

Pengaruh Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai Biolarvasida terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*

The Effect of Pineapple Extract (*Ananas comosus* L.) as a Biolarvacide of Larva death of *Aedes aegypti*

Suyarta Efrida Pakpahan^{1,*}, Anistia Fardila², Liah Kodariah³

¹Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Kesehatan, Institut Kesehatan Rajawali, Bandung, Indonesia

²Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Kesehatan, Institut Kesehatan Rajawali, Bandung, Indonesia

Email: anistiafardila021@gmail.com

³Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Kesehatan, Institut Kesehatan Rajawali, Bandung, Indonesia

Email: liahkdrh@gmail.com

*Email Korespondensi: suyartaefrida@gmail.com

Abstrak

Vektor utama penyebab DBD yang menjadi ancaman bagi manusia yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Pengendalian vektor secara kimiawi dapat memberikan dampak negatif dan resisten pada lingkungan sekitar, salah satu cara alternatif pengendalian vektor yang berasal dari bahan alam seperti ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai biolarvasida terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Sampel menggunakan *purposive sampling* berupa larva instar III. Pengujian dilakukan dengan 5 konsentrasi ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) yaitu 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 4% dan kontrol positif serta negatif. Lalu dilanjutkan uji lanjutan dengan 4 konsentrasi yaitu 3,5%, 4%, 4,5%, 5% dan kontrol positif serta negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil analisis uji *one way* ANOVA dengan nilai $p=0.00$ ($p<0.05$) dan pada hasil analisis probit didapatkan nilai LC_{50} pada konsentrasi 4.39%. Pada pengamatan 24 jam didapatkan kematian larva terendah pada konsentrasi 3,5% dengan kematian 29% dan kematian tertinggi pada konsentrasi 5% dengan kematian 62%. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) memberikan pengaruh larvasida dan dapat menjadi larvasida alternatif.

Kata Kunci: Demam dengue, Larva *Aedes aegypti*, Biolarvasida, Bonggol Nanas

Abstract

The main vector that causes dengue fever which is a threat to humans is the *Aedes aegypti* mosquito. Chemical vector control can have a negative and resistant impact on the surrounding environment. One alternative for vector control is to use natural ingredients such as pineapple tuber extract (*Ananas comosus* L.). The aim of this research was to determine the effect of pineapple tuber extract (*Ananas comosus* L.) as a biolarvicide on the death of *Aedes aegypti* larvae. This research method uses an experimental method to determine the effect of pineapple tuber extract (*Ananas comosus* L.) on the death of *Aedes aegypti* larvae. Sampling was taken using purposive sampling in the form of third instar larvae. Tests were carried out with 5 concentrations of pineapple tuber extract (*Ananas comosus* L.), namely 0.1%, 0.5%, 1%, 1.5%, 4% as well as positive and negative controls. Then proceed with further tests with 4 concentrations, namely 3.5%, 4%, 4.5%, 5% as well as positive and negative controls. The research results show that the results of the one way ANOVA test analysis have a value of $p=0.00$ ($p<0.05$) and the results of the probit analysis show an LC_{50} value at a concentration of 4.39%. In 24 hour observations, the lowest larval mortality was at a concentration of 3.5% with a mortality of 29% and the highest mortality was at a concentration of 5% with a mortality of 62%. Based on the research results, it was concluded that pineapple tuber extract (*Ananas comosus* L.) has a larvicidal effect and can be an alternative larvicide.

Keywords: Dengue fever, *Aedes aegypti* larvae, Biolarvicide, Pineapple tuber

Received: 07 October 2023

Accepted: 28 October 2023

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.2106>



Copyright (c) 2023, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

How to Cite:

Pakpahan, S. E., Fardila, A., Kodariah, L., 2023. Pengaruh Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai Biolarvasida terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *J. Sains Kes.*, **5**(5). 777-787.
DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.2106>

1 Pendahuluan

Penyakit menular masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang utama di era saat ini. Nyamuk dan serangga lainnya masih menjadi salah satu kontributor utama masalah kesehatan yang serius. Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang rentan terhadap berbagai penyakit yang ditularkan oleh nyamuk. Salah satunya adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor berbagai penyakit, seperti chikungunya, demam kuning, virus zika

dan virus *dengue* [1]. Demam berdarah dengue (DBD) adalah infeksi akut yang disebabkan oleh virus *Dengue* yang dapat menyebabkan syok hingga berujung kematian [2].

Demam berdarah tersebar luas di daerah tropis. Jumlah penduduk yang menderita penyakit ini meningkat setiap tahunnya dan dapat menyebabkan kondisi tidak normal di daerah tertentu sehubungan dengan perubahan iklim/perubahan musim. Kementerian Kesehatan (2022) melaporkan bahwa

berdasarkan data dari Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P2PM) tahun 2022, jumlah kasus konfirmasi DBD dengan angka kasus sebesar 47,76% dan angka kematian sebesar 0,90%. Setiap tahun, DBD selalu muncul dan dapat menyerang serta menginfeksi berbagai kalangan. Faktor penyebab DBD salah satunya yaitu curah hujan. Curah hujan erat kaitannya dengan laju peningkatan populasi *Aedes aegypti* [3].

