

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BATANG BROTOWALI (TINOSPORA CRISPA) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP CULEX SP****Sutriswanto<sup>1\*</sup>, Bagus Muhammad Ihsan<sup>2</sup>, Mely Cahyani<sup>3</sup>**<sup>1-2</sup>Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes Pontianak<sup>3</sup>Student of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes Banten

Email Korespondensi: isutriswanto@gmail.com

Disubmit: 15 Maret 2024

Diterima: 13 Juni 2024

Diterbitkan: 01 Juli 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i7.14624>**ABSTRACT**

*Filariasis (elephantiasis) is a disease caused by the Culex quinquefasciatus mosquito vector. Eradicating larvae is one way of controlling the Culex mosquito vector. Brotowali stems (Tinospora crispa) have potential as a natural larvicide. The contents of brotowali (Tinospora crispa) stem extract include alkaloids, tannins, saponins, glycosides, terpenoids and flavonoids. This research aims to determine the effectiveness of brotowali (Tinospora crispa) stem extract as a larvicide against Culex sp. The research method used was laboratory experimental using 4 variations of concentration, namely 4%, 6%, 8% and 10% with 5 treatments using Culex sp larvae. Based on research results, the lowest death concentration level is 4% with a death percentage of 48% and the highest death concentration level is 10% with a death percentage of 82%. In the One Way ANOVA test, the p value = 0.000, where the p value < 0.05, means that brotowali (Tinospora crispa) stem extract is effective as a larvicide for Culex sp mosquitoes.*

**Keywords:** *Culex sp, Bitter vine (Tinospora crispa), Extract***ABSTRAK**

Penyakit Filariasis (kaki gajah) merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh vektor nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Pemberantasan larva merupakan salah satu pengendalian vektor nyamuk *Culex*. Batang brotowali (*Tinospora crispa*) memiliki potensi sebagai larvasida alami. Kandungan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) antara lain Alkaloid, Tanin, Saponin, Glikosida, terpenoid dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) sebagai larvasida terhadap *Culex sp*. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan 4 variasi konsentrasi yaitu 4%, 6%, 8% dan 10% dengan 5 kali perlakuan menggunakan larva *Culex sp*. Berdasarkan hasil penelitian tingkat konsentrasi kematian terendah yaitu 4% dengan persentase kematian 48% dan tingkat konsentrasi kematian tertinggi yaitu 10% dengan persentase kematian 82%. Pada uji One Way ANOVA diperoleh nilai p value = 0.000 dimana nilai p value < 0.05 hal ini dapat diartikan bahwa Ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) efektif sebagai larvasida nyamuk *Culex sp*

**Kata Kunci:** *Culex sp, Batang Brotowali, Ekstrak*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis terbesar di dunia. Iklim tropis menyebabkan adanya berbagai penyakit tropis yang disebabkan oleh nyamuk (Izzatina et al., 2023). Di berbagai negara, nyamuk dapat menjadi vektor berbagai penyakit seperti malaria, demam berdarah, filariasis dan chikungunya (Muhammad et al., 2022). Nyamuk *Culex* merupakan vektor pada penyakit Filariasis, Japanese Encephalitis (radang otak), dan West Nile Virus (WNV) yang dapat ditularkan kepada manusia melalui cucukan nyamuk terinfeksi (Rahmayanti et al., 2017)(Portunasari et al., 2017). Pada tahun 2014 ditemukan 3 kasus filariasis di Kabuapten Serang dan Kota Tangerang Selatan, sehingga berdasarkan laporan tahun 2014 di Provinsi Banten terdapat 78 kasus yang tersebar di Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Serang, Kota Cilegon, Kota Serang dan Kota Tangerang Selatan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016).

Bentuk pengendalian dapat dilakukan secara mekanik, biologik, kimia, atau perubahan sifat genetik. Pengendalian yang paling populer adalah pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan insektisida karena bekerjanya lebih efektif dan hasilnya cepat bila dibandingkan dengan pengendalian biologis dan mekanik. Pengendalian secara kimiawi ini kemudian dikembangkan dengan cara membunuh nyamuk khususnya pada tahap larva menggunakan larvasida (Izzatina et al., 2023)(Muhammad et al., 2022)(Palupi et al., 2007).

