

## **EKSTRAK KULIT BUAH KOPI ALTERNATIF PESTISIDA NABATI SEBAGAI PENGENDALI ULAT PADA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa subsp. chinensis* (L.) Hanelt)**

### **COFFEE BEANS SHELL EXTRACT FOR THE ALTERNATIVE VEGETABLE PESTICIDES AS A CATERPILLAR CONTROL TO MUSTARD GREENS (*Brassica rapa subsp. chinensis* (L.) Hanelt)**

**Ardanicha Mauliyana<sup>1)</sup>, Harlita<sup>1)</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

\*Corresponding author: harlita@staff.uns.ac.id

This research aims to find out the effect of coffee beans shell extract as vegetable pesticides seen by the capability of pressing food activity and increasing caterpillar mortality to mustard greens. This research took place in the Biology Education Laboratory University of Sebelas Maret from May until July 2021. This research using an experimental method and Completely Randomized Design with two steps of tests there are preliminary test and primary test. The Preliminary test is a toxicity test to find out LC50 that is 15%, for the next is used to determine primary test concentration. There are five treatments of mortality test and food activity test that is an increment of coffee beans shell extract with the concentrations 0% (P1), 10% (P2), 15% (P3), 20% (P4), and 25% (P5) with five repetitions of a caterpillar. Toxicity test data were analyzed by probit analysis. Mortality test data is analyzed with regression linear and food activity test is analyzed by one-way Anova at significance level 5%, and continued with Tukey test. The research result is coffee beans shell extract has a significant effect on caterpillar mortality, with the higher mortality is P4 treatment that is 100%. The extract is also has a significant effect on food activity with the lower food activity at P5 treatment that is 8%.

Keywords: Coffee beans shell, *Brassica rapa subsp. chinensis*, *Spodoptera litura*, Vegetable pesticides.

## **1. PENDAHULUAN**

Sawi pakcoy atau sering juga disebut sawi manis mempunyai nama ilmiah *Brassica rapa subsp. chinensis* (L.) Hanelt yaitu jenis tanaman sayur-sayuran yang termasuk keluarga Brassicaceae. Sawi pakcoy ini termasuk satu ras dengan golongan sayuran-sayuran sawi pada umumnya dan menjadi salah satu komoditas yang diminati masyarakat karena memiliki kandungan zat-zat penting bagi tubuh dan disukai petani sayuran karena kemudahannya dalam budidaya dan harga jual yang cukup menguntungkan. (Susilo, 2016).

Pakcoy merupakan komoditas hortikultura di Indonesia yang digemari masyarakat dari berbagai golongan. Pakcoy merupakan salah satu sayuran organik yang cukup tinggi permintaannya. Rata-rata produksi di Indonesia sayuran ini masih cukup rendah yaitu 20 ton/ha, dibandingkan negara-negara seperti di Cina 40 ton/ha, Filipina 25 ton/ha, Taiwan 30 ton/ha. (Alam, Utomo, Siregar, & Santoso, 2021)

Dalam penanaman sawi pakcoy, seiring berjalannya waktu terdapat kendala yaitu penurunan kualitas sehingga ukuran sawi pakcoy menjadi tidak seragam dan banyaknya sawi pakcoy terserang hama yang menyebabkan kerusakan dan kematian. Sawi pakcoy yang mengalami kerusakan pada daun dan batang serta hasil panen yang berukuran di bawah standar dapat dikarenakan penurunan kualitas tanah dan kurangnya insektisida alami yang menyebabkan kegagalan dalam budidaya. (Putra, 2020)

Hama yang sering menyerang pada tanaman pakcoy salah satunya adalah hama ulat gerayak (*Spodoptera litura* Fab.). Menurut Samsudin (2008), hama ini merupakan salah satu jenis hama daun penting yang menyerang pada tanaman pakcoy dan sejenisnya, bersifat polifag atau mempunyai kisaran inang yang banyak. Hama ulat gerayak menyerang tanaman pada stadium larva (ulat) yang dapat mengakibatkan penurunan produktivitas hasil panen dan bahkan dapat menyebabkan gagal panen. Gejala yang ditimbulkan dari serangan hama ini antara lain daun menjadi robek, berlubang dan bahkan menyebabkan daun menjadi terpotong-potong. (Ahadi, 2018)

