



## EFEKTIFITAS EKSTRAK BROTOWALI TERHADAP ULAT TRITIP (*Plutella xylostella*) PADA TANAMAN BUNGA KOL

### EFFECTIVENESS OF BROTOWALI EXTRACTS ON TRITIP CATERPILLAR (*Plutella xylostella*) IN CAUL FLOWER

Rizky Septika Utami<sup>1\*</sup>, Regi Fernandez<sup>2</sup>, Widi Eka Apriani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pat Petulai, email: rizkyutami20@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Pat Petulai, email: regifernandes999@gmail.com

<sup>3</sup>Universitas Pat Petulai, email: widieka@gmail.com

\* Penulis Korespondensi: rizkyutami20@gmail.com

#### ABSTRAK

Produksi bunga kol di provinsi Bengkulu tahun 2020 sebesar 11.616,00 ton, pada tahun 2019 sebesar 10.761,00 ton. Sedangkan pada tahun 2018 produksi bunga kol sebesar 12.106,00 ton. Salah satu penyebab turunnya produksi bunga kol adalah adanya serangan hama ulat tritip. Ulat tritip (*Plutella xylostella*) adalah insek yang paling sering menyerang tanaman genus *Brassicca*. Ulat ini merupakan musuh utama bagi para petani, karena menyerang daun yang masih muda dan titik tumbuh. Hama ulat tritip menurunkan produksi dan kualitas tanaman kubis. Pestisida alami merupakan pestisida berbahan dasar tanaman untuk mengendalikan serangan hama. Pestisida alami bersifat mudah terurai sehingga tidak mencemari lingkungan dan mudah di temui di alam. Tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida nabati adalah brotowali (*Tinospora cordifolia*) yang memiliki Kandungan alkaloid (C<sub>18</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>4</sub>), saponin (C<sub>27</sub>H<sub>42</sub>O<sub>3</sub>), triterpenoid (C<sub>30</sub>H<sub>48</sub>) dan tanin (C<sub>76</sub>H<sub>52</sub>O<sub>46</sub>). Ekstrak brotowali 80 ml/100 ml air mampu menekan mortalitas dan intensitas kerusakan pada fase vegetatif tanaman bunga kol.

**Kata kunci:** Brotowali, Bunga kol, Ulat tritip

#### ABSTRACT

Cauliflower production in Bengkulu province in 2020 was 11,616.00 tons, in 2019 was 10,761.00 tons. Whereas in 2018 cauliflower production was 12,106.00 tons. The reasons for a decrease in cauliflower production is the attack barnacle caterpillars. Tritip caterpillar (*Plutella xylostella*) is an insect that most often attacks plants of the *Brassicca* genus. This caterpillar is the main enemy for farmers, because it attacks young leaves and growing points. Tritip caterpillars reduce the production and quality of cabbage plants. Natural pesticides are plant-based pesticides to control pest attacks. Natural pesticides are easily decomposed so they do not pollute the environment and are easy to find in nature. Plants that have the potential as vegetable pesticides are brotowali (*Tinospora cordifolia*) which contain alkaloids (C<sub>18</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>4</sub>), saponins (C<sub>27</sub>H<sub>42</sub>O<sub>3</sub>), triterpenoids (C<sub>30</sub>H<sub>48</sub>) and tannins (C<sub>76</sub>H<sub>52</sub>O<sub>46</sub>). Brotowali extract 80 ml/100 ml of water was able to reduce mortality and the intensity of damage to the vegetative phase of cauliflower plants.

**Keywords:** Brotowali, Cauliflower, Tritip Caterpillar

#### PENDAHULUAN

Bunga kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) merupakan jenis tanaman sayuran bunga-bunga (*Cruciferae*) yang berasal dari Eropa dan pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania. Pada abad ke-19 masuk ke Indonesia dan Masyarakat di Indonesia mengenal sayuran ini sebagai bunga kol atau *cauliflower* dengan ciri tanaman berwarna putih bersih atau putih kekuning- kuning (Luthfiana *et al.*, 2019). Umur mulai berbunga pada tanaman bunga kol ini ialah pada 50 – 53 HST, sedangkan masa panen bunga kol ialah pada umur 58 HST – 60 H. Bunga kol juga merupakan salah satu jenis sayuran dalam keluarga kubis-kubisan (*Brassicaceae*). Bagian yang dikonsumsi dari sayuran bunga kol ini ialah masa bunganya dan daunnya yang masih muda. Masa bunga kol umumnya berwarna putih bersih (Jaenudin dan Nosa, 2018).

