

DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v6i1.2100>
<https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes>

Poltekkes Kemenkes Aceh

Evaluasi kemampuan ekstrak batang jahe (*zingiber officinale roscoe*) sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *aedes aegypti*

*Evaluation of the ability of ginger stem extract (*zingiber officinale roscoe*) as a natural larvicide against *aedes aegypti* mosquitoes*

Rahmayanti^{1*}, Siti Hadijah², Safridha Kemala Putri³

Abstract

Background: The spread of mosquitoes can be stopped by one of the ways, namely by eradicating mosquito nests and killing mosquito larvae. Ginger plants, especially ginger stems, are one of the local plants that can be used as natural larvicide. The active substances in ginger stems are essential oils, saponins, alkaloids and proteolytic enzymes.

Objectives: To determine the ability of ginger stem extract (*Zingiber officinale roscoe*) as a natural larvicide against *Aedes aegypti* mosquitoes.

Methods: This study is an experimental research conducted in the laboratory, carried out in July 2024. The sample used in this study was *Aedes aegypti* instar III mosquito larvae. The treatment involved five effective concentrations of ginger stem extract, namely 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, and 1%, as well as a negative control group using distilled water. Each treatment group consisted of 25 larvae. Data analysis was carried out using the *Aedes aegypti* larval mortality percentage formula and Probit analysis to determine the LC50 value.

Results: The results of the study showed that the average mortality of larvae at a concentration of 0,2% reached 2 (8%), at a concentration of 0,4% as many as 3 (12%), at a concentration of 0,6% recorded 4 (16%), at a concentration of 0,8% reached 6 (24%), and at a concentration of 1% recorded 11 (44%). In the negative control, no deaths were seen, and the results of the probit test showed an LC50 value of 1,132%, with a lower limit of 0,983% and an upper limit of 1,404%.

Conclusion: Ginger stem extract (*Zingiber officinale roscoe*) is effective as a natural larvicide against *Aedes aegypti* mosquitoes with a maximum consumption of 1% achieving 44% mortality and an LC50 value of 1,13%.

Keywords:

Ginger Stem Extract, *Aedes aegypti*, Larvicide

Abstrak

Latar Belakang: Penyebaran nyamuk dapat diputuskan dengan salah satu caranya yaitu membasmi sarang nyamuk dan mematikan larva nyamuk. Tanaman jahe khususnya batang jahe merupakan salah satu tanaman lokal yang mungkin bisa dimanfaatkan sebagai larvasida alami. Kandungan zat aktif di dalam batang jahe yaitu minyak atsiri, saponin, alkaloid dan enzim proteolitik.

Tujuan: Untuk mengetahui kemampuan ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale roscoe*) sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Metode: Studi ini merupakan jenis penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium, dilaksanakan pada bulan Juli 2024. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Perlakuan melibatkan lima konsentrasi efektif ekstrak batang jahe, yaitu 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, dan 1%, serta kelompok kontrol negatif yang menggunakan aquades. Setiap kelompok perlakuan terdiri dari 25 ekor larva. Analisis data dilakukan dengan menggunakan rumus persentase kematian larva *Aedes aegypti* serta analisis Probit untuk menentukan nilai LC50.

Hasil: Hasil penelitian didapatkan rata-rata kematian larva pada konsentrasi 0,2% mencapai 2 ekor (8%), pada konsentrasi 0,4% sebanyak 3 ekor (12%), pada konsentrasi 0,6% tercatat 4 ekor (16%), pada konsentrasi 0,8% mencapai

¹ Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh, Indonesia. E-mail: yantiasyan2017@gmail.com

² Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh, Indonesia. E-mail: siti091176@gmail.com

³ Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh, Indonesia. E-mail: safridhakemalaputri@gmail.com

Penulis Koresponding:

Rahmayanti: Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh. Jl. Tgk. Moh. Daud Beureueh No. 168 A, Kuta Alam, Banda Aceh. E-mail: yantiasyan2017@gmail.com

6 ekor (24%), dan pada konsentrasi 1% tercatat 11 ekor (44%). Pada kontrol negatif tidak terlihat adanya kematian, dan hasil uji probit menunjukkan nilai LC50 sebesar 1,132%, dengan batas bawah 0,983% dan batas atas 1,404%.

Kesimpulan: Ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale* roscoe) efektif sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsumsi maksimum 1% mencapai mortalitas 44% dan nilai LC50 sebesar 1,13%.