Brotowali (*Tinospora crispa*) merupakan tanaman berkhasiat obat yang tumbuh di daerah tropis termasuk Indonesia. Bahan aktif yang terkandung di dalam batang brotowali diantaranya adalah

Alkaloid, Tanin, Saponin, Glikosida, terpenoid dan flavonoid (Affandi & Diamahesa, 2023). Alkaloid bersifat racun saraf bagi larva. Terpenoid merupakan senyawa yang bersifat antifeedant (anti makan). Tanin bersifat toksik dan mengganggu proses penyerapan protein larva yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dengan mengikat protein dalam sistem pencernaan larva. Flavonoid bekerja sebagai inhibitor pernapasan, flavonoid diduga mengganggu metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron (Sitohang et al., 2022). Pikroretin, pikroretosid dan tinokrisposid yang terdapat dalam batang brotowali merupakan bahan aktif bersifat insektisidal (Muhammad et al., 2022). Saponin menghambat pertumbuhan serta berinteraksi dengan membran kutikula larva yang kemudian akan merusak membran tersebut sehingga dapat menyebabkan kematian (Ni'mah et al., 2015). Menurut (Suanda & Sumarya, 2021) menyatakan bahwa efektivitas ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn) sebagai larvasida terhadap larva *Culex* instar III/IV menunjukkan bahwa konsentrasi daun sirih berpengaruh kuat terhadap kematian larva. Nilai LC50 adalah 0,092% dan LC90 adalah 0,186%. Berdasarkan penelitian lainnya mengenai ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti* sebelumnya dilakukan oleh Dumeva,dkk menunjukkan bahwa konsentrasi yang sudah membunuh larva sebanyak 50% terdapat pada konsentrasi 750 ppm dan 1000 ppm pada waktu 24 jam dan pada waktu 48 jam konsentrasi tersebut efektif mulai dari 500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm karena konsentrasi tersebut sudah membunuh 50%

larva. Dan nilai LC50 adalah 630.95 ppm. Berdasarkan Uji Pendahuluan menggunakan perasan Batang Brotowali (*Tinospora crispa*) dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% dengan masing-masing 10 larva kematian tertinggi pada konsentrasi 2% yaitu sebanyak 10%.

#### KAJIAN PUSTAKA

Di Indonesia tanaman brotowali ini dikenal dengan berbagai nama daerah, seperti andawali (sunda), antawali (Bali dan Nusa Tenggara) dan bratawali, antawali, putrowali atau daun gedel (Jawa). Di Bali, batang brotowali banyak dipakai untuk mengobati sakit perut, demam dan sakit kuning. Disamping itu, pipisan atau tumbukan daunnya banyak digunakan sebagai obat gosok untuk mengobati sakit punggung dan pinggang. Di Jawa, brotowali banyak digunakan untuk mengobati demam dan sebagai obat luar, seperti untuk luka dan gatal-gatal. Air rebusan batang brotowali banyak dipakai untuk menyembuhkan gatal-gatal, koreng dan borok-borok yang susah disembuhkan atau penyakit banreng.

Tumbuhan brotowali liar di hutan, ladang atau ditanam di halaman dekat pagar. Biasa ditanam sebagai tumbuhan obat. Menyukai tempat panas, termasuk perdu, memanjat, tinggi batang sampai 2,5 m. Batang sebesar jari kelingking, berbintil-bintil rapat rasanya pahit. Daun tunggal, bertangkai, berbentuk seperti jantung atau agak budar telur berujung lancip, panjang 7-12 cm, lebar 5-10 cm. Bunga kecil, warna hijau muda, berbentuk tandan semu. Diperbanyak dengan stek. Beberapa kandungan kimia yang terdapat dalam tanaman brotowali diantaranya adalah Alkaloid, Tanin, Saponin, Glikosida, Terpenoid dan Flavonoid (Affandi & Diamahesa,

2023) (Wiratno, et al. 2019) (Suanda & Sumarya, 2021).

Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa (analit) dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Pada ekstraksi ini prinsip pemisahan didasarkan pada kemampuan atau daya larut analit dalam pelarut tertentu. Dengan demikian pelarut yang digunakan harus mampu menarik komponen analit dari sampel secara maksimal (Sitohang et al., 2022). Bentuk telur pada nyamuk culex adalah seperti cerutu (elips) warna coklat kehitaman. Telur tersebut diletakkan secara berkelompok sekitar 200 butir seperti rakit diatas permukaan air, masing-masing tanpa alat apung. Telur Culex tidak tahan kering (Adhli et al., 2014). Larva Culex memiliki ciri yaitu panjang, langsing, tanpa kait mirip larva Aedes. Memiliki siphon yang panjang dan runcing serta terdapat berkas rambut lebih dari satu (biasanya 3 berkas). Pada saat istirahat posisi membentuk sudut dengan kepala dibawah. Jentik nyamuk Culex sering kali terlihat dalam jumlah yang sangat besar di air kotor (selokan), dapat bergerak serta bernafas dengan siphon yang menempel pada permukaan air (Nugraheni, 2017).