Vektor utama penyebab DBD yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dimana hal tersebut menjadi ancaman bagi manusia. Pengendalian vektor penyakit merupakan strategi yang perlu dilakukan untuk memutus rantai penyakit dalam mengurangi angka kesakitan bahkan angka kematian. Usaha pengendalian vektor pada saat usia larva dengan cara kimiawi berupa zat kimia yang memberikan efek larvasida dan cara biologi berupa zat/senyawa metabolit yang memberikan efek racun terhadap larva [4].

Pengendalian vektor dengan cara kimiawi merupakan suatu cara yang paling populer digunakan di masyarakat. Insektisida kimia dapat digunakan untuk mengendalikan serangga secara efektif dan memberikan hasil yang terbaik, namun jika digunakan secara terus menerus dapat menimbulkan dampak yang kurang baik terhadap makhluk hidup maupun lingkungan. Manusia mungkin berisiko terkena dampak buruk, termasuk masalah pernapasan, pencemaran lingkungan, dan resistensi nyamuk [5].

Salah satu cara yang lebih aman untuk pengendalian vektor yaitu berasal dari hayati. Pengendalian vektor hayati sebagai larvasida alternatif dapat digunakan dari bahan alam. Pengendalian ini menggunakan bahan dasar yang berasal dari tumbuhan yang didalamnya terdapat kandungan bahan kimia (bioaktif) yang toksik terhadap serangga dan bahan yang terkandung mudah terurai (*biodegradable*) di alam yang tidak mencemari lingkungan dan aman bagi makhluk hidup [6].

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai penggunaan larvasida sintetik memberikan hasil bahwa larva telah resisten terhadap temephos, baik resisten moderat dan tinggi [7]. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian menggunakan larvasida alami seperti buah Nanas. Buah nanas (*Ananas comosus*) merupakan salah satu buah yang digemari

di masyarakat Indonesia. Kebanyakan masyarakat banyak mengkonsumsi buah nanas pada bagian buahnya, sementara pada bagian bonggol dan kulitnya belum banyak dimanfaatkan dengan baik bahkan terbuang dan menjadi sampah basah. Sementara, bonggol nanas memiliki berbagai kandungan senyawa kimia yang diketahui memiliki sifat sebagai larvasida seperti flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, triterpenoid dan enzim bromelain [8].

Senyawa-senyawa tersebut diperoleh dengan metode ekstraksi. Metode ekstraksi dapat dilakukan dengan 2 cara antara lain cara panas (Refluks, ekstraksi dengan alat soxhlet dan infusa) dan cara dingin (Maserasi dan perkolasi). Penelitian ini menggunakan metode maserasi dikarenakan metode ini sederhana, biaya operasionalnya relatif rendah dan bahan alam tidak mengalami kerusakan atau terurai karena metode ini dilakukan tanpa proses pemanasan [9]. Penelitian ini tidak menggunakan metode Perkolasi karena laju alir yang digunakan pada proses perkolasi sangat tinggi yang menyebabkan waktu kontak antara substrat dengan pelarut menjadi lebih singkat. Hal ini dapat mengakibatkan pelarut tersebut larut sebelum mengikat sepenuhnya sambungan di dalam sel atau bahkan sebelum pelaut masuk kedalam sel [10].

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap kematian larva dimana Indonesia adalah sumber larvasida alami yang sangat banyak memiliki tanaman/tumbuhan yang berpotensi untuk membunuh larva karena beberapa tanaman/tumbuhan di Indonesia ini memiliki senyawa aktif yang toksik. Terdapat beberapa cara senyawa toksik masuk ke dalam tubuh larva yaitu pernafasan, pencernaan dan menempel pada pakan. Mekanisme kerja flavonoid sebagai racun pernapasan, yang mengakibatkan kematian dengan cara masuknya senyawa flavonoid ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan. Senyawa saponin dapat masuk ke dalam tubuh melalui mulut karena termakan larva. Senyawa lain yang terkandung dalam bonggol nanas ini yaitu Alkaloid yang dapat mengganggu sistem kerja saraf larva. Senyawa yang dapat mengganggu struktur *octopamine* dan dapat menghambat *Sterol Carrier Protein* (SCP) pada larva yaitu Steroid. Sedangkan senyawa triterpenoid

bekerja sebagai antifeedant dan memblokir reseptor rasa makanan pada larva. Mekanisme kerja enzim bromelain yang mengandung enzim proteolitik ini dengan mendegradasikan dan melisiskan dinding kulit dan saluran pencernaan larva yang menyebabkan larva akan mati [11], [12], [13].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) dengan konsentrasi 1%, 2%, 3% dan 4% dapat membunuh larva *Aedes aegypti*. Persentase kematian larva setelah diberi ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) pada konsentrasi yang berbeda yaitu pada konsentrasi 1% dengan persentase 80% kematian, pada konsentrasi 2% dengan persentase 90% kematian, pada konsentrasi 3% dan 4% mencapai 100% kematian [12]. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kulit nanas memiliki efek sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Pada penelitian ini menggunakan konsentrasi rendah untuk mengetahui pengaruh ekstrak bonggol nanas dengan konsentrasi tersebut dapat memberikan efek larvasida atau tidak.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

2.1.1 Alat

Batang pengaduk, *Beaker Glass* (Pyrex), Blender (cosmoss), Cawan, Gelas Ukur (Pyrex), Labu evaporasi (Pyrex), Maserator, Mortar, Neraca Teknis (Mettler Toledo), Oven (Memmert), Pipet Tetes (Onemed), Pipet Ukur (Pyrex), Pisau, Push Ball (D&N), Rak Tabung Reaksi, *Rotary Evaporator* (Buchi), Spatula, Tabung Reaksi (Pyrex), Termometer (HTC), Wadah Ekstrak.