Kata Kunci:

Ekstrak Batang Jahe, *Aedes aegypti*, Larvasida

Pendahuluan

Nyamuk adalah serangga yang bisa terbang dan pada umumnya hidup di sebagian besar dunia. Lebih dari 3.700 jenis nyamuk dapat ditemukan di seluruh dunia. Beberapa nyamuk dapat menjadi vektor (CDC, 2024). Penyakit yang ditularkan nyamuk menyebabkan penyakit pada sekitar 700 juta orang per tahun secara global (Dhiman et al., 2022). Salah satunya adalah *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes aegypti* bertanggung jawab terhadap penularan beberapa arbovirus terpenting di dunia yaitu demam berdarah, Zika, dan chikungunya (Gloria-soria et al., 2017; Ross et al., 2017; Silvério et al., 2020; Aungtikun & Soonwera, 2021). *Aedes aegypti* adalah vektor nyamuk demam berdarah yang tersebar luas dan penyakit arbovirus di manusia terpenting pada manusia (Louise et al., 2015; Estallo et al., 2020). *Aedes aegypti* adalah penular utama virus Dengue (Wiemer et al., 2017)(Rahmayanti, 2023). Ini adalah salah satu penyakit menular global yang tumbuh paling cepat, dengan 100-400 juta infeksi baru per tahun, dan sekarang semakin mengakar di banyak kota besar tropis (Brady & Hay, 2020).

Pada tahun 2022, dilakukan pemeriksaan jentik di 23.829 dari 84.502 desa (28%) di Indonesia, dan hasilnya sebagian besar (14,936 desa, 63%) dinyatakan berisiko DBD. Sehingga meskipun 94,6% dari >46 juta rumah dinyatakan bebas jentik nyamuk, namun angka kejadian dengue tetap tinggi. Angka bebas jentik yang melebihi 90% ini juga tampak dalam tiga tahun terakhir (2020-2022) (Kemenkes RI, 2022). Siklus penularan demam berdarah melibatkan interaksi kompleks dari banyak faktor manusia dan nyamuk. Satu titik penting selama interaksi siklus penularan adalah peristiwa gigitan nyamuk, di mana air liurnya disuntikkan ke inang. Sejumlah komponen dalam air liur nyamuk telah terbukti memainkan peran penting dalam penularan demam berdarah (Gold et al., 2020). Virus dengue dapat menular

melalui gigitan nyamuk *Aedes*. Demam Berdarah gejalanya sakit kepala, demam tinggi, otot dan sendi terasa nyeri, muntah, dan ruam. Dalam beberapa kasus, demam berdarah berubah menjadi demam berdarah dengue, yang menyebabkan pendarahan dari hidung, gusi, juga di bawah kulit (Medline Plus, 2022).

Tidak ada obat antivirus, vaksin atau obat khusus untuk melawan virus ini, strategi utama untuk pengendalian penyakit yang efektif adalah melawan vektor dengan meningkatkan sanitasi dasar dan praktik lingkungan sehingga semua tempat di mana nyamuk dapat bertelur dapat dihilangkan (Shamsi et al., 2018). Wabah DBD biasanya akan mulai meningkat saat pertengahan musim hujan, hal ini disebabkan oleh semakin bertambahnya tempat-tempat perkembangbiakan nyamuk karena meningkatnya curah hujan. Tidak heran jika hampir setiap tahunnya, wabah DBD digolongkan dalam kejadian luar biasa (KLB). Pemerintah, stakeholder, tokoh masyarakat dan sector kesehatan harus bersama-sama mendukung inovasi-inovasi sosial untuk meningkatkan pengendalian vektor (Siyam et al., 2022). Sehingga untuk pengendalian DBD diperlukan metode yang tepat, aman, murah, ramah lingkungan dan tanaman obat yang efektif.

Insektisida termasuk dalam golongan umum pestisida kimia. Insektisida bersifat khusus membunuh vektor penyakit atau serangga yang menyerang tanaman budidaya, pada spektrum yang luas Insektisida dapat berbahaya bagi manusia dan memusnahkan serangga yang berbahaya (Okagu et al., 2023). Sehingga diperlukan cara yang lebih aman untuk bisa mematikan serangga khususnya di tingkat larva. Menurut (Aseptianova et al., 2017) menyatakan Pestisida nabati menggunakan tumbuhan sebagai bahan utamanya. Beberapa bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida adalah daun, bunga, biji, batang, dan rimpang.