Bunga kol berperan untuk kesehatan manusia dikarenakan bunga kol terdiri dari vitamin dan mineral. Nilai gizi bunga kol pada takaran saji 100g terdiri dari vitamin A 90 mg, vitamin B1 0,1 mg, vitamin C 69 mg, protein 2,4 g, karbohidrat 4,9 g, Ca (Kalsium) 22 mg, P (Fosfor) 72 mg, Fe (Zat Besi) 1,1 mg, dan air 91,7 g serta kalori 25 (Fransiska dan Sri, 2017). Banyaknya manfaat bunga kol sehingga tanaman ini digemari masyarakat dan dibudidayakan. Sehingga selalu saja ada kendala serangan hama yang menjadikan kerugian bagi para petani. Produksi bunga kol di provinsi Bengkulu dari tahun 2018 – 2020 cenderung fluktuatif dengan data terakhir tahun 2020 produksi bunga kol sebesar 11.616,00 ton, produksi bunga kol tahun 2019 sebesar 10.761,00 ton. Sedangkan pada tahun 2018 produksi bunga kol mengalami peningkatan yaitu sebesar 12.106,00 ton (BPS, 2021). Penyebab turunnya produksi bunga kol adalah adanya serangan hama ulat tritip. Salah satu penyebab turunnya produksi bunga kol adalah adanya serangan hama ulat tritip. Ulat tritip (*Plutella xylostella*) adalah insek yang paling sering menyerang tanaman genus *Brassicca*. Ulat ini merupakan musuh utama bagi para petani, karena menyerang daun yang masih muda dan titik tumbuh. Hama ulat tritip menurunkan produksi dan kualitas tanaman kubis (Tarigan *et al.*, 2018).

Munculnya serangan hama pada tanaman kubis sering dikaitkan dengan pestisida kimia. Metabolit sekunder berfungsi sebagai penolak, penambah nafsu makan, dan pembunuh dari serangan hama. Menurut Yogantara *et al.*, (2017) pestisida nabati diartikan sebagai pestisida yang berbahan dasar dari tumbuhan yang di ekstrak untuk membunuh hama karena terbuat dari bahan alami yang aman, murah, mudah diaplikasikan oleh petani, ramah lingkungan dan mudah terurai, tingkat persistensinya relatif pendek sehingga aman bagi kesehatan manusia. Pestisida nabati diharapkan dapat menurunkan jumlah dari penggunaan pestisida kimia (Flores *et al.*, 2022). Sedangkan, menurut Kamboj *et al.*, (2017) penggunaan pestisida kimia berlebihan ditingkat petani menimbulkan masalah baru salah satunya adalah membunuh organisme bukan sasaran dan resistensi sehingga populasi dilapangan semakin tinggi. Peningkatan produktivitas bunga kol dan mendukung pertanian berkelanjutan maka petani dapat menggunakan pestisida alami sebagai pengganti pestisida kimia. Menurut Amir dan Harahap, (2018) pestisida alternatif untuk mengendalikan serangan hama adalah pestisida alami. Menurut Zen *et al.*, (2017) pestisida alami sangat gampang ditemui dalam dan mudah diuraikan sehingga tidak mencemari lingkungan. Penggunaan pestisida sintetik menimbulkan banyak efek negatif sehingga perlu adanya pengendalian serangan ulat pada bunga kol. Penerapan konsep pengendalian hama terpadu yang lebih bersifat ramah lingkungan yaitu menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati berfungsi sebagai pengusir hama karena memiliki bau dan rasa yang tidak disukai oleh serangga (Kadja, 2010).

