e-J. **Agrotekbis 14 (4) : 940 - 948, Agustus 2026** **ISSN : 2338-3011**
Published by Tadulako University **E-ISSN : 3030-9395**

PENGARUH EKSTRAK BATANG BROTOWALI (*Tinospora cordifolia* L. Miers) TERHADAP *Spodoptera frugiperda* J.E Smith (LEPIDOPTERA : NOCTUIDAE) DI LABORATORIUM

The Effect of Brotowali Stem Extract (*Tinospora cordifolia* L. Miers) on *Spodoptera frugiperda* J.E Smith (Lepidoptera : Noctuidae) in The Laboratory

Windy Astri Ayuningtyas[1)], Abd Wahid[2)], Hasriyanty[2)]

[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
E-mail : windyastriayuningtyas3@gmail.com, wahid_lala@yahoo.com, hasriyanty.amran@gmail.com

ABSTRACT

Corn (*Zea mays* L.) is one of the food crops. In the process of cultivating corn plants, there are several Plant Pest Organisms. One of them is Spodoptera frugiperda. One effort that can be done in controlling this pest is by using Tinospora crispa stem extract. This study aims to determine the concentration of Tinospora crispa stem extract that is more effective in controlling Spodoptera frugiperda on larval mortality, inhibitory power and LC50 toxicity. This study was conducted at the Plant Pest and Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu, Central Sulawesi. This study was conducted from January to March 2025. This study used a Completely Randomized Design (CRD) method consisting of 6 treatments and 4 replications so that 24 experimental units were obtained. The treatments were K0 = Control, K1 = 15% Brotowali Stem Extract, K2 = 25% Brotowali Stem Extract, K3 = 35% Brotowali Stem Extract, K4 = 45% Brotowali Stem Extract, and K5 = 55% Brotowali Stem Extract. The results showed that the highest concentration of brotowali stem extract on larval mortality was at 55%, at 55.00%. The DMRT test results at 5%, at 45%, were more effective and efficient because their effects were similar to those of the 55% concentration. The highest average feeding inhibition rate was 70.56% 5 days after application in the K5 (55%) treatment, and 1.70% 1 day after application in the K1 (15%) treatment. The LC50 toxicity index (LC50) was 50% of the total number of larvae tested, at 45%.

Keywords : Brotowali Stem Extract, Inhibitory Power, Larval Mortality, Larval Feeding, LC50 Toxicity and *Spodoptera frugiperda*.

ABSTRAK

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan. Dalam proses budidaya tanaman jagung ada beberapa Organisme Pengganggu Tanaman. Salah satu diantaranya yaitu *Spodoptera frugiperda*. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam pengendalian hama ini yaitu dengan menggunakan Ekstrak Batang Brotowali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak batang brotowali yang lebih efektif dalam mengendalikan *S. frugiperda* pada mortalitas larva, daya hambat dan toksisitas LC50. Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu Sulawesi Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2025. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan sehingga didapatkan 24 unit percobaan. Perlakuan tersebut adalah K0 = Kontrol, K1= Ekstrak Batang Brotowali 15%, K2= Ekstrak Batang Brotowali 25%, K3 = Ekstrak Batang Brotowali 35%, K4 = Ekstrak Batang Brotowali 45% dan K5 = Ekstrak Batang Brotowali 55%. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi ekstrak batang brotowali

terhadap mortalitas larva persentase tertinggi terdapat pada konsentrasi 55% yaitu sebesar 55,00% dan hasil uji DMRT pada taraf 5% yaitu konsentrasi 45% yang lebih efektif dan efisien karena tidak berbeda pengaruhnya dengan konsentrasi 55%. Pada daya hambat makan dengan rata-rata persentase tertinggi terdapat pada 5 Hari Setelah Aplikasi pada perlakuan K5 (55%) yaitu sebesar 70,56% dan persentase terendah terdapat pada 1 Hari Setelah Aplikasi pada perlakuan K1 (15%) yaitu sebesar 1,70%. Dan Toksisitas LC50 dapat menyebabkan kematian setengah (50%) dari jumlah uji yaitu terdapat pada konsentrasi 45%.

Kata Kunci : Ekstrak Batang Brotowali, Daya Hambat Makan Larva, Mortalitas Larva, *Spodoptera frugiperda*, dan Toksisitas LC50.

PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman serealia dan bahan pangan yang penting karena mengandung sumber karbohidrat. Ini adalah tanaman pangan terbesar ketiga di dunia setelah beras dan gandum. Di Indonesia, jagung merupakan salah satu tanaman pangan terbesar kedua setelah padi. Tanaman ini memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional dan memiliki fungsi multiguna, seperti pakan ternak. Dengan kata lain, jagung juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri (Iriany *et al.*, 2020).

Provinsi Sulawesi Tengah merupakan salah satu daerah penghasil jagung yang terbilang cukup tinggi, terutama jagung pakan hal tersebut di karenakan perekonomian masyarakat dapat meningkat melalui budidaya tanaman jagung, terlebih lagi jika harga dan produktivitas jagung selalu meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data dari Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura provinsi Sulawesi Tengah potensi lahan kurang lebih 300.000 ha, setiap tahunnya ditanami seluas 100.000 ha dan berdasarkan Data Badan Pusat Statistik provinsi Sulawesi Tengah pada Tahun 2018 hasil jagung 386.551 ton (Faisal *et al*., 2021).

Produksi jagung dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan pasar, sehingga perlu dikembangkan karena terdapat kendala dalam budidaya tanaman jagung yang sering menjadi keluhan banyak petani, salah satunya adanya serangan hama yang sering merusak tanaman dan mengakibatkan penurunan hasil produksi. Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman yang sering diserang hama selama masa pertumbuhannya, yaitu mulai dari fase awal pertumbuhan sampai fase generatif (Swibawa *et al*., 2018).

Hama merupakan salah satu kendala terbesar dalam peningkatan produksi tanaman. Hal ini tentunya menjadi poin penting sehingga perlu adanya pengelolaan hama. Namun, bertahun-tahun cara pengendalian hama tanaman yang digunakan ialah meggunakan pestisida kimia, yang di mana pada penggunaan yang luas dan waktu yang lama sehingga dapat menyebabkan terjadinya biomagnifikasi dan resitensi OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) (Soesanto, 2017).

S. frugiperda (Lepidoptera : Noctuidae) merupakan hama serangga invasive yang telah menjadi hama pada tanaman jagung (*Zea mays*) di Indonesia. Hama ini berasal dari Amerika dan telah menyebar di berbagai negara. Pada awal Tahun 2019, hama ini ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera. *S. frugiperda* menyerang titik tumbuh tanaman yang mengakibatkan gagalnya pembentukan pucuk atau daun muda tanaman. Stadia larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang sangat tinggi. Larva akan masuk ke bagian dalam tanaman dan aktif makan di dalamnya, sehingga ketika populasi masih sedikit akan sulit dideteksi. Pada stadia imago serangga ini merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (FAO & CABI, 2019).

Penggunaan pestisida kimia dapat berdampak negatif yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan terutama lingkungan pertanian. Pestisida merupakan agen pencemar yang masuk ke lingkungan baik melalui udara, air maupun tanah dapat

berakibat langsung terhadap makhluk hidup maupun lingungan (Puspita & Khaeruddin, 2016). Selain itu pestisida merupakan bahan kimia yang bersifaat bioaktif dan merupakan racun. Setiap racunnya mengandung bahaya dalam penggunaannya baik terhadap lingkungan maupun manusia (Fitriadi & Putri, 2016).

Salah satu cara mengendalikan serangan hama selain penggunaan pestisida kimia, yaitu pemanfaatan bagian tumbuhan dalam bentuk pestisida nabati (Indriyanti, 2020). Senyawa insektisida batang brotowali dapat menghambat atau mematikan hama dengan merusak perkembangan telur, larva dan pupa dari serangga hama. Mengganggu komunikasi serangga hama. Menyebabkan serangga hama menolak makan (repellent). Menghambat reproduksi serangga hama betina (antifertilitas). Mengurangi nafsu makan serangga hama. Memblokir kemampuan makan serangga hama dan mengusir serangga hama (Sumartini, 2016).

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 pestisda nabati yaitu tanaman brotowali (*Tinospora crispa* L. Miers) yang dapat dimanfaatkan pada bagian batangnya.

