

## EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS KARAT PUTIH

### THE EFFECTIVENESS OF STARFRUIT LEAF EXTRACT AS A VEGETABLE INSECTICIDE AGAINST WHITE RUST MORTALITY

Siti Fatimah<sup>1a</sup>, Noer Sarifah Ainy<sup>2a</sup>, Nestiyanto Hadi<sup>3a</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, STKIP Arrahmaniyah  
<sup>a</sup> Jl. Masjid Al-Ittihad Pondok Terong, Depok, Jawa Barat

Korespondensi: <sup>1</sup>timahfasiti98@gmail.com, <sup>2</sup>nursarifahaniy@gmail.com, <sup>3</sup>ntaybio@gmail.com

APA Citation: Fatimah S., Ainy, N.S., & Hadi, N. (2023). Efektivitas Ekstrak Daun Belimbing Wuluh Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Karat Putih. Sintesa: Jurnal Ilmu Pendidikan, 18(1), 7-13.

Received: 7-2-2023

Accepted: 18-4-2023

Published: 30-6-2023

**Abstrak.** Karat putih (*Albugo ipomoea panduratae*) adalah salah satu patogen tanaman kangkung darat yang tergolong sebagai jamur kelompok Oomycetes. Karat putih ini sering ditemukan di tanaman seperti tanaman kangkung darat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap karat putih daun kangkung darat (*Ipomoea repants Poir.*) dan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) yang mampu membunuh hama penyakit karat putih daun kangkung darat (*Ipomoea repants Poir.*) dilakukan dengan metode eksperimen sederhana yang menghasilkan konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh 40% cukup berhasil menghilangkan karat putih sekitar 32% karat putih.  
**Kata Kunci:** Karat putih; ekstrak daun belimbing wuluh; insektisida nabati.

**Abstract.** White rust (*Albugo ipomoea panduratae*) is one of the plant pathogens of water spinach belonging to the Oomycetes group of fungi. This white rust is often found on plants such as land kale plants. This study aimed to determine the effectiveness of starfruit leaf extract (*Averrhoa bilimbi*) against white rust of Kangkung leaves (*Ipomoea repants Poir.*) and to determine the concentration of star fruit leaf extract (*Averrhoa bilimbi*) which is able to kill white rust disease of Kangkung leaves (*Ipomoea repants Poir.*) was carried out by a simple experimental method which resulted in a concentration of 40% starfruit leaf extract which was quite successful in removing white rust of about 32% white rust.

**Keywords:** White rust; starfruit leaf extract; vegetable insecticide.

## 1. PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomoea repants Poir.*) adalah tumbuhan yang termasuk jenis sayur-sayuran dan ditanam sebagai makanan. Tumbuhan ini banyak dijual di pasar-pasar. Tumbuhan ini banyak terdapat di kawasan Asia dan merupakan tumbuhan yang dapat dijumpai hampir di mana-mana terutama di kawasan berair.

Tumbuhan ini terdiri dari dua jenis, yaitu kangkung air dan kangkung darat. Namun, spesies yang paling umum dibudidayakan oleh masyarakat, yaitu tanaman kangkung

darat atau yang biasanya dikenal dengan sebutan kangkung cabut. Karena termasuk tumbuhan yang dapat tumbuh lebih dari satu tahun, tumbuhan ini sangat kuat menghadapi panas terik dan kemarau panjang. Apabila ditanam di tempat yang agak terlindung, kualitas daun menjadi bagus dan lemas sehingga disukai konsumen. Kegunaan sayuran kangkung, selain sebagai sumber vitamin A, mineral, unsur gizi lain bagi kesehatan tubuh, yakni juga dapat berfungsi untuk menenangkan syaraf. Seorang pakar kesehatan di Filipina, Herminia de Guzman Ladion, memasukkan tumbuhan ini ke dalam kelompok "Tanaman Obat Penyembuh Ajaib".

Berdasarkan Badan Pusat Statistika (2020) dilaporkan bahwa produksi kangkung nasional sebanyak 62.504 ribu ton, namun produksi tersebut hanya mampu mencukupi 64% dari kebutuhan nasional. Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi kangkung adalah, yaitu adanya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kangkung. Salah satu Organisme pengganggu yang menyerang tanaman kangkung adalah Karat Putih (*Albugo ipomoea panduratae*) yang dapat menurunkan produktivitas sehingga dapat menurunkan nilai ekonomi.