Brotowali merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida nabati yang dapat dimanfaatkan yaitu pada bagian batangnya (Tarigan *et al.*, 2018). Tanaman brotowali (*Tinospora cordifolia*) merupakan jenis tanaman anggota familia *Menispermaceae*, tanaman ini tersebar merata di seluruh wilayah Indonesia terutama di Jawa, Bali dan Ambon. Bagian tumbuhan ini yang berkhasiat obat adalah kulit batang dan kulit cabang-cabangnya dan mempunyai bau yang lemah dan rasanya sangat pahit. Batang brotowali berbentuk bulat tipis dan memanjang, memiliki banyak tonjolan dan warnanya coklat gelap atau kehitaman (Asis, 2016). Bahan aktif yang banyak terdapat pada batang brotowali dan memiliki efek bakterisida dan bersifat anti hama adalah alkaloid ( $C_{18}H_{21}NO_4$ ), saponin ( $C_{27}H_{42}O_3$ ), triterpenoid ( $C_{30}H_{48}$ ) dan tanin ( $C_{76}H_{52}O_{46}$ ). Tujuan penelitian yaitu mengetahui Konsentrasi Berapa Ekstrak Brotowali yang efektif sebagai pestisida alami pengendali ulat tritip (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman bunga kol.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat Dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2022 di lahan percobaan di desa Kayumanis, Kecamatan Sindang Kelingi, Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu dengan ketinggian 500-1000 Mdpl.

### **Alat Dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sarung tangan, waring, batang pengaduk, alat tulis, cangkul, palu, gelas ukur, dan handsprayer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag, benih bunga kol, brotowali, plasti, bambu, air, tanah, ulat tritip, paku, pupuk kandang kambing, dan label.

## Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan perlakuan perbedaan konsentrasi brotowali dengan air. Percobaan terdiri dari 1 faktor dengan 5 taraf yaitu 0 = 0%, A1 = 20%, A2 = 40%, A3 = 60%, dan A4 = 80%, perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan.

## Tahapan Penelitian

**Pengolahan Tanah:** Dilakukan dengan membersihkan tanah dari gulma ataupun sisa perakaran tanaman. Pengemburan tanah dilakukan mencangkul tanah sehingga pertukaran udara didalam tanah menjadi maksimal. Tanah yang telah diolah dibentuk menjadi bedengan ukuran 80-100 cm dengan tinggi 35 cm.

**Pembibitan :** Bunga kol disemai terlebih dahulu akan tumbuh pada hari ke 4 – 5 hari. Pada umur 10 – 15 hari dan memiliki daun sebanyak 1- 2 helai. Pindahan bibit ke polybag jika tanaman berdaun 3 – 4 helai.

**Persiapan Media Tanam:** Sebelum melakukan penanaman terlebih dahulu menyiapkan polybag. Selanjutnya tanah digemburkan menggunakan cangkul dengan mencampurkan pupuk kotoran kambing dengan didiamkan 1 minggu sebelum penanaman untuk memperbaiki struktur pada tanah. Penanaman: Bibit bunga kol yang digunakan adalah bibit bunga kol umur 15 – 20 hari setelah tanam. Waktu penanaman dianjurkan pada pagi atau sore hari karena sinar matahari dan temperatur udara tidak terlalu tinggi.

**Penyungkupan:** Sungkup dibuat menjadi kerangka kubus dengan ukuran tinggi 70 cm, lebar 40 cm, panjang 35 cm dan ditutup dengan plastik putih / transparan pada permukaan atas dan permukaan samping. Sungkup ditanamkan sekitar 5 cm kedalam tanah untuk mencegah ulat tritip tidak keluar, terhindar dari beberapa serangan predator dan diletakkan pada saat tanam.

**Pengambilan Ulat:** Ulat tritip (*Plutella xylostella* L.) yang diperoleh dari tanaman kubis ini diambil dengan cara memetik beserta daunnya agar ulat tritip tetap dalam kondisi baik – baik saja dan dimasukkan ke dalam toples kemudian ulat akan di inkubasi ke tanaman bunga kol.

**Pemeliharaan:** Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan penyiraman dan penyiangan. Penyiraman ini dilakukan pada pagi atau sore hari selama 2 kali sehari dengan menggunakan alat sprayer. Pengairan atau penyiraman perlu dilakukan 1 – 2 kali sehari, agar tanaman tidak kering ataupun kekurangan air. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut rumput atau gulma (pengganggu tanaman) yang berada di area sekitar tanaman dalam polybag ataupun diluar polybag. Penyiangan ini dilakukan pada 1 minggu sekali.

**Inkubasi Hama:** Hama ulat tritip yang diperoleh dari tanaman kubis atau sawi ini di investasikan ke setiap sampel tanaman bunga kol yaitu sebanyak 3 larva ulat tritip per tanaman.

**Pembuatan Ekstrak Brotowali:** siapkan brotowali sebanyak 4 kg, cuci dengan air mengalir, kemudian brotowali ditumbuk dengan palu, setelah hancur campurkan dengan air sebanyak 1 liter air. Simpan hasil tumbukan selama 3 hari agar terjadi fermentasi pada ekstrak brotowali. Setelah 3 hari larutan disaring untuk memisahkan kotoran dengan ekstrak. (Noviyanti, 2020).