Batang dari tanaman brotowali ini mempunyai rasa pahit yang membuatnya terhindar dari predator yang ingin memakannya. Selain itu tanaman brotowali mengandung senyawa aktif sebagai metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai biopestisida seperti zat pahit pikroretin (terutama batang), alkaloida (akar, batang), kolumbina (akar), palmatina (batang), pikroretosida (batang, daun), saponin (batang, daun), tanin (batang, daun), amilum (batang) serta triterpenoid. Terpenoid merupakan senyawa yang memiliki rasa yang kelat dan berfungsi sebagai antifeedant terhadap serangga (Anggriani *et al.*, 2015). Oleh karena itu, sangat menarik untuk dilakukan uji ekstrak batang brotowali terhadap *S. frugiperda* pada tanaman jagung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak batang brotowali yang lebih efektif dalam mengendalikan *S. frugiperda.* pada mortalitas larva, daya hambat dan toksisitas LC50.

Manfaat dari penelitian ini sebagai sumber informasi dan pengetahuan bahwa ekstrak batang brotowali (*Tinospora cordifolia*) dapat digunakan sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan *S. frugiperda* pada tanaman jagung (*Zea mays* L.).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2025 di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu Sulawesi Tengah.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa toples, kain kasa, blender, pinset, gelas ukur, bekker glass, cawan petri, rotary evaporator, oven, timbangan, pipet tetes, spatula, kertas saring, kertas label, tissue dan spidol. Sedangkan bahan yang digunakan ialah larva *S. frugiperda*, batang brotowali, daun jagung, etanol 96% dan aquades.

Penelitan ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Penelitian dilakukan yaitu K0 = Kontrol, K1 = Ekstrak batang brotowali 15%, K2 = Ekstrak batang brotowali 25%, K3 = Ekstrak batang brotowali 35%, K4 = Ekstrak batang brotowali 45% dan K5 = Ekstrak batang brotowali 55%.

Tahapan Penelitian. Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan kegiatan yaitu: Pemeliharaan Larva, Pembuatan Ekstrak Batang Brotowali dan Aplikasi Ekstrak Batang Brotowali pada larva (*S. frugiperda).*

Pemeliharaan Larva. Larva yang telah dikumpulkan di lahan pertanian jagung kemudian dipelihara di dalam wadah dan diberikan pakan daun yang bebas pestisida.

Larva dipelihara hingga menjadi imago yang setelah melalui tahap perkawinan akan menghasilkan generasi kedua (F2) yang akan digunakan sebagai larva uji. Larva yang akan diujikan yaitu larva instar 3 sebanyak 360 larva (15 larva per pelakuan).

Pembuatan Ekstrak Batang Brotowali. Pembuatan ekstrak batang brotowali yaitu batang brotowali yang sudah dibersihkan lalu ditimbang. Batang brotowali dipotong menjadi bagian yang lebih kecil sehingga cepat kering. Batang brotowali dikeringanginkan selama 3-4 hari. Batang brotowali di blender sampai menjadi serbuk. Serbuk batang brotowali sebanyak 500 gram dimasukan ke dalam toples kaca besar untuk dimaserasi (direndam) menggunakan etanol sekali perendaman. (Perbandingan antara serbuk batang brotowali dengan pelarut etanol. 500 gram serbuk batang brotowali dan 2 liter etanol 96%. Pada maserasi ini dibutuhkan etanol 2 liter untuk membasahi serbuk yang kering selama 24 jam. Kemudian esktrak dengan ampas dipisahkan menggunakan kain, filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan secara vakum menggunakan rotary vacum evaporator Diperoleh ekstrak kental (stok) dari batang brotowali (Sa'Dyah & Nur, 2015). Larutan stok kemudian diencerkan dengan menambahkan aquades steril untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak batang brotowali 15%; 25%; 35%; 45%; 55%. Pembuatan larutan stok, yaitu pada konsentrasi 15% sebanyak 20 ml. yaitu dengan melarutkan 3 ml ekstrak kental batang brotowali dengan air hingga volume 17 ml. Menurut Saridewi *et al*. (2017) rumus pengenceran yang digunakan adalah :

$$\mathbf{M1 \times V1 = M2 \times V2}$$

Keterangan :
M1 : Konsentrasi awal (%)
V1 : Volume awal (ml)
M2 : Konsentrasi akhir (%)
V2 : Volume akhir (ml).

Aplikasi Ekstrak Batang Brotowali pada larva (S. frugiperda). Pengaplikasian ekstrak dilakukan setelah larva dipuasakan selama 3 jam kemudian daun yang telah dicelupkan pada ekstrak batang brotowali dengan masing-masing perlakuan selama 5 menit. Daun jagung telah dicelupkan di keringanginkan selama 2 sampai 3 menit. Kemudian ditimbang lalu diletakan pada toples perlakuan. Kemudian masukan daun perlakuan ke setiap wadah perlakuan dengan ukuran daun 4×3 cm, larva dimasukkan ke dalam toples perlakuan sebanyak 15 ekor. Pengamatan meliputi mortalitas dan aktivitas makan dilakukan setelah 1×24 jam selama 5 hari setelah aplikasi. Mortalitas dihitung dari jumlah ulat yang mati dengan tanda tidak memberikan respons atau gerakan ketika disentuh.

