

**POTENSI PESTISIDA EKSTRAK BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa*. L)
SEBAGAI PENGENDALIAN LARVA
KUMBANG TANDUK (*Oryctes rhinoceros* L.)**

*Potential Pesticide of the Extract Brotowali Sticks (*Tinospora Crispa*. L) As Control
of Rhinoceros Beetle Larvae (*Oryctes Rhinoceros* L.)*

Muliani^{1*}, Suharyani Amperawati², Ninie Dwi Octoviani¹

¹Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Jurusan Teknologi Pertanian,
Politeknik Negeri Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia salamahmul@gmail.com

²Program Studi Pengolahan Hasil Perkebunan Terpadu, Jurusan Teknologi Pertanian,
Politeknik Negeri Pontianak,

*) Penulis korespondensi

Diterima 12 Juni 2024; Disetujui 8 Agustus 2024

ABSTRAK

Batang brotowali (*Tinaspora crispa*. L) memiliki kandungan senyawa yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan fitokimia yang ada didalam batang brotowali, konsentrasi yang efektif brotowali pada mortalitas larva *O. rhinoceros*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan, menggunakan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Faktor pertama yaitu ekstrak batang brotowali dan faktor kedua adalah metode aplikasi. parameter yang diamati adalah rendemen, senyawa fitokimia, mortalitas, waktu kematian 50% (LT₅₀) dan *Lethal concentration* (LC₅₀). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak batang brotowali mengandung senyawa fitokimia yaitu *alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid* dan *terpenoid*. Rendemen yang dihasilkan dari *Rotary evaporator* adalah 12.6%. Pemberian ekstrak batang brotowali berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas *O. rhinoceros*. Uji Lanjut BNJ menunjukkan perlakuan 50% berpengaruh sangat nyata dengan mortalitas sebesar 66.67% pada metode aplikasi pakan, pada hari ke-11 dengan konsentrasi 50% dan 40% metode pakan, kemudian untuk konsentrasi yang efektif untuk mematikan larva *O. rhinoceros* 50% adalah konsentrasi 37.23% pada metode aplikasi pakan sedangkan pada metode aplikasi semprot dapat mematikan larva *O. rhinoceros* 50% yaitu dengan konsentrasi 63.86%.

Kata kunci: Pestisida Nabati, Ekstrak Batang Brotowali, Hama *O. Rhinoceros*.

ABSTRACT

Brotowali stems (*Tinaspora crispa*. L) contains compounds that can be used as vegetable pesticides. The purpose of this study was to determine the phytochemical content present in brotowali stems, and effective concentrations of brotowali on mortality of *O. rhinoceros* larvae. This study used a Factorial Complete Randomized Design with 6 treatments and 3 repeats, using concentrations of 0%, 10%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%. The first factor is brotowali stem extract and the second factor is the method of application. The parameters observed were yield, phytochemical compounds, mortality, time of death 50% (LT₅₀), and Lethal concentration (LC₅₀). The results showed that brotowali stem extract contains phytochemical compounds, namely alkaloids, flavonoids,

tannins, saponins, steroids, and terpenoids. The yield produced from the rotary evaporator is 12.6%. Giving brotowali stem extract had a very real effect on the mortality of *O. rhinoceros*. BNJ further tests showed that 50% treatment had a very real effect with mortality of 66.67% in the feed application method, on the 11th day with a concentration of 50% and 40% feed method, then for an effective concentration to kill *O. rhinoceros* larvae, 50% was a concentration of 37.23% in the feed application method while in the spray application method, it could kill *O. rhinoceros* larvae 50% with a concentration of 63.86%.

Keywords: *Vegetable Pesticide, Brotowali Stem Extract, O. rhinoceros Pest*

.PENDAHULUAN

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) tersebar di Asia Tenggara, khususnya di Indonesia. Serangga ini merupakan salah satu hama utama pada berbagai tanaman perkebunan terutama famili *Araceae*, seperti kelapa, kelapa sawit, sagu dan tanaman palem lainnya (Fauzana & Ustadi, 2019). Hama ini tersebar luas diseluruh provinsi Indonesia, karena adanya ketersediaan inang dan tumpukan bahan organik seperti aplikasi mulsa tandan kosong sebagai tempat berkembang biak dan makanan larva menyebabkan hama ini pada fase imago akan menyerang pada tanaman kelapa sawit.

