

**KOMPOSIT BIOPESTISIDA EKSTRAK DAUN TEMBELEKAN (*Lantana Camara*) DENGAN BIONUTRIEN S-367B PADA TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea var. Alboglabra*)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada Program Studi Kimia



**Oleh:**

**Muhamad Rivaldi  
2008169**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN  
ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2024**

**KOMPOSIT BIOPESTISIDA EKSTRAK DAUN TEMBELEKAN (*Lantana Camara*) DENGAN BIONUTRIEN S-367B PADA TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea var. Alboglabra*)**

Oleh :

Muhamad Rivaldi

2008169

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Muhamad Rivaldi 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, fotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KOMPOSIT BIOPESTISIDA EKSTRAK DAUN TEMBELEKAN (*Lantana  
Camara*) DENGAN BIONUTRIEN S-367B PADA TANAMAN KAILAN  
(*Brassica oleracea var. Alboglabra*)**

Muhamad Rivaldi

2008169


Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Drs. Yaya Sonjaya, M.Si.  
NIP. 196502121990031002

Pembimbing II,



Dr. Iqbal Musthapa, M.Si  
NIP. 196309111989011001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Kimia



Prof. Fitri Khoerunnisa, M.Si., Ph.D  
NIP. 197806282001122001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **”Komposit Biopestisida Ekstrak Daun Tembelean (*Lantana Camara*) dengan Bionutrien S-367B pada Tanaman Kailan (*Brassica oleracea var. Alboglabra*)”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,

Muhamad Rivaldi  
2008169

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis ucapkan kepada Allah swt., karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **”Komposit Biopestisida Ekstrak Daun Tembelean (*Lantana Camara*) dengan Bionutrien S-367B pada Tanaman Kailan (*Brassica oleracea var. Alboglabra*)”**. Shalawat dan salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad saw., keluarganya, sahabatnya, dan umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan jenjang S1 pada Program Studi Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari walaupun sudah semaksimal mungkin menyusun skripsi ini, tentunya masih ada banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini kedepannya.

Bandung, Agustus 2024

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah swt. yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan karunia-Nya selama proses penyusunan skripsi hingga dapat diselesaikan. Selama proses pelaksanaan penelitian hingga tersusunnya skripsi, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Yaya Sonjaya, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah memberikan penulis kepercayaan untuk bergabung dalam proyek penelitian bionutrien, bersedia meluangkan waktu di sela-sela kesibukannya membimbing penulis dalam penulisan skripsi, memberikan kritik, saran, dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Dr. Iqbal Musthapa, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan saran, masukan, dan kritik terhadap skripsi penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan pada waktu.
3. Ibu Prof. Fitri Khoerunnisa, M.Si., Ph.D. sebagai Ketua Program Studi Kimia yang telah membantu kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak dan Ibu dosen program studi Kimia serta seluruh staf laboratorium yang telah memberi bekal yang bermanfaat kepada penulis.
6. Kedua orangtua tercinta, Bapak Kohar dan Ibu Eti Rohaeti yang selalu memberikan dukungan dan menyemangati penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Kakak-kakak saya, Asep Gunawan, S.Pd., Agus Gumilar, M.Kom., alm. Apit Firmansyah, S.E., Agung Dede Kurniawan yang memberikan motivasi dan mendukung penulis dalam penyelesaian skripsi dan studi sarjana tepat waktu.
8. Bapak Ustadz Iib selaku pemilik kebun yang bersedia memberikan lahan kebunnya untuk penulis melaksanakan penelitian.
9. Agnino Muhammad Kevin, Gabriel Ryan Alfred Balbo, Muhammad Risdan Putra Setiawan, Baariq Fauzaan, Sultan Nazmi Chairul Islam, Helmi

Nurapriiliansyah, Andre Safrie Maulana, Jaaka Yarfa Alhaqqa, Muhamad Fauqi, Yanwar Aditya, teman-teman Teladan 26A yang telah mendukung dan memberikan semangat selama penyelesaian skripsi ini serta menjadi teman seperjuangan selama menempuh jenjang sarjana.

10. Muhammad Risdan Putra Setiawan, Rosa Oktaviani, Rahmadanti Widya Wardani, Umi Saroh Astriningtyas, Hasya Fatharani Aliya Yasyfa sebagai teman dalam penelitian komposit biopestida dan bionutrien yang memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
11. Bapak Dr. Arief Yunan, M.Si., Ibu Iis Dewi Fitriani, S.E., M.M., CMA., Bapak Reza Fikri Alfatah, M.Sc., Ibu Yuti Yuniarti, M.Pd., Tete Sinti Sintia, S.M., sebagai Tim LPPM Universitas Muhammadiyah Bandung yang telah memberikan dukungan dan pengertiannya selama proses penelitian, penyusunan skripsi dan pelaksanaan kuliah.
12. Putri Dini Sumadi sebagai teman seperjuangan yang telah mendukung dan memberikan semangat selama menempuh jenjang sarjana.
13. Pihak-pihak lain yang selalu mendukung dan membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga segala sesuatu yang telah diberikan kepada penulis baik dukungan materi, do'a maupun motivasi mendapatkan balasan yang lebih besar dari Allah swt. Aamiin.