2.1.2 Bahan

Aluminium foil (Total Wrap), Asam Klorida Pekat (Merck), Aquadest (Kimia Market), Bovine Serum Albumin (BSA) (Himedia), Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L.), Etanol 96% (Kimia Market), Handscoon (Sensi), Jaring Nyamuk, Kertas Label (Koala), Larutan Ninhydrin (Merck), Kertas Saring, Larva *Aedes aegypti*, Masker (Alkindo), Natrium Hidroksida 10% (Merck), Pereaksi Mayer, Reagen FeCl₃ 1% (Merck), Serbuk Mg (Merck).

2.2 Uji Determinasi

Bonggol nanas yang digunakan pada penelitian ini diambil dari perkebunan di daerah Kabupaten Subang. Bonggol nanas yang sudah didapat, dilakukan uji determinasi untuk mengetahui kebenaran suatu identitas tumbuhan. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biosistematika dan Molekuler Universitas Padjajaran.

2.3 Pembuatan Ekstrak Bonggol Nanas

Bonggol yang diambil dipisahkan dari daging lalu dipotong tipis-tipis. Setelah itu dikeringkan dalam oven menggunakan suhu 40°C selama 1×24 jam. Pengeringan pada suhu 40°C lebih banyak reaksi kimia yang terjadi dibandingkan dengan suhu 60°. Setelah kering, diblender hingga menjadi serbuk. Serbuk yang telah diblender kemudian ditimbang berat awal pada neraca teknis. Kertas saring dimasukkan pada maserator untuk memisahkan filtrat dan ampas dan masukkan sampel ke dalam maserator. Lalu ditambah etanol ±600 mL hingga seluruh sampel terendam. Hasil rendaman dimaserasi 3×24 jam sambil diaduk secukupnya. Maserat (1,5 L) dievaporasi dengan alat *rotary evaporator* dengan suhu 45–50°C, kecepatan 50 rpm, tekanan 180-70 mbar selama ±5 jam kemudian diperoleh ekstrak kental bonggol nanas.

2.4 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia terhadap ekstrak bonggol nanas untuk menganalisis kandungan metabolit sekunder dalam bonggol nanas secara kualitatif. Skrining fitokimia yang dilakukan antara lain flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, triterpenoid, enzim bromelain dan tanin.

2.4.1 Flavonoid

Pada uji flavonoid menggunakan tiga pereaksi. Uji Flavonoid menggunakan pereaksi NaOH 10%, sampel ditimbang sebanyak 0.2 g lalu diekstraksi dengan metanol sebanyak 5 mL dan disaring dengan kertas saring. Selanjutnya dipindahkan ke tabung reaksi lain lalu ditambahkan NaOH 10% sebanyak 2 tetes dan dikocok kuat. Sampel positif apabila mengalami perubahan warna menjadi kuning, merah, hijau atau coklat. Uji Flavonoid menggunakan pereaksi HCl dan Mg, sampel ditimbang sebanyak 0.2 g lalu diekstraksi dengan metanol

sebanyak 5 mL dan disaring dengan kertas saring. Selanjutnya dipindahkan ke tabung reaksi lain lalu ditambahkan H_2SO_4 2N sebanyak 2 tetes dan dikocok kuat. Lalu tambahkan Mg serbuk dan dikocok kuat. Sampel positif apabila mengalami perubahan warna menjadi kuning, merah, atau coklat. Uji Flavonoid menggunakan pereaksi H_2SO_4 2N, sampel ditimbang sebanyak 0.2 g lalu diekstraksi dengan metanol sebanyak 5 mL dan disaring dengan kertas saring. Selanjutnya dipindahkan ke tabung reaksi lain lalu ditambahkan H_2SO_4 2N sebanyak 2 tetes dan dikocok kuat. Sampel positif apabila mengalami perubahan warna menjadi kuning, merah, atau coklat.

2.4.2 Saponin

Sebanyak 0.2 g serbuk ditambah dengan aquadest 5 mL kemudian dipanaskan pada penangas air dan dikocok kuat. Perhatikan selama 10 menit. Sampel positif apabila terbentuk buih dengan intensitas yang banyak. Bila sampel tidak terbentuk buih, dipanaskan pada *waterbath* dan dikocok Kembali yang kuat.

2.4.3 Alkaloid

Sampel sebanyak 2 g ditambahkan 10 mL HCl 2N digerus di dalam mortar kemudian disaring. Filtrat ditambahkan 5 mL amonia 25% dan diekstraksi cair-cair dengan 20 mL Kloroform. Lapisan air dipisahkan dari lapisan kloroform. Lapisan air sebanyak 5 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi untuk diuji menggunakan pereaksi Mayer. Hasil positif alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna putih.