O. rhinoceros L. sering menyerang pada tanaman kelapa sawit, biasanya menyerang dengan cara menggerak pucuk kelapa sawit mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan rusaknya titik tumbuh, sehingga produktivitas kelapa sawit menurun bahkan dapat menyebabkan kematian pada kelapa sawit. Penurunan produksi tandan buah segar pada tahun

pertama hingga 60% bahkan dapat menyebabkan kematian 25% tanaman belum menghasilkan. Adapun luas serangan hama *O. rhinoceros* pada provinsi Kalimantan Barat tahun 2017 seluas 3,853.00 Ha (Setjen Pertanian, 2018). Peningkatan hama ini semakin luas jika tidak dikendalikan, pengendalian serangan hama yang umum dilakukan para petani dan perusahaan perkebunan menggunakan insektisida sintetik, namun jika digunakan secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan serta dampak buruk pada manusia seperti menyebabkan kanker karsinogenik. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan cara pengaplikasian menggunakan pestisida nabati, karena memiliki bahan alami seperti bahan dasar tersebut terbuat dari tanaman yang memiliki kandungan penolak hama, zat pembunuh serta menghambat organisme tanaman perkebunan. Adapun tanaman yang berpotensi sebagai bahan dasar pestisida nabati yaitu tanaman brotowali (*Tinaspora crispa* L.).

Tanaman brotowali (*Tinaspora crispa*) adalah salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional, selain itu tanaman brotowali ini juga menjadi bahan pestisida nabati karena batang brotowali mengandung senyawa metabolit sekunder berupa *palmatin* (batang), *alkaloid* (akar dan batang), *saponin* (daun dan batang), *tanin* (daun dan batang), zat pahit *pikroretin* (batang), *pikroretosid* (batang dan daun), *amilum* (batang), *kolumbin* (akar), dan *triteponoid* (Siti dkk, 2021). Tanaman brotowali memiliki senyawa kimia yang dapat menghambat dan mematikan hama. Selain itu, tanaman ini juga mudah dibudidayakan dan banyak ditemukan di hutan, sehingga sangat berpotensi untuk digunakan sebagai bahan dasar untuk membuat pestisida nabati. Oleh sebab itu penulis sangat tertarik untuk melakukan pengujian ekstrak batang brotowali terhadap larva *O. rhinoceros*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanaman Perkebunan ITP 2, Rekayasa 2 dan Laboratorium Kimia. Politeknik Negeri Pontianak, pada bulan April sampai Juni 2023. Alat yang digunakan yaitu, wadah aplikasi, toples, pisau, gunting, alat tulis, *autoclave*,

sprayer, gelas ukur, tabung reaksi, pipet volume, labu ukur, *rotary evaporator*, timbangan digital, blender, *stopwatch*, nyiru, corong, dan botol kaca. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas saring, plastik anti panas, batang brotowali yang tua dan digunakan pada bagian batang, tandan kosong yang matang, metanol 99%, aquades, aluminium foil, HCL 2 N, pereaksi Liebermann-Buchard, pereaksi Dragendorff, pereaksi FeCl₃, CHCl₂, pereaksi meyer, serta hama uji Larva *O. rhinoceros* instar II.

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Cak Lengkap factorial, dimana faktor 1 adalah ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% kemudian faktor kedua adalah metode aplikasi yaitu aplikasi semprot dan batang sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. masing-masing perlakuan hama uji 5 ekor sehingga total hama uji yang digunakan yaitu 180 ekor. penelitian ini dimulai dari pembuatan ekstrak batang brotowali yang dimana batang tersebut diambil didaerah Desa Kuala Dua, diambil sebanyak 13 kg lalu dibersihkan dengan air mengalir kemudian dipotong kecil dengan ukuran sekitaran 0,5 – 1 cm setelah itu dikering angnkan selama 6 hari di luar

ruangan tanpa terkena sinar matahari setelah kering dilakukan penghalusan dengan mesin emermil dan dilakukan pengayakan hingga menjadi serbuk, setelah itu ditimbang kembali kemudian menghasilkan serbuk sebanyak 1,5 kg kemudian dimasukkan kedalam toples yang berukuran 5 kg dan lakukan metode meserasi selama 24 jam dengan cara perendaman larutan metanon 99% sebanyak 9 liter dengan perbandingan 1:6 setelah itu toples ditutup dengan rapat serta menggunakan aluminium foil dan disimpan kedalam suhu ruang tertutup. Setiap 12 jam sekali lakukan pengadukan secara perlahan agar menjadi homogen, setelah 24 jam lakukan pemisahan antara ekstrak dengan ampas serbuk dengan cara menggunakan kertas saring lalu dihitung jumlah hasil penyaringan kemudian lakukan penguapan dengan alat *Rotari evaporator* dengan suhu 50 °C selama 7 jam. Diperoleh ekstrak kental dari batang brotowali. Kemudian ekstrak kental tersebut dilakukan perhitungan rendemen setelah itu lakukan pengujian fitokimia serta Pembuatan pakan dilakukan dengan cara siapkan tankos yang matang setelah itu dicincang terlebih dahulu kemudian dibersihkan menggunakan air bersih dan dikering anginkan. Setelah dilakukan