Upaya yang sering dilakukan petani dalam mengendalikan hama adalah memangkas daun tua yang sakit selanjutnya dilakukan penyemprotan dengan Dithane M-45 0,2% (Purwanti, 2014). Penggunaan insektisida menjadi hal yang biasa dilakukan petani untuk mengendalikan hama tanaman budidayanya. Penggunaan insektisida yang berlebihan, memiliki dampak negatif yang akan ditimbulkan. Penggunaan insektisida dapat mempengaruhi keanekaragaman hayati (biodiversitas), dimana penggunaan insektisida alami lebih dianjurkan.

Penggunaan insektisida kimia berdampak buruk bagi lingkungan maupun kesehatan hewan dan manusia (Aseptianova et al., 2017). Hal ini juga dijelaskan oleh (Agustini, 2007) bahwa masalah yang sering timbul akibat pemakaian insektisida sintesis adalah resistensi hama terhadap insektisida. Jika hama telah resisten insektisida, aplikasi insektisida terhadapnya tidak memberikan hasil yang memuaskan seperti sebelumnya. Hal ini membuat petani cenderung melakukan aplikasi berulang-ulang dengan harapan dapat mengendalikan hama tersebut. Tindakan itu dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan terbunuhnya musuh alami.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah menggunakan insektisida alami yang tidak merusak

lingkungan dan aman bagi organisme bukan sasaran. Bahaya penggunaan insektisida juga akan berdampak pada manusia yaitu keracunan yang dapat terjadi akibat kontak langsung dengan insektisida, maupun melalui konsumsi produk pertanian yang mengandung residu insektisida. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2000 mencatat kasus keracunan insektisida berkisar antara 220.000 korban jiwa setiap tahunnya. Selain itu, harga insektisida yang masih cukup tinggi di pasaran, hal ini disebabkan karena bahan aktif insektisida yang masih impor.

Penggunaan insektisida yang berdampak negatif, memunculkan kebijakan dari pemerintah untuk mengurangi penggunaan bahan aktif kimiawi. Alternatif lain adalah dengan menggunakan insektisida yang aman bagi lingkungan dalam usaha untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman salah satunya adalah penggunaan insektisida nabati. Insektisida nabati merupakan insektisida yang berasal dari hasil ekstraksi daun bagian tanaman seperti biji, daun, batang maupun akar (Djunaedy et al., 2009).

Penggunaan insektisida nabati terbuat dari bahan-bahan alami sehingga aman digunakan dan tidak mencemari lingkungan. Selain itu, pestisida nabati memiliki berbagai kelebihan yakni tidak membutuhkan biaya yang cukup mahal, mudah dibuat, dan tidak menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan. Hasil penelitian (Asikin & Melhanah, 2020) menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan mangrove jenis buta-buta, bakau dan jeruju berpotensi untuk dijadikan insektisida nabati terhadap hama krop kubis, dengan rata-rata tingkat kematian larva ulat krop kubis berkisar 86.00-86.67%.

Salah satu bahan alam yang dapat dijadikan sebagai insektisida nabati adalah ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). Menurut (Syah & Purwani, 2016) daun belimbing wuluh (*A. bilimbi*) mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid yang mampu digunakan sebagai racun anti jamur

sehingga dapat mengendalikan karat putih (*Albugo ipomoea panduratae*).

Pernah dilakukan pula penelitian ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) pada tahun 2016 oleh Bintang Wahyu Syah tentang pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap mortalitas perkembangan Larva *Spodoptera litura*. Bahwa adanya pengaruh perkembangan larva terhadap ekstrak daun belimbing wuluh pada konsentrasi 80%-90% dalam waktu 24 jam.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian yang meliputi kegiatan ekstraksi daun belimbing wuluh ini dilakukan di Laboratorium sekolah SMP Karya Bangsa. Pengaplikasian dan pengamatan dilakukan di kebun kangkung Bapak H. Nalih daerah kp. Sawah Cibinong dan waktu penelitian dilakukan pada Agustus - September 2022 dengan waktu penyemprotan dan pengamatan selama 10 hari kangkung panen.