Variabel Pengamatan

Mortalitas larva. Diamati sesuai interval waktu yang ditentukan. Cara menghitung mortalitas larva *S. frugiperda* menggunakan rumus persentase mortalitas mengacu dari (Maudodi *et al.,* 2024).

$$\mathbf{Mortalitas} = \frac{\mathbf{a}}{\mathbf{b}} \times \mathbf{100}\ \%$$

Keterangan :
M = Persentase mortalitas larva atau kematian yang diamati.
a = Jumlah ulat yang mati setiap perlakuan.
b = Jumlah seluruh ulat dari setiap perlakuan.

Daya Hambat Makan Larva S. frugiperda. Uji daya hambat makan ekstrak batang brotowali terhadap larva uji *S. frugiperda* dihitung dengan rumus berikut (Fatimah *et al.,* 2012) :

$$\mathbf{PM} = \frac{(\mathbf{Bk}-\mathbf{Bp})}{(\mathbf{Bk}+\mathbf{Bp})} \times \mathbf{100}\ \%$$

Keterangan :
PM = Penghambat Makan (%)
Bk = Bobot daun kontrol yang di makan
Bp = Bobot daun perlakuan yang di makan.

Toksisitas. Toksisitas pestisida nabati ditentukan dengan nilai LC_{50} yang kemudian akan dianalisis menggunakan *probit analysis.*

Analisis Data. Data pengamatan yang diperoleh akan dianalisis menggunakan

analisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan uji (DMRT) pada tarif 5% dan untuk menentukan toksisitas nilai LC_{50} menggunakan *probit analysis* selama 120 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Mortalitas Larva. Berdasarkan hasil penelitian pada mortalitas larva *S. frugiperda* pada pengamatan selama 5 hari menunjukkan bahwa perlakuan dengan berbagai konsentrasi Ekstrak Batang Brotowali dengan rata-rata mortalitas tertinggi terdapat pada K5 (55%) yaitu dengan persentase 55,00%.

Berdasarkan pada Tabel 1 menunjukkan hasil bahwa pada 1 HSA (Hari Setelah Aplikasi) sampai dengan 5 HSA (Hari Setelah Aplikasi) menunjukkan perubahan yang berbeda-beda. Pada 1 HSA tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Pada 2 HSA sampai 5 HSA perlakuan K5 (55%) tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan K4 (45%). Pada 2 HSA pada perlakuan K5 tidak berbeda dengan K2,K3 dan K4. Pada 3 HSA pada perlakuan K4 dan K5 tidak berbeda nyata. Pada 4 HSA perlakuan K5 tidak berbeda dengan perlakuan K3 dan K4. Pada 5 HSA perlakuan K4 dan K5 tidak berbed nyata.

Tabel 1. Rata-rata Kumulatif Mortalitas larva *S. frugiperda* (%) Akibat Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora cordifolia*)

Perlakuan EBB	Waktu Pengamatan Mortalitas Larva *S. frugiperda (%)*				
	1 HSA	2 HSA	3 HSA	4 HSA	5 HSA
K0 (Kontrol)	0,00 ^{tn}	0,00 (0,71) ^{a}	0,00 (0,71) ^{a}	0,00 (0,71) ^{a}	0,00 (0,71) ^{a}
K1 (15%)	0,00	1,67 (1,20) ^{a}	3,33 (1,69) ^{a}	3,33 (1,69) ^{b}	6,67 (2,45) ^{b}
K2 (25%)	0,00	11,67 (3,31) ^{b}	16,67 (4,09) ^{b}	21,67 (4,65) ^{c}	21,67 (4,65) ^{c}
K3 (35%)	0,00	11,67 (3,46) ^{b}	23,33 (4,87) ^{b}	30,00 (5,51) ^{cd}	38,33 (6,18) ^{d}
K4 (45%)	0,00	18,33 (4,33) ^{b}	36,67 (6,08) ^{c}	40,00 (6,35) ^{d}	43,33 (6,62) ^{de}
K5 (55%)	0,00	11,67 (3,40) ^{b}	26,67 (5,16) ^{bc}	41,67 (6,48) ^{d}	55,00 (7,44) ^{e}
KK (%)	0,00%	29,18%	19,05%	15,56%	16,16%

Ket : *) Angka-angka yang Disertai dengan Huruf yang Sama pada Kolom yang Sama Menunjukkan Berbeda Tidak Nyata Menurut Uji Duncan Taraf 5%.
**) Angka dalam Kurung adalah Hasil Transformasi Data $\sqrt{(x + 0.5)}$.
***) tn = Tidak Nyata.

