

Efektivitas Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn*) sebagai Larvasida Alami terhadap Nyamuk *Aedes sp.*

Effectiveness of Bilimbi Juice (*Averrhoa Bilimbi Linn*) as a Natural Larvicide against *Aedes sp.*

Yunus, Reni; Afrindayanti, Afrindayanti; Petrus, Petrus

Reni Yunus reniyunus@poltekkes-kdi.ac.id
Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes
Kendari, Indonesia
Afrindayanti Afrindayanti
Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes
Kendari, Indonesia
Petrus Petrus
Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Kendari,
Indonesia

Health Information: Jurnal Penelitian
Poltekkes Kemenkes Kendari, Indonesia
ISSN: 2085-0840
ISSN-e: 2622-5905
Periodicity: Bianual
vol. 10, no. 2, 2018
jurnaldanhakcipta@poltekkes-kdi.ac.id

Published: 30 December 2018

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/504/5042389001/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.36990/hijp.v10i2.110>

Corresponding author: reniyunus@poltekkes-kdi.ac.id

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License that allows others to share the work with an acknowledgment of the works authorship and initial publication in this journal and able to enter into separate, additional contractual arrangements for the non-exclusive distribution of the journals published version of the work (e.g., post it to an institutional repository or publish it in a book).



This work is licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

Ringkasan: Belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn*) adalah salah satu tanaman yang dimanfaatkan sehari-hari sebagai bumbu masakan. Buah *A. Bilimbi* merupakan tanaman yang memiliki potensi sebagai larvasida karena kandungannya yaitu alkaloid, saponin, dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas sari buah *A. Bilimbi* sebagai larvasida nyamuk *Aedes sp.*. Rancangan penelitian adalah *experimental laboratories post test only control group*, objek yang terdiri dari dua kelompok coba yaitu perlakuan dan kelompok kontrol. Sampel penelitian adalah larva *Aedes sp.* yang diovitrap sebanyak 350 larva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektifitas buah *A. Bilimbi* terhadap kematian larva *Aedes sp.* dalam waktu 24 jam dinyatakan tidak efektif pada konsentrasi 2%, 3%, dan 4%, sedangkan yang dinyatakan efektif yaitu pada konsentrasi 5%, 6%, 7% dan 8%. Hasil perhitungan analisis probit didapatkan bahwa nilai LC₅₀ adalah 4.080% dan LC₉₀ adalah 7.014%. *A. Bilimbi L.* efektif sebagai larvasida alami nyamuk *Aedes sp.*

Kata kunci: Averrhoa Bilimbi Linn, Belimbing wuluh, Larvasida, *Aedes sp.*, Jus.

Abstract: Bilimbi (*Averrhoa Bilimbi Linn*) is a plant that commonly used as a daily cooking spice. *A. Bilimbi* has the potential as a larvicide, as it containing alkaloids, saponins, and flavonoids. This study aimed to determine the effectiveness of *A. Bilimbi* juice as a larvicide for *Aedes sp.* This research was an experimental laboratory study with a post test only control group design, the objects were divided into two groups, the treatment group and the control group. Total samples was 350 larvae of *Aedes sp.*. The results showed that the effectiveness of the *A. Bilimbi* juice on the death of *Aedes sp.* larvae within 24 hours was ineffective at concentrations of 2%, 3%, and 4% while effective at concentrations of 5%, 6%, 7%, and 8%. The calculation of probit model showed that the value of LC₅₀ is 4.080% and LC₉₀ is 7.014%. *A. Bilimbi* juice is effective as a natural larvicide for the *Aedes sp.*

Keywords: Averrhoa Bilimbi Linn, Bilimbi, *Aedes sp.*, Juice.

PENDAHULUAN

Aedes sp. merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. *Aedes Aegypti* merupakan pembawa utama (*primary vector*) dan bersama *A. Albopictus* menciptakan siklus persebaran dengue di desa-desa dan perkotaan.