### B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif yang dilakukan dengan cara eksperimen sederhana. Metode penelitian kualitatif deskriptif adalah metode penelitian yang berdasarkan pada filsafat postpositivisme digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci. Teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi (Sugiyono, 2016).

Penelitian kualitatif deskriptif bertujuan untuk menggambarkan, melukiskan, menerangkan, menjelaskan dan menjawab secara lebih rinci permasalahan yang akan diteliti dengan mempelajari semaksimal mungkin seorang individu, suatu kelompok atau suatu kejadian. Dalam penelitian kualitatif manusia merupakan instrumen penelitian dan hasil

penulisannya berupa kata-kata atau pernyataan yang sesuai dengan keadaan sebenarnya.

Eksperimen adalah penelitian untuk mengetahui akibat dari perlakuan yang sedang diteliti. Tujuan penelitian eksperimen sederhana adalah untuk dapat merancang, mempersiapkan, melaksanakan, melaporkan, membuktikan, serta menarik kesimpulan dari berbagai fakta dan informasi yang didapat ketika melakukan percobaan.

Tujuan penggunaan metode kualitatif deskriptif dalam penelitian ini dimaksud untuk mengetahui keefektifitasan ekstrak daun belimbing wuluh sebagai insektisida nabati tingkat kematian atau mortalitas karat putih pada tanaman kangkung darat.

### C. Objek dan Sampel Penelitian

#### Subjek Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah objek yang diteliti, pada penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 12 tanaman kangkung darat yang terdampak karat putih, dan teknik sampel yang digunakan adalah teknik *simple random sampling*, yaitu merupakan proses pengambilan sampel secara acak.

#### Objek Penelitian

Objek yang diteliti yaitu seluruh subyek penelitian, dalam penelitian ini terdiri dari 1 x 3 m luas kebun tanaman kangkung terdampak karat putih yang dibagi menjadi 4 bagian konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh.

#### Pengambilan Data

Dalam penelitian ini proses pengambilan data diambil dari persentase laju perubahan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{laju penurunan karat} = \text{hari awal} - \text{hari hari akhir}$$

#### Desain Penelitian

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah metode eksperimen sederhana. Penggunaan instrumen dalam

penelitian digunakan untuk memperoleh data nilai menggunakan skala persentase sederhana. Penelitian yang baik salah satunya

memenuhi persyaratan instrumen yaitu tabulasi persentase laju perubahan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Konsentrasi Ekstrak

**Tabel 1.** Hasil laju penurunan karat putih

No.	Daun	A						B						C						D						Jumlah Akhir Karat				
		Ekstrak Belimbing 10%			Daun Wuluh			Ekstrak Belimbing 20%			Daun Wuluh			Ekstrak Belimbing 30%			Daun Wuluh			Ekstrak Belimbing 40%			Daun Wuluh							
		0	1	2	3	4	%	0	1	2	3	4	%	0	1	2	3	4	%	0	1	2	3	4	%		0	1	2	3
1	Daun 1	37%	37%	37%	37%	18%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	50%	50%	40%	40%	20%	30%	30%	30%	20%	16%	27%	33%	33%	26%	16%	6%	27%	32%
2	Daun 2	45%	45%	45%	36%	28%	22%	22%	22%	11%	11%	11%	25%	25%	25%	25%	12%	14%	40%	30%	21%	13%	33%	44%	40%	32%	21%	13%	33%	27%
3	Daun 3	28%	28%	25%	25%	24%	38%	38%	33%	22%	18%	28%	38%	38%	33%	22%	18%	27%	57%	57%	52%	42%	26%	57%	57%	52%	42%	26%	36%	32%
Rata - rata		<b>16%</b>						<b>20%</b>						<b>23%</b>						<b>32%</b>										

Keterangan :

D1 = Jumlah persentase perubahan ekstrak 10% adalah 1 - 16%

D2 = Jumlah persentase perubahan ekstrak 20% adalah 1 - 20%

D3 = Jumlah persentase perubahan ekstrak 30% adalah 1 - 23%

D4 = Jumlah persentase perubahan ekstrak 40% adalah 1 - 32%

Berdasarkan tabel 1. persentase perubahan yang paling tinggi adalah konsentrasi ekstrak 40% dengan jumlah perubahan atau jumlah mortalitas karat putih 1 - 32% dengan rumus laju perubahan = hari awal-hari akhir. Hingga mendapatkan hasil konsentrasi ekstrak 40% efektif untuk mengurangi jumlah karat putih yang terdapat pada tanaman kangkung darat.