Upaya pengendalian hama ulat gerayak yang sudah dilakukan oleh petani selama ini yaitu dengan menggunakan bahan kimia (pestisida sintetis). Penggunaan pestisida sintetis yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, resistensi, resistensi pada hama tanaman, terganggunya ekosistem lingkungan karena efeknya dapat mematikan serangga bukan sasaran, dan bahkan residunya dapat berbahaya apabila dikonsumsi oleh manusia. (Ahadi, 2018) Maka dari itu, dibutuhkan alternatif pestisida alami yang ramah lingkungan sehingga selain dapat meningkatkan produksi pakcoy karena dapat membasmi hama ulat, juga



diharapkan tidak meninggalkan residu yang merusak lingkungan. maka dari itu, dipilihlah ekstrak kulit buah kopi sebagai pestisida nabati.

Kulit buah kopi sehat mengandung alkaloid dan saponin. Alkaloid adalah senyawa kimia hasil metabolit sekunder yang beberapa diantaranya bersifat racun dan digunakan oleh tumbuhan untuk mempertahankan dirinya dari ancaman lingkungan, seperti serangga. (Wink, 2008) Saponin adalah senyawa metabolit sekunder yang strukturnya bersifat seperti sabun atau deterjen. Saponin seperti surfaktan alami yang bersifat racun, sehingga dapat berfungsi sebagai antivirus, antibakteri, antiprotozoa. Pada umumnya alkaloid dan saponin terdapat pada tanaman yang sehat maupun terinfeksi, sebagai mekanisme pertahanan tanaman dari berbagai macam gangguan, yang membedakan adalah konsentrasinya. (Rasiska, Ariyono, & Widiyanti, 2016). Kandungan kulit buah kopi ini dapat digunakan sebagai alternatif pengganti pestisida sintetik karena mengandung bahan aktif tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit buah kopi terhadap aktivitas makan ulat serta mortalitas ulat yang menerang tanaman pakcoy.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2021 yang bertempat di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu gelas beker, cawan petri, pinset, gelas ukur, pengaduk, toples kaca, hand sprayer, try benih, timbangan digital, saringan, ember, nampan dan gunting.

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah kulit buah kopi, etanol 96%, aquades, bibit pakcoy, pupuk kascing, sekam bakar, pupuk NPK, pupuk daun *growmore*, *polybag*, kassa, media tanam (tanah), ulat *Spodoptera litura*, pakcoy sebagai pakan ulat, aluminium foil, label, kertas saring dan karet gelang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Adapun prosedur dalam penelitian ini adalah:

### 2.1. Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak kulit buah kopi dengan menggunakan maserasi diawali dengan memisahkan biji kopi dan kulit kopi. Kemudian kulit buah kopi dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari langsung selama beberapa hari. Kulit buah kopi yang sudah kering kemudian dihaluskan dengan mesin penggiling. Kulit buah kopi yang sudah halus direndam dengan larutan alcohol 96% dengan perbandingan 1:3 selama 6 jam selama pengadukan dan didiamkan selama 18 jam dalam wadah tertutup. Setelah didiamkan, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan ampas dari ekstrak. Jika sudah tersaring secara keseluruhan kemudian membuat ekstrak sesuai dengan konsentrasi yang sudah ditetapkan dengan cara mencampurkan ekstrak dengan aquades. Untuk uji pendahuluan menggunakan 5 konsentrasi yang berbeda yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25%. Sedangkan untuk uji utama menggunakan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%.

### 2.2. Penyemaian dan Penanaman Pakcoy

Bibit pakcoy ditanam pada media tanam berupa campuran pupuk kascing dan sekam bakar 1:1 di dalam try benih dan disiram setiap sore hari. Tanaman yang telah berumur 14 hari atau memiliki 3-4 helai daun dipindahkan ke dalam *polybag* dan diberi pupuk NPK setelah tanaman dalam *polybag* berumur 8 hari, kemudian pada hari ke-16 setelah tanaman diberi pupuk daun *growmore*.

### 2.3. Persiapan Hewan Uji

Hewan uji berupa ulat *Spodoptera litura* yang didapat dari perkebunan di daerah Pakis, Magelang, Jawa Tengah. Ulat kemudian dimasukkan ke dalam kandang berupa toples yang permukaan atasnya ditutupi kain kasa yang diikat dengan karet gelang. Pakan yang digunakan untuk pakan ulat adalah daun pakcoy. Kemudian ulat siap diberi perlakuan.

