UJI INSEKTISIDA NABATI DARI EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica)* UNTUK PENGENDALIAN HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera frugiperda)* PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays subsp)*

SKRIPSI

RASYIDIN
1705901020055

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH, ACEH BARAT
2022

UJI INSEKTISIDA NABATI DARI EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica)* UNTUK PENGENDALIAN HAMA ULAT GRAYAK(*Spodoptera frugiperda)* PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays subsp)*

SKRIPSI

RASYIDIN
1705901020055

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian
pada
Program Studi Agroteknologi

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH, ACEH BARAT
2022

LEMBARAN PENGESAHAN

Judul	:	Uji insektisida nabati dari ekstrak akar tuba (*Derris elliptica)* untuk pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda)* pada tanaman jagung (*Zea mays subsp*).
Nama Mahasiswa	:	Rasyidin
N I M	:	1705901020055
Program Studi	:	Agroteknologi

Disetujui oleh
Pembimbing,

Chairudin, SP., M. Si
NIDN. 122097301

Diketahui oleh

Fakultas Pertanian
Dekan,

Ir. Hj. Yuliatul Muslimah, MP
NIP. 196407271992032002

Program Studi Agroteknologi
Ketua,

Sumeinika Fitria Lizmah, S.Si., M.Si
NIDN. 0009058902

Tanggal Lulus : -

LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI

Uji insektisida nabati dari ekstrak akar tuba (*Derris elliptica)* untuk pengendalian hama ulat tentara (*S. Frugiperda)* pada tanaman jagung (Zea Mays Subsp)

Yang disusun oleh

Nama	:	Rasyidin
NIM	:	1705901020055
Fakultas	:	Pertanian
Program Studi	:	Agroteknologi

Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima.

SUSUNAN DEWAN PENGUJI :

1. Chairudin, SP., M. Si
   Pembimbing / Ketua TIM Penguji .....
2. Sumeinika Fitria Lizmah, S.Si.,M.Si
   Penguji Utama .....
3. Muhammad Afrillah, SP.,M. Agr
   Penguji Anggota .....

Meulaboh, 15 Maret 2022
Program Studi Agroteknologi
Ketua,

Sumeinika Fitria Lizmah, S.Si., M.Si
NIDN. 0009058902

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Rasyidin
NIM	: 1705901020055
Tempat Tanggal Lahir	: Rimba Langgeh, 08 September 1998

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Uji insektisida nabati dari ekstrak akar tuba (*Derris elliptica)* untuk pengendalian hama ulat tentara (*S. Frugiperda)* pada tanaman jagung (Zea Mays Subsp)" benar berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan penelitian yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Teuku Umar.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Meulaboh, 15 Maret 2022
Yang membuat pernyataan,

SEPULUH RIBU RUPIAH 10000 METERAI TEMPEL 19FC2AJX926107899

Rasyidin
1705901020071

PERSEMBAHANKU

Ya Allah...Ya Rabb

Terima kasih atas rahmad dan karunia-Mu, hari ini hamba sangat bahagia, atas sebuah perjalanan panjang yang kau berikan untukku hingga menuju ke tahap sekarang ini agar aku mengerti kata syukur dan terus berusaha untuk menggapai impianku. Jadikanlah keberhasilan ini sebagai langkah awal bagiku untuk meraih cita-citaku. Berikanlah bagiku ilmu yang berkah dan bermanfaat bagi diriku dan orang disekelilingku, dan jangan jadikan diri ini sebagai orang yang sombong dan angkuh, semua ini adalah milikmu Ya Allah.

Ayahanda dan Ibunda tercinta

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kusayangi dan kucintai. Ayahanda Abdullah. T dan Ibunda Nirwan, apa yang saya dapatkan hari ini, belum dapat membayar atas semua kebaikan, keringat dan juga air mata. Ribuan terimakasih saya ucapkan atas segala Do'a dan dukungan kalian selama ini baik dalam bentuk materi maupun moril. Karya ini saya persembahkan untuk kalian sebagai wujud terimakasih atas pengorbanan dan jerih payah kalian hingga dapat menggapai impian dan cita-cita saya.

Saudara Sekandung

Untuk kakak tercinta, Tiada waktu yang paling berharga dalam hidup selain menghabiskan waktu bersama kalian, dukungan dan support sangat bearti bagi saya. Terimakasih banyak atas bantuan dan semangatnya, semoga awal dari kesuksesan ini dapat membanggakan kalian semua.

Dosen Pembimbing

Kepada Bapak Chairudin, SP., M. Si selaku dosen pembimbing saya yang paling baik dan sudah banyak membantu saya. Terimakasih karena telah menjadi orang tua kedua saya selama dikampus, terimakasih atas bantuan dan nasehatnya serta ilmu yang selama ini telah dilimpahkan kepada saya dengan rasa tulus dan iklas.

Sahabat dan seluruh teman dikampus tercinta

Angkatan 2017 Agroteknologi, tanpa kalian mungkin masa-masa kuliah saya akan terlihat biasa-biasa saja, mohon maaf jika selama ini mungkin saya banyak salah dengan perkataan maupun perilaku saya yang menyinggung dan menyakiti hati teman-teman semua. Terimakasih atas support dan dukungan kalian selama ini hingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Rasyidin

2022

ABSTRAK

RASYIDIN. Uji Insektisida Nabati Dari Ekstrak Akar Tuba (Derris Elliptica) Untuk Pengendalian Hama Ulat Tentara (S. Frugiperda) Pada Tanaman Jagung (Zea Mays Subsp) Dibimbing oleh Chairuddin, SP., M.Si

Ulat grayak merupakan salah satu hama yang sering mengganggu pertanian di Indonesia, termasuk pertanaman jagung. Saat ini ada jenis ulat grayak baru yang tengah mewabah di dunia yaitu Fall Armyworm (FAW) atau Spodoptera frugiperda, Hama tersebut termasuk ke dalam ordo Lepidoptera, famili Noctuidae, Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak akar tuba (Derris elliptica Benth) yang efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak (Spodoptera frugiperda) di Skala lapangan Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, dan Kebun Jagung di Tepin Ara, Teunom. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari 5 taraf dengan 3 kali ulangan. Faktor yang di teliti adalah kosentrasi ekstrak akar tuba (K), yang terdiri atas lima taraf yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, 35%. Factor yang diteliti adalah konsentrasi ekstrak akar tuba. Hasil dari penelitian ini adalah mortalitas *S. frugiperda* pada 6 JSA dan 24 JSA tertinggi dijumpai pada perlakuan K5, Hal ini disebabkan karena pada perlakuan K5 memiliki konsentrasi tinggi sehingga senyawa beracun yang terkandung juga tinggi. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan K5 memiliki konsentrasi tinggi sehingga senyawa beracun yang terkandung juga tinggi. Akar tuba mengandung senyawa racun yang kuat bekerja sebagai racun kontak yaitu rotenon.