**Pengaplikasian Ekstrak Brotowali:** Penyemprotkan ekstrak pestisida brotowali ke tanaman dilakukan pada sore hari menggunakan handsprayer. Penyemprotan ekstrak brotowali ini dilakukan sejak tanaman bunga kol berumur 45 hari.

## Variabel Pengamatan

### 1. Mortalitas Total (%)

Sesudah 24 jam penyemprotan selanjutnya dilakukan pengamatan mortalitas (*Plutella xylostella* L.) hingga didapatkan pada perlakuan yang membuat ulat mati keseluruhan. Mortalitas dihitung menggunakan rumus:

$$\text{MORTALITAS} = \frac{A}{A+B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = jumlah ulat tritip yang mati

B = Jumlah ulat tritip yang hidup

### 2. Intensitas Serangan (%)

Pengamatan kerusakan tanaman dilaksanakan selama 4 hari setelah 24 jam penyemprotan yang mengakibatkan kematian total ulat tritip pada tanaman bunga kol. Cara mengamatinya ialah dengan menghitung daun yang terserang berdasarkan gejala yang ditimbulkan oleh (*Plutella*

*xylostella* L.). kemudian dikategorikan ke masing-masing skala kerusakan, dengan menggunakan rumus :

$$IS = \frac{\sum(n \cdot x \cdot v)}{Z \cdot XN} \times 100\%$$

Keterangan:

- IS = Intensitas Serangan
- n = Daun rusak tiap kategori serangan
- v = Nilai skala tiap kategori serangan
- Z = Nilai skala kategori tertinggi kategori serangan
- N = Jumlah daun yang diamati

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analysis of variance (anova) menunjukkan perlakuan ekstrak brotowali berpengaruh terhadap mortalitas dan intensitas kerusakan. Nilai F hitung disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil anova aplikasi ekstrak brotowali terhadap mortalitas dan intensitas kerusakan bunga kol

No	Variabel Pengamatan	F Hitung	KK
1	Mortalitas 24 jam	18,66*	35,30
2	Mortalitas 48 jam	8.16*	48,41
3	Intensitas Kerusakan	33,77*	22,11

Keterangan : \* Berbeda Nyata

Berdasarkan (tabel.1) menunjukkan bahwa hasil penelitian yang didapatkan berbeda pada setiap pengamatannya. Data mortalitas 24 jam lebih berbeda nyata dibandingkan dengan 48 jam. Hal ini menunjukkan bahwa pada senyawa yang terkandung dalam ekstrak brotowali dapat membunuh ulat tritip secara efektif. Menurut penelitian Adria (2015), pada konsentrasi tertinggi (100 ml/L) pada pengamatan 24 jam menyebabkan kematian larva *spodoptera litura* sebesar 65% hal ini disebabkan karena brotowali memiliki senyawa alkaloid dan terpenoid yang mengganggu pencernaan yang dapat menghilangkan nafsu makan hama ulat grayak.

### Mortalitas

Pada variabel pengamatan mortalitas 24 jam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak brotowali berpengaruh terhadap mortalitas 24 jam dan 48 jam. Hasil uji BNT (Beda nyata terkecil) taraf 5% disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) taraf 5%

Ekstrak Brotowali (ml)	Mortalitas 24 jam	Mortalitas 48 jam
A0 = 0%	0 c	0 c
A1 = 20%	0,33 c	0,66 bc
A2 = 40%	1,33 b	1,66 ab
A3 = 60%	2 ab	2,66 a
A4 = 80%	2,66 a	3 a

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%.

Mortalitas ulat tritip (*plutella xylostella* L) merupakan jumlah total kematian ulat tritip (*plutella xylostella* L.). Perlakuan 80% ekstrak brotowali menunjukkan mortalitas yang paling tinggi pada mortalitas 24 jam dan 48 jam. Menurut Sidik (2015) Mortalitas tampak jelas dilihat dari tidak adanya pergerakan (tubuh larva mati) dan kepala larva hampir putus, tubuhnya mengecil dan berwarna putih pucat sedangkan larva yang tidak mortal masih dapat melakukan gerakan naik turun dan aktif baik di sentuh bahkan tidak disentuhpun larva masih berbentuk seperti gelombang. Tanaman brotowali sering digunakan sebagai bahan untuk campuran pestisida organik untuk membasmi serangan hama ulat tritip pada tanaman kubis-kubisan (Wiratno *et al.*, 2019). Hal ini dikarenakan, senyawa alkaloid

( $C_{18}H_{21}NO_4$ ) pada tanaman brotowali akan bertindak sebagai racun perut yang apabila pemberian ekstrak brotowali masuk ke dalam perut larva dapat menyebabkan pencernaannya terganggu.