kering anginkan kemudian masukan kedalam plastik anti panas dan ditimbang setelah itu plastik tersebut diikat dengan rapat dan masukan kedalam *autoclave* dengan suhu 121 °C dengan tekanan 15 lbs selama ± 60 menit. Kemudian pakan yang sudah disteril disemprot ekstrak batang brotowali yang sudah diencerkan. Larva *O. rhinoceros* didapatkan di daerah pabrik kelapa sawit Bumi Pratama Khatulistiwa dan Kebun Sawit Masyarakat daerah mega timur pada bagian tumpukan tankos dibawah tanaman kelapa sawit. Setelah itu dilakukan pengaplikasian dengan cara semprot pada tubuh larva sebanyak 20 kali dengan volume 2 ml setiap wadah aplikasi sedangkan pada aplikasi pakan yang telah dibuat dilakukan penyemprotan sebanyak 30 kali dengan volume 3 ml dibagian pakan tersebut kemudian dimasukkan larva *O. rhinoceros* setelah itu masing – masing perlakuan di lakukan pengamatan selama 14 hari.

Variabel pengamatan dimulai dari persentase kematian larva *O. rhinoceros*, *Lethal Time* (LT_{50}), *Lethal Concentration* (LC_{50}) dengan dilakukan analisis data diolah dengan menggunakan program *Mikrosoft Excel* dan diuji lanjut menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan perangkat lunak minitab versi 21 dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Randemen Ekstrak Batang Brotowali

Randemen dilakukan untuk membandingkan jumlah ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman. Rendemen ini dihitung dengan satuan persentase (%). Nilai rendemen ini dihitung berdasarkan dari perbandingan ekstrak kental yang didapatkan dari ekstraksi dengan volume setelah meserasi.

Randemen nilai paling penting dari proses ekstraksi, Nilai rendemen yang dihasilkan biasanya berbanding terbalik dengan jumlah rendemen yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar rendemen, maka semakin banyak zat yang diperoleh (Supriatin dkk, 2018). Nilai rendemen dari penelitian yang sudah dilakukan yaitu

sebesar 12.6%, hal ini menunjukkan bahwa nilai rendemen tersebut efektif, karena syarat dari nilai rendemen yang efektif yaitu nilainya lebih dari 10% (Badriyah & Fariyah, 2022).

Hasil Uji Fitokimia

Uji fitokimia pada ekstrak batang brotowali dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang dapat mematikan hama sasaran. Sebelum melakukan uji fitokimia dilakukan meserasi dan ekstraksi terhadap batang brotowali. Didapatkan hasil ekstrak batang brotowali dengan berwarna hijau pekat. Kemudian dilakukan analisis kualitatif uji fitokimia dengan menggunakan tek uji warna. Hasil uji fitokimia pada ekstrak batang brotowali terdapat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Batang brotowali

Bahan	Ekstrak setelah meserasi (ml)	Ekstrak setelah rotary evaporator (ml)	Nilai rendemen ekstrak (%)
Batang brotowali	4,550	565	12.6

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Batang Brotowali

No	Uji	Hasil pengamatan	Keterangan
1	Alkaloid	Berwarna orange dan endapan merah bata	+
2	Flavonoid	Berwarna kuning atau jingga	+
3	Tanin	Berwarna Hijau kehitaman	++
4	Saponin	Berwarna hijau muda dan terdapat busa	+
5	Terpenoid	Berwarna ungu	+
6	Steroid	Berwarna hijau	+

Keterangan: (++) terdapat indikasi golongan senyawa yang pekat (+) terdapat indikasi golongan senyawa dan (-) tidak ada indikasi golongan senyawa.

Berdasarkan hasil uji fitokimia yang terdapat pada table 2. Diketahui bahwa ekstrak batang brotowali mengandung senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid dan steroid. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian Permadi & Fitrihidajati (2019) melakukan pengujian bahwa tanaman brotowali ini mengandung senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid dan steroid.