### 2.4. Uji Pendahuluan (Uji Toksisitas)

Uji pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan kisaran konsentrasi yang mampu menyebabkan kematian serangga uji sebesar 50%, menggunakan 5 konsentrasi sebesar 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Pengujian menggunakan metode celup daun (Leaf Deep Bio Essay) selama 1 menit. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji probit LC<sub>50</sub>. Konsentrasi yang didapat digunakan untuk uji utama.

LC<sub>50</sub> adalah estimasi besar ekstrak kulit buah kopi yang dapat membunuh 50% larva ulat (Rahmayanti, et al., 2016) yaitu konsentrasi 15%. Semakin rendah nilai LC<sub>50</sub> suatu zat berarti zat tersebut mempunyai aktivitas



yang lebih tinggi dalam membunuh hewan percobaan. Karena dengan zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam jangka waktu yang sama (Chang, 2004).

## 2.5. Uji Utama

Judul Uji utama terdiri atas dua uji, antara lain:

### 2.5.1 Uji Mortalitas

Uji mortalitas ulat dimulai dengan memuasakan ulat selama 3 jam. Kemudian menyiapkan daun pakcoy sebagai pakan dengan berat 3 gram sebanyak 5 buah. Menyiapkan ekstrak kulit kopi dengan 5 konsentrasi berbeda berdasarkan hasil uji pendahuluan (0%, 10%, 15%, 20%, 25%). Daun pakcoy yang sudah ditimbang kemudian dicelupkan ke dalam masing masing ekstrak kulit kopi dengan konsentrasi yang berbeda selama 3 menit lalu dimasukkan ke dalam toples kaca.

Ulat yang telah dipuasakan dimasukkan ke dalam masing-masing toples yang sudah terdapat daun pakcoy (masing-masing toples diisi 5 ekor ulat) kemudian toples ditutup dengan kasa yang diikat dengan karet. Memberi label pada masing masing toples kaca sesuai dengan konsentrasi ekstrak kulit kopi. Kemudian mengamati mortalitas serta ulat setiap 24 jam selama 48 jam. Mortalitas diamati dengan cara menghitung jumlah larva yang mati yaitu dengan ciri-ciri tubuh kering, berwarna coklat kehitaman serta tidak bergerak jika disentuh. Hidayatu (2013) menyatakan bahwa mortalitas ulat dihitung menggunakan rumus:

$$Po = \frac{a}{b} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

Po= persentase kematian yang diamati

a= jumlah larva mati dalam setiap kelompok perlakuan

b= jumlah seluruh larva dari setiap perlakuan

Data yang didapat kemudian dianalisis menggunakan analisis regresi linier sederhana.

### 2.5.2 Uji Aktivitas Makan

Uji aktivitas makan dimulai dengan memuasakan ulat selama 3 jam. Kemudian menyiapkan daun pakcoy sebagai pakan dengan berat 3 gram sebanyak 25 buah. Menyiapkan ekstrak kulit kopi dengan 5 konsentrasi berbeda berdasarkan hasil uji pendahuluan (0%, 10%, 15%, 20%, 25%). Daun pakcoy yang sudah ditimbang kemudian dicelupkan ke dalam masing masing ekstrak kulit kopi dengan konsentrasi yang berbeda (setiap konsentrasi sebanyak 5 daun) selama 3 menit lalu dimasukkan ke dalam 25 toples kaca (masing-masing konsentrasi sebanak 5 toples).

Ulat yang telah dipuasakan dimasukkan ke dalam masing-masing toples yang sudah terdapat daun pakcoy (masing-masing toples diisi 1 ekor ulat) kemudian toples ditutup dengan kasa yang diikat dengan karet. Memberi label pada masing masing toples kaca sesuai dengan konsentrasi ekstrak kulit kopi. Kemudian mengamati aktivitas makan ulat setiap 24 jam selama 48 jam. Aktivitas makan ulat diamati dengan cara menghitung selisih antara berat pakan awal dan berat pakan akhir. Aktivitas makan ulat dihitung menggunakan rumus:

$$p = \frac{T}{C} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

p = persentase aktivitas makan

T = bobot pakan yang dimakan dari perlakuan

C = bobot pakan yang dimakan dari control (Hidayatu, *et al*, 2013)

Data yang didapat kemudian dianalisis dengan menggunakan anova one way.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

---

### 3.1. Uji Pendahuluan



Uji pendahuluan digunakan untuk menentukan konsentrasi yang akan digunakan pada uji utama. Hasil dari uji pendahuluan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Mortalitas ulat pada uji pendahuluan setelah diberi ekstrak kulit buah kopi pada berbagai konsentrasi.