Bandung, Agustus 2024

Muhamad Rivaldi  
2008169

## ABSTRAK

Penggunaan pestisida kimia dalam budidaya tanaman kailan (*Brassica oleraceae var. alboglabra*) menimbulkan masalah lingkungan. Biopestisida dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pengendalian hama dan penyakit. Daun tembelean memiliki potensi dijadikan biopestisida, karena mengandung senyawa aktif sebagai antibakteri dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposit ekstrak daun tembelean dengan bionutrien S-367B terhadap pertumbuhan, laju pertumbuhan, dan hasil panen pada tanaman kailan. Tahapan penelitian ini meliputi tahap ekstraksi daun tembelean, tahap analisis uji fitokimia, uji total fenolik, dan karakterisasi gugus fungsi dengan spektrofotometer FTIR, tahap aplikasi komposit ekstrak daun tembelean dengan bionutrien S-367B 25%, 50%, dan 75% dengan dosis 5 mL; 7,5 mL; dan 10 mL dalam 1000 mL air, serta tahap pengamatan pertumbuhan tanaman kailan dan hasil panen tanaman kailan. Hasil analisis ekstrak daun tembelean mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dengan total fenolik sebesar  $34,01 \pm 2,32$  mg GAE/ g sampel dan hasil karakterisasi menunjukkan bahwa di dalam ekstrak daun tembelean terdapat senyawa flavonoid dan saponin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pertumbuhan panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman, dan laju pertumbuhan tanaman kailan tertinggi diperoleh oleh kelompok perlakuan komposit ekstrak daun tembelean dengan bionutrien S-367B 50% dosis 5 mL/L secara berturut-turut sebesar 28,37 cm; 25,7 cm; 46,33 cm; dan  $0,4338 \text{ minggu}^{-1}$  dibandingkan dengan kontrol pelarut secara berturut-turut yaitu sebesar 17,2 cm; 16,7 cm; 32,3 cm; dan  $0,3070 \text{ minggu}^{-1}$ . Massa hasil panen tanaman kailan tertinggi diperoleh oleh kelompok perlakuan komposit ekstrak daun tembelean dengan bionutrien S-367B 50% dosis 5 mL/L yaitu sebesar  $741,00 \pm 235,42$  gram dibandingkan dengan kontrol pelarut sebesar  $114,67 \pm 7,57$  gram.

**Kata kunci:** Ekstrak Daun Tembelean, Bionutrien, Laju Pertumbuhan, Hasil Panen, Tanaman Kailan



## **ABSTRACT**

*The use of chemical pesticides in the cultivation of kale (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) causes environmental problems. Biopesticides can be used as an alternative in controlling pests and diseases. Tembelekan leaves have the potential to be used as biopesticides, because they contain active compounds as antibacterials and antioxidants. This study aims to determine the effect of the composite of tembelekan leaf extract with S-367B bionutrients on growth, growth rate, and harvest yields in Kailan plants. The stages of this study include the stage of tembelekan leaf extraction, the stage of phytochemical test analysis, total phenolic test, and functional group characterization with FTIR spectrophotometer; the stage of application of the composite of tembelekan leaf extract with S-367B bionutrients 25%, 50%, and 75% with doses of 5 mL; 7.5 ml; and 10 mL in 1000 mL of air, as well as the stage of observation of the growth of Kailan plants and the harvest of Kailan plants. The results of the analysis of tembelekan leaf extract contained alkaloid, flavonoid, saponin, tannin compounds, with a total phenolic of  $34.01 \pm 2.32$  mg GAE / g sample and the characterization results showed that in the tembelekan leaf extract there were flavonoid and saponin compounds. The results showed that the highest growth of leaf length, leaf width, plant height, and growth rate of kailan plants was obtained by the composite treatment group of tembelekan leaf extract with 50% S-367B bionutrient at a dose of 5 mL / L respectively of 28.37 cm; 25.7 cm; 46.33 cm; and  $0.4338 \text{ week}^{-1}$  compared to the solvent control respectively of 17.2 cm; 16.7 cm; 32.3 cm; and  $0.2872 \text{ week}^{-1}$ . The highest harvest mass of kailan plants was obtained from the composite treatment group of tembelekan leaf extract with 50% S-367B bionutrient at a dose of 5 mL/L, which was  $741,00 \pm 235,42$  grams compared to the control solvent of  $114.67 \pm 7.57$  grams.*

*Keyword: Tembelekan Leaf Extract, Bionutrients, Growth Rate, Yield, Kailan Plant*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Kailan ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Alboglabra</i> ) .....	6
2.1.1 Morfologi Tanaman Kailan .....	7
2.1.2 Manfaat dan Kandungan Tanaman Kailan .....	7
2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kailan .....	8
2.2 Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) .....	12
2.2.1 Morfologi Tanaman Tembelean .....	13
2.2.2 Kandungan Senyawa dan Potensi Daun Tembelean sebagai Biopestisida .....	13
2.3 Biopestisida dari Ekstrak Daun Tembelean .....	16
2.4 Bionutrien .....	18
2.5 Metabolisme pada Tumbuhan .....	22
2.5.1 Fotosintesis .....	26
2.5.2 Metabolisme Karbohidrat .....	29
2.5.3 Metabolisme Protein .....	32
2.5.4 Metabolisme Lipid .....	32
2.5.5 Siklus Asam Trikarboksilat (TCA) .....	33
2.6 Laju Pertumbuhan .....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	38