Kata kunci : ekstrak akar tuba, tana jagung, mortalitas, S. *Frugiperda*

SUMMARY

Rasyidin. Test of Vegetable insecticde From Tuba Root Extract (Derris Elliptica) For Control of Army Caterpilar pest (S. Frugiperda) on Corn Plants (zea Mays Subsp) Supervised by Chairuddin, SP., M.Si

Armyworm is ne of the pests that often interfera with agriculture in indonesia, including corn Cultivation. Currently there is endemic in the world, namaly Fall Armyworm (FAW) or Spodoptera Frugiperda. This Pest belongs to the order Lepidoptera frugiperda. This Pest belongs to the order Lepidoptera, family Noctuidea. Armyworm (Spodoptea Frugiperda) on a fiel scale this research was carried out at the Laboratory of the Faculty of Agriculture, Teuku Umar University, and the corn Garden in Tepin Ara, Teunom. This study was Arrangedin a non-factorial Randomized Block Design (RaK) consisting of 5 levels with 3 replications. The factor studied was the concentration of tuba root extract (k), which consisted of five levels, namely 10%, 15%, 20%, 25%, 35%, the factor studied was the concentration of tuba rot extract. The result of this study was that the highest mortality of S. frugiperda at 6 JSA and 24 JSA was found in the k5 treatment. This was because the k5 treatment had a hgh concentration so that the toxic compounds contained were also high. This is because the k5 treatment has a high concentration so that the toxic compounds contained are also high. The tuba root contains a strong toxic compound that works as a contact poison, namely rotenn,

Keywords: tuba root extract, corn tana, mortality, *S. Frugiperda*

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah, segala puji hanyalah milik Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayahnya serta atas Izin-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Uji Insektisida Nabati Dari Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica)* Untuk Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) Pada Tanaman Jagung (*Zea mays subsp*)"** berhasil diselesaikan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Chairudin, SP.,M.Si selaku pembimbing Utama yang telah banyak memberi saran. Penghargaan penulis sampaikan kepada Ketua Program Studi Agroteknologi Sumeinika Fitria Lizmah S.Si., M.Si dan Dekan Fakultas Pertanian Ir. Yuliatul Muslimah , MP

Semoga skripsi ini bermanfaat.

Aceh Barat, 15 Maret 2022

Rayidin

DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... **i**
SUMMARY ..... **ii**
PRAKATA ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **iv**
DAFTAR TABEL ..... **v**
DAFTAR GAMBAR ..... **vi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **vii**

BAB I. PENDAHULUAN **1**
I.1. Latar Belakang 1
1.2.Tujuan Penelitian 3
1.3.Hipotesi 3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA **4**
2.1. Botani Tanaman Jagung 4
2.2 Morfologi Tanaman Jagung 4
2.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Jagung 7
2.4. Pengendalian Hama S. frugiperda 9
2.5 Pengenalan *Spodoptera frugiperda J. E. Smith* *9*
2.6 Akar Tuba Sebagai Pestisida Nabati 13
2.7 Pengendalian Hama S. Frugiperda 16

BAB III. METODE PENELITIAN **18**
3.1. Tempat Dan Waktu 18
3.2. Alat Dan Bahan 18
3.3. Rancangan Percoban 18
3.4. Pelaksanaan Penelitian 19
3.5. Parameter Penelitian 20

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN **22**
4.1. pengaruh ekstrak akar tuba terhadap mortalitas ulat S.Frugiperda.. 22

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN **28**
5.1 Kesimpulan 28
5.2 Saran 28

DAFTAR PUSTAKA **29**

DAFTAR TABEL

4.1. Mortalitas *S.frungiperda* 6 Sampai 24 jam 22
4.2. Indeks Kecepatan Kematian *S.frugiperda* 24
4.3. Letha Time (LT_{50})..... 25
4.4. Mortalitas 6 jam S.frugiperda 33
4.5. Sidik ragam mortalitas S.frugiperda 33
4.6. Mortalitas 24 jam S.frugiperda 33
4.7. Sidik ragam mortalitas S.frugiperda 24 JSA 34
4.8. Indeks Kecepatan Kematian Hama *S. frugiperda* Pada Berbagai Konsentrasi 34
4.9 LT_{50} *S. frugiperda* Pada Berbagai Konsentrasi 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar : 1 Siklus hidup *S. frugiperda* (Nurnina Nonci et al 2019)..... 10
Gambar : 2 Telur *S. frugiperda* (Sartiami D et al 2020) 10
Gambar : 3 Larva *S. frugiperda* (Nurnina Nonci et al 2019)..... 11
Gambar : 4 Pupa *S. frugiperda* Nurnina (Nonci et al 2019) 12
Gambar : 5 Imago *S. frugiperda* (Sartiami D et al 2020)..... 12
Gambar : 6 Tanaman Tuba (Derris elliptica) (Hendriana, 2011)..... 13
Gambar : 7 Akar Tuba (Derris elliptica) (Hendriana, 2011)..... 14
Gambar : 8 Sebelum aplikasi akar tuba..... 27
Gambar : 9 Gejala keracunan akibat paparan akar tuba 6 JSA 27
Gambar : 10 Gejala keracunan akibat paparan akar tuba 24 JSA 27

DAFTAR LAMPIRAN

1. Bagan Penelitian 32
2. Daftar tabel 33
3. Dokumentasi penelitian 35

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu jenis tanaman biji-bijian yang digunakan sebagai bahan pangan, pakan, dan bahan baku industry. Selain sebagai sumber karbohidrat dan protein, jagung juga kaya akan vitamin A,B,E, dan banyak mineral (Iskandar, 2007). Di beberapa daerah di Indonesia, jagung memiliki kedudukan penting dan termasuk bahan pangan pokok kedua setelah padi (Suprapto dan Marzuki, 2005).

Tanaman jagung merupakan komoditas nasional yang cukup strategis dan saat ini termasuk ke dalam program Kementerian Pertanian Republik Indonesia yaitu upaya khusus padi, jagung, dan kedelai. Pada tahun 2021 produksi jangung nasional 15,79 juta ton dengan kada air 14% di hasilkan dari luas panen sekitar 4,15 hektare, namun produksi jagung nasional bisa mencapai 23 ton juta ton pada tahun 2022 karena produksi jagung nasional pada tahun ini didukung cuaca, areal tanam semakin luas bertambah 10%. (Ditjen Tanaman Pangan, 2020). Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi tanaman jagung adalah serangan hama.

Larva *Spodoptera frugiperda* merupakan salah satu hama yang sering mengganggu pertanian di Indonesia, termasuk pertanaman jagung. Saat ini ada jenis ulat frugiperda baru yang tengah mewabah di dunia yaitu *Fall Armyworm* (FAW) atau *Spodoptera frugiperda J. E. Smith*. Hama tersebut termasuk ke dalam ordo Lepidoptera, famili Noctuidae (Nadrawati *et al.*, 2019). *S. frugiperda* merupakan serangga yang berasal dari Amerika dan telah menyebar di berbagai negara, termasuk Indonesia (Trisyono *et al*., 2019). Di Indonesia hama ini pertama kali terdeteksi di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat pada awal bulan

Maret 2019 dengan tingkat serangan yang berat, yaitu 2-10 ekor pertanaman (Kementan, 2019). Hama ini menyerang titik tumbuh yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan pucuk atau daun muda tanaman, selain itu juga menyerang tongkol. Imago *S. frugiperda* merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi mencapai 100 km dalam satu malam dengan bantuan angin (CABI, 2019).

Larva *S. frugiperda* merusak tanaman jagung dengan cara membuat lubang gerekan dan memakan jaringan daun dari tepi hingga ke bagian dalam dengan menyisakan lapisan epidermis yang transparan, sehingga menyebabkan kerusakan berat pada tanaman jagung. Gejala serangan larva *S. frugiperda* dapat dilihat pada pucuk tanaman jagung, yaitu terdapat serbuk kasar menyerupai serbuk gergaji yang bewarna coklat. Kehilangan hasil akibat serangan hama ini dapat mencapai 15%-73%, jika populasi tanaman yang terserang 55%-100% (Kementan, 2019).

Strategi pengendalian hama yang dilakukan untuk mengatasi serangga larva *S. frugiperda* hingga saat ini adalah penggunaan insektisida sintetik.. Namun, penggunaan insektisida sintetik secara terus menerus atau kurang bijaksana akan menimbulkan dampak negatif, seperti terjadinya pencemaran lingkungan, matinya musuh alami, munculnya hama sekunder, kematian organisme non target.Alternatif pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan menggunakan insektisida nabati dari ekstrak akar tuba.