### Intensitas Kerusakan

Intensitas kerusakan merupakan tingkat kerusakan tanaman yang di sebabkan oleh serangga. Gejala serangan yang diakibatkan oleh *plutella xylostella* terhadap tanaman bunga kol menyebabkan daun menjadi berlubang hingga tersisa tulang daunnya saja. Ulat tritip merupakan salah satu hama yang menyebabkan tanaman mengalami kerusakan berat salah satunya pada tanaman bunga kol. Ciri-ciri daun yang terkena serangan ulat tritip ditandai dengan daun berlubang, lama kelamaan akan terlihat tulang daunnya saja, gejala ini sangat di khawatirkan para petani karena dapat membuat para petani gagal panen dan mengalami kerugian yang besar.

Tabel 3. Rata-Rata intensitas serangan yang disebabkan oleh ulat tritip terhadap tanaman bunga kol yang diuji BNT pada taraf 5%.

Ekstrak Brotowali (ml)	Intensitas Kerusakan
A0 = 0%	100 a
A1 = 20%	94,33 a
A2 = 40%	41,66 b
A3 = 60%	30,66 b
A4 = 80%	7,33 c

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%.

Pengaplikasian konsentrasi ekstrak brotowali pada perlakuan kontrol menyebabkan serangan yang sangat tinggi yaitu 100% pada tanaman bunga kol dan berbeda nyata terhadap perlakuan A1 dengan pengaplikasian konsentrasi sebanyak 20 ml/ 100ml air yang menunjukkan intensitas serangan sebesar 94,33%. Dan jika diaplikasikan konsentrasikan sebanyak 40 ml/100 ml air, 60 ml/100 ml air tidak berbeda nyata pada taraf 5% yang secara berturut-turut menunjukkan besar intensitas serangan yaitu 41, 66% dan 30,66% pada tanaman bunga kol. Namun, untuk menurunkan intensitas serangan ulat tritip yang besar pada tanaman bunga kol ialah dengan mengaplikasikan konsentrasi ekstrak brotowali sebanyak 80 ml/100 ml air.

### Pembahasan

Brotowali merupakan salah satu tanaman obat dan berpotensi sebagai insektisida nabati. Senyawa yang terkandung didalam brotowali dapat terserap ke dalam tubuh serangga mengakibatkan pertumbuhan serangga menjadi terhambat hingga mengalami kematian. Berikut senyawa – senyawa yang ada pada tanaman brotowali:

1. Alkaloid ( $C_{18}H_{21}NO_4$ )  
Menurut Safitri (2018), Alkaloid ( $C_{18}H_{21}NO_4$ ) bersifat melumpuhkan serangga merusak saraf, mengganggu pencernaan, reproduksi dan produksi urin.
2. Triterpenoid ( $C_{30}H_{48}$ )  
Menurut Safitri (2018), Triterpenoid ( $C_{30}H_{48}$ ) berfungsi sebagai pelindung dari gangguan serangga karena memiliki bau dan rasa pahit yang dapat masuk melalui saluran pencernaan.
3. Saponin ( $C_{27}H_{42}O_3$ )  
Bersifat toxic yang menyebabkan iritasi pada lapisan kulit, mengering dan menyebabkan kematian. (Permadi dan Fitrihidayati, 2019).
4. Tanin ( $C_{76}H_{52}O_{46}$ )  
Tanin ( $C_{76}H_{52}O_{46}$ ) ialah bersifat merusak membrane sel sehingga zat beracun masuk kedalam tubuh ulat (Asfi et al., 2015).