Larvasida merupakan golongan dari pestisida yang dapat membunuh serangga belum dewasa atau sebagai pembunuh larva. Larvasida berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari 2 suku kata, yaitu Larberarti serangga belum dewasa dan Sidaberarti pembunuh. Jadi larvasida dapat diartikan sebagai pembunuh serangga yang belum dewasa atau pembunuh ulat (larva). Pemberantasan nyamuk menggunakan larvasida merupakan metode terbaik untuk mencegah penyebaran nyamuk. Parameter

aktivitas larvasida suatu senyawa kimia dilihat dari kematian larva (Rumengan, 2010).

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah Apakah ekstrak batang brotowali (*Tinospora crisa*) efektif mematikan larva *Culex sp.* pada konsentrasi yang berbeda-beda dan Berapakah konsentrasi ekstrak batang brotowali yang efektif dapat mematikan larva *Culex sp.*

### METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan melakukan uji efektivitas batang brotowali (*Tinospora crisa*) dalam mematikan larva *Culex sp.*

Populasi pada penelitian ini adalah Larva *Culex sp.* yang di peroleh dari selokan perumahan Grand Sutera Cilegon. Pengambilan sampel larva *Culex sp.* dilakukan disekitar selokan Perumahan Grand Sutera Cilegon.

Alat-alat yang digunakan didalam penelitian ini adalah gelas plastik 250ml, neraca analitik, blender, bak plastik, kertas saring, wadah maserasi (botol gelap), rotary evaporator, lemari es (kulkas), kertas alumunium, beaker glass, pipet, batang pengaduk, kain kasa dan karet gelang.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan sistem Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan dalam

penelitian berupa variasi konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crisa*) dengan taraf konsentrasi 4%, 6%, 8% dan 10% dan waktu pemaparan selama 24 jam yang diujikan pada larva *Culex sp.* dengan pengulangan sebanyak 5 kali dan disajikan dalam bentuk tabel, sedangkan untuk melihat efektivitas konsentrasi ekstrak batang brotowali yang memiliki aktivitas larvasida dilakukan dengan menghitung larva uji dari masing-masing perlakuan. Untuk perbandingan efektivitas ekstrak batang brotowali yang dapat membunuh larva *Culex sp.* diuji dengan menggunakan aplikasi analisis data yaitu dengan aplikasi SPSS atau uji Anova.

### HASIL PENELITIAN

#### Hasil Pengujian Laboratorium

Pengujian Efektivitas Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crisa*) Sebagai Larvasida Terhadap *Culex sp.* dilakukan di Laboratorium Parasitologi Poltekkes Kemenkes Banten pada bulan Maret 2020. Pengujian dilakukan dalam konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10% dan 1 kontrol dengan 5 perlakuan. Setiap konsentrasi dan perlakuan menggunakan 10 ekor larva hidup dan sehat dalam waktu 24 jam. Hasil uji hanya melihat berapa banyak jumlah larva yang mati dalam setiap konsentrasi dalam waktu 24 jam tersebut. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