Beberapa hasil penelitian telah dilaporkan tentang efektifitas dari ekstrak akar tuba dalam mengendalikan serangga hama yang menyerang komoditas tanaman pertanian. Hasil penelitian Taslim (2010) menyatakan bahwa aplikasi

ekstrak akar tuba pada konsentrasi 50 $g.l^{-1}$ air telah mampu menyebabkan mortalitas larva Spodoptera litura sebesar 85%. Frasawi et al. (2016) melaporkan bahwa aplikasi ekstrak akar tuba pada konsentrasi 10% mampu menyebabkan mortalitas larva Crocidolomia pavonana sebesar 91,25%.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu di lakukan penelitian tentang pengendalian *S. frugiperda* pada fase pertumbuhan veegetatif tanaman jangun dengan menggunakan insektisida nabati akar tuba.

1.2. Tujua Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica Benth*) yang efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*).

1.3. Hipotesis

Ekstra akar tuba efesien berpengaruh untuk mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Jagung

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Jangung

Tanaman jagung termasuk dalam keluarga rumput-rumputan dengan spesies *Zea mays L*. Secara umum klasifikasi dan sistematika tanaman jagung sebagai berikut :

Regnum : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Classis : Monocotyledone

Ordo : Poales

Familia : Poaceae/ Gramineae

Genus : Zea

Spesies : Zea mays L. (Tjitrosoepomo, 2013).

2.2. Morfologi Tanaman Jagung

a. Akar

Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu (a) akar seminal, (b) akar adventif, dan (c) akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal akan melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah dan pertumbuhan akar seminal akan berhenti pada fase V3. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian setelah takar adventif berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus keatas antara 7-10 buku, semuanya di bawah permukaan tanah. Akar adventif berkembang menjadi serabut akar tebal. Akar seminal hanya sedikit berperan dalam siklus hidup jagung. Akar

adventif berperan dalam pengambilan air dan hara. Perkembangan akar jagung (kedalaman dan penyebarannya) bergantung pada varietas, pengolahan tanah, fisik dan kimia tanah, keadaan air tanah, dan pemupukan. Akar jagung dapat dijadikan indikator toleransi tanaman terhadap cekaman aluminium. Tanaman yang toleran aluminium, tudung akarnya terpotong dan tidak mempunyai bulu-bulu akar (Rinaldi, 2009).

Setelah perkecambahan, akar primer awal memulai pertumbuhan tanaman. Sekelompok akar sekunder berkembang pada buku-buku pangkal batang dan tumbuh menyamping. Akar yang tumbuh relatif dangkal ini merupakan akar adventif dengan percabangan yang amat lebat (Rubaztky et al., 1998).

b. Batang

Tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif. Batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit (epidermis), jaringan pembuluh (bundles vaskuler), dan pusat batang (pith). Batang tanaman jagung silindris dan tidak berlubang seperti halnya batang tanaman padi. Batang tanaman jagung yang masih muda (hijau) rasanya manis karena cukup banyak mengandung zat gula. Rata-rata panjang (tinggi) tanaman jagung antara satu sampai tiga meter di atas permukaan tanah (Warisno, 1998).

c. Daun

Daun jagung mulai terbuka sesudah koleoptil muncul di atas permukaan tanah. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun

umumya berkisar antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3-4 hari setiap daun. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif lebih banyak dibanding di daerah beriklim sedang (temperate). Daun jagung muncul dari buku-buku batang, sedangkan pelepah daun menyelubungi ruas batang untuk memperkuat batang. Panjang daun bervariasi antara 30-150 cm dan lebar daun 4-15 cm dengan ibu tulang daun yang sangat keras. Tepi helaian daun halus dan kadang-kadang berombak (Wakman, et al., 2007).

d. Bunga

Jagung merupakan tanaman berumah satu monoecious dimana letak bunga jantan terpisah dengan bunga betina pada satu tanaman. Jagung termasuk tanaman C4 yang mampu beradaptasi baik pada faktor-faktor pembatas pertumbuhan dan hasil. Salah satu sifat tanaman jagung sebagai tanaman C4, antara lain daun mempunyai laju fotosintesis lebih tinggi dibandingkan tanaman C3, fotorespirasi rendah dan efisien dalam penggunaan air (Rinaldi, 2009).

Pada setiap tanaman jagung terdapat bunga jantan dan bunga betina yang letaknya terpisah. Bunga jantan terdapat pada malai bunga di ujung tanaman, sedangkan bunga betina terdapat pada tongkol jagung. Bunga betina ini biasanya disebut tongkol selalu dibungkus kelopak-kelopak yang jumlahnya sekitar 6-14 helai. Tangkai kepala putik merupakan rambut atau benang yang terjumbai di ujung tongkol sehingga kepala putiknya menggantung di luar tongkol. Bunga jantan yang terdapat di ujung tanaman masak lebih dahulu daripada bunga betina. Jagung memiliki buah matang berbiji tunggal yang disebut karyopsis. Buah ini gepeng dengan permukaan atas cembung atau cekung dan dasar runcing. Buah ini

terdiri endosperma yang melindungi embrio lapisan aleuron dan jaringan perikarp yang merupakan jaringan pembungkus (Warisno, 1998).

e. Tongkol

Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung diselimuti oleh daun kelobot. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10-16 baris biji yang jumlahnya selalu genap. Biji jagung disebut kariopsis, dinding ovari atau perikarp menyatu dengan kulit biji atau testa, membentuk dinding buah (Warisno, 1998).

f. Biji

Menurut Rinaldi (2009), biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu: Pericarp, berupa lapisan luar yang tipis, berfungsi mencegah embrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air. Endosperm, sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak, dan lainnya. Embrio (lembaga), sebagai miniatur tanaman yang terdiri atas plamule, akar radikal, scutelum, dan koleoptil

2.3. Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Jagung

Menurut Hadi (2006), secara umum jagung mempunyai pola pertumbuhan yang sama, namun interval waktu antar tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu:

a. Fase perkecambahan, saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama;

b. Fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai tasseling dan sebelum keluarnya bunga betina (silking), fase ini di identifiksi dengan jumlah daun yang terbentuk;

c. Fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah silking sampai masak fisiologis.

Perbaikan sifat tanaman jagung dapat dilakukan melalui modifikasi genetik, baik dengan pemuliaan tanaman secara konvensional maupun dengan bioteknologi, khususnya melalui rekayasa genetik. Kadang kala, dalam perakitan varietas jagung tahan serangga hama, pemulia konvensional menghadapi kendala yang sulit dipecahkan, yaitu langkanya atau tidak adanya sumber gen ketahanan di dalam koleksi plasma nutfah jagung (Rinaldi, 2009).

Tanaman jagung umur 18 sampai 35 hari, bahwa perkembangan akar dan penyebarannya di tanah sangat cepat dan pemanjangan batang meningkat dengan cepat. Tanaman mulai menyerap unsur hara dalam jumlah banyak. Hal lain yang perlu diperhatikan dalam pola tumpangsari adalah waktu tanam, karena waktu tanam berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif, pertumbuhan vegetatif yang lebih cepat dan dominan menguasai ruang maka akan lebih mampu berkompetisi dalam memperebutkan air, unsur hara dan cahaya dibandingkan dengan pertumbuhan vegetatifnya yang lambat, akhirnya akan mempengaruhi produksi. Pertumbuhan vegetatif jagung yang lebih cepat dan dominan di atas tanah (Rinaldi, 2009).