Tabel 2. Rata-rata Daya Hambat Makan Larva *S. frugiperda* (%) Akibat Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora cordifolia*)

Perlakuan EBB	Waktu Pengamatan Daya Hambat Makan Larva *S. frugiperda* (%)				
	1 HSA	2 HSA	3 HSA	4 HSA	5 HSA
K0 (Kontrol)	0,00 (0,71) ^{a}	0,00 (0,71) ^{a}	0,00 (0,71) ^{a}	0,00 (0,71) ^{a}	0,00 (0,71) ^{a}
K1 (15%)	1,70 (1,44) ^{b}	18,17 (4,22) ^{b}	22,04 (4,74) ^{b}	24,66 (5,01) ^{b}	38,67 (6,25) ^{b}
K2 (25%)	2,81 (1,80) ^{b}	21,50 (4,63) ^{b}	34,49 (5,90) ^{c}	34,15 (5,84) ^{bc}	44,91 (6,73) ^{b}
K3 (35%)	3,08 (1,86) ^{b}	22,16 (4,76) ^{b}	35,40 (5,99) ^{c}	42,33 (6,51) ^{c}	58,11 (7,65) ^{c}
K4 (45%)	5,15 (2,37) ^{c}	35,60 (5,97) ^{c}	47,91 (6,95) ^{d}	61,09 (7,84) ^{d}	64,17 (8,02) ^{cd}
K5 (55%)	6,18 (2,55) ^{c}	38,02 (6,15) ^{c}	51,05 (7,15) ^{d}	67,92 (8,25) ^{d}	70,56 (8,42) ^{d}
KK (%)	18,43%	17,66%	7,74%	10,24%	6,74%

Ket : *) Angka-angka yang Disertai dengan Huruf yang Sama pada Kolom yang Sama Menunjukkan Berbeda Tidak Nyata Menurut Uji Duncan Taraf 5%.
**) Angka dalam Kurung Adalah Hasil Transformasi Data $\sqrt{(x + 0.5)}$.

Tabel 3. Toksisitas LC50 Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora cordifolia*)

LD/LC (%)	LD/LC (ml)	95% Fiducial CI	
		Lower	Upper
LC50	9,285	6,923	12,453

Daya Hambat Makan Larva. Pengamatan larva *S. frugiperda* selama 5 hari setelah aplikasi Ekstrak Batang Brotowali dapat dilihat pada Tabel 2 semua perlakuan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Pada pengamatan 1 HSA sampai 5 HSA, perlakuan K4 dan K5 mempunyai daya hambat tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada tingkat konsentrasi berbeda nyata dalam menekan daya hambat makan larva *S. frugiperda*.

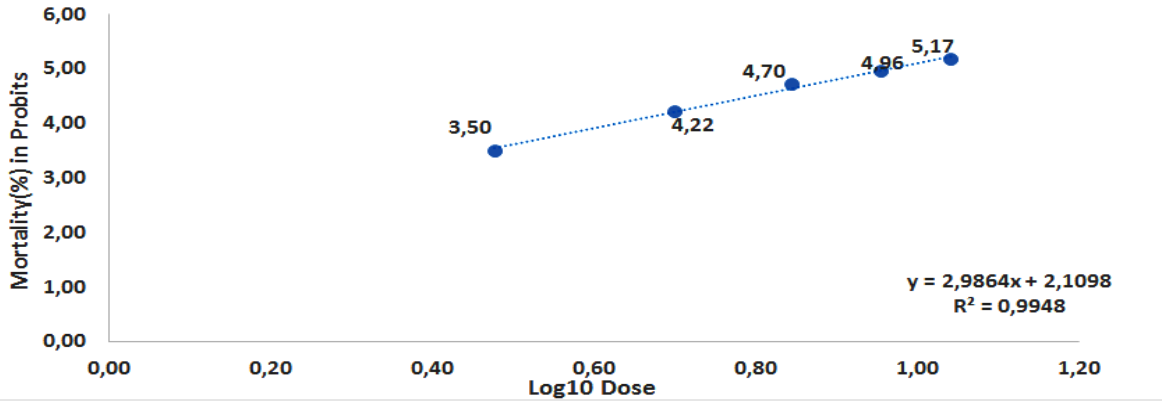
Toksisitas (LC50) Ekstrak Batang Brotowali. Hasil penelitian bahwa nilai LC50 ekstrak batang brotowali, diperoleh data bahwa toksisitas ekstrak batang brotowali yang dapat menyebabkan kematian setengah (50%) dari jumlah larva uji yaitu terdapat pada konsentrasi 9,28 ml (Tabel 3).