2.4.4 Steroid dan Triterpenoid

Sampel sebanyak 1 g ditambahkan 20 mL eter dan digerus di dalam mortar lalu disaring. Filtrat dimasukkan kedalam cawan dan dibiarkan menguap. Selanjutnya tambahkan beberapa tetes pereaksi *Liebermann-Burchard*. Sampel positif steroid apabila terbentuk warna coklat. Dan sampel positif triterpenoid apabila terbentuk warna coklat dan ungu.

2.4.5 Enzim Bromelain

Larutan BSA (Bovine Serum Albumin) diambil sebanyak 1 mL lalu masukan ke tabung reaksi dan ditambahkan dengan 5 mL larutan ninhidrin. Campuran tersebut kemudian dipanaskan pada suhu $100^\circ C$ selama 15 menit

sehingga terlihat warna ungu yang menandakan terjadi reaksi antara asam amino dan ninhidrin. Reaksi yang sama juga dilakukan untuk larutan ekstrak bonggol nanas. Bromelin positif jika terjadi warna ungu. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah nanas madu mengandung enzim bromelin karena terbentuknya warna ungu.

2.4.6 Tanin

Sampel ditimbang sebanyak 0.2 g lalu diekstraksi dengan metanol sebanyak 5 mL dan disaring dengan kertas saring. Selanjutnya dipindahkan ke tabung reaksi lain lalu ditambahkan $FeCl_3$ 1% sebanyak 2-3 tetes. Sampel positif apabila mengalami perubahan warna menjadi biru kehitaman, atau hijau kehitaman.

2.5 Persiapan Larva

Pada penelitian ini menggunakan larva *Aedes aegypti* instar III yang didapat dari Insektarium Laboratorium Entomologi Loka Litbangkes untuk uji pendahuluan dan Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung untuk uji lanjutan.

2.6 Pengujian Larva

2.6.1 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan yang dilakukan menggunakan 25 larva instar III, menggunakan ekstrak bonggol nanas dengan konsentrasi 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 4%. Setiap perlakuan dilakukan 2 kali pengulangan untuk memastikan konsentrasi yang memiliki pengaruh terhadap kematian larva dan menggunakan kontrol positif serta kontrol negatif. Pengamatan dilakukan di Laboratorium Parasitologi Institut Kesehatan Rajawali dan perhitungan dilakukan pada 6 jam, 12 jam dan 18 jam untuk melihat peningkatan kematian larva pada jam tersebut.

2.6.2 Uji Lanjutan

Uji lanjutan menggunakan konsentrasi 3,5%, 4%, 4,5% dan 5%. Setiap perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan berdasarkan rumus *Federer* dan menggunakan kontrol positif serta kontrol negatif. Pengamatan dilakukan di Laboratorium Parasitologi Institut Kesehatan Rajawali dan perhitungan dilakukan pada 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam untuk melihat peningkatan kematian larva setiap 6

jam sekali sampai 24 jam. Setiap wadah uji berisi 25 larva instar III.

2.7 Analisis Statistik

Data yang didapat dianalisis dengan menggunakan uji *one way ANOVA (Analysis of Variance)* dan Analisis Probit untuk mengetahui nilai LC₅₀.

3 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini terlebih dahulu dilakukan identifikasi tanaman nanas, dimana hasil identifikasi dengan No.196/LBM/IT/VI/2023 didapat tanaman nanas ini memiliki nama ilmiah *Ananas comosus* (L.) Merr. dengan sinonim *Bromelia comosa* L. Pada penelitian ini menggunakan larva *Aedes aegypti* instar III karena sudah memiliki bentuk tubuh yang lengkap dan struktur dinding sesuai untuk perlakuan yaitu masih lunak serta selain larva instar III ini merupakan sampel penelitian yang dianjurkan oleh WHO, pada fase ini juga merupakan fase yang lebih mudah untuk memutus siklus hidup perkembangan nyamuk dewasa [14], [15]. Penelitian ini mengamati kematian larva *Aedes aegypti* yang diberi perlakuan ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) menggunakan beberapa konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan untuk mendapatkan kisaran konsentrasi ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.). Pada uji pendahuluan ini menggunakan konsentrasi 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 4% dengan 25 larva setiap wadah uji. Pada uji pendahuluan dilakukan analisis probit untuk melihat nilai LC₅₀ yang dapat mematikan larva 50%. Hasil analisis probit LC₅₀ dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Nilai LC₅₀ Uji Pendahuluan

Probability	Estimate
.450	3.968
.500	4.580
.550	5.286

Berdasarkan tabel 1 Didapat nilai LC₅₀ pada konsentrasi 4.580%. Pada hasil uji

pendahuluan tersebut peneliti jadikan sebagai acuan untuk mendapatkan konsentrasi pada uji lanjutan yaitu 3,5%, 4%, 4,5% dan 5% dengan menggunakan larva uji 25 larva setiap perlakuan.