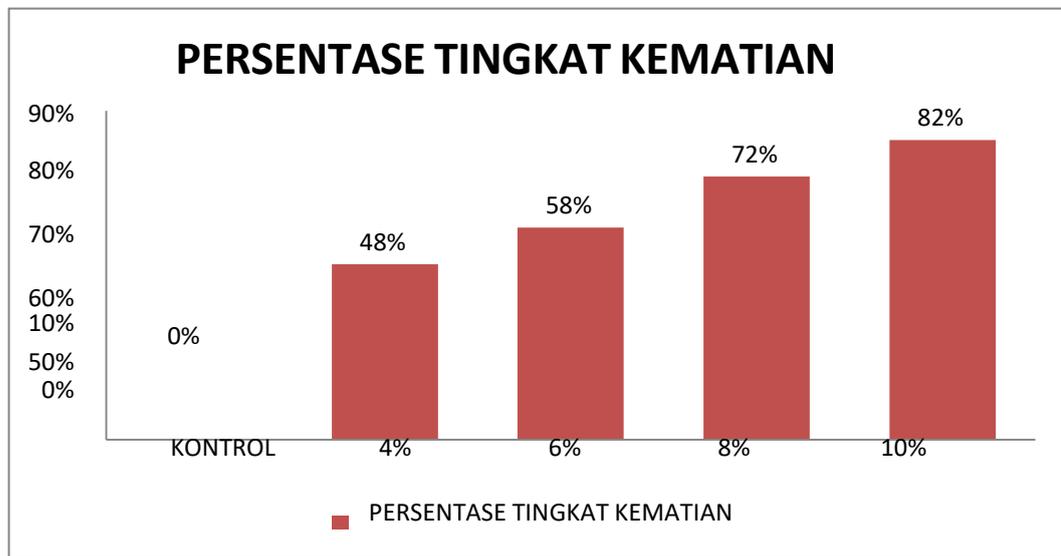
**Tabel 1. Hasil uji efektivitas ekstrak batang brotowali (*Tinospora crisa*) dalam berbagai konsentrasi dalam lima perlakuan terhadap kematian larva *Culex sp.* di Laboratorium Parasitologi Poltekkes Kemenkes Banten pada bulan Maret 2020**

Perlakuan	Larva yang digunakan	Jumlah kematian larva <i>Culex sp.</i> pada konsentrasi ekstrak Batang Brotowali ( <i>Tinospora crisa</i> )				
		Kontrol	4%	6%	8%	10%
1	50	0	4	5	7	8

2	50	0	5	6	8	9
3	50	0	6	6	6	8
4	50	0	5	5	8	7
5	50	0	4	7	7	9
Jumlah larva		0	24	29	36	41
matiRata-rata		0	4,8	5,8	7,2	8,2
Persentase (%)		0	48	58	72	82

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa pada konsentrasi 4% larutan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispera*) dengan jumlah larva 50 ekor pada tiap-tiap konsentrasi dapat membunuh larva sebanyak 24 ekor, konsentrasi 6%

dapat membunuh larva sebanyak 29 ekor, konsentrasi 8% dapat membunuh larva sebanyak 36 ekor, sedangkan pada konsentrasi 10% dapat membunuh larva sebanyak 41 ekor.



Gambar 1. Grafik Persentase Tingkat kematian hasil uji efektivitas ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispera*) dalam berbagai konsentrasi dalam lima perlakuan terhadap kematian larva *Culex* sp di Laboratorium Parasitologi Poltekkes Kemenkes Banten pada bulan Maret 2020

Berdasarkan grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan ekstrak batang

brotowali (*Tinospora crispera*) maka semakin tinggi tingkat kematian larva *Culex* sp.

### Hasil Uji Statistik Uji Normalitas

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig	Statistic	df	Sig
Kematian Larva	.231	5	.200*	.881	5	.314

Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-smirnov didapatkan nilai pada kematian larva sebesar 0.200 dimana  $0,200 > 0,05$

yaitu bahwa nilai  $p > 0,05$  hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

### Uji Homogenitas

**Tabel 3. Hasil Uji Variasi Data**

Kematian Larva			
Levene Statistic	df1	df2	Sig
2.723	4	20	.059

Pada uji variasi data, didapatkan nilai p kematian larva 0,059 hal ini menunjukkan bahwa nilai

$p > 0,05$  yang artinya varian data pada penelitian ini homogen.

### Uji One Way ANOVA

**Tabel 4. Hasil Uji One Way ANOVA**

	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig
Between Groups	202.800	4	50.700	90.536	.000
Within Groups	11.200	20	560		
Total	214.000	4			

Berdasarkan data yang diperoleh sebelumnya bahwa data berdistribusi normal dan variasi data homogen maka uji *one way ANOVA* terpenuhi. Berdasarkan tabel hasil

uji ANOVA diperoleh hasil signifikan yaitu  $0,000 < 0,05$  hal ini dapat diartikan bahwa “Ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) efektif sebagai larvasida nyamuk *Culex sp*”.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) yang diberikan maka persentase kematian larva semakin tinggi serta adanya senyawa yang terkandung dalam ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) dapat menyebabkan kematian larva sebanyak 82% sehingga dapat dijadikan sebagai larvasida *Culex sp*.

