitas Ekstrak Serai Wangi Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) (Lepidoptera ; Noctuidae) Hama Tanaman Jagung. *e-J. Agrotekbis* 10 (5) : 620 – 625
- Wijaya, D., Lutfi Afifa., & Yamin, S. 2023. Pengaruh Pestisida Nabati Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica*) Terhadap Mortalitas Dan Intensitas Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith.) Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *e.j Agrohita*. 8(3) : 121-16
- Zubairi, S. I., M. R. Sarmidi, and R. A. Aziz., 2014. A study of rotenone from *Derris* roots of varies location, plant parts and types of solvent used. *Advances in Environmental Biology* 8(2) : 445-449.