Semua kandungan yang ada pada tanaman brotowali berpengaruh terhadap ulat tritip. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak brotowali maka semakin tinggi pula senyawa yang terkandung. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan apabila tanpa menggunakan pengaplikasian ekstrak brotowali (A0 = 0 ml), ulat tritip tetap melakukan aktifitas memakan daun, sehingga masih tetap hidup di akhir penelitian. Artinya, tanpa perlakuan tidak akan mengakibatkan kematian pada ulat tritip (*plutella xylostella*). Sementara itu, diaplikasikan ekstrak brotowali (konsentrasi 20 ml, 40 ml, 60 ml dan 80 ml) ulat tritip juga tetap melakukan aktifitas makan dengan memakan daun yang sudah

diaplikasikan ekstrak brotowali, namun setelah 24 jam aplikasi terdapat kematian ulat tritip dengan besar mortalitas pada masing-masing perlakuan dan ulat tritip mengalami penambahan kematian setelah aplikasi 48 jam.

Pengaplikasian 20 ml, pada 24 jam setelah aplikasi menyebabkan mortalitas hama sebanyak satu ekor dan bertambah satu ekor setelah 48 jam aplikasi. Pada pengaplikasian ekstrak brotowali dengan konsentrasi sebanyak 40 ml mengalami kematian hama ulat tritip sebanyak empat ekor setelah 24 jam aplikasi dan mengalami penambahan kematian sebanyak satu ekor. Pada aplikasi sebanyak 60 ml mengakibatkan kematian hama ulat tritip sebanyak enam ekor setelah 24 jam aplikasi dan mengalami penambahan kematian sebanyak dua ekor. Sementara itu, pada aplikasi 80 ml mengakibatkan kematian delapan ekor setelah aplikasi 24 jam dan sebanyak satu ekor setelah 48 jam aplikasi. Artinya, pada konsentrasi 80 ml telah efektif membunuh ulat tritip pada tanaman bunga kol, akan tetapi pada konsentrasi 60 ml / 100 ml air juga efektif hanya saja daya bunuhnya lambat.

Menurut Sujak dan Diana (2012) efektifitas pestisida akan diakui jika mematikan 80% ulat dan dapat dilihat dari terhambatnya pertumbuhan menjadi cacat, siklus hidupnya panjang dan terjadi kemandulan. Berdasarkan hasil penelitian, pada konsentrasi 80 ml/100 mL merupakan perlakuan yang efektif membunuh ulat tritip pada tanaman bunga kol. Hal ini diduga semakin tinggi konsentrasi ekstrak brotowali yang diaplikasikan maka bahan aktif yang terkandung semakin tinggi sehingga daya bunuh terhadap hama ulat tritip pada tanaman bunga kol semakin besar. Kerusakan yang di timbulkan oleh *plutella xylostella* terhadap tanaman bunga kol ditandai dengan tulang daun yang transparan dan daun berlubang di permukaan daunnya. Kerusakan yang berat ini akan berdampak pada hasil produksi serta kegagalan panen dan juga akan merugikan para petani. Oleh karena itu, brotowali merupakan tanaman yang bisa dijadikan pestisida alami dalam menanggulangi permasalahan yang ada pada tanaman bunga kol sebagai pengganti pestisida kimia dalam mengendalikan hama *plutella xylostella*. Tingkat aktivitas makan hama *plutella xylostella* akibat pemberian ekstrak brotowali juga mempengaruhi kematian hama *plutella xylostella*. Semakin banyak *plutella xylostella* memakan daun yang sudah diaplikasikan ekstrak brotowali maka aktifitas makan hama semakin menurun.

Intensitas kerusakan daun bunga kol lebih tinggi pada tanaman tanpa perlakuan dan perlakuan rendah pada aplikasi ekstrak brotowali. Pernyataan serupa dengan Kurniawati (2015), bahwa pengaruh yang ditimbulkan pada hama akan semakin rendah seiring dengan pemberian konsentrasi ekstrak yang rendah atau sebaliknya aplikasi ekstrak yang lebih tinggi menimbulkan pengaruh yang tinggi pada hama.