Pemanfaatan tumbuhan sebagai insektisida alami, khususnya tumbuhan lokal, dapat sangat

efektif dalam meningkatkan kapasitas sumber daya alam setempat. Salah satu tanaman lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida alami adalah tanaman jahe. Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) merupakan bagian dari famili Zingiberaceae dan genus Zingiber. Sejak dulu, jahe telah digunakan sebagai rempah dan obat alami (Li et al., 2016; Mao et al., 2019). Jahe memiliki banyak aktivitas biologis, menurut beberapa penelitian. Ini termasuk antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antikanker, neuroprotektif, perlindungan kardiovaskular, perlindungan pernapasan, antiobesitas, antidiabetes, antimual, dan antiemetik (Mao et al., 2019; Arcusa et al., 2022).

Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) termasuk jenis tanaman monokotil. Jahe sekarang dibudidayakan di banyak tempat tropis dan subtropis. Jahe tidak hanya bermanfaat sebagai pelengkap makanan yang meningkatkan rasa dan aroma, tetapi juga digunakan sebagai obat tradisional (Li et al., 2016). Penelitian larvasida terkait tumbuhan jahe sudah pernah dilakukan (Qatrinida et al., 2021) Dengan menggunakan jahe merah diperoleh hasil bahwa ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dapat menjadi pengganti dan digunakan sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *Aedes albopictus*.

Batang jahe adalah batang semu yang tegak lurus, berbentuk bulat pipih, tidak bercabang yang terdiri dari seludang dan pelepah daun yang saling menutup sehingga membentuk bentuk batang. Pelepah daun melekat pada satu sama lain dan membentuk batang. Daun berukuran 5 hingga 25 cm panjang dan 0,8 hingga 2,5 cm lebar (Wardani, 2012). Berdasarkan hasil identifikasi fitokimia, jahe mengandung senyawa minyak atsiri, fenol, terpenoid, flavonoid, alkaloid, dan saponin yang dapat bersifat sebagai larvasida (Fitriyanti et al., 2019). Flavonoid, alkaloid, dan saponin juga bersifat racun bagi hama (Lamin et al., 2023). Urgensi penelitian ini adalah diperolehnya cara alternatif untuk pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* sebagai larvasida nabati dalam bentuk ekstrak batang jahe ramah lingkungan dan lebih cepat terurai, sehingga lebih aman bagi manusia dan tidak menimbulkan resistensi vektor.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, khususnya untuk mengetahui dan

menganalisis kemampuan ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) sebagai insektisida alami dengan perbedaan konsentrasi 0,2%, 0, 4%, 0,6%, 0,8% dan 1% dan negatif. Tempat penelitian ekstrak batang jahe merah berlokasi di laboratorium Kimia Jurusan D III Teknologi Laboratorium Medis. Pengujian ekstrak batang jahe terhadap larva *Aedes aegypti* dilakukan selama 24 jam di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan D III Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Aceh. Penelitian ini berlangsung dari bulan Mei hingga Juli 2024.

Penelitian ini menggunakan sampel larva nyamuk instar III. Alasan pemilihan larva instar III adalah karena pada stadium ini sudah dianggap cukup mewakili kondisi larva. Ukuran larva instar III tidak terlalu kecil sehingga mudah diamati dan larva ini merupakan bentuk aktif mencari makan sehingga mudah diidentifikasi, selain itu larva instar III merupakan sampel penelitian yang menjadi standar WHO. Larva instar ketiga berukuran panjang 4-5 mm, duri dada bening dan corong pernafasan (siphon) berwarna coklat kehitaman. Pada penelitian ini terdiri dari 25 ekor larva per konsentrasi dengan satu kali pengulangan. Ada lima kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol positif, sehingga total larva yang diperlukan untuk penelitian ini adalah 275 ekor.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang mencakup pengujian variasi konsentrasi ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) sebesar 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, dan 1% terhadap jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah 24 jam. Efektivitas ekstrak batang jahe sebagai biolarvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam penelitian ini terbukti saat kematian larva mencapai 10% hingga 95%. Ketentuan tersebut dipergunakan oleh WHO untuk mengendalikan nyamuk sebagai vektor penyakit dengan menggunakan larvasida.

Alat yang digunakan adalah : Beaker glass, blender, gelas ukur, saringan, kaca arloji, tangkai pengaduk, wadah tempat pembiakan larva, gunting, corong gelas dan rangkaian ekstraksi. Bahan yang digunakan adalah : batang jahe 500 gr, 275 larva *Aedes aegypti* instar III, kertas saring, kain kasa, benang jagung, aquades, dan kertas foil aluminium.

Prosedur Kerja

Pembuatan ekstrak batang jahe metode maserasi, dimulai dari mencuci batang jahe, keringkan diluar ruangan, jangan terkena sinar matahari langsung.