Tabel 2 Pengamatan Uji Lanjutan

Konsentrasi	Jumlah kematian larva yang mati				Rata-rata	%
	6 Jam	12 Jam	18 Jam	24 Jam		
(+)	25	25	25	25	25	100
(-)	0	0	0	0	0	0
3,5%	3	5	10	11	7,25	29
4%	6	7	12	16	10,25	41
4,5%	8	10	15	20	13,25	53
5%	8	10	20	24	15,5	62

Pada hasil uji lanjutan konsentrasi 4,5% pada pengamatan 18 jam sudah mematikan larva 45% sedangkan pada pengamatan 24 jam mematikan larva 53%. Pada konsentrasi 5% pada pengamatan 18 jam sudah mematikan larva 55% sedangkan pada pengamatan 24 jam mematikan larva 62%. Semakin besar konsentrasi yang diberikan dapat menyebabkan kandungan racun yang terpapar pada larva uji semakin tinggi, sehingga waktu untuk membunuh larva yang di butuhkan menjadi semakin cepat [16].

Setelah didapatkan hasil uji lanjutan maka dilanjutkan dengan uji *one way ANOVA*. Pada hasil uji *one way ANOVA* didapat nilai $p=0.00$ ($p<0.05$) sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah kematian larva *Aedes aegypti* yang mati pada tiap konsentrasi ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.). Dari hasil pengamatan menunjukkan gejala kematian larva yaitu pada saat larva diberikan sentuhan tidak menunjukkan adanya pergerakan, tubuh berubah menjadi putih atau kuning pucat, bentuk tubuh menjadi kaku dan memanjang. Pada saat senyawa metabolit kontak langsung dengan larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak menyebabkan larva tersebut mati. Pada ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) memiliki senyawa aktif yaitu, flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, triterpenoid dan enzim bromelain. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Skrining Fitokimia

No.	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Reaksi	Hasil Uji
1.	Flavonoid	HCl + Mg	Tidak terjadi Perubahan	-
		H ₂ SO ₄ 2N	Tidak terjadi Perubahan	-
		NaOH 10%	Kuning	+
2.	Saponin	Dipanaskan	Terbentuk Buih	+
3.	Alkaloid	Mayer	Terbentuk Endapan Putih	+
4.	Steroid	Liebermann-Burchard	Coklat	+
4.	Triterpenoid	Liebermann-Burchard	Coklat dan Ungu	+
5.	Enzim Bromelain	Ninhydrin	Ungu	+
6.	Tanin	FeCl ₃ 1%	Tidak terjadi Perubahan	-

Pada skrining fitokimia, flavonoid diuji dengan tiga pereaksi akan tetapi ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) menunjukkan adanya senyawa flavonoid saat direaksikan dengan NaOH 10%. Setiap pereaksi spesifik terhadap golongan senyawa flavonoid tertentu [17]. Perubahan warna terjadi disebabkan karena senyawa Kristin yang merupakan turunan dari flavon menjadi asetofenon diuraikan oleh pereaksi NaOH 10 % yang merupakan katalis basa. Pada uji flavonoid jika terjadi perubahan warna pada saat penambahan NaOH 10% menandakan terdapat flavonoid dengan golongan senyawa fenol [18]. Selain itu, suhu ekstraksi juga harus diperhatikan karena suhu ekstraksi yang begitu tinggi dan waktu ekstraksi yang memakan waktu lama serta melampaui batas waktu optimum mampu menyebabkan senyawa-senyawa pada larutan dapat menguap dan mengubah struktur ekstrak, sehingga menghasilkan produk akhir di bawah standar [19].

Kematian larva di akibatkan oleh flavonoid golongan fenol ketika flavonoid mampu menghambat sistem pernapasan larva [20], [21]. Mekanisme kerja flavonoid yaitu melalui sistem pernapasan dengan masuknya senyawa flavonoid ke tubuh larva yang nantinya akan menyebabkan kelemahan pada saraf serta rusaknya sistem pernapasan sehingga mengakibatkan larva tidak bisa bernapas yang akhirnya mati. Senyawa flavonoid juga mampu menyebabkan posisi tubuh larva berubah dengan cara masuk melalui siphon dan memaksanya untuk sejajar dengan permukaan air sehingga lebih mudah mengambil oksigen [22].

Pada hasil uji fitokimia, ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) mengandung senyawa saponin dimana senyawa ini dapat mencegah aktivitas enzim pencernaan dan daya

serap makanan larva karena saponin memiliki fungsi pada permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva untuk menurunkan tegangannya sehingga dinding tersebut menjadi korosif [23]. Saponin menyebabkan kematian larva ketika menembus kulit yang dapat menyerap zat toksik. Zat toksik dapat dengan mudah menembus lapisan kutikula dan dialirkan oleh hemolimfa untuk masuk ke dalam tubuh larva dan organ dalamnya akan rusak. Jika organ dalam larva rusak maka proses respirasi sel akan terganggu sehingga dapat mengakibatkan kematian larva [13].