Konsentrasi	n	Mortalitas
5%	5	1
10%	5	1
15%	5	2
20%	5	3
25%	5	4

Gambar Berdasarkan data mortalitas pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa mortalitas ulat tertinggi adalah pada konsentrasi ekstrak buah kopi 25% yaitu sebanyak 4 ekor ulat. Sedangkan untuk mortalitas terendah yaitu pada konsentrasi ekstrak kulit buah kopi 5% dan 10% dengan mortalitas sebanyak 1 ekor ulat.

Data pada Tabel 1 kemudian dianalisis dengan analisa probit  $LC_{50}$ . Dengan hasil sebesar 15,36%.  $LC_{50}$  adalah estimasi besar ekstrak kulit buah kopi yang dapat membunuh 50% larva ulat. Semakin rendah nilai  $LC_{50}$  suatu zat berarti zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan percobaan. Karena dengan zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam jangka waktu yang sama (Chang, 2004). Oleh karena itu, ekstrak kulit buah kopi yang digunakan dalam uji utama yaitu konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25%.

### 3.1. Uji Utama

#### 3.1.1 Uji Mortalitas Ulat

Uji mortalitas ulat dilakukan dengan memberikan konsentrasi ekstrak kulit buah kopi yang berbeda pada setiap perlakuan, kemudian diamati jumlah kematian ulat pada masing-masing perlakuan. Data hasil pengamatan mortalitas ulat kemudian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil pengamatan uji mortalitas ulat pada tanaman pakcoy setelah diberi ekstrak kulit buah kopi pada berbagai konsentrasi.

No	Konsentrasi	Jumlah ulat awal perlakuan	Jumlah kematian ulat	Po
1	0%	5	0	0%
2	10%	5	2	40%
3	15%	5	3	60%
4	20%	5	5	100%
5	25%	5	4	80%

Berdasarkan data mortalitas pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa mortalitas ulat tertinggi adalah pada konsentrasi ekstrak buah kopi 20% dengan persentase mortalitas (Po) 100%. Sedangkan untuk mortalitas terendah yaitu pada konsentrasi ekstrak kulit buah kopi 0% dengan persentase mortalitas 0%. Dari hasil tersebut menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah kopi yang diaplikasikan pada pakan menyebabkan semakin tinggi pula tingkat mortalitas ulat. Data mortalitas ulat pada Tabel 2 kemudian dianalisis dengan analisis regresi linier data dengan SPSS. Hasil analisis tersebut kemudian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel hasil analisis regresi linier data mortalitas ulat dengan SPSS

ANOVA						
1	Model	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig
	Regression	12.100	1	12.100	13.444	.035 <sup>b</sup>
	Residual	2.00	3	.900		



Total	14.00	4		
a. Dependent Variable Mortalitas Ulat				
b. Predictions: (Constant), Konsentrasi				

Berdasarkan Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis regresi diperoleh signifikansi sebesar 0.035. Yang mana < 0.05. Sesuai dengan ketentuan bahwa jika signifikansi <0.05, maka dapat disimpulkan bahwa variabel x (konsentrasi ekstrakkulit biji kopi) berpengaruh terhadap variabel y (mortalits ulat).

Ekstrak kulit biji kopi yang diberikan pada pakan pakcoy berpengaruh terhadap mortalitas ulat karena berdasarkan penelitian Rasiska (2016), kulit buah kopi mengandung alkaloid dan saponin.

Alkaloid adalah senyawa kimia hasil metabolit sekunder yang beberapa diantaranya bersifat racun dan digunakan oleh tumbuhan untuk mempertahankan dirinya dari ancaman lingkungan, seperti serangga. Saponin seperti surfaktan alami yang bersifat racun, sehingga dapat berfungsi sebagai antivirus, antibakteri, antiprotozoa.