Setelah benar-benar kering, timbang 400 gram, lalu potong kecil-kecil, gunakan blender untuk memblender hingga menjadi serabut-serabut kecil.

Kemudian masukkan ke dalam labu Erlenmeyer 1 liter, tambahkan 500 ml alkohol 96% dan tutup dengan alumunium foil. Biarkan selama 2 hari jauh dari cahaya sambil diaduk secara teratur dengan pengaduk. Kemudian disaring dan produk filtratnya (maserat 1) dipisahkan, setelah itu residu direndam kembali dalam cairan filtrat secukupnya. Kemudian tutup dengan alumunium foil selama 1 x 24 jam sambil sesekali diaduk.

Kemudian disaring lagi (maserate 2), kemudian hasil filter tersebut dipadukan dengan maserate asli. Evaporasi pada suhu 70 derajat Celcius hingga larutan alkohol menguap. Dapatkan ekstrak pekat dan capai konsentrasi 100%.

Perlakuan dan Pengamatan

Metode perlakuan sampel pada penelitian ini adalah dengan memindahkan larutan yang telah disiapkan yang mengandung ekstrak batang jahe ke dalam wadah yang telah disiapkan dan membaginya secara merata menjadi 6 kelompok perlakuan, dengan pembagian sebagai berikut:

Disiapkan 6 buah wadah (botol minuman + 125 ml). Wadah 1 dimasukkan 0,2 gr ekstrak Batang jahe lalu diencerkan dengan 100 ml aquades, maka didapatkan konsentrasi 0,2%. Wadah 2 dimasukkan 0,4 gr ekstrak batang jahe lalu diencerkan dengan 100 ml aquades, maka didapatkan konsentrasi 0,4%. Wadah 3 dimasukkan 0,6 gr ekstrak batang jahe lalu diencerkan dengan 100 ml aquades, maka

didapatkan konsentrasi 0,6%. Wadah 4 dimasukkan 0,8 gr ekstrak batang jahe lalu diencerkan dengan 100 ml aquades, maka didapatkan konsentrasi 0,8%. Wadah 5 dimasukkan 1 gr ekstrak batang jahe lalu diencerkan dengan 100 ml aquades, maka didapat konsentrasi 1%. Wadah 6 diisi dengan temephos sebanyak 0,01 gr per 100 ml aquades sebanyak 100 ml sebagai kontrol positif. Pada setiap wadah dimasukkan 25 ekor larva kemudian jumlah larva yang mati selama 24 jam dihitung. Pengulangan dilakukan satu kali

Analisa Data

Data yang diperoleh dari observasi akan diolah dengan menggunakan rumus untuk menghitung persentase adalah: Presentase (%) = $(\text{Jumlah Larva Uji yang Mati}) / (\text{Jumlah Larva Uji keseluruhan}) \times 100\%$. Setelah itu jumlah larva yang mati dianalisis dengan Program Analisis Probit untuk mendapatkan nilai LC50 dengan tingkat kepercayaan 95%. Penelitian ini telah melalui prosedur kaji etik dan dinyatakan layak untuk dilaksanakan berdasarkan Surat Keterangan KEPK Poltekkes Kemenkes Aceh, Nomor: DP.04.03/12.7/221/2024.

Hasil

Evaluasi kemampuan ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale roscoe*) sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti*

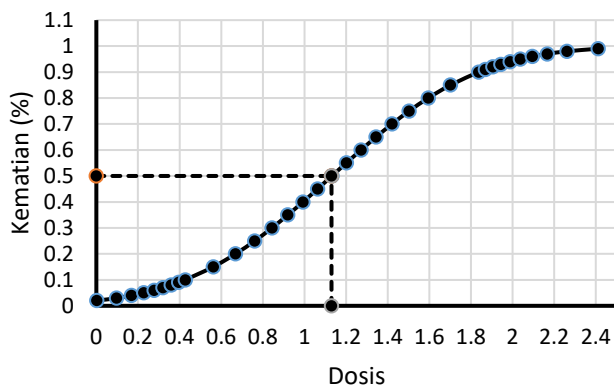
Tabel 1. Karakteristik subjek

Konsentrasi (%)	Jumlah Larva Uji	Ulangan I			Ulangan II			Rata-Rata Larva Mati	Rata-rata Kematian (%)
		1 jam	2 jam	24 jam	1 jam	2 jam	24 jam		
Negatif kontrol (-)	25	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2%	25	0	0	2	0	0	2	2	8
0,4%	25	0	0	3	0	0	2	3	12
0,6%	25	0	0	4	0	0	4	4	16
0,8%	25	0	1	6	0	0	5	6	24
1%	25	1	2	12	0	2	10	11	44