3.1	Waktu Penelitian .....	38
3.2	Alat dan Bahan.....	38
3.1.1	Alat.....	38
3.1.2	Bahan .....	38
3.2	Bagan Alir dan Tahapan Penelitian.....	39
3.3	Tahap Ekstraksi .....	40
3.4	Uji Fitokimia Ekstrak Daun Tembelean.....	40
3.4.1	Uji Flavonoid .....	40
3.4.2	Uji Alkaloid.....	41
3.4.3	Uji Tanin .....	41
3.4.4	Uji Saponin .....	41
3.5	Penetapan Kadar Total Fenolik dengan Metode Folin-Ciocalteu Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis .....	41
3.6	Karakterisasi Gugus Fungsi Menggunakan Fourier Transform Infra Red (FTIR) .....	41
3.7	Penomoran Sampel Tanaman Kailan .....	43
3.8	Tahap Aplikasi .....	44
3.8.1	Pengukuran Panjang Daun, Lebar Daun dan Tinggi Tanaman Kailan.....	45
3.8.2	Pengukuran pH dan Kelembaban Tanah.....	45
3.8.3	Hasil Panen .....	45
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
4.1	Ekstraksi Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) .....	46
4.2	Uji Fitokimia Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) .....	46
4.3	Kadar Total Fenolik dalam Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) .....	50
4.4	Karakterisasi Gugus Fungsi dalam Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) .....	52
4.5	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap Kondisi Tanah .....	54
4.5.1	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap pH Tanah .....	54
4.5.2	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap Kelembaban Tanah.....	57
4.6	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan.....	61

4.6.1	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap Panjang Daun Kailan .....	61
4.6.2	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap Lebar Daun Kailan.....	65
4.6.3	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap Tinggi Tanaman Kailan .....	68
4.7	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap Laju Pertumbuhan.....	72
4.8	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap Hasil Panen Tanaman Kailan.....	74
4.9	Pengaruh Komposit Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ) dan Bionutrien S-367B terhadap Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Kailan .....	77
<b>BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....</b>		<b>80</b>
5.1	Kesimpulan .....	80
5.2	Rekomendasi.....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>81</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>89</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>107</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Kandungan Gizi per 100 gram Kailan.....	8
<b>Tabel 2.2</b> Jalur metabolisme paling umum dalam sel.....	26
<b>Tabel 2.3</b> Perbedaan Reaksi Gelap dan Reaksi Terang.....	28
<b>Tabel 3.1</b> Penomoran Sampel Tanaman Kailan.....	44
<b>Tabel 4.1</b> Perolehan Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ).....	46
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Tembelean.....	47
<b>Tabel 4.4</b> Kadar Total Fenolik Ekstrak Daun Tembelean ( <i>Lantana Camara</i> ).....	51
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Identifikasi Spektrum FTIR pada Ekstrak Daun Tembelean.....	53
<b>Tabel 4.6</b> Konstanta Laju Pertumbuhan Tanaman Kailan .....	73
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Panen Tanaman Kailan pada Perlakuan Komposit.....	75

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Tanaman Kailan .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Kutu Daun ( <i>Aphis spp</i> ) .....	10
<b>Gambar 2.3</b> Ulat Tanah ( <i>Agrotis ipsilon</i> ).....	11
<b>Gambar 2.4</b> Ulat Perusak Daun ( <i>Plutella xylostella</i> ) .....	11
<b>Gambar 2.5</b> Ulat Grayak ( <i>Spodoptera litura F.</i> ) .....	12
<b>Gambar 2.6</b> Daun Tembelean ( <i>Lanata Camara</i> ) .....	13
<b>Gambar 2.7</b> Struktur Lantadene A, Lantadene B, Lantadene C, Lantadene D ....	14
<b>Gambar 2.8</b> Spektrum FTIR Bionutrient S-367B.....	21
<b>Gambar 2.9</b> Struktur empat jenis Auksin alami.....	21
<b>Gambar 2.10</b> Struktur Hormon Sitokinin .....	22
<b>Gambar 2.11</b> Struktur Hormon Giberelin .....	22
<b>Gambar 2.12</b> Tiga jalur metabolisme, (A) Jalur Katabolisme; (B) Jalur Anabolisme; (C) Jalur Siklik .....	24
<b>Gambar 2.13</b> Tiga tahapan katabolisme lemak, karbohidrat, dan protein .....	25
<b>Gambar 2.14</b> Proses Fotosintesis pada Tumbuhan .....	27
<b>Gambar 2.15</b> Siklus Gelap Fotosintesis.....	29
<b>Gambar 2.16</b> Metabolisme Karbohidrat Jalur Glikolisis.....	30
<b>Gambar 2.17</b> Jalur Pentosa Fosfat .....	31
<b>Gambar 2.18</b> Metabolisme Protein .....	32
<b>Gambar 2.19</b> Metabolisme Lemak .....	33
<b>Gambar 2.20</b> Siklus Krebs.....	34
<b>Gambar 2.21</b> Kurva pertumbuhan sigmoid .....	35
<b>Gambar 2.22</b> Grafik hubungan $\ln n$ terhadap $t$ .....	37
<b>Gambar 3.1</b> Bagan Alir Penelitian .....	39
<b>Gambar 4.1</b> Reaksi Uji Alkaloid dengan Pereaksi Dragendroff.....	48
<b>Gambar 4.2</b> Reaksi Uji Flavonoid .....	49
<b>Gambar 4.3</b> Reaksi Uji Tanin dengan $FeCl_3$ .....	49
<b>Gambar 4.4</b> Persamaan reaksi pengujian senyawa saponin.....	50