### 3.1.2 Uji Aktivitas Makan

Uji aktivitas makan ulat dilakukan dilakukan dengan pemberian konsentrasi yang berbeda pada ulat yang akan diberi perlakuan. Data hasil uji aktivitas makan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil pengamatan uji aktivitas makan ulat pada tanaman pakcoy setelah diberi ekstrak kulit buah kopi pada berbagai konsentrasi.

Ulangan ke-	Konsentrasi				
	0%	10%	15%	20%	25%
Ulat 1	1.5	0.5	0.9	0	0.1
Ulat 2	3	0.7	0.2	2.1	0.2
Ulat 3	3	2.5	0.1	0.3	0.2
Ulat 4	2.4	1.9	0.4	0.2	0.2
Ulat 5	2.6	1.3	0.6	0.4	0.3
Rata-rata	2.5	1.38	0.44	0.6	0.2
Persentase aktivitas makan ulat.	100%	55%	18%	24%	8%

Berdasarkan data aktivitas makan ulat setelah diberikan perlakuan berupa pemberian ekstrak kulit buah kopi dengan konsentrasi yang berbeda seperti pada Tabel 4, dapat diketahui bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah kopi dengan persentase aktivitas makan ulat tertinggi adalah pada konsentrasi kontrol (0%) dengan persentase aktivitas makan ulat sebesar 100%. Sedangkan untuk konsentrasi dengan aktivitas makan ulat paling sedikit adalah konsentrasi 25% dengan persentase aktivitas makan ulat sebesar 8%. Dari data tersebut diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi kulit buah kopi yang diberikan, semakin rendah persentase aktivitas makan ulat. Data yang didapat tersebut kemudian dianalisis dengan uji anova one-way yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji one way anova data aktivitas makan ulat.

ANOVA					
Aktivitas Makan					
	Sum of square	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17.526	4	4.381	11.500	.000
Within Groups	7.620	20	.381		
Total	25.146	24			



Berdasarkan output ANOVA pada Tabel 5, diketahui nilai signifikansi sebesar 0,000 kurang dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelima konsentrasi ekstrak tersebut berbeda secara signifikan. Setelah itu, dilakukan uji lanjut dengan uji Tukey. Hasil uji lanjut aktivitas makan ulat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji Tukey data aktivitas makan ulat.

Aktivitas Makan				
Tukey HSD <sup>a</sup>				
Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1		1
25%	5	.200	5	.200
15%	5	.440	5	.440
20%	5	.600	5	.600
10%	5		5	
0%	5		5	
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.				

Berdasarkan Tabel 6, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada subset 1 terdapat data aktivitas makan konsentrasi 25%, 15% dan 20%. Artinya rata-rata aktivitas makan ketiga konsentrasi tersebut tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain rata-rata aktivitas makan konsentrasi 25%, 15% dan 20% adalah sama.
2. Pada subset 2 terdapat data aktivitas makan konsentrasi 15%, 20% dan 10%. Artinya rata-rata aktivitas makan ketiga konsentrasi tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain rata-rata aktivitas makan konsentrasi tersebut 15%, 20% dan 10% adalah sama.
3. Pada subset 3 terdapat data aktivitas makan konsentrasi 10% dan 0%. Artinya rata-rata aktivitas makan kedua konsentrasi tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain rata-rata aktivitas makan kedua konsentrasi tersebut sama.

Ekstrak kulit buah kopi dengan konsentrasi tersebut berpengaruh signifikan terhadap aktivitas makan ulat karena ekstrak tersebut memiliki kandungan senyawa alkaloid dan saponin.

Senyawa metabolit sekunder seperti saponin dan alkaloid merupakan racun perut bagi larva. Mekanisme dari saponin yaitu dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif (Darmanto, Y. 2007). Maka dari itu dikarenakan korosifnya dinding traktus digestivus pada ulat, menyebabkan terganggunya pencernaan makan pada ulat sehingga menghambat aktivitas makannya.