Penetapan *Lethal Concentration 50* (LC50)

LC50 adalah besar konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian sebesar 50% dari total larva uji. Nilai LC50 kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada berbagai waktu pengamatan didapatkan dengan melakukan uji Probit. Menurut

WHO (2005), maksimal persentase konsentrasi dalam penelitian larvasida adalah sebesar 1%. LC50 dari konsentrasi ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale*) adalah sebesar 1,13%. Seperti terlihat grafik (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik probit terhadap nilai LC50

Pembahasan

Evaluasi kemampuan ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale roscoe*) sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti*

Penelitian ini menggunakan ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale*) yang mengandung zingerol, saponin, minyak atsiri, flavonoid, alkaloid (Fitriyanti et al., 2019). Zat aktif yang berperan sebagai larvasida di dalam batang jahe adalah minyak atsiri, alkaloid, saponin dan enzim proteolitik. Minyak esensial adalah salah satu produk metabolik sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan. Minyak atsiri juga dikenal sebagai minyak eteris atau minyak yang dapat menguap dengan mudah (essential oil atau volatile). Minyak esensial dapat dihasilkan dari berbagai bagian tanaman, termasuk akar, batang, cabang, daun, bunga, serta buah.

Minyak ini terdiri dari campuran senyawa-senyawa volatile yang dapat diperoleh melalui proses distilasi, pengepresan, atau ekstraksi (Nurhaen et al., 2016). Toksisitas minyak esensial dari berbagai jenis tanaman yang telah diteliti tergantung pada tingkat konsentrasinya. Di samping itu, efektivitas minyak esensial dipengaruhi oleh asal tanaman, konsentrasi metabolit sekunder yang dihasilkan, jenis larva yang diuji, serta bagian tanaman yang diambil untuk diekstraksi (Santi & Purnama, 2016).

Batang jahe mengandung banyak komponen minyak atsiri yang berfungsi sebagai inhibitor pernafasan yang kuat. Mereka dapat menghentikan organ pernafasan tubuh larva, menghentikan sistem pernafasan mereka. Selain itu, senyawa zingerol menurunkan aktivitas makan larva, menyebabkan mereka mat (Asfi et al., 2015).

Alkaloid adalah senyawa yang berfungsi sebagai racun yang dapat memengaruhi lambung dengan cara mengganggu membran sel, sehingga memungkinkan zat tersebut untuk memasuki dan merusak sel. Alkaloid dapat mempengaruhi sistem saraf larva dengan menghambat kinerja enzim asetilkolinesterase (AChE). Akibatnya, terjadi akumulasi asetilkolin yang mengurangi mekanisme pelepasan otot, yang pada gilirannya menyebabkan kematian larva (Laksono et al., 2022). Karakteristik fisik yang muncul akibat adanya kandungan alkaloid mencakup perubahan warna tubuh larva yang menjadi lebih cerah, pergerakan larva yang melambat ketika terstimulasi oleh sentuhan, serta posisi tubuh yang cenderung membungkuk (Hidayah et al., 2021). Kondisi ini dapat diamati pada kontrol larva uji yang memiliki warna kecoklatan dan menunjukkan aktivitas yang tinggi, sementara larva uji yang menerima tambahan ekstrak batang jahe menunjukkan tubuh yang lebih transparan dan pergerakannya menjadi lebih lambat.

Saponin adalah senyawa yang mengakibatkan ukuran larva yang mati lebih panjang sekitar 1-2 mm dibandingkan sebelum perlakuan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Rahmayanti et al., 2016)(Rahmayanti & Safwan, 2022) bahwa saponin bertindak sebagai racun perut yang dapat mengiritasi saluran pencernaan larva. Dan membuat ukuran larva yang mati terlihat lebih besar dibandingkan sebelumnya.

Enzim proteolitik adalah salah satu kelompok enzim yang memecah molekul enzim yang berantai panjang menjadi fragmen yang lebih pendek (peptida) dan akhirnya menjadi komponennya asam amino (Britannica, 2023). Inhibitor protease tersebar luas pada hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme (Silva et al., 2015). Inhibitor protease yang terkandung dalam tanaman, memiliki fungsi defensif, yang bekerja pada perkembangan larva dengan membentuk kompleks stabil dengan protease usus, menghambat aktivitas hidrolitik enzim pencernaan. Meskipun dalam dosis kecil, ketika enzim tersebut masuk ke dalam tubuh larva nyamuk, akan terjadi reaksi kimia dalam proses metabolisme tubuh yang dapat mengganggu produksi hormon pertumbuhan.