Nyamuk ini berpotensi untuk menularkan penyakit demam berdarah dengue (DBD). DBD adalah suatu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan endemis di sebagian kabupaten/kota di Indonesia. Jumlah kasus DBD di Indonesia dalam tiga tahun terakhir cenderung menurun. Jumlah kasus demam berdarah di Indonesia pada tahun 2009 sebesar 158.000 kasus. Kasus tersebut turun pada tahun 2010 menjadi 156.000 kasus. Kasus tersebut kembali turun pada tahun 2011 menjadi 49.000 (Kementerian Kesehatan, 2011).

Tahun 2015 merupakan tahun dengan angka penderita DBD tertinggi dalam beberapa tahun terakhir, jumlah penderita DBD di Sulawesi Tenggara yang dilaporkan sebanyak 1.597 kasus, dengan jumlah kematian sebanyak 22 orang (*Incidence Rate*/Angka Kesakitan 64,7 per 100.000 penduduk dan *Case Fatality Rate* (CFR)/Angka Kematian 1,4%), angka ini jauh lebih tinggi dibandingkan tahun sebelumnya. Sebaran kasus DBD menurut kabupaten/kota di mana dari 17 kabupaten hanya 2 kabupaten yang bebas DBD, ini berarti 88% kabupaten/kota di Sulawesi Tenggara terkena wabah DBD (Dinas Kesehatan Kota Kendari, 2016).

Jumlah kasus demam berdarah tertinggi yang terjadi di kota kendari, 602 kasus dan 2 kematian (CFR 0,99%). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Kendari, kejadian demam berdarah telah menyebar hampir di seluruh kota Kendari dengan jumlah pasien pada tahun 2009 adalah 285 orang dan 4 orang meninggal (CFR 1,6%), pada tahun 2010 kejadian demam berdarah di Kendari meningkat menjadi 278 orang dan 2 meninggal (CFR 0,7). Sedangkan pada tahun 2011 jumlah penderita demam berdarah kembali mencapai 298 orang dan 5 meninggal (CFR 1,7%). Demam berdarah terjadi di hampir semua Kecamatan di kota Kendari berdasarkan survei pendahuluan di wilayah kerja dinas kesehatan pada tahun 2012, data dari 4 desa di wilayah kerja dinas kesehatan pelabuhan, desa Kandai paling banyak kerapatannya, daerah mengidentifikasi larva nyamuk dengan skor *Home Index* (HI) sebesar 60,18% (Dinas Kesehatan Kota Kendari, 2016).

Aedes sp. harus ditanggulangi, ada beberapa kebijakan pemerintah dalam pengendalian vektor yaitu dengan pemberantasan sarang nyamuk dengan 3M (menguras, menutup, dan membuang), namun usaha pemutusan mata rantai kembang biak nyamuk dengan cara ini belum efektif. Kebijakan lain dari pemerintah dalam pengendalian vektor penyebab DBD juga dengan melakukan pengasapan (*fogging*) secara massal di daerah yang terjangkit penyakit dan membagikan larvasida sintetis (Kristina et al., 2004).

Menurut Yunus & Rosanty (2016) penggunaan bahan kimia insektisida *fogging* tidak memiliki manfaat yang signifikan, dan hanya menyebabkan nyamuk dewasa mati, sedangkan larva nyamuk atau jentik tidak mati. Menurut Boewono (2004), nyamuk *Aedes sp.* cenderung toleran terhadap senyawa organofosfat (bahan kimia pengendali nyamuk dan jentik), keadaan ini biasanya timbul

sebagai akibat penggunaan insektisida sejenis secara terus menerus dalam waktu yang lama. Penggunaan Abate yang dilakukan masyarakat saat ini tidak memenuhi standar (1 bungkus dalam 10 mL air) sehingga menyebabkan terjadinya resistensi terhadap Abate. Melihat besarnya bahaya yang ditimbulkan maka dicari alternatif untuk mengganti larvasida Abate dengan memanfaatkan zat-zat kimia yang ramah lingkungan, yaitu menggunakan pestisida nabati.