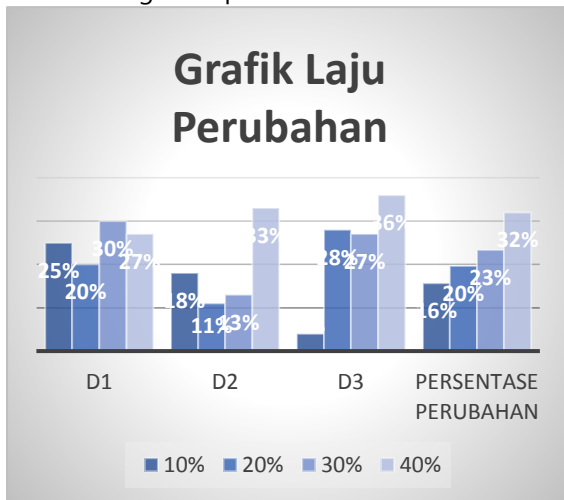
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ekstrak daun belimbing wuluh dengan kadar konsentrasi ekstrak 40% mengalami penurunan atau angka kematian karat putih yang cukup banyak dengan angka 32% mortalitas karat putih pada tanaman kangkung darat. Hal tersebut dapat disebabkan karena jumlah bubuk/simplisa daun belimbing wuluh lebih banyak dari pada konsentrasi ekstrak yang lain dan karena daun

belimbing wuluh terdapat kandungan zat anti fedan dan anti jamur sehingga ekstrak daun belimbing wuluh dengan jumlah banyak dapat menurunkan tingkat karat putih.

Berdasarkan gambar Grafik 1 bahwa konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh 40% lebih banyak mengalami laju perubahan persentase sekitar 32% dari 100% karat putih yang terdapat pada tanaman kangkung dengan daun 1, daun 2, dan daun 3.

Daun 1. dengan tingkat kadar konsentrasi ekstrak 10% mengalami penurunan karat putih sejumlah 25%. Pada konsentrasi ekstrak 20% mengalami penurunan karat putih sejumlah 20%. Sedangkan konsentrasi ekstrak 30% mengalami penurunan karat putih

sejumlah 30%. Dan pada konsentrasi ekstrak 40% mengalami penurunan 27%.

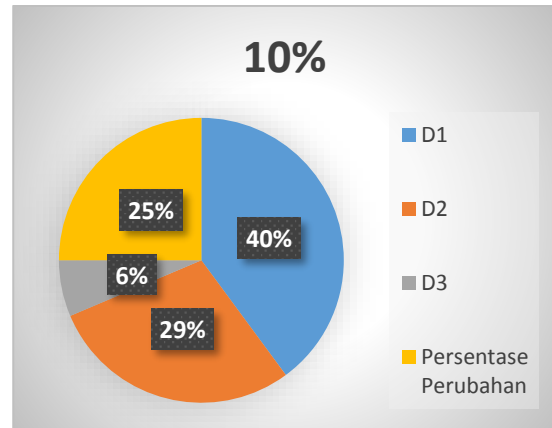


**Gambar 1.** Grafik Laju Perubahan pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

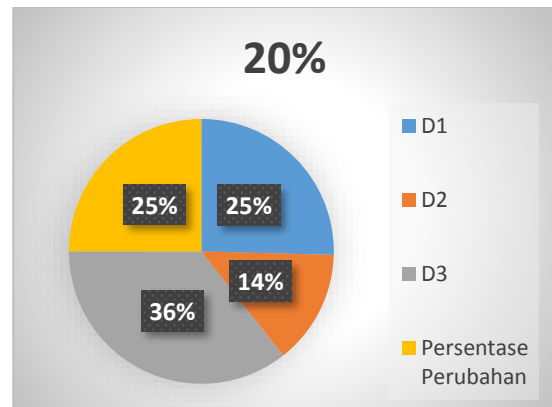
Daun 2. Dengan tingkat kadar konsentrasi ekstrak 10% mengalami penurunan karat putih sejumlah 18%. Pada konsentrasi ekstrak 20% mengalami penurunan karat putih sejumlah 11%. Sedangkan konsentrasi ekstrak 30% mengalami penurunan karat putih sejumlah 13% dan konsentrasi ekstrak 40% mengalami penurunan 33%.