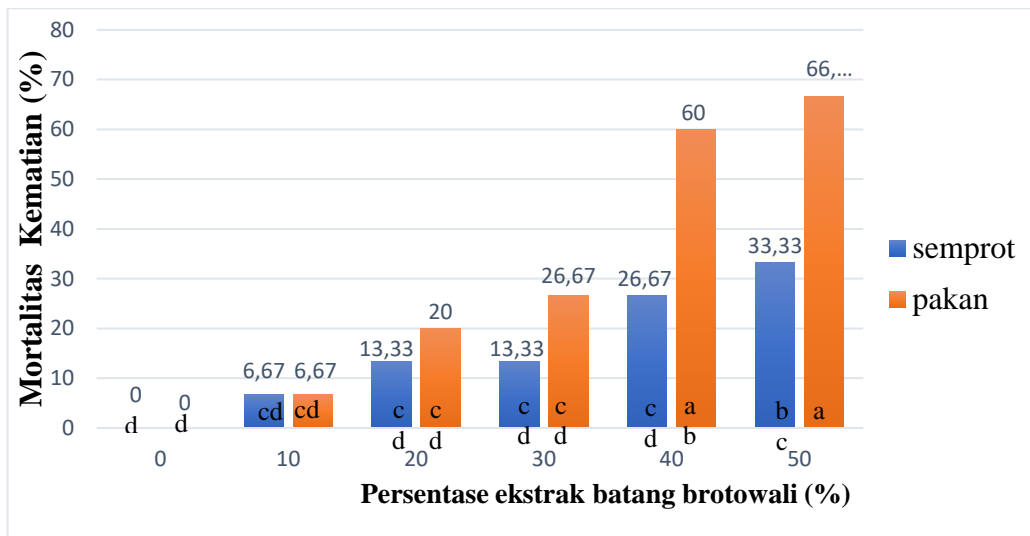
Senyawa alkaloid yang ada didalam batang brotowali memiliki sifat racun aktif yang tersusun dari karbon, hidrogen, dan nitrogen sehingga dapat merusak sistem syaraf, mengganggu pernapasan dan mengganggu kemampuan reproduksi dapat menyebabkan serangga lumpuh serta pencernaan terganggu (Safitri, 2018). Tanaman brotowali memiliki kandungan alkaloid yang bersifat antihama, rasa pahit yang ada didalam batang brotowali dapat mengurangi nafsu makan pada hama (antifeedant). Senyawa flavonoid merupakan senyawa fenol yang terbesar ditemukan di alam, flavonoid bersifat toksik serta antimakan karena dapat mengganggu sistem metabolisme dan kerja syaraf sehingga serangga dapat mengalami kelumpuhan pada mulutnya (Septian dkk, 2010). Saponin dapat menghambat dan mematikan larva dengan

mekanisme kerja merusak membrana sel dan mengganggu proses metabolisme larva, senyawa ini masuk melalui saluran pencernaan dan menyebabkan alat pencernaan menjadi terganggu (Ishak dkk, 2020).

Adapun mekanisme kerja saponin yaitu dengan cara mendenaturasi protein dan enzim dalam sel, sehingga dapat menyebabkan sitoplasma bocorkeluar dari sel yang mengakibatkan kematian. Adapun tanin memiliki fungsi sebagai racun perut yang dapat menghambat aktivitas enzim dengan mengikat protein dalam sistem pencernaan. senyawa tanin mempunyai fungsi sebagai zat astringent yang berarti bahwa dapat menyusut jaringan dan menghancurkan struktur protein pada kulit dan mukosa (Safitri, 2018).

Uji Mortalitas Kematian Larva *O. rhinoceros*

Berdasarkan hasil uji mortalitas kematian larva *O. rhinoceros* dengan metode aplikasi semprot dan pakan, perlakuan konsenstrasi yaitu 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% sebanyak 3 kali ulangan dan direratakan. Pengaruh ekstrak batang brotowali dengan metode aplikasi semprot dan pakan terhadap hama *O. rhinoceros* dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase Mortalitas Kematian Larva *O.rhinoceros*

Ket. Angka – angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ95%

Berdasarkan grafik yang ada diatas bahwa mortalitas kematian larva pada metode semprot dan pakan memberikan hasil yang berpengaruh nyata. Berdasarkan data grafik tersebut bahwa pada metode aplikasi pakan mortalitas kematian nya lebih besar dibandingkan dengan metode aplikasi semprot, yaitu pada metode aplikasi pakan mortalitas kematian larva tertinggi yaitu 66.67% sedangkan pada aplikasi semprot mortalitas kematian larva paling tinggi yaitu 33.33%. 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 kelat dan memiliki fungsi sebagai zat anti makan (*antifeedant*) sehingga serangga dapat menghentikan nafsu makan.