2.4. Biologi Larva *Spodoptera frugiperda*

2.4.1 Klasifikasi *S, frugiperda*

Spodoptera frugiperda J. E. Smith termasuk dalam fall armyworm (FAW) yaitu ulat grayak. Secara umum klasifikasi *S, frugiperda* sebagai berikut

Philum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Lepidoptera

Family : Noctuidea

Genus : Spodoptera

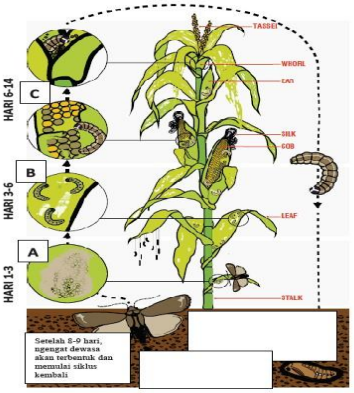
Species : *Spodoptera frugiperda*

2.5 Pengenalan *Spodoptera frugiperda J. E. Smith*

Ulat grayak (*Spodoptera frugiperda J.E. Smith*) merupakan serangga asli daerah tropis dari Amerika Serikat hingga Argentina. Larva FAW dapat menyerang lebih dari 80 spesies tanaman, termasuk jagung, padi, sorgum, jewawut, tebu, sayuran, dan kapas. FAW dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang signifikan apabila tidak ditangani dengan baik. Hama ini memiliki beberapa generasi per tahun, ngengatnya dapat terbang hingga 100 km dalam satu malam (Nurnina Nonci et al 2019).

Spodoptera frugiperda J.E. Smith pada umumnya memakan bagian daun tanaman jagung. Terkadang hama ini juga menyerang bagian tongkol. Kerusakan secara langsung yang disebabkan *S. frugiperda* pada tongkol jagung tidak mempengaruhi tingkat keamanan dari jagung untuk dikonsumsi, akan tetapi dapat membuat jagung lebih rentan terhadap kontaminasi aflatoksin. *S. frugiperda* bermetamorfosis sempurna yaitu: telur, larva, pupa, dan ngengat. Berikut ini

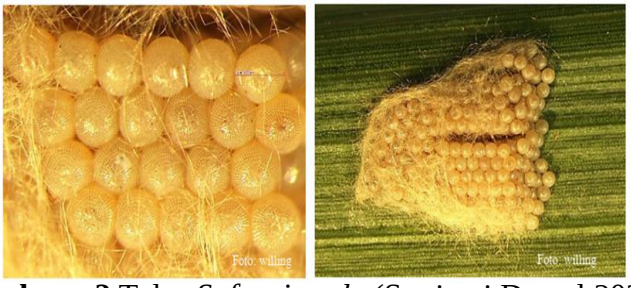
gambaran yang menunjukkan siklus hidup *S. frugiperda* dan bagian tanaman yang dirusak, pada berbagai tahap pertumbuhan tanaman jagung (Nurnina Nonci et al 2019).



Gambar : 1 Siklus hidup *S. frugiperda* (Nurnina Nonci et al 2019)

2.5.1 Telur

Butir telur diletakkan pada daun bawah dekat dasar tanaman, dekat batas antara daun dan batang. Telur biasanya dilindungi oleh sejenis lapisan pelindung yang berasal dari bagian tubuh ngengat setelah bertelur. Apabila populasi tinggi telur dapat diletakkan di bagian tanaman yang lebih tinggi atau bahkan tanaman lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siklus hidup S. frugiperda dari telur hingga dewasa sekitar 31.08 ± 2.03 hari dengan kisaran antara 22-40 hari . Telur ulat grayak *S. frugiperda* diletakkan pada daun jagung yang masih muda secara berkelompok. Telur berbentuk bulat dan umumnya ditutupi dengan rambut halus yang berasal dari abdomen ngengat betina. Pada pengujian di laboratorium, telur menetas setelah 2 hari (Sartiami D et al 2020).



Gambar : 2 Telur *S. frugiperda* (Sartiami D et al 2020)

2.5.2 Larva

Setelah menetas, larva muda makan di bagian permukaan, biasanya di bagian bawah daun. Bagian daun yang dimakan biasanya berwarna semitransparan (windows). Larva muda dapat memintal benang sehingga larva dapat berpindah karena terbawa angin. Larva makan lebih aktif pada malam hari. Stadia larva berkisar antara 14.52 ± 1.11 hari. Larva S. frugiperda terdiri dari 6 instar dimana setiap instar memiliki ukuran panjang larva yang berbeda. Larva mengalami 5 kali pergantian kulit dengan ukuran kapsul kepala yang sangat berbeda untuk setiap instarnya. Larva *S. frugiperda* memiliki beberapa karakter yang membedakannya dari spesies Spodoptera lainnya yaitu terdapat corak huruf "Y" terbalik pada bagian kepala, terdapat 4 buah bintik hitam yang besar (pinacula) pada abdomen ruas ke- 8, terdapat 3 garis berwarna hijau kekuningan pada bagian tubuh yaitu satu pada bagian dorsal dan lainnya pada sub dorsal, serta memiliki garis tebal seperti pita berwarna coklat pada lateral tubuh (Sartiami D et al 2020).

Gambar : 3 Larva *S. frugiperda* (Nurnina Nonci et al 2019)

2.5.3 Pupa

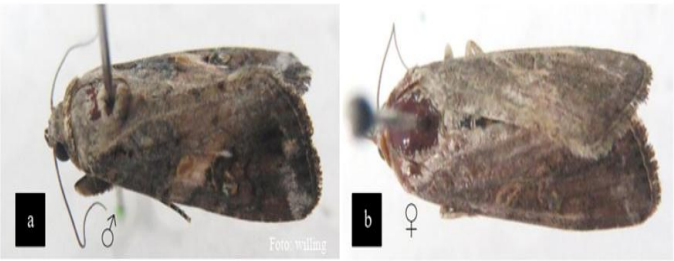
Saat tahap perkembangan larva instar 3-6, larva masuk ke bagian yang terlindungi (daun muda yang mengulung) dan membuat kerusakan sehingga calon daun akan berlubang. Larva yang memakan titik tumbuh dapat menghambat

pertumbuhan daun baru dan tongkol. Biasanya hanya ditemukan 1-2 larva dalam satu bagian, karena FAW bersifat kanibal saat besar untuk mengurangi kompetisi. Pupa berwarna coklat dengan kremaster lurus. Pupa jantan dan betina dapat dibedakan berdasarkan jarak antara anal slot dan alat kelamin. Pupa betina dicirikan dengan jarak anal slot dan kelamin yang lebih panjang dari pupa jantan (Sartiami D et al 2020).

Gambar : 4 Pupa *S. frugiperda* Nurnina (Nonci et al 2019)

2.5.4 Imago

Stadia imago berkisar antara 5.76 ± 1. 88 hari. Imago jantan dan betina dapat dibedakan dengan karakter pada sayap depan Pada sayap depan serangga dewasa jantan S. frugiperda terdapat spot berbentuk oval dan bercak seperti ginjal serta garis hitam seperti jam pasir pada ujung sayap.



Gambar : 5 Imago *S. frugiperda* (Sartiami D et al 2020).

2.6 Akar Tuba Sebagai Pestisida Nabati

2.6.1 Pestisida nabati

Pestisida nabati disebut juga pestisida hayati atau bio-pestisida. Pestisida nabati adalah pestisida yang dibuat dari bagian tanaman dengan tujuan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT), pestisida ini tidak meninggalkan residu yang berbahaya pada tanaman maupun lingkungan serta dapat dibuat dengan mudah menggunakan bahan yang murah dan peralatan yang sederhana. Beberapa kelebihan pestisida nabati, daya kerjanya selektif, residu cepat terurai dan tidak beracun, serangga-serangga berguna/predator tidak ikut musnah, tidak menimbulkan kekebalan serangga, murah dan mudah di dapat (Harjono, 1999) dalam (Frasawi et al., 2016).