Berdasarkan grafik analisis probit LC50 ekstrak Batang brotowali didapatkan hasil persamaan Garis lurus y = 2,9864 × 2,1098. Analisis regresi linier pada gambar di bawah menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar juga nilai persentase mortalitas kematian larva *S. frugiperda*. Pada Koefisien Determinasi (R^2) yang ditunjukkan pada grafik adalah R^2= 0,9948.

Pembahasan

Mortalitas Larva S. frugiperda. Pada presentase mortalitas larva *S. frugiperda* pada perlakuan K4 (45%) dan K5 (55%) lebih tinggin mortalitasnya dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu karena perlakuan dengan konsentrasi zat yang lebih tinggi dapat menyebabkan mortalitas yang lebih tinggin karena ada beberapa faktor yaitu terjadinya toksisitas langsung, kerusakan sel yang lebih parah serta peningkatan laju intensitas paparan. Hal ini sesuai dengan (Safirah *et al.*, 2016) bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka peningkatan efek racun juga semakin tinggi atau semakin tinggi konsentrasi makan akan semakin tinggi juga mortalitasnya dan peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan senyawa tersebut sehingga daya bunuh semakin tinggi.

Hal ini terjadi karena bahan aktif pada ekstrak brotowali memasuki saluran pencernaan bersamaan dengan makanan, yang dapat mengakibatkan rusaknya lambung pada serangga karena rasa pahit pada ekstrak batang brotowali tersebut sedangkan pada aplikasi semprot hanya dapat merusak pada bagian terluar serangga seperti kulit dan sistem pernafasan. (Suanda & Sumarya, 2021) mengatakan bahwa senyawa terpenoid merupakan senyawa yang memiliki rasa pekat dan memiliki fungsi sebagai zat anti makan (antifeedant) sehingga larva dapat menghentikan nafsu makan.



Gambar 1. Grafik Analisis Probit LC50 Ekstrak Batang Brotowali.

Kandungan bahan aktif yang terdapat pada ekstrak batang brotowali dan pencampurannya yang sangat rendah mempengaruhi reaksi yang related lambat dalam mengendalikan larva *S. frudiperda*. Bahwa laju kematian larva dapat berlangsung cepat seiring dengan semakin tingginya konsentrasi yang digunakan (Kartina, 2019).

Kandungan senyawa aktif pada tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati yaitu golongan steroid, flavonoid, tannin, alkaloid, saponin dan minyak atsiri. Alkaloid yang terdapat pada batang brotowali merupakan racun aktif yang terdiri atasa karbo, nitrogen, hydrogen, yang dapat mengganggu system syaraf dan pernapasan serta memengaruhi reproduksi larva (Dumeva *et al.,* 2016).

Daya Hambat Makan Larva S. frugiperda. Pada perlakuan konsentrasi K4 (45%) dan K5 (55%) paling menghambat dan berbeda nyata dengan kontrol karena disebabkan adanya senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak batang brotowali salah satunya senyawa bioaktif yaitu alkaloid yang mana ketika senyawa ini masuk kedalam tubuh larva maka akan menyebabkan rusaknya system pencernaan, sistem saraf dan menghambat pertumbuhan yang pada akhirnya menyebabkan kematian. Semakin tinggi konsentrasi larutan yang diberikan pada tanaman maka akan semakin tinggi senyawa dari larutan kimia dari larutan pestisida yang ditinggalkan. Hal tersebut berdampak pada pengurangan daya hambat makan *S. frugiperda* instar 3. Berkurangnya asupan makanan menyebabkan energi yang terbentuk sedikit, sehingga mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan larva terlambat dan larva mengalami kematian. Terlihat nilai daya hambat ekstrak batang brotowali semakin berkurang setiap harinya dari masing-masing perlakuan yang diberikan. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa proteksi yang terkandung dalam batang brotowali seperti alkaloid, palmatin, saponin, tanin, zat pahit pikroretin, pikroretosid, amilum, dan triteponoid (Fatimah *et al.*, 2021).