Menurut Kardinan (1999), pestisida nabati merupakan suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Pestisida ini terurai di alam (*biodegradable*) sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak peliharaan. Pestisida nabati juga bersifat pukul dan lari (*hit and run*) yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah terbunuh maka residunya akan cepat hilang di alam, serta relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas. Beberapa contoh tumbuhan yang dapat menghasilkan pestisida nabati antara lain Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) bagian tanaman yang digunakan biji; Jeringau (*Acorus colamus*) bagian tumbuhan yang digunakan rimpang; Sirsak (*Annona muricata*) bagian tumbuhan yang digunakan daun dan biji; Suren (*Toona sureni*) bagian tumbuhan yang digunakan umumnya daun, namun kulit dan batangnya berbau tajam sehingga dapat mengusir hama tanaman. Beberapa tumbuhan pestisida nabati masing-masing mempunyai kemampuan yang berbeda-beda mengendalikan serangga. Bahkan didalam satu tanaman mempunyai tingkat toksisitas yang berbeda antara daun, biji, bunga, batang dan akar.

Tumbuhan pestisida nabati yang juga memiliki bahan aktif sebagai larvasida alami, salah satunya yaitu buah Belimbing wuluh secara empiris dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Adapun kandungan kimia dari *A. bilimbi* yaitu alkaloid, saponin, dan flavonoid. Senyawa alkaloid bisa mendegradasi dinding sel sehingga merusak sel saluran pencernaan. Senyawa saponin terdapat pada tanaman yang kemudian dikonsumsi serangga, mempunyai mekanisme kerja yang dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut. Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat saluran pencernaan serangga dan juga bersifat toksis (Arivia et al., 2013).

Buah Belimbing wuluh dipilih karena tanaman ini sudah sangat dikenal masyarakat, dan mudah diperoleh. Buah Belimbing wuluh memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, tidak hanya sebagai bumbu masakan saja, namun juga sebagai larvasida terhadap *Aedes sp.*. Hal ini sebagaimana hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Oktavia et al (2013) pada konsentrasi 0.8%, 1.3%, dan 2% tidak dapat dikatakan efektif karena jumlah larva yang mati kurang dari 30%, sedangkan pada konsentrasi 3% dapat membunuh larva secara efektif karena jumlah larva yang mati adalah 92.5% dari 40 larva *Aedes sp.*. Hasil yang didapatkan pada LC_{50} ekstrak buah *A. Bilimbi* adalah 2.14%. LC (*Lethal Concentration*) sari buah *A. Bilimbi* dapat dikatakan memiliki toksisitas akut dan termasuk dalam kriteria sangat beracun. Toksisitas akut yang dikatakan sangat beracun berada pada kisaran <1%, beracun 1-10%, cukup beracun 10-50%, sedikit beracun 50- 100% dan tidak beracun pada kisaran >100%. Pada penelitian sebelumnya, peneliti menggunakan ekstrak buah *A. bilimbi* dimana dalam pemisahannya menggunakan larutan ethanol.

Adapun yang membedakan penelitian kali ini dengan penelitian sebelumnya yaitu terletak pada jumlah konsentrasi sari buah *A. bilimbi* yang digunakan, jumlah konsentrasi pada penelitian sebelumnya yaitu 0.8%, 1.3%, 2%, dan 3% dan jumlah sampel larva sebelumnya sebanyak 40 ekor larva. Sedangkan pada penelitian ini, peneliti memilih konsentrasi 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7% dan 8% dengan jumlah larva sebanyak 25 ekor larva. Penelitian sebelumnya juga menggunakan LC₅₀ sedangkan penelitian ini menggunakan LC₅₀ dan LC₉₀, pada penelitian sebelumnya juga menggunakan ekstrak sari buah *A. bilimbi* dimana dalam pemisahannya menggunakan larutan ethanol sedangkan penelitian ini menggunakan sari buah belimbing wuluh yang murni tanpa tambahan ethanol.