## KESIMPULAN

1. Tanaman brotowali memiliki manfaat sebagai pengendali hama ulat tritip pada tanaman bunga kol karena kandungan senyawa yang dimiliki seperti saponin ( $C_{27}H_{42}O_3$ ), tanin ( $C_{76}H_{52}O_{46}$ ), alkaloid ( $C_{18}H_{21}NO_4$ ), dan triterpenoid ( $C_{30}H_{48}$ ).
2. Ekstrak brotowali 80 ml/100 ml air mampu menekan mortalitas dan intensitas kerusakan pada fase vegetatif tanaman bunga kol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adria, N. 2015. Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora Crispa* L.) Terhadap Aktifitas Makan dan Mortalitas Ulat Grayak (*Spodotera litura* F.). Skripsi. STKIP PGRI Sumatera Barat Padang.
- Amir, A., dan Harahap, L. H. 2018. Prospek Pemanfaatan Metabolisme Sekunder pada Tanaman Penghasil Biopestisida sebagai Salah Satu Alternatif untuk Perlakuan Karantina Tumbuhan.
- Asfi, S. H., Rahayu, Y. S., dan Yuliani. 2015. Uji Bioaktivitas Filtrat Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale*) Terhadap Tingkat Mortalitas Dan Penghambatan Aktifitas Makan Larva *Plutella Xylostella* Secara *In-Vitro*. Jurnal LenteraBio 4(1): 50-55.
- Asis, I. H. Z., 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.Miers) Terhadap Beberapa Bakteri Patogen. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- BPS (Badan Pusat Statistik.). 2021. Luas Panen Produksi Dan Produktifitas Kembang Kol Di Provinsi Bengkulu Tahun 2018-2019. Bengkulu.

- Florest, P., Navarro, S., dan Fenoll, J. 2022. Penilaian reklamasi air limbah pertanian yang tercemar residu insektisida untuk irigasi tanaman selada menggunakan tenaga surya. *Jurnal polusi lingkungan* 1(2):118-367.
- Fransiska, G. D. dan Sri, H. P. 2017. Respon Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* L.) Dataran Rendah. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan* 1(2): 1-10.
- Jaenudin, A. dan Nosa, S. 2018. Pengaruh Pupuk Kandang dan Cendawan Mikroriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea var. botrytis* L.). *Jurnal Agrosowagati* 6(1): 667-677.
- Kadja, D. H.2010. *Annona Sauamosa* Sebagai Alternatif Aman Bagi Pengendalian Hama. *Media exacta*. 10 (2).
- Kamboj, N.K. Batra, V.K, Brar, N.S., Rana, M.K., dan Tanuj. 2017. Pengaruh berbagai kecepatan tanaman pada berbagai tingkat fosfor dan kalium terhadap pertumbuhan dan hasil benih bawang merah (*Allium cepa* L.). *jurnal penelitian pertanian* 51(5): 514-517.
- Kurniawati, D. Rustam, S. Laoh, J.H. 2015 Pemberian konsentrasi ekstrak brotowali untuk mengendalikan keong mas pada tanaman padi. *Jurnal jom faperta* 2 (1).
- Permadi, M.F., dan Fitrihidayati, H. 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa*) Terhadap Mortalitas Kutu Daun (*Aphis gossypii*), *Jurnal Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi* 8(2) : 101 – 105.
- Safitri, Y. 2018. Pengaruh Campuran Ekstrak Batang Brotowali Dan Rimpang Kunyit Terhadap Mortalitas dan Aktifitas Makan Ulat Krop (*Crocidolomia pavonana* F.) pada Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Sidik, B.R. 2015. Pengaruh Variasi Dosis Larutan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa belimbi* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Culex* sp. Sebagai Belajar Biologi pada Materi Insekta. *Jurnal pendidikan Bioedukasi* 6(2):105-111.
- Sujak dan Diana, N. E. 2012. Uji Efektifitas Ekstrak Nikotin Formula 1 (Pelarut Ether) terhadap Mortalitas *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae). *Jurnal Agrovigor* 5 (1):47 – 51.
- Tarigan, R., Manik, F dan Hutabarat, R.C 2018. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Jeruk dalam Mengendalikan Ulat *Plutella xylostella* Tanaman Kubis Skala Laboratorium. *Jurnal Agroteknosains* 2(2) : 230-237.
- Wiratno, Nurhayati. H dan Sujianto. 2019. The utilization of bitter grape (*Tinospora crispa* (L.) Hook.f & Thomson) as botanical pesticide. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. *Jurnal Perspektif* 18(1): 28- 39.
- Yogantara, A.A.G.G., Wijaya, I.N. dan Sritamin, M. 2017. Pengaruh Beberapa Jenis Ekstrak Daun Gulma terhadap Biologi Ulat Krop Kubis (*Crocidolomia pavonana* F.). *Jurnal Agroteknologi Tropika* 6(4):370-377.
- Zen, S, dan Asih, T 2017. Potensi Ekstrak Bunga Tahi Kotok (*Tagetes erecta*) sebagai Repellent terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Yang Aman dan Ramah Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Biologi* 8(2): 142-149.