Berdasarkan hasil uji fitokimia, senyawa alkaloid terkandung dalam ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.). Senyawa ini dapat digunakan sebagai larvasida yang memiliki kerja dengan cara mendegradasi membran sel dan sebagai pengganggu sistem kerja saraf larva [24]. Dengan menghalangi fungsi enzim AchE, alkaloid juga dapat menyebabkan penumpukan asetilkolin dengan menyebabkan kerusakan pada mekanisme pengiriman impuls ke sel otot. Pada kondisi normal asetilkolin berfungsi sebagai penghantar impuls saraf lalu dengan bantuan enzim AchE menjadi kolin dan asam asetat segera mengalami hidrolisis. Hal ini berakibat pada larva menjadi kejang dan akhirnya terjadi kelumpuhan, jika kondisi ini berlangsung terus-menerus dapat menyebabkan larva mati [25], [26].

Pada hasil uji fitokimia ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) mengandung senyawa steroid. Steroid merupakan hormon pertumbuhan yang dapat mengubah perubahan kulit (perubahan nyamuk dewasa) dengan adanya steroid maka akan memberikan pengaruh pada penebalan dinding sel kitin tubuh larva yang menyebabkan tubuh menjadi tidak normal, sehingga pertumbuhan larva dapat terganggu dan menyebabkan kematian [27]. Pada otak, steroid dapat mengganggu

struktur octopamine yang menyebabkan larva dalam penuh perhatian dan mengendalikan aktivitas motorik larva [14]

Ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) juga mengandung senyawa triterpenoid. Senyawa triterpenoid mencegah larva makan dengan menghalangi reseptor rasa makanan [23]. Mekanisme kerja senyawa triterpenoid, yaitu sebagai antifeedant dengan mengurangi rasa lapar larva (*feeding inhibitor*), berpotensi menyebabkan kematian larva. Senyawa *antifeedant* memiliki sifat *suppressant* (menekan aktivitas menggigit) dan *deterrent* (mencegah serangga terus makan), sehingga senyawa *antifeedant* berpotensi menyebabkan kematian larva karena tidak dapat memperoleh nutrisi yang dibutuhkan tubuhnya [28].

Ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) memiliki beberapa kandungan senyawa yang dapat dijadikan larvasida antara lain ialah enzim bromelin. Kandungan enzim bromelain pada bonggol nanas merusak dan melisiskan system pencernaan dan dinding kulit larva sehingga mengakibatkan kematian. Konsentrasi enzim sebanding dengan kecepatan reaksinya, artinya peningkatan konsentrasi akan mengakibatkan peningkatan kecepatan reaksi [29].

Berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan didapatkan hasil bahwa bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) memiliki kandungan senyawa tannin. Akan tetapi, pada uji fitokimia pada penelitian ini tidak terdapat kandungan senyawa tanin. Semakin tinggi suhu semakin banyak pula tanin yang terekstrak keluar [30]. Disamping itu proses hidrolisis selama ekstraksi dan pemanasan yang berlangsung terus-menerus dapat menyebabkan penurunan senyawa tannin [31]. Kadar tanin yang dihasilkan bisa rendah apabila suhu dan waktu yang digunakan terlalu lama [32].

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang ekstrak kulit nanas terhadap kematian larva *Aedes aegypti* memberikan hasil membunuh larva 80% pada konsentrasi 1% dan membunuh 100% pada konsentrasi 3% dan 4% sedangkan pada penelitian ini, konsentrasi 5% membunuh larva sebesar 62% dan untuk kontrol positif temephos 1% membunuh 100% larva dengan cara menghambat enzim cholinesterase, karena tertimbunnya acetylcholine pada ujung saraf yang menyebabkan aktivitas saraf terganggu [12],

[14]. Maka dari hasil tersebut dapat dikatakan jika penggunaan ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L.) mampu membunuh larva dengan konsentrasi rendah sedangkan pada ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) dengan konsentrasi lebih tinggi. Hal tersebut juga diduga karena adanya penurunan toksisitas kandungan senyawa metabolit dalam ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) dibuktikan dengan hasil uji pada senyawa tanin yang tidak terekstrak karena pengaruh dari lama waktu dan suhu yang digunakan.

Berdasarkan hasil yang didapat dari pengamatan dapat diketahui bahwa larva akan lebih cepat mati jika semakin tinggi konsentrasi ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) yang diberikan. Hal ini menunjukkan berapa banyak larva *Aedes aegypti* yang mati pada setiap perlakuan, serta berapa lama larva tersebut mati karena perbedaan konsentrasi. Suatu konsentrasi dikatakan efektif apabila dapat membunuh 10-95% larva uji [33]. Hasil analisis probit pada uji lanjutan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Analisis Probit LC₅₀ Uji Lanjutan

Probability	Estimate
.450	4.168
.500	4.390
.550	4.623

Kemampuan ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) yang dapat membunuh larva pada nilai LC₅₀ terletak pada konsentrasi 4.390%, dapat disimpulkan bahwa ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) dapat dijadikan bahan alternatif dalam membunuh larva. Meskipun ekstrak ini memiliki potensi dibawah kontrol positif (abate) namun sebagai larvasida ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) tidak berbahaya bagi lingkungan, cepat terurai dan tidak resisten di alam. Jika menggunakan kontrol positif seperti abate dapat mengakibatkan pencemaran, terjadinya kasus resistensi larva seperti pada penelitian sebelumnya terjadi kasus resisten pada moderat maupun tinggi dan terbukti menyebabkan keracunan pada manusia [7], [21].