2.6.2 Komposisi racun

Tanaman tuba (Derris elliptica) (Gambar 2.5) dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida. Tanaman tuba (Derris elliptica) mengandung senyawa aktif berupa rotenon, senyawa ini memiliki potensi yang sangat besar untuk digunakan sebagai biopestisida (Zubairi et al., 2004). Tanaman tuba (Derris elliptica) dapat juga digunakan sebagai pestisida, yaitu untuk pemberantasan hama pada tanaman sayuran, tembakau, kelapa, kina, kelapa sawit, lada, teh, coklat dan lainlain (Hendriana, 2011).

Gambar : 6 Tanaman Tuba (Derris elliptica) (Hendriana, 2011).

Salah satu kandungan dari ekstrak tanaman tuba (Derris elliptica) adalah rotenon. Rotenon merupakan racun sel yang sangat kuat dan merupakan racun akut. Rotenon murni yang belum diolah lebih beracun dari pada pestisida sintetis dari golongan karbaril atau malathion. Keracunan berat rotenon bisa menyebabkan kerusakan ginjal dan hati. Walaupun kadar racunnya sangat tinggi, rotenon bisa terurai dengan cepat karena sinar matahari (Hai-ying et al., 2009). Rotenon diketahui aman untuk para petani, karena diketahui hanya beracun untuk hewan berdarah dingin dan kurang beracun untuk hewan berdarah panas. Rotenon tidak stabil di udara, cahaya dan kondisi alkali. Rotenon juga cepat didegradasi oleh tanah dan air. Oleh karena itu, toksisitas rotenon akan hilang setelah 2-3 hari setelah terkena cahaya matahari dan udara, sehingga baik untuk lingkungan dan aman untuk pertanian dan penggunaan lainnya (Hai-ying et al., 2009).

Kandungan terbanyak rotenon terbanyak terdapat pada bagian akar tuba. Zat beracun terpenting yang terkandung pada akar tuba adalah rotenon (C23H22O6) yang secara kimiawi digolongkan ke dalam kelompok flavonoid. Zat-zat beracun yang terkandung lainnya adalah deguelin, tefrosin dan toksikarol, tetapi daya racunnya tidak sekuat rotenon. Rotenon adalah racun kuat bagi serangga dan ikan.

Gambar : 7 Akar Tuba (Derris elliptica) (Hendriana, 2011)

Menurut Sugianto (1984) rotenon 15 kali lebih toksik dibandingkan nikotin dan 25 kali lebih toksik dibanding Potassium ferrosianida. Namun demikian rotenon sedikit atau tidak ada efeknya terhadap manusia atau hewan bedarah panas. Bahan aktif rotenon mempunyai beberapa sifat yaitu a) sangat beracun terhadap ikan dan babi, b) bekerja sebagai racun perut dan kontak yang selektif, c) residu tidak resisten (Ratnawati 1986). Rotenon selektif, c) residu tidak resisten (Ratnawati 1986). Rotenon berwujud kristal berwarna putih sampai kuning, dengan titik lebur 163oC, larut dalam pelarut polar dan tidak larut dalam air (Tarumingkeng, 1992).

2.7 Pengendalian Hama S. frugiperda

Pengendalian hayati sangat dilatarbelakangi oleh berbagai pengetahuan dasar ekologi terutama teori tentang pengaturan populasi oleh pengendali alami dan keseimbangan ekosistem (Heviyanti, 2016). Lebih lanjut dikatakan bahwa Musuh alami yang terdiri atas parasitoid, predator dan patogen merupakan pengendali alami utama hama yang bekerja secara "terkait kepadatan populasi" sehingga tidak dapat dilepaskan dari kehidupan dan perkembangbiakan hama.

Ketergantungan yang sangat tinggi dalam penggunaan insektisida sintetik tidak terlepas dari anggapan bahwa (a) pengendalian secara kimia sintesis lebih praktis untuk diaplikasikan, (b) hasil pengendalian umumnya dapat diketahui dengan cepat, (c) kurang ketersediaan teknik/strategi pengendalian lain, dan (d) lebih efisien baik dari segi ekonomi maupun waktu. Padahal, dengan pemakaian insektisida secara kimia dapat menimbulkan dampak yang sangat besar bagi lingkungan, pengguna, dan konsumen (Prijono & Dadang 2008).

Insektisida adalah bahan yang mengandung racun kimia yang dapat membunuh berbagai jenis serangga. Insektisida memiliki beberapa cara kerja salah satunya yaitu, racun perut, racun kontak, racun sistemik dan lain-lain. Insektisida nabati adalah salah satu insektisisda yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Tumbuhan mempunyai bahan aktif yang berfungsi sebagai alat pertahanan alami terhadap pengganggunya.

Adanya dampak di atas memerlukan alternatif lain, salah satunya adalah pemanfaatan tumbuhan yang mengandung senyawa-senyawa yang berfungsi sebagai insektisida (Mardiningsih *et al*., 1998).

Beberapa insektisida nabati seperti daun mimba, daun tembakau, kemangi, daun pepaya, jahe, kunyit, daun cengkeh, daun sirsak, daun tanjung dan masih banyak yang lainnya. Bahan alami tersebut umumnya memiliki daya racun yang rendah serta relatif aman pada manusia dan lingkungan. Salah satu yang dapat digunakan sebagai bahan dari insektisida nabati yaitu akar tuba (Derris elliptica B.). Tanaman ini terdapat di sekitar hutan maupun di dalam hutan. Tanaman ini mengandung senyawa rotenon, dehydrorotenon dan dequelindanelliptone. Kandungan senyawa rotenon yang terdapat pada bagian akar tumbuhan akar tuba sebesar 0,3-12% (Kardinan,2001). Tanaman lain yang bisa digunakan sebagai insektisida nabati adalah umbi gadung mengandung saponin, amilum CaCO dan antidotum sehingga umbi gadung dapat digunakan sebagai racun tikus karena kandungan saponin yang cukup tinggi (Lingga, 1993). Beberapa hasil penelitian telah dilaporkan tentang efektifitas dari ekstrak akar tuba dalam mengendalikan serangga hama yang menyerang komoditas tanaman pertanian. Hasil penelitian Taslim (2010) menyatakan bahwa aplikasi ekstrak akartuba pada konsentrasi 50 $g.l^{-1}$ air telah mampu menyebabkan mortalitas larva Spodoptera litura sebesar 85%. Frasawi et al. (2016) melaporkan bahwa aplikasi ekstrak akar tuba pada konsentrasi 10% mampu menyebabkan mortalitas larva Crocidolomia pavonana sebesar 91,25%.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 . Tempat dan Waktu

Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, dan Kebun Jagung di Teupin Ara, Teunom .

3.2. Alat dan Bahan

Alat:

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Parang, saringan,sarung tangan, kamera hp, timer, gelas ukur, pengaduk, toples plastik, gelas piala, corong kaca, pipet *tetes*, timbangan analitik, Blender, *(Hand prayer).*

Bahan:

Bahan yang digunakan adalah akar tuba, air, Akhohol 70%. Tanaman Jagung, Ulat *S. frugiperda.*

3.3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari 5 taraf dengan 3 kali ulangan. Faktor yang di teliti adalah kosentrasi ekstrak akar tuba (K), yang terdiri atas lima taraf yaitu ;

K1 :10% (Adharini, 2008).