Bagian batang jahe biasanya tidak dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat, melainkan langsung dibuang setelah mendapatkan rimpangnya. Studi ini menunjukkan bahwa ekstrak

batang jahe dapat digunakan sebagai pengganti larvasida sintetis. Penggunaan larvasida sintetis secara terus-menerus dapat menimbulkan resistensi serangga target dan juga memberikan dampak negatif terhadap kesehatan serta mencemari lingkungan. Larvasida alami dari ekstrak batang jahe ini bersifat alami dan mudah diuraikan di alam sehingga mengurangi resiko pencemaran lingkungan.

Penelitian ekstrak batang jahe sebagai larvasida alami dapat disosialisasikan kepada masyarakat sehingga masyarakat dapat memanfaatkan limbah batang jahe sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Ekstrak batang jahe sebagai larvasida alami dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu pada lingkungan dan genangan air bersih yang menjadi sarang nyamuk seperti pot bunga, tempat penampungan air di dispenser, dan lokasi lainnya yang tergenang air

Lethal Concentration 50 (LC50)

Nilai LC yang ditentukan dalam penelitian ini adalah LC50. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian yang menguji efektifitas suatu insektisida, tingkat konsentrasi insektisida dinilai memiliki kemampuan membunuh yang optimal dan tidak membahayakan lingkungan jika memenuhi batas LC50. Nilai LC yang berada di bawah LC50 tergolong memiliki kemampuan membunuh yang rendah, sementara nilai LC yang melebihi LC50 tergolong memiliki kemampuan membunuh yang efektif. (Rahmayanti et al., 2022). Tetapi untuk Namun, untuk insektisida yang dapat mencapai konsentrasi lethal (LC) di atas LC50, diperlukan evaluasi guna mengetahui sejauh mana keamanannya terhadap kelestarian lingkungan.

LC50 adalah tingkat konsentrasi yang dapat mengakibatkan kematian sebanyak 50% dari jumlah total larva yang diuji. Batas minimum adalah konsentrasi terendah dari ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) yang masih efektif membunuh 50% larva dari total larva yang diuji. Batas atas adalah tingkat konsentrasi maksimum yang mampu menyebabkan kematian 50% dari populasi larva yang diuji setelah terpapar selama 24 jam. Hasil analisis probit yang tertera di Tabel 2 menunjukkan nilai LC50 sebesar 1,132%, dengan batas minimum 0,983% dan batas maksimum 1,404%. Semakin rendah nilai LC50 suatu zat berarti zat tersebut memiliki aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan coba. Karena dengan zat tersebut perlu suatu konsentrasi yang

lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam waktu yang sama (Indriaty et al., 2022).

Kesimpulan

Ekstrak batang jahe (*Zingiber officinale* roscoe) efektif sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsumsi maksimum 1% mencapai mortalitas 44% dan nilai LC50 sebesar 1,13%. Hasil ini mendukung potensial penggunaannya dalam program pengendalian nyamuk terutama dalam mendapatkan sumber tumbuhan alami yang mengandung senyawa bersifat larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang ramah lingkungan.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis mengindikasikan bahwa tidak terdapat kemungkinan adanya benturan kepentingan antara penulis dan institusi yang terkait dengan penelitian, penulisan, maupun publikasi dalam artikel ini.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan rasa syukur yang mendalam kepada seluruh pihak di lingkungan Poltekkes Kemenkes Aceh dan Jurusan D III TLM atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan dalam penelitian ini, yang memungkinkan kegiatan ini untuk diselesaikan dengan baik dan sukses.

Daftar Rujukan

- Arcusa, R., Villaño, D., Marhuenda, J., Cano, M., Cerdà, B., & Zafrilla, P. (2022). Potential role of ginger (*zingiber officinale* roscoe) in the prevention of neurodegenerative diseases. *Frontiers in Nutrition*, 9(March). <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.809621>
- Aseptianova, A., Fitri Wijayanti, T., & Nurina, N. (2017). Efektivitas 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>
- Asfi, S. H., Rahayu, Y. S., & Yuliani. (2015). Uji