<b>Gambar 4.5</b> Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat.....	51
<b>Gambar 4.6</b> Spektrum FTIR Ekstrak Daun Tembelekan ( <i>Lantana Camara</i> ).....	52
<b>Gambar 4.7</b> pH tanah perlakuan komposit 25% .....	55
<b>Gambar 4.8</b> pH tanah perlakuan komposit 50%.....	56
<b>Gambar 4.9</b> pH tanah perlakuan komposit 75%.....	57
<b>Gambar 4.10</b> Kelembaban tanah perlakuan komposit 25%.....	58
<b>Gambar 4.11</b> Kelembaban tanah perlakuan komposit 50%.....	59
<b>Gambar 4.12</b> Kelembaban tanah perlakuan komposit 75%.....	60
<b>Gambar 4.13</b> Panjang Daun Kailan pada Perlakuan Komposit 25% .....	62
<b>Gambar 4.14</b> Panjang Daun Kailan pada Perlakuan Komposit 50% .....	63
<b>Gambar 4.15</b> Panjang Daun Kailan pada Perlakuan Komposit 75% .....	64
<b>Gambar 4.16</b> Lebar Daun Kailan pada Perlakuan Komposit 25%.....	65
<b>Gambar 4.17</b> Lebar Daun Kailan pada Perlakuan Komposit 50%.....	66
<b>Gambar 4.18</b> Lebar Daun Kailan pada Perlakuan Komposit 75%.....	67
<b>Gambar 4.19</b> Tinggi Tanaman Kailan pada Perlakuan Komposit 25% .....	69
<b>Gambar 4.20</b> Tinggi Tanaman Kailan pada Perlakuan Komposit 50% .....	70
<b>Gambar 4.21</b> Tinggi Tanaman Kailan pada Perlakuan Komposit 75% .....	71
<b>Gambar 4.22</b> Grafik ln n terhadap t pada tanaman perlakuan komposit 50% (dosis 5 mL/L).....	73
<b>Gambar 4.23</b> Hasil Panen Tanaman Kailan (a) Kontrol Pelarut (b) Perlakuan ....	75
<b>Gambar 4.24</b> Hama dan Penyakit Tanaman Kailan pada persentase Komposit 25% (a) Ulat Daun (b) Busuk Daun (c) Akar Gada.....	78
<b>Gambar 4.25</b> Hama Tanaman Kailan pada Persentase Komposit 50% (a) Kutu Daun (b) Ulat Grayak .....	78
<b>Gambar 4.26</b> Penyakit Akar Gada pada Persentase Komposit 75%.....	79
<b>Gambar 4.27</b> Tanaman Kailan pada Kelompok Kontrol Pelarut.....	79

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdissalam, Z. (2018). *Pertumbuhan Tanaman Kailan (Brassica oleracea L.) pada Media Tanam Berbeda Secara Hidroponik* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Abidin, Z. (1990). *Dasar-Dasar Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung. Penerbit Angkasa
- Achmad, S.A. (1986). *Kimia Organik Bahan Alam*. Jakarta: Karnunika.
- Adni, M. J. (2020). *Pengaruh Aplikasi Bionutrien S-367B Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Hasil Panen Tanaman Selada (Lactusa sativa L.)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Alabduladhem TO, Bordoni B. (2022) Physiology, Krebs Cycle. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; Diakses pada 28 Juli 2024 dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556032/>
- Alberts, Bruce; Johnson, Alexander; Lewis, Julian; Raff, Martin; Roberts, Keith; Walter, Peter (2002). "How Cells Obtain Energy from Food". *Molecular Biology of the Cell. 4th edition*. Diakses pada 27 Juli 2024 dari <https://ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26882/>
- Anand, S. (2010). *Plant growth and development*. <http://textbook.s-anand.net/ncert/class-11/biology/15-plant-growth-and-development>
- Andhika, R., dan D. Sugiono. 2017. Karakteristik Agronomis Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae L. var. acephala DC.*) Kultivar Full White 921 Akibat Jenis Media Tanam Organik dan Nilai EC (*Electrical Conductivity*) pada Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Agrotek Indonesia*. 2 (1): 25–33.
- Andini, R. A. M. (2017). *Aplikasi Bionutrien P251 dan S-267 serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Padi Varietas IR-64 (Oryza sativa L.)*. Tidak Diterbitkan.
- Annisava, A. R. (2013). Optimalisasi pertumbuhan dan kandungan vitamin C kailan (*Brassica alboglabra L.*) menggunakan bokashi serta ekstrak tanaman terfermentasi. *Jurnal Agroteknologi*, 3(2), 1-10.
- Arifin, M. (2012). Pengendalian Hama Terpadu: Pendekatan dalam Mewujudkan Pertanian Organik Rasional, *Iptek Tanaman Pangan*, VOL. 7 NO. 2
- Atmasari, A., Santosa, M., & Soelistyono, R. (2016). *Pemanfaatan Thermal Unit untuk Menentukan Waktu Panen Tanaman Kailan (Brassica oleracea L. var. alboglabra) pada Jarak Tanam dan Varietas yang Berbeda* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Begum, N., Keshetti, S., & Vattikuti, U. M. O. (2016). Evaluation of in vitro antiinflammatory and COX-2 Inhibitory activity of leaves of *Origanum vulgare*. *The Pharma Innovation Journal*, 5(8), 18- 21.
- Bhuvanewari, E., & Giri, R. S. (2018). Physicochemical and phytochemical screening in *Lantana camara* leaves. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(6), 1962-1966.
- Bunders, J., Haverkort, B., & Hiemstra, W. (1996). *Biotechnology: Building on Farmers' Knowledge*. London: Maxmillan Education Ltd.
- Campbell, Neil A. (2004). *Biologi*. Edisi Kelima Jilid 3. Jakarta : Erlangga.