Daun 3. Dengan tingkat kadar konsentrasi ekstrak 10% mengalami penurunan karat putih sejumlah 4%. Pada konsentrasi ekstrak 20% mengalami penurunan karat putih sejumlah 28%. Sedangkan konsentrasi ekstrak 30% mengalami penurunan karat putih sejumlah 27%. Dan pada konsentrasi ekstrak 40% mengalami penurunan 36%.

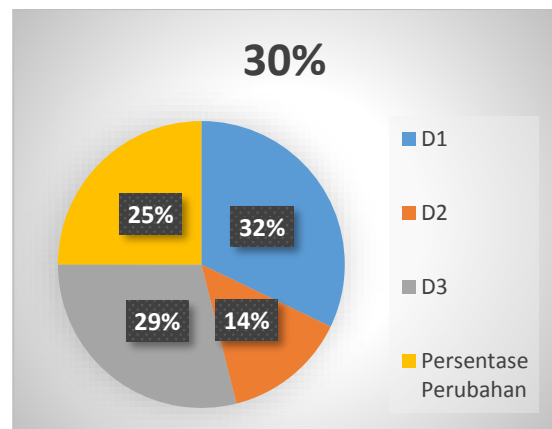
Berdasarkan hasil tabel data di atas dapat dijadikan diagram dengan masing-masing persentase sebagai berikut :



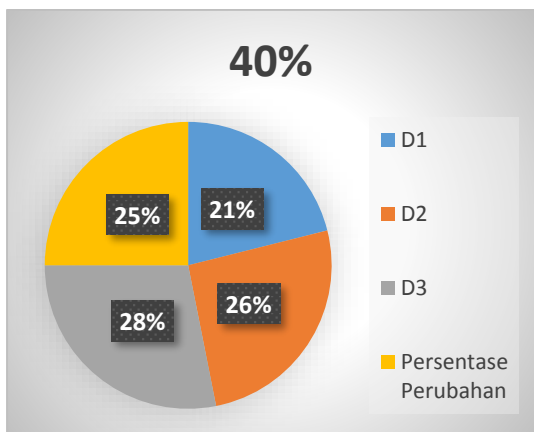
**Gambar 2.** Diagram Laju Perubahan Dengan Konsentrasi Ekstrak 10%



**Gambar 3.** Diagram Laju Perubahan Dengan Konsentrasi Ekstrak 20%



**Gambar 4.** Diagram Laju Perubahan Dengan Konsentrasi Ekstrak 30%



**Gambar 5.** Diagram Laju Perubahan Dengan Konsentrasi Ekstrak 40%

Berdasarkan hasil penelitian di atas ekstrak daun belimbing wuluh dapat mengurangi karat putih adalah ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi ekstrak 40% karena pada konsentrasi ini permukaan daun kangkung yang terdapat karat putih mengalami penurunan dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak 10%. Semakin banyak simplisia ekstrak daun belimbing wuluh maka laju perubahan akan semakin menurun karena zat anti fedan dan anti jamur semakin banyak sehingga mematikan jamur karat putih pada sampel daun kangkung yang telah diberikan ekstrak daun belimbing wuluh secara berkala dengan jangka waktu 10 hari sebelum daun kangkung darat dipanen.