- bioaktivitas filtrat rimpang jahe merah (*zingiber officinale*) terhadap tingkat mortalitas dan penghambatan aktivitas makan larva *plutella xylostella* secara *in-vitro*. *Jurnal Lentera Bio*, 4(1), 50–55. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lentera-bio>
- Aungtikun, J., & Soonwera, M. (2021). Improved adulticidal activity against *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) from synergy between *Cinnamomum* spp. essential oils. *Scientific Reports*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84159-z>
- Brady, O. J., & Hay, S. I. (2020). The global expansion of dengue: How *aedes aegypti* mosquitoes enabled the first pandemic arbovirus. *Annual Review of Entomology*, 65(October), 191–208. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-024918>
- Britannica, T. E. of E. (2023). Proteolytic enzyme. In *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/proteolytic-enzyme>
- CDC. (2024). *About Mosquitoes*. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/what-is-a-mosquito.html
- Dhiman, M., Sharma, L., Dadhich, A., Dhawan, P., & Sharma, M. M. (2022). Traditional knowledge to contemporary medication in the treatment of infectious disease dengue: A Review. *Frontiers in Pharmacology*, 13(March). <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.750494>
- Estallo, E. L., Sippy, R., Stewart-Ibarra, A. M., Grech, M. G., Benitez, E. M., Ludueña-Almeida, F. F., Ainete, M., Frias-Cespedes, M., Robert, M., Romero, M. M., & Almirón, W. R. (2020). A decade of arbovirus emergence in the temperate southern cone of South America: dengue, *Aedes aegypti* and climate dynamics in Córdoba, Argentina. *Heliyon*, 6(9), e04858. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04858>
- Fitriyanti, Nasrudin, & Rudi, L. (2019). Fitokimia dan aktivitas antioksidan kombinasiimbang kulit batang kayu jawa (*lannea coromandelica*) dan rimpang jahe emprit (*zingiber officinale* var. *rubrum*). *Jurnal Pendidikan Kimia Universita Halu Oleo*, 4(2), 102–109.
- Gloria-soria, A., Ayala, D., Bheecarry, A., Calderon-arguedas, O., Chadee, D. D., Chiappero, M., Coetzee, M., Fernandez-salas, I., Kamal, H. A., Kamgang, B., Khater, E. I. M., Kramer, L. D., Kramer, V., Lopez-solis, A., Lutomiah, J., Jr, M., Micieli, M. V., Paupy, C., Ponlawat, A., ... Health, G. (2017). *HHS Public Access*. 25(21), 5377–5395. <https://doi.org/10.1111/mec.13866>
- Gold, A. S., Feitosa-Suntheimer, F., Araujo, R. V., Hekman, R. M., Asad, S., Londono-Renteria, B., Emili, A., & Colpitts, T. M. (2020). Dengue virus infection of *aedes aegypti* alters extracellular vesicle protein cargo to enhance virus transmission. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(18), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ijms21186609>
- Hidayah, N., Kurnianto, A., Bhelo, A., & Palgunadi, B. U. (2021). Efektivitas campuran ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus* L) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*, 11(2), 64–70. <https://vitekfkh.uwks.ac.id/index.php/jv/article/view/86>
- Indriaty, I., Ginting, B., Hasballah, K., & Djufri. (2022). Assessment cytotoxic assay of *Rhizophora* plants mangrove using brine shrimp (*Artemia salina* L) model. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 951(1), 012070. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/951/1/012070>
- Kemendes RI. (2022). Membuka lembaran baru untuk hidup sejahtera. *Laporan Tahunan 2022 Demam Berdarah Dengue*, 17–19.
- 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>
- Lamin, S., Kamal, M., Pasya, A. N., Nofyan, E., & Marisa, H. (2023). Aktivitas larvasida fraksi aktif daun bakau hitam *rhizophora mucronata* lamk. terhadap larva Nyamuk *Aedes aegypti* Linn. *Jurnal Penelitian Sains*, 25(1), 73. <https://doi.org/10.56064/jps.v25i1.782>
- Li, Y., Hong, Y., Han, Y., Wang, Y., & Xia, L. (2016).