- Cania, E., & Setyaningrum, E. (2013). Uji efektivitas larvasida ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*, 2(4).
- Capinera JL. (2015) Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Insecta: Lepidoptera: Plutellidae) EENY119, one of a series of the Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension.
- Capinera, J. L. (2007). Black Cutworm, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel)(Insecta: Lepidoptera: Noctuidae): EENY-395/IN703, 10/2006. *Edis*, 2007(6).
- Croteau, R., Kutchan, T.M., Lewis, N.G. (2000). Natural Products (Secondary Metabolites) dalam Buku: *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. Editor: Bob B Buchanan, Wilhem Gruissem dan Russel L Jones. American Society of Plant Physiologists
- Dalimartha, S. (2000). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia (Jilid 2). Jakarta: Trubus Agriwidya
- Damanik, M. (2023) Kombinasi Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculate* Nees.) dan Bionutrien S-367B yang Diaplikasikan pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Darmawan. (2009). Kailan dan Budidayanya. Jakarta:Penebar Swadaya.
- Dash, S. S., Bag, B. G., & Hota, P. (2015). Lantana camara Linn leaf extract mediated green synthesis of gold nanoparticles and study of its catalytic activity. *Applied Nanoscience*, 5, 343-350.
- Datu, F. N. S., Hasri, & Pratiwi, D. E. (2021). Identifikasi dan Uji Kestabilan Tanin dari Daging Biji Pangi (*Pangium edule* Reinw.) sebagai Bahan Pewarna Alami. *Chemica Jurnal Ilmiah Kimia & Pendidikan Kimia*. 22(1). 29-34. <https://doi.org/10.35580/chemica.v22i1.21726>
- Day, R. A. and A. L Underwood. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Erlangga. Jakarta
- Davis, Mackenzie L. (2010). *Water and Wastewater Treatment Engineering: Design Principle and Practice*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Dewick, P. M., (1999). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Djunaedy, A., Fak, A., & Unijoyo, P. (2009). Biopestisida sebagai pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT) yang ramah lingkungan. *Embryo*, 6(1), 88-95.
- Djojosumarto, P. (2008). *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Dusane,A., et. al. (2018). Effect of Biopesticide-Lantana Camara (L.) On *Allosobruchus Macullatus* (Pulse Beetle). *I J R B A T*, Vol. VI (Special Issue 2).
- Erwin. (2000). *Hama dan Penyakit Tembakau Deli*. Medan: Balai Penelitian Tembakau Deli PTPN II (Persero), Tanjung Morawa
- Fernández, V. and Patrick, H. B. (2013). *From Plant Surface To Plant Metabolism: The Uncertain Fate Of Foliar-Applied Nutrients*. *Frontiers in Plant Science*, 4, 1–5.
- Ghisalberti, E. L. (2002). Lantana camara L. (Verbenaceae). *Fitoterapia*, 7(1), 467-489.

- Grace-Lynn, C., Darah, I., Chen, Y., Latha, L. Y., Jothy, S. L., & Sasidharan, S. (2012). In vitro antioxidant activity potential of lantadene A, a pentacyclic triterpenoid of Lantana plants. *Molecules*, *17*(9), 11185-11198.
- Hapsari, A. T., Darmanti, S., & Hastuti, E. D. (2018). Pertumbuhan Batang, Akar dan Daun Gulma Katumpangan (*Pilea microphylla* (L.) Liebm.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, *3*(1), 79-84.
- Harjoko, D. (2009). Studi macam media dan debit aliran terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik NFT. *Jurnal Agrosains*, *11*(2), 58-62.
- He, F., Thiele, B., Santhiraraja-Abresch, S., Watt, M., Kraska, T., Ulbrich, A., & Kuhn, A. J. (2020). Effects of root temperature on the plant growth and food quality of Chinese broccoli (*Brassica oleracea* var. *alboglabra* Bailey). *Agronomy*, *10*(5), 702.
- Hermawan, H. (2015). *Kajian Pengaruh Aplikasi Bionutrien S-367 terhadap Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit TM-08*. Skripsi Sarjana pada FPMIPA UPI : tidak diterbitkan.
- Hively, L., (2022). Treatment of Epstein-Barr Virus, Chronic Fatigue, Mitochondrial Dysfunction, and Insomnia. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, *42*(5), 33981-33988.
- Higgins, G. (2021) *Aphid, Cabbage*. Diakses pada 17 Juli 2024, dari <https://ag.umass.edu/vegetable/fact-sheets/aphid-cabbage>
- Hopkins, W. G. & Huner, N. P. A. (2008). *Introduction to plant physiology*. The University of Western Ontario.
- Huang, D., Ou, B., & Prior, R. L., (2005). The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays. *J. Agric. Food Chem.*, *53*, 1851- 1856.
- Huda, M. K. (2013). Pembuatan pupuk organik cair dari urin sapi dengan aditif tetes tebu (molasses) metode fermentasi. *Program Studi Kimia. Universitas Negeri Semarang*.
- Irianto. (2008). Pertumbuhan dan hasil kailan (*Brassica alboglabra*) pada berbagai dosis limbah cair sayuran. *Jurnal Agronomi*, *12*(1), 50–53.
- Judge, A., & Dodd, M. S. (2020). Metabolism. *Essays in biochemistry*, *64*(4), 607–647. <https://doi.org/10.1042/EBC20190041>
- Kapitan, O. B., Kusumawardhani, D. T., & Nitti, F. (2023). Kandungan Senyawa Kimia Aktif Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Daun Tembelekan (*Lantana Camara*) Asal Pulau Timor. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian* (Vol. 6, No. 1, pp. 237-245).
- Karamina, H., Fikrinda, W., & Murti, A. T. (2017). Kompleksitas pengaruh temperatur dan kelembaban tanah terhadap nilai pH tanah di perkebunan jambu biji varietas kristal (*Psidium guajava* l.) Bumiaji, Kota Batu Influence of soil temperature and soil moisture on soil ph in crystal-variety guava (*Psidium guajava* l.) plantation in Bumiaji, Batu City. *Jurnal Kultivasi Vol*, *16*(3), 431.
- Kayesth, S., & Gupta, K. K. (2018). Impact of Lantana camara hexane extract on survival, growth and development of *Dysdercus koenigii* Fabricius (Heteroptera: Pyrrhocoridae). *Acta Ecologica Sinica*, *38*(3), 187-192.