4 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian Pengaruh Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai Biolarvasida terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* maka dapat disimpulkan bahwa Ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) mampu memberikan pengaruh larvasida dan dapat menjadi larvasida alternatif serta konsentrasi ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) berpengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dengan nilai LC₅₀ didapatkan pada konsentrasi 4.390%.

5 Pernyataan

5.1 Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak terutama Institut Kesehatan Rajawali Bandung atas segala supportnya.

5.2 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan dana dari sumber manapun.

5.3 Kontribusi Penulis

Suyarta Efrida Pakpahan: Melakukan penelitian dan pengumpulan data. Anistia Fardila: Melakukan penelitian dan menyiapkan draft manuskrip. Liah Kodariah: Melakukan analisis data dan penyelarasan akhir manuskrip.

5.4 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Kraemer, M. U. G., Reiner, R. C., Brady, O. J., Messina, J. P., Gilbert, M., Pigott, D. M., Yi, D., Johnson, K., Earl, L., Marczak, L. B., Shirude, S., Davis Weaver, N., Bisanzio, D., Perkins, T. A., Lai, S., Lu, X., Jones, P., Coelho, G. E., Carvalho, R. G., ... Golding, N. (2019). Past and future spread of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Nature Microbiology*, 4(5), 854–863. <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0376-y>
- [2] Nurdin, A., & Zakiyuddin. (2018). Studi Epidemiologi Yang Mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. *Jurnal Aceh Medika*, 2(1), 77–85. www.jurnal.abulyatama.ac.id/acehmedika
- [3] Nisaa, A. (2018). Korelasi antara Faktor Curah Hujan dengan Kejadian DBD Tahun 2010-2014 di Kabupaten Karanganyar. *Jurnal IKESMA*, 14(1), 25–33. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v14i1.10404>
- [4] Basri, A., & Farasda, N. (2019). Perbandingan Efektifitas Perasan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) Dan Daun Sirih (*Piper betle*) Sebagai Larvasida Pada Larva *Aedes aegypti* Instar III. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 199–204. <https://doi.org/10.56338/pjkm.v9i2.971>
- [5] Tyas, D. A. N., Ngadino, N., & Eri W, I. R. (2022). Toksisitas Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai Mat Elektrik terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*. *BALABA: JURNAL LITBANG PENGENDALIAN PENYAKIT BERSUMBER BINATANG BANJARNEGARA*, 18(1), 37–44. <https://doi.org/10.22435/blb.v18i1.5169>
- [6] Rumasukun, M., Nindatu, M., Kaihena, M., & Jotlely, H. (2022). Potensi Biolarvasida Ekstrak Etanol Daun Cengkeh Hutan (*Syzygium obtusifolium* L.) Terhadap Mortalitas Vektor Demam Berdarah Dengue *Aedes aegypti*. *AGROLOGIA*, 11(2), 99–106.
- [7] Muhammad, R., Asmawati, Rafsanjani, T. M., Husna, & Hamzah, D.F. (2022). Efektivitas Larvasida Temefos dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* di Tiga Desa Endemis Demam Berdarah Dengue Kota Banda Aceh. *JUMANTIK*, 7(4). <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i4.11664>
- [8] Umarudin, U., Sari, R. Y., Fal, B., & Syukrianto, S. (2018). Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol 96% Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy and Science*, 3(2). <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v3i2.114>
- [9] Savitri, I., Suhendra, L., & Wartini, N. M. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Metode Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekrayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 93–101. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jtip/article/view/35504>
- [10] Maryam, F., Utami, Y. P., Mus, S., & Rohana. (2023). Perbandingan Beberapa Metode Ekstraksi Ekstrak Etanol Daun Sawo Duren (*Chrysophyllum cainito* L.) Terhadap Kadar Flavanoid Total Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), 132-138. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.336>
- [11] Basundari, S. A., Tarwotjo, U., & Kusdiyantini, E. (2018). Pengaruh Kandungan Ekstrak Daun Zodia (*Evodia suaveolens*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Bioma*, 20(1), 51-58.