Saponin juga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan, penyerapan makanan dan menyebabkan iritasi lambung apabila dimakan. (Ariani, 2020) Hal ini mengakibatkan nutrisi yang terserap dari pakan ulat tidak maksimal serta terjadinya iritasi lambung mengakibatkan pakan ulat tidak tercerna dengan baik dan mempercepat kematian ulat.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah kopi dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati dalam pengendalian hama ulat daun (*Spodoptera litura*) pada tanaman pakcoy. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji analisis regresi linear sederhana SPSS 25 yang menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,035 yang berarti pemberian ekstrak kulit buah kopi konsentrasi 0%,10%,15%,20%,25% berpengaruh terhadap mortalitas ulat. Serta melalui analisis ANOVA didapatkan hasil bahwa ekstrak kulit buah kopi memiliki pengaruh signifikan terhadap aktivitas makan ulat terutama konsentrasi 25% yang paling signifikan untuk menghambat aktivitas makan ulat dengan rata-rata sebesar 0.20 gram. Konsentrasi ekstrak kulit buah kopi yang paling efektif untuk meningkatkan mortalitas ulat dan menurunkan aktivitas makan yaitu konsentrasi 20% dengan nilai  $P_0$  sebesar 100% dan presentase aktivitas makan sebesar 8%.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Dr. Harlita, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing riset saya, kepada kedua orang tua saya dan kepada semua pihak yang telah membantu pengerjaan riset ini hingga selesai yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.



## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi, L. A. (2018). UJI EFEKTIVITAS BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK BATANG SERAI (*Cymbopogon citratus* L.) UNTUK MENGENDALIKAN HAMA ULAT GERAYAK (*Spodopteralitura* Fab.) PADA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) . (*Doctoral dissertation, Universitas Mataram*).
- Alam, M., Utomo, B., Siregar, A. F., & Santoso, M. A. (2021). Analysis Supply Chain Management of Organic Pakcoy. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(2): 78-87.
- Chang Peter Shang-Tzen. (2004). *Cinnamon Oil May Be an Environmental Friendly Practice, With the Ability to Kill Mosquito Larvae*. <http://www.newsmedical.net/print>. Diakses pada 18 Juli 2021.
- Harianto, Vanny, and Selvia Dewi Pohan. 2018. "Respon Pertumbuhan Dan Fisiologis Tanaman Sawi (*Brassica Rapa* Var. *Parachinensis*) Yang Dipapar Timbal (Pb)." *Jurnal Biosains* 4(3):154-60
- Nurjanaty, Netty, Riza Linda, and Mukarlina Mukarlina. 2019. "PENGARUH CEKAMAN AIR DAN PEMBERIAN PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI (*Brassica Juncea* L.)" *Jurnal Protobiont* 8(3):6-11. doi: 10.26418/protobiont.v8i3.36700.
- Patti, P. S., Eizabet Kaya, and Charles Silahooy. 2018. "Analisis Status Nitrogen Tanah Dalam Kaitannya Dengan Serapan N Oleh Tanaman Padi Sawah Di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat." *Agrologia* 2(1):51-58. doi: 10.30598/a.v2i1.278.
- Putra, R. P. (2020). Putra, R. P. (2020). Peningkatan Pendapatan Usaha Pakcoy dengan Menggunakan Pupuk Organik pada Kelompok Tani Cemerlang Cianjur.
- Rahmayanti, R., Putri, S. K., & Fajarna, F. (2016). Uji Potensi Kulit Bawang Bombay (*Allium cepa*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 5(1), 77794.
- Ramli, Dwi Zulfitra, and Mulyadi Safwan. 2014. "PENGARUH KOMPOS KULIT BUAH KOPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PETSAI PADA TANAH ALUVIAL." *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian* 3(1).
- Rasiska, S., Ariyono, D., & Widiyanti, F. (2016). Potensi Air Sulingan Beberapa Bagian Tanaman Kopi sebagai Atraktan terhadap Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) di Laboratorium. *Agrikultura*, 27 (2).
- Salisbury, F. B., and C. Ross. 1995. *Plant Physiology*. 4th ed. California: Wadsworth Publishing Co.
- Susilo, E. (2016). *Peluang Usaha dari Budidaya Sawi Pakcoy*. Jogjakarta: Literindo.
- Talahatu, D. R., & Papilaya, P. M. (2015). Pemanfaatan ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai herbisida alami terhadap pertumbuhan gulma rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 1(2), 160-170. (Darmanto, Y. 2007).
- Wati, S. S., Aisyah, A., & Risnawati, R. (2021). UJI FITOTOKSISITAS SEDIAAN SEDERHANA BUAH CABE JAWA (*Piper retrofractum* Vahl.) TERHADAP TANAMAN HIDROPONIK. *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 5(1), 71-84.