- Khan, S. A., Khan, S. B., Khan, L. U., Farooq, A., Akhtar, K., & Asiri, A. M. (2018). Fourier transform infrared spectroscopy: Fundamentals and application in functional groups and nanomaterials characterization. *Handbook of Materials Characterization*, 317–344.
- Khoiroh, N., Lukiati, B., & Parabaningtyas, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Buah Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* epidermidis Secara In Vitro. *Jurnal Ilmu Hayat*. 2(1). 34-44.
- Knight, T., Cossey, L., & McCormick, B., (2014) An overview of metabolism. *Update in Anaesthesia*, 29, 14-19.
- Kochhar SL, Gujral SK. References. (2020). *Plant Physiology: Theory and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press, hal. 851-855.
- Koratar, Sanjay. (2016). Growth in Plants: Definition, Regions of Growth and Measurement. [Online]. Tersedia: <http://www.biologydiscussion.com/plants/growth-of-plants/growth-in-plants-definition-regions-of-growth-and-measurement/23384>. [26 Juli 2024]
- Laksono, R. A., dan D. Sugiono. (2017) Karakteristik Agronomis Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra* var. *acephala* DC.) Kultivar Fullwhite 921 Akibat Jenis Media Tanam Organik dan Nilai EC (Electrical Conductivity) pada Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Agrotek Indonesia*. 2(1): 25-33.
- Laoh, J. H., F. Puspita., dan Hendra. 2003. Kerentanan Larva Spodoptera litura Terhadap Nuclear Polyhedrosis Virus. *J. Natur Indon*. 5(2): 145-151.
- Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee CY, (2003). Cocoa Has More Phenolic Phytochemical and A Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine, *J. Agric. Food Chem*. 51 (25): 7292-7295.
- Liberal, Â., Molina, A. K., Pereira, C., Dias, M. I., Ferreira, I. C., & Barros, L. (2022). Solid-liquid extraction of polyphenols. In *Technologies to Recover Polyphenols from AgroFood By-products and Wastes* (pp. 73-112). Academic Press.
- Lichtenthaler, H. (2000). PJ Lea RC Leegood Plant Biochemistry and Molecular Biology 2nd Edition 1999 John Wiley & Sons Ltd. Jena, Stuttgart. *Journal of Plant Physiology*, 156(1), 143-143.
- Lingga, P. Dan Marsono. (2001). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Madani, R.F. (2023). Kombinasi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) dan Bionutrien S-367B yang Diaplikasikan pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea*). Universitas Pendidikan Indonesia
- Mandal, A. (2009). "What is Anabolism?". *News-Medical.net*. Diakses tanggal 27 Juli 2024 di <https://www.news-medical.net/life-sciences/What-is-Anabolism.aspx> .
- Markham, K.R. (1988). *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.