Menurut Rusandi *et al*. (2016) bahwa gejala awal setelah pemberian perlakuan pestisida maka larva *S. frugiperda* menjadi lambat, cenderung diam, ukuran tubuh menyusut, tubuh berubah warna dari hijau menjadi coklat kehitaman dan akhirnya mati.

Toksisitas (LC50) Ekstrak Batang Brotowali (Tinospora cordifolia). LC50 (Median Lethal Concentration) yaitu konsentrasi yang mengakibatkan kematian sebanyak 50% dari organisme uji dapat diestimasi dengan grafik dan perhitungan pada suatu waktu pengamatan tertentu (Arifudin, 2016). Toksisitas merupakan suatu potensi yang terdapat pada suatu bahan kimia sehingga dapat menimbulkan kerusakan atau keracunan. Kadar konsentrasi ekstrak batang brotowali yang diaplikasikan berbanding lurus dengan jumlah kematian larva uji. Semakin tinggi konsentrasi berarti semakin tinggi daya racun yang dapat menyebabkan kematian pada larva uji.

Salah satu istilah untuk menyatakan toksisitas insektisida terhadap organisme uji yaitu dengan LC50 (Parasivam & Selvi, 2017). Pada pengamatan nilai LC50 untuk perlakuan menggunakan Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora cardifolia)* diketahui bahwa konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian 50% serangga uji yaitu konsentrasi 9,28 ml ekstrak batang brotowali (*Tinospora cardifolia)* atau setara dengan 45%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak batang brotowali untuk mengetahui konsentrasi ekstrak batang brotowali yang lebih efektif dalam mengendalikan *S. frugiperda*. pada mortalitas larva, daya hambat dan toksisitas LC50. Dari hasil penelitian bahwa mortalitas larva *S. frugiperda* mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan 55% yaitu sebesar 55,00% dan hasil uji DMRT pada taraf 5% yaitu kecenderungan perlakuan 45% yang lebih efektif dan efisien karena tidak berbeda pengaruhnya dengan perlakuan 55%. Pada daya hambat makan dengan rata-rata persentase tertinggi

terdapat pada 5 Hari Setelah Aplikasi pada perlakuan K5 (55%) yaitu sebesar 70,56 dan persentase terendah terdapat pada 1 Hari Setelah Aplikasi pada perlakuan K1 (15%) yaitu sebesar (1,70%). Dan Toksisitas LC50 Ekstrak Batang Brotowali dapat menyebabkan kematian setengah (50%) dari jumlah uji yaitu terdapat pada konsentrasi 9.28 ml setara dengan 45%.

DAFTAR PUSTAKA

Amir. 2017. *Pengaruh Ekstrak Brotowali* (*Tinospora crispa* L.) *Terhadap Mortalitas Larva* (*Plutella xylostella* L.) *(Lepidoptera : Plutellidae).* [Skripsi] Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako.

Anggriani, D., Sumarmin, R., & Widiana, R. 2015. *Pengaruh Antifeedant Ekstrak Kulit Batang Angsana* (*Pterocarpus indicus* Willd). *Terhadap Feeding Strategy Wereng Coklat* (*Nilaparvata lugens* Stal). Program Studi Pendidikan Biologi. STKIP PGRI Universitas Negeri Padang Sumatera Barat. J. Biologi. 1 (1): 1-5.

Arifuddin, M. 2016. *Sitoksitas Bahan Aktif Lamun dari Kepulauan Spermonde Kota Makassar terhadap Artemia Salina (Linnaeus, 1758).* [Skripsi] Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Dumeva, A., Syarifah & Fitriah S. 2016. *Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali* (*Tinospora crispa*) *Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti.* J. Biota. 2 (2): 166–172.

Faisal, M., Nasrun, M. S., & Rasyid, S. A., 2021. *Analisis Pendapatan Usahatani Jagung Hibrida Sistem Silang Tiga Jalur Di Desa Labuan Toposo Kecamatan Labuan Kabupaten Donggala*. J. Kolaboratif Sains. 4 (1): 12-17.

FAO & CABI. 2019. *Community-Based Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda*) *Monitoring, Early Warning and Management*. Training of Trainers Manual. First Edition.