Berdasarkan data grafik diatas menunjukkan bahwa persentase mortalitas kematian larva *O. rhinoceros* tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 50 dengan persentase kematian yaitu 66.67% sedangkan persentase terendah terdapat pada perlakuan kontrol dengan persentase

kematian 0%. Hal ini terjadi karena ekstrak batang brotowali memiliki kandungan racun yang dapat mematikan larva *O. rhinoceros*.

Berdasarkan hasil penelitian Noviyanti, 2020 bahwa ekstrak batang brotowali terdapat metabolite sekunder yaitu senyawa alkaloid dan senyawa terpenoid yang memiliki efek toksik yang kuat terhadap *Spodoptera litura*. Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang dapat mematikan serangga karena tanin senyawa yang dapat merusak membran sel sehingga akan membuka jalan masuknya zat beracun lain untuk lebih mudah masuk dalam jaringan tubuh (Asfi dkk, 2015). Gejala kematian larva *O. rhinoceros* yang mati setelah diberikan aplikasi ekstrak batang brotowali yaitu terjadinya perubahan tingkah laku yang dimana sebelum diberikan ekstrak larva tersebut aktif bergerak namun setelah diberikan ekstrak batang brotowali

menjadi kurang aktif bergerak bahkan mengalami kelumpuhan dan mati.

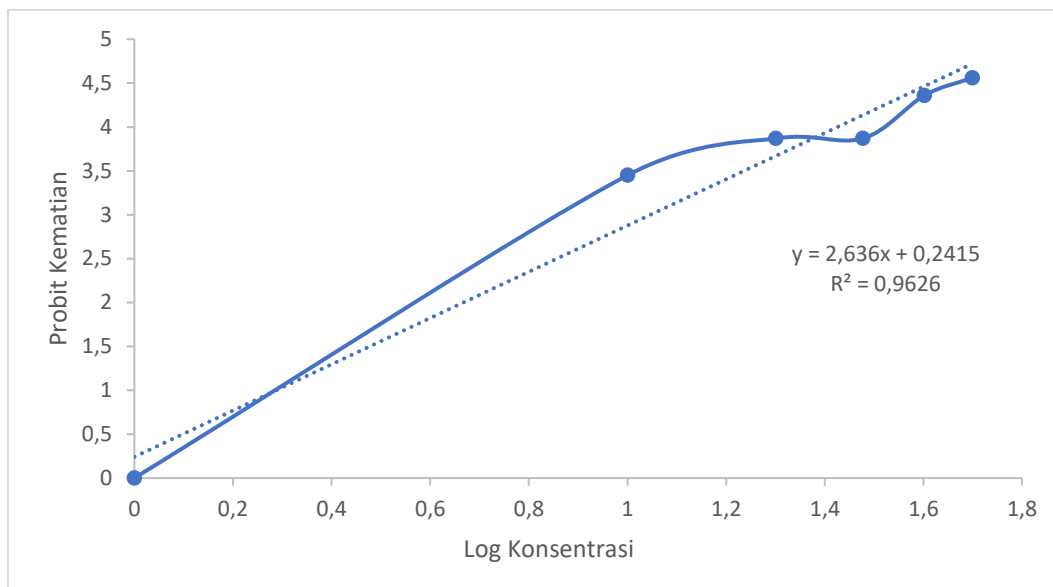
Selain itu perubahan lainnya yang terjadi setelah beberapa jam larva *O. rhinoceros* mati yaitu terjadi pada perubahan morfologi yang dimana perubahan warna kulit berwarna putih kekuningan menjadi coklat hingga kehitaman, tubuh menjadi keriput.

Lethal Concentration (LC₅₀)

Lethal concentration yaitu nilai untuk mengetahui kematian hama uji sebanyak 50%, nilai tersebut ditentukan dengan menggunakan regresi antara konsentrasi dan nilai probit dari persentase mortalitas hewan yang diuji. Hasil dari pengujian LC₅₀ dengan metode aplikasi semprot dan pakan serta menggunakan konsentrasi yang berbeda. Analisis probit dan log konsentrasi disajikan pada gambar 3.