- <https://doi.org/10.14710/jhp.%25v.%25i.19-28>
- [12] Juariah, DS., & Irawan, M. P. (2017). Biolarvasida Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap *Aedes aegypti*. *2nd CELSciTech: Urgensi Riset dan Pengembangan Teknologi Informasi Dalam Mengatasi Masalah Bangsa*, 2, 10-13. <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/PCST/article/view/255>
- [13] Laksono, F. W., Sari, N. L. S., Salsabila, S., & Kurniasari, L. (2022). Pengaruh Insektisida Alami Ekstrak Daun Jelatang (*Urtica dioica* L.) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes Aegypti*. *Prosiding Sains Nasional Dan Teknologi*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.36499/psnst.v12i1.7136>
- [14] Karima, W., & Ardiansyah, S. (2021). Daya Bunuh Ekstrak Daun Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(1), 7-12. <https://doi.org/10.21070/medicra.v4i1.881>
- [15] Suling, L., Augustina, I., & Fatmaria, F. (2020). Uji Daya Bunuh Ekstrak Etanol 70% Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd) Terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti*. *Herb-Medicine Journal*, 3(1), 6-11. <https://doi.org/10.30595/hmj.v3i1.6375>
- [16] Muzani, C. U., & Handayani, R. (2021). Efek Perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Untuk Membunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia, Desember, 2021*(1), 104-111. <https://www.ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/jifs/article/view/800>
- [17] Suryanto, E., & Momuat, L. I. (2016). Aktivitas Singlet Oxygen Quenching Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Etil Asetat Tongkol Jagung (*Zea mays*). *Chem. Prog.*, 9(2). <https://doi.org/10.35799/cp.9.2.2016.27988>
- [18] Susiloningrum, D., & Indrawati, D. (2020). Penapisan Fitokimia Dan Analisis Kadar Flavonoid Total Rimpang Temu Mangga (*Curcuma mangga* Valetton & Zijp.) Dengan Perbedaan Polaritas Pelarut. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 126-136. <https://doi.org/10.31596/jcu.v9i2.593>
- [19] Andriani, M., Permana, I. D. G. M., & Widarta, I. W. R. (2019). The Effect of Time and Temperature Extraction on Antioxidant Activity of Starfruit Wuluh Leaf (*Averrhoa bilimbi* L.) using Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) Method. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(3), 330-340. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/itepa/article/view/53466>
- [20] Moniharapon, D. D., Nindatu, M., Unitly, A. J. A., & Sikafir, B. B. (2023). Pemanfaatan Bunga Sukun Jantan (*Artocarpus altilis*) Sebagai Biolarvasida Larva Nyamuk *Anopheles* sp. Utilization of Male Breadfruit (*Artocarpus altilis*) As A Biolarvacide For *Anopheles* sp. *Biofaal Journal*, 4(1), 31-39.
- [21] Kumalasari, E., Setyawati, T. R., & Yanti, A. H. (2015). Daya Tolak Ekstrak Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica* L.). *Jurnal Protobiont*, 4(2), 40-47. <http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v4i2.10867>
- [22] Anggraini, D. A., & Kamalliyah, S. L. (2018). Efektifitas Konsentrasi Larutan Daun Sirsak (*Annona muricata* L) (10%, 30%, 50%) Terhadap Perkembangan Mortalitas Larva *Aedes aegypti* dan *Culex* sp. *Jurnal Sains*, 8(15), 27-33.
- [23] Zahroh, U. A., Wahyuni, D., & Iqbal, M. (2022). Toksisitas Ekstrak Terpurifikasi Daun Buas-Buas (*Premna serratifolia* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Culex* sp. *Saintifika*, 24(1), 10-19. <https://doi.org/10.19184/saintifika.v24i1.26710>
- [24] Husmilawati, S., Fitasari, B. D., & Andini, A. S. (2019). Pengaruh Filtrat Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp. *Lombok Journal of Science (LJS)*, 1(1), 29-33. <https://e-journal.unizar.ac.id/index.php/mathscience/article/view/192>
- [25] Bisyaroh, N. (2020). Uji Toksisitas Ekstrak Biji Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Toxicity Test Of Moringa Seed Extract (*Moringa Oleifera*) Extract On *Aedes Aegypti* Mosquito Larvae. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 34-44. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v1i2.987>
- [26] Hutabarat, R. R., & Nurfadly. (2020). Aktivitas Enzim Asetilkolinesterase pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Kecamatan Medan Area. *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 4(4), 138-143. <https://kohesi.sciencemakarioz.org/index.php/IJK/article/view/199>
- [27] Suari, L. G. S. A., Haq, A. D., & Rahayu, L. A. D. (2020). Potensi Ekstrak Bunga Kamboja (*plumeria* sp.) Dan Bunga Kluwih (*Artocarpus camansi*) Sebagai Biolarvasida Nyamuk *Anopheles* Sp. Dalam Upaya Pencegahan Penyakit Malaria. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 8(3), 137-145. <https://doi.org/10.53366/jimki.v8i3.267>
- [28] Putri, R. M., Wahyuni, D., & Fikri, K. (2022). Perbandingan Toksisitas Supernatan dan Endapan Ekstrak Terpurifikasi Daun Mindi

- (Melia Azedarach L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* L. *Saintifika*, 24(1), 42–54. <https://doi.org/10.19184/saintifika.v24i1.26749>
- [29] Tominiq, V. I., & Haiti, M. (2018). Analisis Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Akibat Pemberian Perasan Buah Nanas (*Ananas comosus*). *Jurnal Kesehatan*, 9(3), 412–418. <https://doi.org/10.26630/jk.v9i3.979>
- [30] Juariah, S., & Wati, D. (2020). Efektifitas Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Terhadap *Escherichia coli*. *Meditory*, 8(2), 95–100. <https://doi.org/10.33992/m.v8i2.1246>
- [31] Oematan, Z. Z. B. (2015). Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Tanin Pada Ekstrak Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.). *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(2), 1–12. <https://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/view/2081>
- [32] Fakhruzy, F., Kasim, A., Asben, A., & Anwar, A. (2020). Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *MENARA Ilmu*, 14(2), 38–41. <https://doi.org/10.31869/mi.v14i2.1739>
- [33] World Health Organization. (2015). Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever. World Health Organization, Regional Office for South-East Asia.