Penelitian terkait penggunaan ekstrak daun belimbing wuluh telah banyak dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut. Penelitian (Ningrum et al., 2020) yang menyatakan bahwa daun belimbing wuluh memiliki sifat anti bakteri, yaitu memiliki kandungan flavonoid dan tanin. Penelitian terkait zat antibakteri juga disebutkan dalam penelitian (Hasanah & Novian, 2020) bahwa penggunaan ekstrak daun belimbing wuluh pada *face toner* dapat menghambat perkembangan bakteri *Propionibacterium acnes*. Penelitian (Retno Gumala Sari, 2018) juga menyebutkan sifat antibakteri dari ekstrak daun belimbing wuluh. Ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang telah diisolasi memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *Escherichia coli* dan

*Staphylococcus aureus*. Hal tersebut disebabkan karena ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mengandung senyawa seperti tanin, flavonoid, steroid/glikosida, dan saponin. Penelitian terkait ekstrak daun belimbing wuluh (Aryantini, 2020) dan belimbing wuluh yang ekstrak daun yang dikombinasikan dengan daun belimbing manis (Ningrum et al., 2020) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, yaitu bakteri patogen penyebab inflamasi pada area mulut dan gigi. Selain itu, ekstrak daun belimbing wuluh juga memiliki zat anti jamur. Hal ini disebutkan dalam penelitian (Mardiana & Safitri, 2020) bahwa Gel shampoo anti ketombe ekstrak daun belimbing wuluh mempunyai aktivitas anti jamur terhadap *Candida albicans*. Hal yang sama dapat digunakan sebagai obat penyakit infeksi rongga mulut, infeksi kulit maupun genetalia wanita dan organ lain (Soleha et al., 2019).

Penelitian terkait ekstrak daun belimbing wuluh yang dapat digunakan sebagai biopestisida atau pestisida alami diantaranya adalah sebagai berikut. Penelitian (Taslia et al., 2022) menyatakan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh berpotensi dalam meningkatkan mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*). Penelitian (Riandi et al., 2020) menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh cukup efektif digunakan sebagai repelent (zat anti serangga) alami.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas karat putih pada tanaman kangkung darat yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh, maka tingkat penurunan karat putih terhadap daun kangkung semakin besar. Ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi ekstrak 40% memiliki kemampuan untuk menurunkan atau mematikan karat putih dengan jumlah persentase tertinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. W. S. (2007). Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS 535. *Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS*.
- Aryantini, D. (2020). Skrining Senyawa Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara KLT Bioautografi. *Jurnal Dunia Farmasi*, 4(3). <https://doi.org/10.33085/jdf.v4i3.4677>
- Aseptianova, A., Fitri Wijayanti, T., & Nurina, N. (2017). Efektifitas Pemanfaatan Tanaman Sebagai Insektisida Elektrik Untuk Mengendalikan Nyamuk Penular Penyakit Dbd. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 3(2), 10. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v3i2.5178>
- Asikin, S., & Melhanah. (2020). Tumbuhan Liar Rawa Mangrove Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Hama Krop Kubis Di Lahan Rawa Pasang Surut. *Jurnal Agri Pertanian*, 21(1).
- Djunaedy, A., Jurusan, D., Fak, A., & Unijoyo, P. (2009). Biopestisida Sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan. *EMBRYO*, 6(1).
- Hasanah, N., & Novian, D. R. (2020). Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Dede Rival Novian*, 9(1).
- Mardiana, G. N., & Safitri, C. I. N. H. (2020). FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL SHAMPOO ANTIKETOMBE EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) TERHADAP *Candida albicans*. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS)*.
- Ningrum, W. A., Ramadanti, M., & Muthoharoh, A. (2020). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoacarambola* Linn.) TERHADAP DAYA HAMBAT *Staphylococcus aureus*. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(1).
- Purwanti, S. (2014). *Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Kangkung*. 2, 1167–1175.
- Retno Gumala Sari. (2018). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara*.
- Riandi, L. varis, Fahrimal, Y., Rinidar, R., Br. Hasibuan, S. P., Athaillah, F., Sugito, S., & Darmawi, D. (2020). Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Repellent Alami. *JOURNAL OF HEALTHCARE TECHNOLOGY AND MEDICINE*, 6(1). <https://doi.org/10.33143/jhtm.v6i1.882>
- Soleha, F., Munandar, K., & Herrianto, E. (2019). PENGARUH EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN *Candida albicans*. *Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*.
- Sugiyono. (2016). metode deskriptif kualitatif. *Skripsi*, 9.
- Syah, B. W., & Purwani, K. I. (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura*. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(2).
- Taslia, T., Heiriyani, T., & Wahdah, R. (2022). Pengaruh konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh terhadap mortalitas ulat tritip (*Plutella xylostella*). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 15(2). <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v15i2.13429>