- Chemical characterization and antioxidant activities comparison in fresh, dried, stir-frying and carbonized ginger. *Journal of Chromatography B*, 1011, 223–232. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2016.01.009>
- Louise, C., Vidal, P. O., & Suesdek, L. (2015). Microevolution of *aedes aegypti*. *PLoS ONE*, 10(9), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137851>
- Mao, Q. Q., Xu, X. Y., Cao, S. Y., Gan, R. Y., Corke, H., Beta, T., & Li, H. Bin. (2019). Bioactive compounds and bioactivities of ginger (*zingiber officinale roscoe*). *Foods*, 8(6), 1–21. <https://doi.org/10.3390/foods8060185>
- Medline Plus. (2022). Dengue. *National Library of Medicine*. <https://medlineplus.gov/dengue.html>
- Nurhaen, N., Winarsii, D., & Ridhay, A. (2016). Isolasi dan identifikasi komponen kimia minyak atsiri dari daun, batang dan bunga tumbuhan salembangu (*Melissa sp.*). *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 5(2), 149–157. <https://doi.org/10.22487/25411969.2016.v5.i2.6702>
- Okagu, I. U., Okeke, E. S., Ezeorba, W. C. F., Ndefo, J. C., & Ezeorba, T. P. C. (2023). Overhauling the ecotoxicological impact of synthetic pesticides using plants' natural products: a focus on *Zanthoxylum* metabolites. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(26), 67997–68021. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27258-w>
- Qatrinida, Q., Norfai, N., & Kasman, K. (2021). Potensi ekstrak jahe merah (*zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai larvasida alami *aedes albopictus*. *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 106. <https://doi.org/10.31602/ann.v8i2.3485>
- Rahmayanti. (2023). *Entomologi buku ajar untuk Teknologi Laboratorium Medis* (T. Salfiyadi (ed.); I). CV. Dewa Publishing. <https://dewapublishing.com/book/entomologi-buku-ajar-untuk-teknologi-laboratorium-medis/>
- Rahmayanti, R., Hadijah, S., & Fitriana, F. (2022). Potential testing of waste skin onion (*allium ascalonicum*) as a larvacide against the death of mosquito larvas *culex* sp. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 10(2), 138. <https://doi.org/10.22373/biotik.v10i2.13460>
- Rahmayanti, R., Putri, S., & Fajarna, F. (2016). Uji potensi kulit bawang bombay (*allium cepa*) sebagai larvasida terhadap kematian larva nyamuk *aedes aegypti*. *Jurnal Edukasi Dan Sains Biologi*, 5(1), 77794.
- Rahmayanti, & Safwan. (2022). *Monograf Pemanfaatan Ekstrak Rambut Jagung (Zea mays l.) sebagai larvasida nyamuk aedes aegypti*. PRODI D III Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Aceh.
- Ross, P. A., Axford, J. K., Richardson, K. M., Endersby-Harshman, N. M., & Hoffmann, A. A. (2017). Maintaining *aedes aegypti* mosquitoes infected with *wolbachia*. *Journal of Visualized Experiments*, 2017(126), 1–8. <https://doi.org/10.3791/56124>
- Santi, H. L., & Purnama, S. G. (2016). Uji patogenitas *bacillus thuringiensis* var. *israelensis* terhadap larva nyamuk *aedes* sp. sebagai biokontrol penyebab penyakit demam berdarah dengue di denpasar tahun 2014. *Archive of Community Health*, 3(1), 14–23.
- Shamsi, T. N., Parveen, R., Ahmad, A., Samal, R. R., Kumar, S., & Fatima, S. (2018). Inhibition of gut proteases and development of dengue vector, *Aedes aegypti* by *Allium sativum* protease inhibitor. *Acta Ecologica Sinica*, 38(5), 325–328. <https://doi.org/10.1016/J.CHNAES.2018.01.002>
- Silva, R. G. G., Vasconcelos, I. M., Filho, A. J. U. B., Carvalho, A. F. U., Souza, T. M., Gondim, D. M. F., Varela, A. L. N., & Oliveira, J. T. A. (2015). Castor bean cake contains a trypsin inhibitor that displays antifungal activity against *Colletotrichum gloeosporioides* and inhibits the midgut proteases of the dengue mosquito larvae. *Industrial Crops and Products*, 70, 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.02.058>
- Silvério, M. R. S., Espindola, L. S., Lopes, N. P., & Vieira, P. C. (2020). Plant natural products for the control of *Aedes aegypti*: The main vector of important arboviruses. *Molecules*, 25(15). <https://doi.org/10.3390/molecules25153484>

- Siyam, N., Sukendra, D. M., Santik, Y. D. P., Prastika, Y. D., As-Syifa, A. F. S., Fadila, F. N., Supriyono, S., & Utomo, N. I. (2022). Intervensi dan hambatan pencegahan dan pengendalian demam berdarah dengue. *Bookchapter Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang, 1*, 28–58. <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.68>
- Wardani, E. T. (2012). Pengaruh Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) var. Gajah Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) yang Terpapar 2-Methoxyethanol (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AIRLANGGA).
- Wiemer, D., Frickmann, H., & Krüger, A. (2017). Denguefieber. *Der Hautarzt, 68*(12), 1011–1020. <https://doi.org/10.1007/s00105-017-4073-6>