- Mantouw, O. D. S. N. (2019). *Aplikasi Bionutrien S-367 dan S-267 serta Pengaruhnya Terhadap Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens)* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Marliana, E., (2005). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline fruticosa* [L] A. Cheval). *Jurnal Mulawarman Scientifie*. 11(1), 71-82.
- Masula, A. F., Puspitasari, D., Supriatin, E. S., Ummah, K., Rokhmatin, D., Mubarok, M.M., Hariza, A.T., Isnawati., & Purnama, E.R. (2018). Docking Molekuler Senyawa Metabolit Sekunder Lantana camara sebagai antiinflamasi terhadap Enzim COX-1. *Jurnal Biota*, 4(2), 79-83.
- Mattaini, K., (2020). *Introduction to Molecular and Cell Biology*. Roger Williams University.
- McKee, J.R., & McKee T., (2015) *Biochemistry : The Molecular Basis of Life.*, Oxford: Oxford University Press.
- Miroslav, V. (1971). *Detection and Identification of Organic Compound*. New York: Planum Publishing Corporation and SNTC Publishers of Technical Literatur.
- Munarso, S.J., dkk., (2012) Pestisida Nabati, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Bogor, hal. 1.
- Musa, Y., Nasaruddin, dan M. A. Kuruseng. (2007). Evaluasi Produktivitas Jagung melalui Pengelolaan Populasi Tanaman, Pengolahan, dan Dosis Pemupukan. *Agrisistem* 3 (1) : 22-33.
- Naiborhu, S. A. A., Barus, W. A., & Lubis, E. (2021). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan dengan Pemberian Beberapa Kombinasi Jenis dan Dosis Pupuk Bokashi: Growth And Results Of Kailan Plants With Some Combinations Of Types And Dosage Of Bokashi Fertilizer. *Rhizobia*, 3(1), 58-66.
- Nandiyanto, A. B. D., Oktiani, R., & Ragadhita, R. (2019). How to read and interpret ftir spectroscopy of organic material. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 4(1), 97–118. <https://doi.org/10.17509/ijost.v4i1.15806>
- Nava, A.S.L., & Raja, A., (2022). *Physiology, Metabolism*, In StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Diakses pada 27 Juli 2024 dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546690/>
- Naz, R., & Bano, A. (2013). Phytochemical screening, antioxidants and antimicrobial potential of Lantana camara in different solvents. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 3(6), 480-486.
- Negreva, M. N., Penev, A. P., Georgiev, S. J., & Alexandrova, A. A. (2014). Changes in glucose-6-phosphate dehydrogenase activity in paroxysmal atrial fibrillation. *J Cardiobiol*, 2(1), 5.
- Nisrina, A. (2020). *Aplikasi Bionutrien S-367B Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Bunga Kol (Brassica oleracea var. botrytis) serta Kaitannya dengan Kondisi Tanah* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).

- Nugroho. (2008). Metabolisme Asam Amino. Diunduh pada 24 Juli 2016, [http://209.85.175.104/search?q=cache:X3S\\_DWx-ccJ:static.Schoolrack.Com/files/14204/34774/6-metabolisme-asamamino.doc+leusin+toksik&hl=id&ct=clnk&cd=2&gl=id](http://209.85.175.104/search?q=cache:X3S_DWx-ccJ:static.Schoolrack.Com/files/14204/34774/6-metabolisme-asamamino.doc+leusin+toksik&hl=id&ct=clnk&cd=2&gl=id)
- Oka, H. S. A. A. (2015). Pengaruh variasi dosis larutan daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap mortalitas hama kutu daun (*Aphis craccivora*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) sebagai sumber belajar biologi. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1).
- Olowa, L. F., & Nuñez, O. M. (2013). Brine shrimp lethality assay of the ethanolic extracts of three selected species of medicinal plants from Iligan City, Philippines. *Mortality*, 1(T2), T3.
- Othman, K. B., Maaloul, N., Nhidi, S., Cherif, M. M., Idoudi, S., & Elfalleh, W. (2024). Phytochemical Profiles, in vitro Antioxidants, and Anti-inflammatory Activities of Flowers and Leaves of *Lantana camara* L. Grown in South of Tunisia. *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*.
- Pabbage MS, Adnan AM, Nonci N. (2007). Pengelolaan hama prapanen jagung. Di dalam: Sumarno, Suyanto, Widjono A, Hermanto, Kasim H, editor. Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Bogor (ID): Badan Litbang Pertanian.
- Patil, S. M., & Saini, R. (2012). Antiinflammatory and analgesic activities of methanol extract of roots of *Lantana camara* Linn. *Journal of Pharmacy Research*, 5(2), 1034-1036.
- Pérez, M., Dominguez-López, I., & Lamuela-Raventós, R. M. (2023). The chemistry behind the folin–ciocalteu method for the estimation of (poly) phenol content in food: Total phenolic intake in a mediterranean dietary pattern. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 71(46), 17543-17553.
- Puspawati C, Haryono P. (2018). Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan Penyehatan Tanah. Jakarta (ID): Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Edisi Tahun 2018, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Putri, S. (2021). *Budidaya Kailan Dalam Polybag*. Dinas Pertanian dan Pangan. Diakses pada 17 Juli 2024, dari <https://pertanian.jogjakota.go.id/detail/index/17774>
- Raj, S. (2017). Preliminary Phytochemical Screening of *Lantana camara* (L.), a major invasive species of Kerala, Using Different Solvent. *Journal Annals of Plant Sciences*, 6(11), 1794-1798
- Rajashekar, Y., Ravindra, K. V., & Bakthavatsalam, N. (2014). Leaves of *Lantana camara* Linn.(Verbenaceae) as a potential insecticide for the management of three species of stored grain insect pests. *Journal of food science and technology*, 51, 3494-3499.
- Ramadhona, R., Djamilah, D., & Mukhtasar, M. (2018). Efektivitas ekstrak daun pepaya dalam pengendalian kutu daun pada fase vegetatif tanaman terung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(1), 1-6.
- Rimando T.J. (1983). *Chemical control of plant growth* dalam Bautista O.K. et al. Introduction to Tropical Agriculture. Department of Horticulture, College of Agriculture, University of The Phillipines at Los Baños. Manila