Dari uraian di atas mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang efektivitas sari buah *A. bilimbi* sebagai larvasida nyamuk *Aedes sp.* yang dalam hal ini buah belimbing wuluh diolah menjadi bentuk sari. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas buah belimbing wuluh dalam membunuh larva *Aedes sp.* dan menganalisis jumlah larva yang mati dari berbagai konsentrasi buah belimbing wuluh.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *experimental laboratories* dengan rancangan *post test only control group*. Subjek dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok pertama disebut sebagai kelompok perlakuan yang diberi sari buah Belimbing wuluh. Kelompok yang kedua disebut sebagai kelompok kontrol, yaitu kelompok yang hanya diberikan air keran. Objek penelitian adalah larva *Aedes sp.*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-September 2017, pengumpulan telur nyamuk *Aedes sp.* dengan pemasangan ovitrap dilakukan di daerah endemis Kelurahan Kambu pemasangan ovitrap seperti di dibawah tempat tidur, kamar mandi/toilet dan dapur. Uji laboratorium dan perlakuan dilakukan di Laboratorium Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kendari.

Prosedur Penelitian

Pemasangan ovitrap (Mardihusodo et al., 2007)

- Pengumpulan telur nyamuk *Aedes sp.* menggunakan penangkap telur (ovitrap)
- Setiap rumah yang ditentukan, dipasang ovitrap masing-masing 3 buah dalam satu rumah (di bawah tempat tidur, kamar mandi/toilet dan dapur)
- Lama pemasangan ovitrap adalah seminggu dan dilakukan hanya satu kali selama penelitian di masing-masing lokasi penelitian

Kolonisasi larva Aedes sp. (Mardihusodo et al., 2007)

Kertas saring yang berisi telur nyamuk *Aedes sp.* dimasukkan dalam nampan plastik yang berisi air dan diberi label berdasarkan lokasi pengambilan telur,

kemudian dibiarkan selama 6-8 hari sampai menetas menjadi larva. Pemeliharaan larva agar bertahan hidup sampai menjadi pupa memerlukan pakan hati ayam sebagai makanan larva nyamuk tersebut.

Uji kerentanan

Setelah didapatkan larva instar III selanjutnya dipisahkan dan dilakukan pengujian dengan pemberian sari buah Belimbing wuluh dengan konsentrasi 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7% dan 8% selama 24 jam kemudian dilakukan pengulangan 2 kali pada tiap-tiap konsentrasi.

Masing-masing konsentrasi berisi 25 ekor *Aedes sp.*, dilakukan dalam wadah plastik, dan pengulangan pada tiap konsentrasi sebanyak 2 kali.

Bahan dan alat pembuatan sari buah belimbing wuluh

Bahan

Buah belimbing wuluh 100 gr, air keran, aquades 100 mL.

Alat

Pisau, blender, kertas saring, timbangan, saringan plastik, gelas plastik ukuran 240 mL, gelas ukur, pipet ukur 10 mL, pipet tetes 5 mL.

Pengadaan sari buah belimbing wuluh

- 100 gr buah belimbing wuluh dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel
- Buah Belimbing wuluh tersebut kemudian diiris untuk mempermudah dalam memperoleh hasil perasan
- Irisan buah belimbing wuluh dilarutkan dengan 100 mL aquades dan dilumatkan dengan blender
- Hasil blenderan diperas dan disaring dengan saringan plastik yang dilapisi kertas saring

Tahap uji penelitian

- Konsentrasi sari buah belimbing wuluh yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, dan 8%
- Sari buah belimbing wuluh diambil dengan pipet ukur kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur

HASIL

Buah belimbing wuluh yang digunakan dalam penelitian ini adalah diambil dengan kondisi yang masih muda ditandai dengan kulit yang berwarna hijau muda dan dipilih secara acak.