Gambar 2. (A) Larva *O. Rhinoceros* sebelum Diaplikasikan, (B) Larva *O. Rhinoceros* sesudah Diaplikasikan



Gambar 3. Grafik Log Konsentrasi dan Nilai Probit Ekstrak Batang Brotowali pada Perlakuan Aplikasi Semprot

Berdasarkan gambar 3 didapatkan hasil persamaan garis lurus $y = 2,636x + 0,2415$. Analisis regresi linier pada gambar diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar juga nilai persentase mortalitas kematian larva *O. rhinoceros*. Hasil perhitungan LC_{50} menggunakan *Microsoft Office Excel* dapat dilihat pada lampiran 2. Hasil analisis probit pada gambar diatas didapatkan nilai LC_{50} pada aplikasi semprot yaitu 63.86%. Hasil ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 63.86% dengan menggunakan metode aplikasi semprot dapat mematikan 50% pada larva *O. rhinoceros*. Perlakuan dengan menggunakan konsentrasi yang tinggi memiliki efek toksik yang lebih

besar terhadap hama uji, karena insektisida yang mempunyai nilai konsentrasi tinggi mengakibatkan nilai kematian juga semakin tinggi. Kematian pada aplikasi semprot ini akibat adanya senyawa saponin yang dimana senyawa ini berperan sebagai racun kontak menyerang pada bagian luar tubuh serangga mengakibatkan iritasi pada lapisan kulit dalam kerongkongan kemudian kulit menjadi panas, pengering serta rusak hingga terjadi kematian (Permadi & Fitrihidjati, 2019).

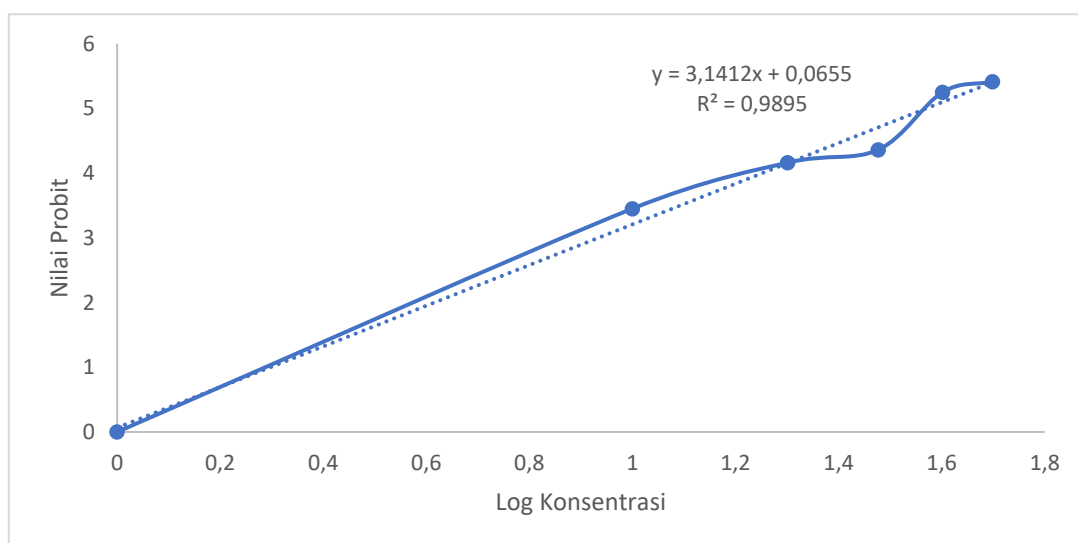
Sedangkan untuk analisis gambar diatas pada perlakuan ekstrak batang brotowali menggunakan metode aplikasi pakan didapatkan nilai persamaan garis lurus $y = 3,1412x + 0,0655$. Analisis regresi linier pada gambar diatas

menunjukkan bahwa semakin tinggi perlakuan konsentrasi makan semakin besar juga nilai persentase mortalitas kematian larva *O.rhinoceros*. hasil analisis probit pada perlakuan aplikasi pakan didapatkan hasil nilai LC₅₀ yaitu 37.23%. Dapat diartikan bahwa perlakuan metode aplikasi pakan dengan menggunakan konsentrasi 37.23% dapat mematikan hama uji 50%. Dari data tersebut maka untuk perlakuan keduanya antara ekstrak batang brotowali aplikasi semprot dan ekstrak batang brotowali aplikasi pakan, tingkat toksisitasnya lebih tinggi pada perlakuan ekstrak batang brotowali metode aplikasi pakan daripada aplikasi semprot, namun keduanya sama-sama dapat mematikan larva *O. rhinoceros* ,namun dilihat dari tingkat toksisitasnya ekstrak batang brotowali metode aplikasi