K2 :15%

K3 :20%

K4 :25%

K5 :35%

Pada penelitian ini terdapat 5 unit satuan sehingga secara keeseluruhan terdapat 75 satuan percobaan. Sistematis rumus RAK non faktorial adalah sebagai berikut :

$$Yij = \mu + Ti + eji$$

Keterangan:
Yij= pengamatan pada perlakuan ekstrak akar tuba dan ulangan
μ = Rataan Umum
Ti = pengaruh perlakuan ekstrak akar tuba
eij = pengaruh acak pada perlakuan ekstrak akar tuba dan ulangan

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan akar tuba

Pengambilan akar tuba di lakukan dengan cara memisahkan secara lansung antara akar dan daun batang, namun yang di ambil untuk dikstraksi hannya bagian akar di karenakan kandungan retenon terbanyak pada bagian akar, akar tuba di peroleh dari Aceh Jaya.

3.4.2. Pembuatan ekstrask akar tuba

Proses pembuatan estrak akar tuba metode yang dilakukan dengan melakukan pengirsan akar tuba sebanyak 2 kg selanjutya di haluskan dengan mengunakan blander hingga sehalus mungkin dan selanjutnya merendam bahan sehingga zat aktif selama 24 jam dapat terlarut dalam pelarut yang sesuai. Dalam hal ini, pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi adalah alkohol 70%. Selanjutnya, menyaring hasil ekstraksi dengan saringan (Budiyanto *et al*., 2011).

3.4.3. Pembuatan kosentrasi

Pembuatan kosentrasi dilakukan dengan cara mengambil ekstrak murni akar tuba sesuai dengan kosentrasi yang perlakuan 10% ekstrak akar tuba di campur dengan 90% aquades untuk mencapai 100% larutan, begitu seterusnya untuk kosntrasi selanjutnya.

3.4.4. Aplikasi Insektisida

Pengaplikasian ekstrak akar tuba *(Derris elleptica)* pada tanaman jagung akar tuba dilakukan pada pagi hari dengan cara menyomprot tanaman jagung dengan insektisida akar tuba yang di semprot sampai basah sesuai perlakuan aplikasi.

3.5. Parameter Penelitian

3.5.1. Mortalitas

Presentase mortolitas di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut dengan lama pengamatan 6 dan 24 jam setelah aplikasi :

$$M = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:
M = Presentasi mortalitas Ulat S. frugiperda
a = Jumlah Ulat S. frugiperda yang mati
b = Jumlah populasi perlakuan (Rusdy , 2010).

3.5.2. Indeks kecepatan kematian

Pengamatan dilakukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk mematikan paling awal hama *S. frugiperda* diberi perlakuan. Pengamatan dilakukan setiap 6 jam sekali dan 24 jam sekali setelah aplikasi dengan rumus sebagai beriku:

Rumus: $V = \frac{T1N1+T2N2=T3N3=...TtNn}{n}$

Keterangan:

V = Indeks Kecepatan kematian;

T = Waktu pengamatan;

N = Jumlah serangga yang mati;

n = Jumlah serangga yang diujikan.

3.5.3. Lethal Time 50

$$LT(50)\ \frac{\text{Kecepatan 50\%}}{\text{Kali Kematian/jam setiap perlakuan 24 jam}}$$

3.5.4. Gejala keracunan

Aplikasi akar tuba ini di harapkan dapat menunjukan gejala keracunan dan kematian pada Ulat *S. frugiperda* yang menunjukan seperti tidak bergerak, perubahan warna dari coklat menjadi coklat pucat kehitam-hitaman dan mengeluarkan cairan. Pengamatan keracunan diamati 1 sampai 6JSA dan 24 (Jam setelah aplikasi).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Ekstrak Akar Tuba Terhadap Mortlitas Ulat S. Frugiperda

Hasil uji F menunnjukan bahwa ekstrak akar tuba berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas ulat *S. frugiperda* 6 dan 24 jam setelah aplikasi (JSA).

4.1.1. Mortalitas

Nilai rerata mortalitas *S. frugiperda* pada paparan 6 dan 24 JSA di sajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 : Mortalitas *S. frugiperda* 6 dan 24 JSA

Perlakuan	Mortalitas	
	6 JSA	24 JSA
K1 (10%)	35,64 b	48,96 c
K2 (15%)	27,57 a	36,14 a
K3 (20%)	34,64 b	39,82 b
K4 (25%)	39,82 c	57,65 d
K5 (35%)	42,89 c	60,72 e
BNT	4,01	2,08

Keterangan : Angka yang di ikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 0,05%.

Tabel 4.1 menunjukkan mortalitas *S. frugiperda* pada 6 JSA dan 24 JSA tertinggi dijumpai pada perlakuan K5 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan K5 memiliki konsentrasi tinggi sehingga senyawa beracun yang terkandung juga tinggi. Akar tuba mengandung senyawa racun yang kuat bekerja sebagai racun kontak yaitu rotenon. Menurut Kinansi (2018), rotenon adalah racun alami berspektrum luas, dengan mekanisme kerja sebagai racun kontak, yang dapat digunakan sebagai insektisida. Hal tersebut juga didukung Budiyanto *et al*. (2011) yang menyatakan bahwa

penggunaan ekstrak akar tuba (*Derris eliptica*) juga efektif untuk membunuh hama ulat api pada tanaman sawit.

Hasil penelitian menjunjukkan penggunaan akar tuba, sebagai insektisida nabati terbukti efektif untuk mengendalikan ulat tentara (*S. frugiperda*). Hal ini ditunjukkan dengan tingginya mortalitas larva *S. frugiperda* pada perlakuan K5 yang disajikan pada 24 JSA dngan tingkat mortalitas 86,7% (Tabel 4.1). Hal ini sejalan dengan penelitian Hutasoit (2015), konsentrasi 35% ekstrak akar tuba dapat untuk mematikan 100% penggerek batang jagung.

Tarumingkeng (1992) menyatakan bahwa pada racun kontak senyawa rotenone masuk melalui lubang-lubang alami pada lapisan kutikula, sehingga menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernapasan dan mengakibatkan disfungsional sel-sel tubuh serangga sedangkan racun perut masuk ke dalam tubuh serangga melalui bahan makanan yang dimakan. Senyawa toksik yang berperan sebagai racun perut dapat masuk ke dalam tubuh larva bersama makanan, kemudian akan mengganggu organ pencernaan yang akan mengakibatkan ketidak seimbangan zat dalam cairan tubuh sehingga terjadi gejala inaktif (tidak mampu makan) serta paralisis (kelumpuhan) dan akhirnya mengakibatkan kematian. Senyawa rotenone yang terkandung di dalam ekstrak akar tuba masuk ke dalam tubuh larva *S. frugiperda* secara racun perut melalui lubang-lubang alami dan mulut ketika larva *S. frugiperda* memakan tongkol jagung yang telah disemprot larutan ekstrak akar tuba, selanjutnya bekerja sebagai racun syaraf pada sistem respirasi serangga Yoon, (2006).