Hal ini diduga disebabkan oleh adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam batang brotowali (*Tinospora crispa*), dimana senyawa-

senyawa tersebut mampu menyebabkan kematian larva. Senyawa metabolit sekunder tersebut diantaranya adalah Alkaloid, Tanin, Saponin, Glikosida, Terpenoid dan Flavonoid (Tarukbua et al., 2018).

Senyawa saponin merupakan senyawa bioaktif yang bersifat toksik yang termasuk dalam racun kontak karena dapat masuk melalui dinding tubuh larva dan racun perut yang masuk melalui mulut larva karena larva biasanya mengambil makanan dari tempat hidupnya. Tanin dapat mengganggu dalam mencerna makanan karena tanin akan

mengikat protein dalam system pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan, sehingga proses penyerapan protein menjadi terganggu. Flavonoid masuk kedalam tubuh melalui kutikula yang melapisi tubuh larva sehingga dapat merusak membrane sel. Alkaloid dapat menyebabkan gangguan system pencernaan pada larva karena senyawa alkaloid bertindak sebagai racun perut yang masuk melalui mulut larva (Tarukbua et al., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pada kelompok kontrol tidak ada perbedaan di setiap perlakuan dengan jumlah larva yang hidup yaitu 100%, hal ini disebabkan karena pada kelompok kontrol tidak diberi perlakuan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*). Berbeda halnya dengan larva yang diberi perlakuan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) menunjukkan adanya kematian. Pada konsentrasi terendah yaitu konsentrasi 4% larva yang masih hidup sebanyak 26 ekor (52%) dan yang mengalami kematian sebanyak 24 ekor (48%). Pada konsentrasi 6% larva yang masih hidup sebanyak 21 ekor (42%) dan yang mengalami kematian sebanyak 29 ekor (58%). Pada konsentrasi 8% larva yang masih hidup sebanyak 14 ekor (28%) dan yang mengalami kematian sebanyak 36 ekor (72%). Sedangkan pada konsentrasi 10% larva yang masih hidup sebanyak 9 ekor (18%) dan yang mengalami kematian sebanyak 41 ekor (82%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lutfiah et al., 2024) mengenai pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak biji srikaya yang disimpulkan bahwa bahan alam efektif sebagai larvasida untuk nyamuk culex sp. Hasil ini juga diperkuat oleh penelitian (Fikri, 2016) dimana ekstrak brotowali efektif sebagai larvasida alami.