- Rita, W.S., Suirta, I.W., & Sabikin, A. (2008). Isolasi dan identifikasi senyawa yang berpotensi sebagai antitumor pada daging buah pare (*Momordica charantia* L.). *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*, 2(1).
- Rubatzky, V.E., & Ma Yamaguchi. (1998) Sayuran Dunia : Prinsip, Produksi dan Gizi Jilid II, Bandung: ITB.
- Rukmana, R. (2005). Bertanam Sawi dan Petsai. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rusdi. (1990). *Tetumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat*. Padang: Pusat Penelitian Universitas Andalas.
- Samadi, B. (2013). Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik. Pustaka Mina. Jakarta. 107 Hal.
- Saragih E. (1994). Identifikasi dan biologi kutudaun [Homoptera: Aphididae] pada Brassicaceae liar *Nasturium heterophyllum* BL, *Nasturtium indicum* (L.) DC dan *Cardamine hirsuta* L [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Sari, N.K. (2010). *Analisa instrumentasi*. Klaten: Yayasan Humaniora
- Sastrosiswojo, S., Uhan, T. S., & Sutarya, R. (2005). Penerapan teknologi PHT pada tanaman kubis. *Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran*.
- Seepe, H. A., Raphoko, L., Amoo, S. O., & Nxumalo, W. (2022). Lantadene A and boswellic acid isolated from the leaves of *Lantana camara* L. have the potential to control phytopathogenic *Fusarium* species. *Heliyon*, 8(12).
- Setiabudi, D. & Tukiran, (2017). Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu (*Syzygium litorale*). *Unesa Journal of Chemistry*, 6(3), 155-160.
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Gunaeni, N., Rubiati, T. (2008). *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Sharma, O. P., Singh, A., & Sharma, S. (2000). Levels of lantadenes, bioactive pentacyclic triterpenoids, in young and mature leaves of *Lantana camara* var. *aculeata*. *Fitoterapia*, 71(5), 487-491.
- Sharma S, Mehta PK (2009). Bioefficacy of plant extracts against cabbage aphid. *Res on Crops* 10 :98-100.
- Sharma S, Mehta PK (2009). Evaluation of plant extracts on the larval weight, pupation and adult emergence activities of cabbage butterfly. *Res on Crops* 10:94-97.
- Shirmohammadli, Y., Efhamisasi, D., & Pizzi, A. (2018). Tannins as a sustainable raw material for green chemistry: A review. *Industrial crops and products*, 126, 316-332.
- Shyamkumar T S, Aneesha V A, Kesavan M, and Dinesh Kumar (2021). Lantana: the dark story behind an alluring plant. *epashupalan*, 3(2), 95-98, <https://wp.me/pbYZMt-2tk>
- Sinaga, R. (2009). Uji Efektivitas Pestisida Nabati Terhadap Ham Spodoptera Litura (Lepidoptera : Noctuide) pada Tanaman Tembakau ( *Nicotiana glauca* L.). Skripsi. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.



- Sinauer Associates, Inc. (2005). *The Analysis of Plant Growth*. Diakses di: <http://6e.plantphys.net/PlantPhys6e-appendix02.pdf>. pada 26 Juli 2024
- Singleton, V. L. & Rossi, J. A. (1965) Colorimetry of Total Phenolic with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagent, *Am. J. Enol. Vitic*, 16, 147.
- Steenis, C. G. G. J. V. (2013). Flora. PT Balai Pustaka. Jakarta Timur
- Subiyakto Sudarmo. (1991). *Pestisida*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suyanto, A. (1994). Hama Sayur dan Buah. Jakarta: Penebar Swadaya
- Soeriatmadja, R. E. (1979). Ilmu Lingkungan. ITB Press.
- Svehla, G. (1990). *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Edisi kelima. Penerjemah: Setiono, L. dan A.H. Pudjaatmaka. Jakarta: PT Kalman Media Pusaka.
- Verma RK, Verma S (2006). Phytochemical and termiticidal study of *Lantana camara* var. *aculeata* leaves. *Fitoterapia* 77:466-468.
- Wahyudi. (2010). *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Jakarta: Agro Media
- War, A. R., Paulraj, M. G., Ahmad, T., Buhroo, A. A., Hussain, B., Ignacimuthu, S., & Sharma, H. C. (2012). Mechanisms of plant defense against insect herbivores. *Plant signaling & behavior*, 7(10), 1306-1320.
- Wareing, P.F., dan I.D.J. Philips. (1978). *The Control of Growth and Differentiation in plants*. Edisi ke -2. Oxford and New York: Pergamon.
- Widadi. (2003). Pengaruh Inokulasi Ganda Cendawan Akar Ganda Plasmodiophora meloidogyne spp. Terhadap Pertumbuhan Kailan. Dikutip dari: <http://pertanian.uns.ac.id> pada tanggal 1 Juni 2024.
- Wilkin, D. & Brainard, J. (2014). *CK-12 Biology Teacher's Edition*, Flexbook, USA.
- Wulandari, S. A. (2020). *Reaksi Terang dan Gelap: Dua Tahapan Fotosintesis Tanaman*, Researchgate, <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.19192.26880>
- Yuniarti, Titin. (2008). *Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional*. Yogyakarta: Media Pressindo.
- Zhang, Y., Ji, J., Shiwei, S., Su, W., Liu, H. (2020). Growth, Nutritional Quality and Health-Promoting Compounds in Chinese Kale Grown under Different Ratios of Red:Blue LED Lights. *Agronomy*. 10. 1248. 10.3390/agronomy10091248.
- Zoubiri, S., & Baaliouamer, A. (2012). GC and GC/MS analyses of the Algerian *Lantana camara* leaf essential oil: Effect against *Sitophilus granarius* adults. *Journal of Saudi Chemical Society*, 16(3), 291-297.