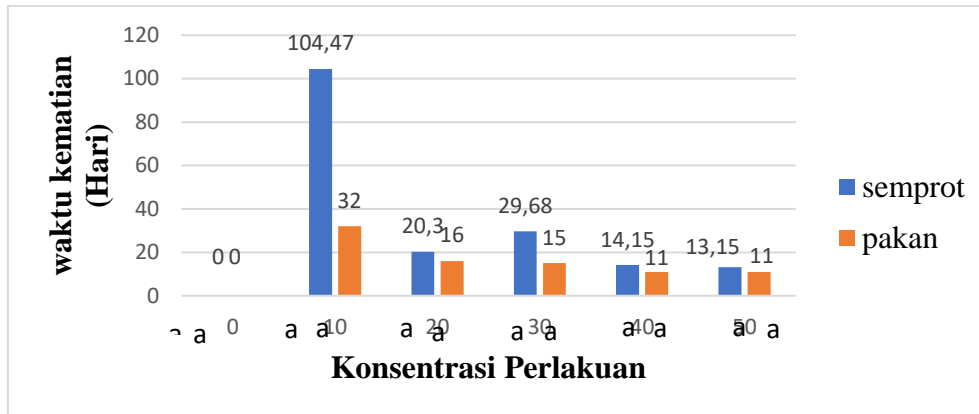
pakan lebih efektif untuk membunuh larva *O.rhinoceros*. hal ini karena didalam batang brotowali banyak mengandung racun perut seperti senyawa tanin, terpenoid, steroid, dan tinoskuposid, dimana senyawa tersebut merusak sistem pencernaan dan lambung iritasi karena rasa yang sangat pahit yang ada didalam pakan tersebut (Siti dkk, 2021).

Lethal Time (LT 50)

Lethal Time merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% hama uji untuk mendapatkan nilai LT₅₀ adalah menggunakan analisis probit ditentukan dengan menggunakan persamaan dari garis regresi anatar log waktu dan nilai probit dari persentase mortalitas kematian hama uji. Berikut ini hasil analisis probit LT₅₀ pada setiap perlakuan:



Gambar 4. Grafik Log Konsentrasi Dan Nilai Probit Ekstrak Batang Brotowali Pada Perlakuan Aplikasi pakan



Gambar 5. Diagram LT_{50} pada Setiap Perlakuan Dengan Metode Aplikasi semprot dan Pakan

Keterangan : Angka -angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5% setelah ditransformasikan dengan formula \sqrt{y}

Berdasarkan gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mematikan hama larva *O. rhinoceros* 50% menggunakan metode semprot dan pakan dengan berbagai konsentrasi. Pada konsentrasi 10% metode aplikasi semprot menunjukkan nilai LT_{50} yaitu 104,47 hari; pada konsentrasi 20% menunjukkan nilai LT_{50} yaitu 20,3 hari; pada konsentrasi 30% menunjukkan nilai LT_{50} sebesar 29,68 hari; pada konsentrasi 40% menunjukkan nilai LT_{50} sebesar 14,15 hari kemudian pada konsentrasi 50% menunjukkan nilai LT_{50} sebesar 13,15 hari. Hal ini dapat diartikan bahwa waktu kematian LT_{50} yang paling efisien untuk membunuh larva *O. rhinoceros* sebanyak 50% pada metode semprot ini yaitu konsentrasi 50% dengan waktu 13,15 hari, hal ini disebabkan karena dalam pengaplikasian ekstrak batang

brotowali terdapat senyawa saponin yang terkena kontak langsung pada kulit sehingga dapat merusak mukosa kulit dan terjadi hemolisis darah sehingga enzim pernafasan akan terhambat. selain itu senyawa flavonoid juga termasuk racun kontak yang dimana jika terkena senyawa tersebut dapat memberikan efek pada serangga menghambat sistem pernafasan dan mengganggu sistem syaraf kemudian akan merusak sistem pernafasan sampai serangga tersebut mati (Supriatin, Sari & Syafrullah, 2018). Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa waktu paling cepat untuk membunuh 50% hama lava *O. rhinoceros* menggunakan metode semprot diperoleh pada konsentrasi 50% dengan waktu 13, 15 hari.

Kemudian larva *O. rhinoceros* yang diaplikasikan menggunakan metode

aplikasi pakan pada konsentrasi 0% dan 40% menunjukkan nilai LT_{50} sebesar 11 hari; pada konsentrasi 30% menunjukkan nilai LT_{50} sebesar 15 hari; konsentrasi 20% menunjukkan nilai LT_{50} sebesar 16 hari sedangkan pada konsentrasi 10% menunjukkan nilai LT_{50} sebesar 32 hari. Hal ini disebabkan karena di dalam ekstrak batang brotowali terdapat senyawa tanin yang dimana senyawa ini berfungsi sebagai anti makan, adapun mekanisme kerja senyawa tanin ini yaitu membuat proses pencernaan makanan mengalami penurunan karena tanin mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu (Febrianti & Rahayu, 2012). Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa waktu yang paling cepat dalam mematikan larva *O. rhinoceros* 50% dengan menggunakan aplikasi pakan yaitu dengan konsentrasi 50 dan 40%.