Fatimah, S., Jumar, J., & Ronny, M. 2021. *Uji Efektivitas Ekstrak Batang Brotowali* (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) *pada Hama Padi Wereng Batang Coklat* (*Nilaparvata lugens* Stal.) *dalam Skala Rumah Kaca*. Agritrop : J. Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science). 19 (1): 19–26.

Fitriadi, B.R, & Putri, A.C. 2016. *Metode Metode Pengurangan Residu Pestisida pada Hasil Pertanian.* J. Rekayasa Kimia dan Lingkungan. J. Rekayasa Kimia dan Lingkungan. 11 (2): 61-71.

Indriyanti O, D., Rahyuni, D., & Nasirudin, N. 2020. *Potensi Gulma sebagai Pestisida Nabati*. J. Rekayasa Lingkungan, 19(1).

Iriany, R., Neni, M., Yasin, H.G., & Andi, Takdir M. 2020. *Asal, Sejarah, Evolusi, dan Taksonomi Tanaman Jagung.* Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.

Kartina, S, M & Saat E. 2019. *Potensi Ekstrak Karamunting* (*Melastoma malabathricum* L.) *sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Grayak* (*Spodoptera litura* F.). Agrotekma: J. Agroteknologi dan Ilmu Pertanian. 4 (1): 28-41.

Lilik Nur S., 2019. *Mengenal Tanaman Makanan Pokok*. Penerbit ALPRIN. Semarang. 15-28.

Maudodi, R. S., Rizali, A., & Marsuni, Y. 2024. *Uji Efektivitas Pestisida Nabati Dari Daun Mimba Terhadap Kematian Ulat Grayak (Spodoptera litura* F.). J. Agroekotek View 7 (3) : 45-53.

Nelly, N., 2022. *Hama Utama pada Tanaman Jagung dan Eksplorasi Beberapa Teknik Pengendalian.* Nas Media Pustaka. Yogyakarta.

Paramasivam, M., & Selvi, C. 2017. *Laboratory Bioassay Methods to Assess The Insecticide Toxicity Against Insect Pests-A Review.* Journal. Entomology and Zoology Studies. 5 (3) : 1441-1445.

Puspitasari, D.J, & Khaeruddin. 2016. *Kajian Bioremediasi pada Tanah Tercemar Pestisida*. Kovalen. 2 (3): 98-106.

Rusandi, R., Mardiansyah, M., & Arlita, T. 2016. *Pemanfaatan Ekstrak Biji Mahoni sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak* (*Spodoptera Litura* F) *pada Pembibitan Acacia Crassicarpa* A. Cunn. Ex Benth. J. Faperta. 3(1), 1-6.

Sa'diyah & Nur A, 2015. *Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro* (*Cerbera odollam*) *Terhadap Perkembangan Ulat Grayak* (*Spodoptera litura* F.). J. Sains dan Seni Pomits. 2 (2): 1-6.

Safirah, R., Widodo, N., Budiyanto, M., A.K., 2016.

Uji Efektivitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia cufete* dan Bunga *Syzygium aromaticum* Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Secara *In Vitro*. Sebagai Sumber Belajar Biologi. J. Pendidikan Biologi Indonesia. 2 (4): 265-276.

Saridewi, M.N., Bahar, M., & Anisah, A. 2017. *Uji Efektivitas Anti Bakteri Perasan Jus Buah Nanas* (*Ananas comosus*) *Terhadap Pertumbuhan Isolat Bakteri Plak Gigi di Puskesmas Kecamatan Tanah Abang Periode April 2017*. J. Ilmiah Biologi. 5 (2): 104-110.

Soesanto, L., 2017. *Pengantar Pestisida Hayati Adendum Metabolit Sekunder Agensia Hayati*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Suanda, I. W., & Sumarya, I. M., 2021. *Ekstraksi dan Fraksinasi Daun Brotowali* (*Tinospora Crispa* L. Miers) *untuk Insektisida Nabati pada Larva Plutella Xylostella* L.. J. Widya Biologi. 12 (1): 17–33.

Sumartini., 2016. *Biopestisida untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* . Iptek Tanaman Pangan. 11 (2): 159-166.

Swibawa, I. G., Susilo, F. X., Hariri, A. M., & Solikhin. 2018. *The Population ofWhite-Bellied Planthoppers and Their Natural Enemies : The New Pest of Corn in Lampung*. J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika. 18 (1): 65.