Setelah didapatkan hasil tersebut dilakukan uji normalitas dan homogenitas, hasil menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen. Kemudian dilanjutkan dengan uji one way ANOVA. Berdasarkan uji statistik diperoleh hasil signifikan pada uji ANOVA yaitu 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang berarti menyatakan bahwa ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) efektif sebagai larvasida nyamuk Culex sp.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa konsentrasi 4%, 6%, 8% dan 10% tidak ada perbedaan nilai signifikansi. Namun, dari hasil penelitian didapat bahwa konsentrasi tertinggi yaitu 10% efektif mematikan larva dengan persentase 82%. Suatu insektisida nabati dapat dikatakan efektif apabila mampu mematikan minimal 80% serangga uji dan suatu ekstrak dikatakan efektif apabila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat mortalitas sebesar 80% (Darmanto et al., 2019).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa*) efektif dalam membunuh Larva Culex sp, Pada konsentrasi 4% larutan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) dapat menyebabkan kematian larva dengan persentase 48%, konsentrasi 6% dapat menyebabkan kematian larva dengan persentase 58%, konsentrasi 8% dapat menyebabkan kematian larva dengan persentase 72%, sedangkan pada konsentrasi 10% dapat menyebabkan kematian larva dengan persentase 82% dan Diantara 4 variasi konsentrasi tersebut persentase tertinggi yang menyebabkan kematian larva Culex sp yaitu konsentrasi 10% mampu mematikan dengan persentase 82%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhli, H., Dwi, S., & Rahayu, W. (2014). Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) Terhadap Larva *Aedes Aegypti*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau*, 1, 1-9. <https://www.neliti.com/publications/186336/efek-larvasida-ekstrak-etanol-daun-mahkota-dewa-phaleria-macrocarpa-terhadap-lar>
- Affandi, R. I., & Diamahesa, W. A. (2023). Potensi Tanaman Brotowali (*Tinospora Cordifolia*) Sebagai Imunostimulan Pada Ikan. *Lemuru: Jurnal Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 5(3), 453-463.
- Darmanto, W., Supriyatdi, D., & Sudirman, A. (2019). Pengendalian Ulatgrayak (*Spodoptera Litura F.*) Dengan Ekstrak Ubi Gadung Dan Ekstrak Buah Maja (*Armyworm [Spodoptera Litura F.] Management Using Dioscorea Tuber And Aegle Fruit Extract*). *Spodoptera Litura F. Dengan... Jurnal Aip*, 7(1), 23-30. <http://dx.doi.org/10.25181/jaip.v7i1.1052>
- Fikri, Z. A. (2016). Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora Crispa*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:55537200>
- Izzatina, D., Athallah, F., Hanafiah, M., Varis Riandi, L., Eliawardani, E., Winarudin, W., Muttaqien, M., & Isa, M. (2023). Identification The Existence Of *Aedes Mosquitoes* Vector Dengue Hemoragic Fever (Dhf) Fear In Gampong Pineung Syiah Kuala District Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (Jimvet)*, 7(1), 22-30.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Riset Khusus Vektor Dan Reservoir Penyakit (Rikhus Vektora) Laporan Provinsi Banten*.
- Lutfiah, E., Wirawan, I., & Sriwulan, S. (2024). Pengendalian Larva Nyamuk *Culex Pipiens* Dengan Ekstrak Biji Srikaya (*Annona Squamosa L.*). *Biology Natural Resources Journal*, 3(1), 1-6. <https://doi.org/10.55719/binar.v3i1.1007>
- Muhammad, S., Apriyanto, A., & Hardiyanti, S. (2022). Identifikasi Larva Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit Di Tempat Penampungan Air Rumah Sakit Umum Daerah Abunawas Kota Kendari. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 5(1), 11-16. <https://doi.org/10.46356/jakk.v5i1.216>
- Ni'mah, T., Oktarina, R., Mahdalena, V., & Asyati, D. (2015). Potensi Ekstrak Biji Duku (*Lansium Domesticum Corr*) Terhadap *Aedes Aegypti*. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 43(2), 131-136. <https://doi.org/10.22435/bpk.v43i2.4147.131-136>
- Nugraheni, R. A. (2017). Identifikasi Morfologi Telur Dan Larva Nyamuk Pembawa Vektor Penyakit Zoonosis Berbasis Citra Mikroskopis. *Jurnal Biologi*, 1(1), 1-74.
- Palupi, D. A., Budiati, R. E., & Junaedi, A. (2007). Uji Efektifitas Larvasida Infus Daun Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Instar Iii. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Stikes Cendekia Utama Kudus*, 67(6),

- 14-21.
- Portunasari, W. D., Kusmintarsih, E. S., & Riwidiharso, E. (2017). Survei Nyamuk *Culex* Spp. Sebagai Vektor Filariasis Di Desa Cisayong, Kecamatan Cisayong, Kabupaten Tasikmalaya. *Biosfera*, 33(3), 142.  
<https://doi.org/10.20884/1.Mib.2016.33.3.361>
- Rahmayanti, A., Pinontoan, O., & Sondakh, R. (2017). Survei Dan Pemetaan Nyamuk *Culex* Spp Di Kecamatan Malalayang Kota Manado Sulawesi Utara. *Kesmas*, 6(3), 1-8.
- Rumengan, A. P. (2010). Uji Larvasida Nyamuk (*Aedes Aegypti*) Dari Ascidian (*Didemnum Molle*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 6(2), 83.  
<https://doi.org/10.35800/Jpk.t.6.2.2010.166>
- Sitohang, M., Mamahit, J. M. E., & Pakasi, S. E. (2022). Inovasi Bomb Fizzies Antifeedant Dari Ekstrak Daun Pangi (*Pangium Edule* Reinw.) Untuk Pengendalian Hama Kubis *Plutella Xylostella* L. *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 3(2), 124-130.
- Suanda, I. W., & Sumarya, I. M. (2021). Ekstraksi Dan Fraksinasi Daun Brotowali (*Tinospora Crispa* L. Miers) Untuk Insektisida Nabati Pada Larva *Plutella Xylostella* L. *Jurnal Widya Biologi*, 12(01), 17-33.  
<https://doi.org/10.32795/Widyabiologi.V12i01.1320>
- Tarukbua, Y. S. F., Queljoe, E. De, & Bodhi, W. (2018). Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora Crispa*) Hool F. & T) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt). *Pharmaconjurnal Ilmiah Farmasi-Unsrat*, 7(3), 330-337.