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa Kandungan senyawa fitokimia yang ada didalam ekstrak batang brotowali yaitu senyawa *alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, terpenoid dan steroid*. Adapun

Konsentrasi ekstrak batang brotowali yang tepat digunakan untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* dari nilai *Lethal Concentration 50* (LC_{50}) yaitu sebesar 37.23% pada metode aplikasi pakan dan metode aplikasi semprot nilai LC_{50} sebesar 63.86%. Maka dari itu metode aplikasi yang paling efektif terhadap larva *O. rhinoceros* adalah aplikasi pakan karena dapat berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas kematian dengan nilai persentase 66.67% sedangkan pada aplikasi semprot mortalitas kematian larva *O. rhinoceros* dengan nilai persentase 33.33%.

DAFTAR PUSTAKA

- Asfi, SH., Rahayu, YS., Yuliani., 2015. Uji bioaktivitas filtrat rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) terhadap tingkat mortalitas dan penghambatan aktivitas makan larva *plutella xylostella* secara in vitro. *Jurnal LenteraBio* 1(4):50-55.
- Badriyah, L., Fariyah, DA., 2022. Analisis ekstraksi kulit bawang merah (*Allium cepa L.*). menggunakan metode meserasi. *Jurnal sintesis* 3(1):30-37.
- Fauzana, H.,Ustadi., 2020. Pertumbuhan larva kumbang tanduk (*O. rhinoceros L.*) [ada berbagai media tumbuh tanaman famili Arecaceae. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 17(2):89-96.
- Febrianti, N., Rahayu, D., 2012. Aktivitas insektisidal ekstrak etano daun krinyuh (*Eupoorium odoratum L*) terhadap wereng coklat (Nilaparvata

- lugens Stal.) Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Ishak, NI., Kasman., Chandra., 2020. Efektifitas perasan buah limau kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes Aegypti* larvae. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 1(10):5-11
- Noviyanti, D., 2020. 'Pengaruh Insektisida Nabati Ekstrak Batang Brotowali Terhadap Hama Ulat Grayak Pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaeae* L.' Disertai Skripsi, Universitas Cokrominoto Palopo. Palopo
- Permadi, M., Fitrihidajati, H., 2019. Pengaruh pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinaspora Crispa*) terhadap mortalitas kutu daun (*Aphis Gossypii*). *Jurnal LenteraBio*, 6(2):101-105.
- Safitri, Y., 2018. Pengaruh Campuran Ekstrak Batang Brotowali Dan Rimpang Kunyit Terhadap Mortalitas Dan Aktivitas Makan Ulat Krop (*Crocidolomia Pavonana F.*) Pada Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea L.*). Disertai sarjana, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung.
- Sekretaris Jendral Pertanian. (2018). *Statistik iklim OPT dan DPI*. Diakses pada tanggal 20 Juli 2023. Dari <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/StatistikPertanian/2018/Statistik%20Iklim%20OPT%20DPI%202018/files/assets/basic.html/page170.html>
- Septian, RE., Isnawati., Ratnasari, E., 2013. Pengaruh kombinasi ekstrak biji mahoni dan batang brotowali terhadap mortalitas dan aktivitas makan ulat grayak pada tanaman cabai rawit. *Jurnal Lentera Bio*, 2(1):107-112
- Siti, F., Jumar., Ronny, M., 2021. Uji efektifitas batang brotowali (*Tinaspora crispa* (L.) Miers.) pada hama wereng batang coklat (*Nilapharta lugens* Stal.) dalam skala rumah kaca. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 19(1):21-27
- Suanda, I. W., Sumarya, IM., 2021. Ekstraksi dan fraksinasi daun brotowali (*Tinaspora crispa* L. Miers) untuk insektisida nabati pada larva *Plutella cylostella* L. *Jurnal Widya Biologi*, 12(1):17-32
- Supriatin, Y., Sari, N., Syafrullah, H., 2018. Pemanfaatan ekstrak batang brotowali (*Tinaspora Crispa*) menggunakan pelarut methanol sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kimia Konsentrasi Analisis Medis*, 2(2):7-12.