4.1.2. Indeks Kecepatan Kematian

Tabel. 4.2. Indeks Kecepatan Kematian Hama *S. frugiperda* Pada Berbagai Konsentrasi

Perlakuan	Indeks Kecepatan Kematian Hama *S. frugiperda*
K1	0,45
K2	0,23
K3	0,33
K4	0,57
K5	0,60

Tabel 4.2 di atas menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang di berikan dalam pengendalian larva *S. frugiperda* semakin besar indeks kematian *S. frugiperda* artinya semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin cepat waktu kematian larva *S. frugiperda*, hal ini diduga karena kandungan rotenon yang semakin banyak. Besaran konsentrasi menentukan seberapa besar kandugan zat racun khususnya rotenon dari akar tuba, sehingga berpengaruh pada daya racun atau efektifitas biopestisida tersebut dalam membunuh ulat tentara *S. frugiperda*. Sesuai dengan pendapat Nursal (1997), menyatakan bahwa daya kerja suatu senyawa biopestisida sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi, pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena peningkatkan konsentrasi akan meningkatkan akumulasi senyawa rotenone dalam larutan sehingga menyebabkan jumlah senyawa rotenon yang terpapar pada tubuh *S. frugiperda* meningkat pula. Peningkatan paparan senyawa rotenon pada *S. frugiperda* tersebut mengakibatkan lebih cepat mati yang terlihat pada waktu awal kematian *S. frugiperda* lebih singkat yaitu 6 jam pada konsentrasi tertinggi. Pendapat ini diperkuat oleh

Wardani (2010) bahwa peningkatan konsentrasi suatu ekstrak insektisida akan diikuti oleh masa hidup serangga uji yang semakin singkat pula.

4.1.3. Letha Time $_{50}$ (LT $_{50}$)

Tabel 4.3. LT $_{50}$ *S. frugiperda* Pada Berbagai Konsentrasi

Kosentrasi Ekstra Akar Tuba %	Rata-rata Letha Time $_{50}$ *S. frugiperda* (Jam)
K1 (10%)	25,5
K2 (15%)	33,3
K3 (20%)	30,1
K4 (25%)	20,8
K5 (35%)	19,7

Tabel 4.3. Menunjukkan perbedaan konsentrasi menyebabkan berbeda waktu untuk mematikan 50% mortalitas serangan uji, kosentrasi K5 (35%) mampu menyebabkan 50% kematian larva uji dengan waktu 19,7. Semakin cepat waktu awal kematian dan LT_{50} akan meningkatkan persentase mortalitas total larva *S. frugiperda*. Perlakuan ekstrak akar tuba dengan konsentrasi K5 35% Ekstrak mampu mematikan 50% larva *S. frugiperda* sehingga konsentrasi ekstrak akar tuba yang digunakan dapat dikatakan efektif dan efisien dalam mengendalikan serangga hama. Pada konsentrasi tinggi senyawa retenon memiliki keistimewaan sebagai racun kontak. Dalam hal ini, serangga hama tidak lagi bergairah untuk melahap bagian tanaman yang disukainya, sedangkan pada konsentrasi rendah bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama mati (Hartati, 2002).

4.1.4. Gejala Keracunan

Efektivitas esktrak akar tuba pada *S. Frugiperda* terlihat dari gejala keracunan yang muncul. Berdasarkan hasil pengamatan gejala keracunan akibat ekstrak akar tuba pada semua konsentrasi itu sama, berupa perubahan tingkah laku (keaktifan), diikuti dengan perubahan warna dan bentuk, serta keluarnya cairan dari tubuh larva.

Perubahan gejala keracunan pada larva terjadi secara bertahap diawali perubahan dengan tingkah laku menjadi lambat (kurang aktif bergerak), selanjutnya terjadinya pembengkakan tubuh larva kemudian berubah dan diikuti dengan perubahan warna menjadi kuning pucat diserai keluarnya cairan dari larva *S. Frugiperda* sampai ulat mati. Hal ini sesuai dengan pendapat Dadang dan Prijono (2008) dalam Sayd (2014), yang menyatakan bahwa larva yang keracunan akan kehilangan keaktifannya akibat kekurangan sumber energi, selanjutnya larva menjadi lumpuh karena otot dan jaringan lain kekurangan energi, tubuh tampak menghitam akibat kematian sel dan jaringan, dan akhirnya mati. Didukung oleh Radianto (2011), rotenon menyebabkan gangguan pada siklus oksidasi respirasi mitokondriasel dengan menyekat perpindahanelektron kompleks protein ke ubiquinon sehingga menyebabkan terganggunya proses respirasi, kontraksi jantung, dan saraf.

Gejala awal kematian larva *S. frugiperda* ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku yaitu larva menjadi kurang aktif bergerak, nafsu makan berkurang, terlihat lemah atau pergerakan pasif karena mengalami kelumpuhan akibat reaksi dari senyawa rotenone yang terkandung dalam ekstrak akar tuba dan

akhirnya mengakibatkan kematian. Perubahan lainnya yang terjadi setelah beberapa jam larva *S. frugiperda* mati, terjadi perubahan morfologi yaitu perubahan warna tubuh dan bentuk tubuh. Larva *S. frugiperda* yang awalnya berwarna coklat terang menjadi coklat gelap hingga kehitaman dan perubahan bentuk pada tubuh larva yaitu tubuh menjadi lunak dan keriput selain itu mengalami pembengkakan pada bagian ujung abdomen akibat rusaknya sistem pencernaan larva. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak akar tuba dengan beberapa konsentrasi mulai bekerja. Perubahan yang terjadi pada larva *S. frugiperda* setelah aplikasi dapat dilihat pada Gambar berikut :

Gambar : 8 Sebelum aplikasi akar tuba (A)

Gambar : 9 Gejala keracunan akibat paparan akar tuba 6 JSA (B)

Gambar : 10 Gejala keracunan akibat paparan akar tuba 24 JSA (C)

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Uji beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica Benth*) untuk mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda J. E. Smith*) di skala lapangan, diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi ekstrak akar tuba pada konsentrasi 35% merupakan konsentrasi yang efektif dan efisien dalam mengendalikan larva S. frugiperda dengan mortalitas total sebesar 60,72% dengan waktu awal kematian yaitu 6,00 jam setelah aplikasi dan lethal time 50 yaitu 6,00 jam setelah aplikasi.

5.2 Saran

Penelitian ini perlu uji lanjut mengenai daya tahan untuk lama penyimpanan biopestisida ekstrak akar tuba, dan pengaplikasian langsung dilahan dalam skala luas uji coba untuk melihat keefektifan biopestisida.

DAFTAR PUSTAKA

Adharini G. 2008. Uji Kemampuan Ekstrak Akar Tuba *(Derris elliptica) Roxb*. *Benth*) Untuk Pengendalian Rayap Tanah Coptotermes curvignathus Holmgren. Bogor: Departemen Silvi kultur Fakultas Kehutanan Insitut Pertanian Bogor.

CABI Centre for Agriculture and Biosciences International. 2019. *Spodoptera frugiperda* https://www.cabi.org/ISC /fallarmyworm. Diakses tanggal 30 Agustus 2021.

Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida nabati prinsip, pemanfaatan dan pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Ditjen Tanaman Pangan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2020. Laporan Tahunan Jenderal Tanaman Pangan Tahun 2019. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Djojosumarta. 2008. Pemanfaatan Insektisida Nabati di Tingkat Petani. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor: Litbang Pertanian.

Frasawi, O., M. Tulung, dan B. A. N. Pinaria. 2016. Efektivitas ekstrak akar tuba terhadap hama ulat krop Crocidolomia pavonana pada tanaman kubis di kota Tomohon. Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi. 3(2): 43-52.

Goergen G, P Kumar, S Sangkung, A Togola dan M Tamo. (2016). First report of outbreaks of the fall armyworm Spodoptera frugiperda (JE Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), a new alien invasive pest in West and Central Africa. PLoS ONE, 11(10), e0165632.

Hai-ying LU, Jing-yu L, Ping YU & Xue-ying C. 2009. Rotenoids fromthe Root of Derris elliptica (Roxb) Benth. Chinese Journal of Natural Medicines, 7(1), 24–27.

Hendriana B. 2011. Isolasi dan Identifikasi Rotenone dari Akar Tuba (*Derris Elliptica*). Semarang: UNNES.

Heviyanti, M. dan C. Mulyani 2016. "Keanekaragaman Predator Serangga Hama Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryzae sativa,L*) di Desa Paya RahatKecematan Banda Mulia, Kabupaten Aceh Tamiang." Agrosamudra 3 (2):28-37.

Hutasoit IH, Siswanto, Merdana IM. 2015. Uji efektivitas ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap caplak anjing secara in vitro. Indones Med Veterinus, 4(2) : 122-128

Kardinan, 2001. Pestisida Nabati Ramuan Dan Aplikasi. PT.Penebar Swadaya

Kinansi RR, Sri WH, Dhian P, dan Ary OYS. 2018. Efektivitas Ekstrak Etanol Akar Tuba (Derris elliptica) terhadap Kematian Periplaneta americana dengan Metode Spraying. Salatiga: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit.

Iskandar, D. 2007. Pengaruh dosis pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis di lahan kering. Jurnal Sains dan Teknologi. 30: 26-34.

Lingga, 1993. Bertanam ubi-ubian. Cetakan ke- 6. Jakarta : Penebar Swadaya.

Maharani, Y., Dewi, V. K., Puspasari, L. D., Rizkie, L., Hidayat, Y., & Dono, D. (2019). Cases of Fall Army Worm Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Attack on Maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. Jurnal Cropsaver, 2(1), 38-46.

Nurnina Nonci dkk, 2019. Pengenalan Fall Armyworm (Spodopterafrugiperda J.E. Smith) Hama baru Pada Tanaman Jagung di Indonesia, Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Nursal E. 1997. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati Terhadap Hama. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Obat.

Novizan. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Cet. ke 1. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.

Ratnawati E. 1986. Penelitian pembuatan bahan aktif pestisida dari sumber hayati. Jakarta. Bulletin Penelitian Balai Besar Industri Kimia Balitbang Industri.

Rinaldi, dkk. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Yang Ditumpangsarikan Dengan Kedelai (*Glycine Max L.).* Fakultas Pertanian Jurusan Agroteknologi Universitas Taman siswa, Padang. 2009.

Rusdy A. 2010. Efektivitas Ekstrak Nimba Dalam Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera Litura F.*) Pada Tanaman Selada. J. Floratek. 4:41 -54. Banda Aceh.

Sartiami D, Dadang, Harahap IS, Kusumah YM dan Anwar R. 2020. First record of fall armyworm (Spodoptera frugiperda) in Indonesia and its occurence in three provinces. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 468(012021

Sayd S. 2014. Efektivitas Ekstrak Daun Kirinyu, Biji Srikaya dan Sirsak Terhadap Mortalitas dan Lama Perkembangan Larva Crocidolomia pavonana (F.) Serta Fitotoksisitasnya pada Kubis. [Skripsi]. Kupang: Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana.

Sugianto. 1984. Tanaman-Tanaman Beracun. Penerbit Widjaya. Jakarta.

Suprapto, H. S., dan A. R. Marzuki. 2005. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.

Tarumingkeng, R.C.1992. Insektisida: Sifat Mekanis Kerja dan Dampak Penggunaannya. Kanisius. Yogyakarta.

Taslim, R. 2010. Potensi Ekstrak Akar Tuba (*Derris eliptica*) untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (Spodoptera litura F.) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.

Tjitrosoepomo, G. Taksonomi Tumbuhan (*Spermatophyta).* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2013.

Trisyono Y, Suputa, V Aryuwandari, M Hartaman dan Jumari. (2019). Occurrence of heavy infestation by the fall armyworm Spodoptera frugiperda, a new alien invasive pest, in corn in Lampung Indonesia. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, 23(1), 156-160.

Wardani, R.S. Mibakkuddin, dan K. Yokorinanti. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelekan (Lantana camara) Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti. Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia 6 (2) : 30-48. Diakses tanggal 07 April 2021.

Yuandita, E. 2018. Pengaruh Variasi Kosentrasi Ekstrak Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai Insektisida Alami terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Islam Negeri Mataram. Mataram.

Yoon, A. S. 2006. Extraction of rotenone from *Derris elliptica* and *Derris malaccensis* by pressurized liquid extraction compared with maceration. *Journal of Cromatography* A. ELSAVIER.

Zubairi SI, Sarmidi MR, Aziz RA, Ramli MKA, Latip P, & Nordin NIA. 2004. Normal Soaking Extraction (NSE) of Rotenone Derris Elliptica. Simposium Kimia Analisis Kebangsaan, Swiss Garden Resort, Pahang, (August), 26–28.

LAMPIRAN 1

Bagan Penelitian

U1K1	U2K1	U3K1
U1K2	U2K2	U3K2
U1K3	U2K3	U3K3
U1K4	U2K4	U3K4
U1K5	U2K5	U3K5

LAMPIRAN 2

Tabel 1 mortalitas S.frugiperda 6 jam

Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
K1	33,4	36,8	36,8	106,91	35,64
K2	46,0	0	36,8	82,72	27,57
K3	25,7	36,8	41,5	103,92	34,64
K4	36,8	36,8	46,0	119,47	39,82
K5	36,8	36,8	55,2	128,68	42,89
Total	178,6	147,0	216,1	541,7	
				y	60,19

Tabel 2 sidik ragam mortalitas S.frugiperda 6 JSA

SK	DB	JK	KT	F.Hitung		F.Tabel 0,05	F.Tabel 0,01
Ulangan	2	797,42	398,71	13,85		3,34	5,45
Perlakuan	4	405,29	101,32	3,52	*	2,71	4,07
Galat	28	806,2	28,79				
Total	74	2008,91					

KK	0,48
BNT	4,01

Tabel 3 mortalitas S.frugiperda 24 jam

Perlakuan	Ulangan U1	Ulangan U2	Ulangan U3	Total	Rata-rata
K1	48,9	46,0	46,0	140,87	46,96
K2	46,0	25,7	36,8	108,43	36,14
K3	46,0	36,8	36,8	119,47	39,82
K4	71,8	46,0	55,2	172,95	57,65
K5	55,2	55,2	71,8	182,16	60,72
Total	267,9	209,6	246,5	723,87	
				y	80,4

Tabel 4 sidik ragam mortalitas S.frugiperda 24 JSA

SK	DB	JK	KT	F.Hitung		F.Tabel	
						0,05	0,01
Ulangan	2	579,6	289,8	37,53		3,34	5,45
Perlakuan	4	1389,21	347,3	44,98	**	2,71	4,07
Galat	28	216,21	7,72				
Total	74	2185,02					

KK	0,1
BNT	2,08

Tabel 5 Indeks Kecepatan Kematian Hama *S. frugiperda* Pada Berbagai Konsentrasi

Perlakuan	Indeks Kecepatan Kematian Hama *S. frugiperda*
K1	0,45
K2	0,23
K3	0,33
K4	0,57
K5	0,60

Tabel 6 LT_{50} *S. frugiperda* Pada Berbagai Konsentrasi

Kosentrasi Ekstra Akar Tuba %	Rata-rata Letha Time $_{50}$ *S. frugiperda* (Jam)
K1 (10%)	25,5
K2 (15%)	33,3
K3 (20%)	30,1
K4 (25%)	20,8
K5 (35%)	19,7

Lampiran Dokumentasi Penelitian

 Akar Tuba	 Pemotongan Akar Tuba
 Setelah Pemotongan	 Blender Akar Tuba
 Setelah Dibelender	 Penimbangan

 Pencampuran Alkohol	 Perendaman
 Penyaringan	 Pengambilan Ekstrak
  Sampel	 Penempelan Sampel

 Penyemprotan Insektisida	 Mengamati
 Mortalitas 6 JSA	 Mortalitas 24 JSA