Efektifitas Sari Buah Belimbing Wuluh pada Kematian Larva Aedes sp

Jangka waktu penelitian uji efektivitas buah belimbing wuluh terhadap larva *Aedes sp* (larva instar III) yang dilakukan selama 24 jam untuk melihat efek larvasida.

Tabel 1

Distribusi jumlah mortalitas larva *Aedes sp.* pada berbagai konsentrasi sari buah *A. Bilimbi* setelah 24 jam perlakuan

| Pengulangan | Konsentrasi Sari Buah <i>A. bilimbi</i> | | | | | | | |
|-------------|---|-----|-----|------|-----|-----|------|------|
| | Kontrol | 2% | 3% | 4% | 5% | 6% | 7% | 8% |
| I | 0 | 1 | 4 | 10 | 15 | 17 | 23 | 25 |
| II | 0 | 2 | 5 | 11 | 17 | 19 | 22 | 25 |
| Total | 0 | 3 | 9 | 21 | 32 | 36 | 45 | 50 |
| Rerata | 0 | 1.5 | 4.5 | 10.5 | 16 | 18 | 22.5 | 25 |
| Persentase | 0 | 6% | 18% | 42% | 64% | 72% | 90% | 100% |

Kelompok kontrol pada dua kali pengulangan tidak ditemukan adanya kematian larva. Nilai rata-rata mortalitas larva menunjukkan bahwa yang tertinggi terdapat pada konsentrasi 8% (larva mati 50 ekor/100%) sedangkan nilai terendah terdapat pada konsentrasi 2% (larva mati 3 ekor/6%).

Analisis Probit

Konsentrasi sari buah *A. bilimbi* yang dibutuhkan untuk mematikan 50% (LC₅₀) dan 90% (LC₉₀) populasi larva selama 24 jam dilakukan uji analisis probit pada program komputerisasi.

Tabel 2

Hasil analisis probit sari buah *A. bilimbi* sebagai larvasida *Aedes sp*

| Daya Larvasida (LC) | Waktu 24 jam (%) | Rentang Batas | |
|---------------------|------------------|---------------|-------|
| | | Bawah | Atas |
| LC ₅₀ | 4.080 | 3.656 | 4.489 |
| LC ₉₀ | 7.014 | 7.6192 | 8.446 |

Nilai LC₅₀ adalah 4,080% yang artinya konsentrasi yang diperlukan untuk menyebabkan kematian 50% larva *Aedes sp.* adalah 4,080% dan LC₉₀ adalah 7,014% yang artinya konsentrasi yang diperlukan untuk menyebabkan kematian sebesar 90% larva *Aedes* adalah 7,014%.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan uji efektivitas sari buah *A. bilimbi* sebagai larvasida terhadap larva *Aedes sp.* dengan berbagai konsentrasi uji. Sari buah belimbing wuluh ini didapatkan dengan cara buahnya dicuci, ditimbang sebanyak 100 gr

kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 100 mL lalu diblender sampai halus, belimbing wuluh yang sudah diblender selanjutnya disaring menggunakan kertas saring untuk mendapatkan sarinya. Bahan aktif alkaloid, saponin, dan flavonoid yang terkandung dalam buah belimbing wuluh memiliki potensi sebagai larvasida pada larva *Aedes sp.*. Penelitian ini digunakan larva *Aedes sp.* instar III karena pada stadium ini larva masih aktif mengkonsumsi makanan pada air (Rosmayanti, 2014).

Konsentrasi sari buah *A. bilimbi* yang diujikan adalah 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7% dan 8%, dan diberikan pada larva nyamuk *Aedes sp.* yang masing-masing berjumlah 25 larva dalam setiap wadah dengan 2 kali pengulangan. Dilakukan pengamatan dalam waktu 24 jam untuk melihat pengaruh terhadap mortalitas (kematian) larva. Hasil pengamatan pada (Tabel 1) menunjukkan angka kematian larva dengan pemberian sari buah *A. bilimbi* setelah 24 jam, konsentrasi 2% rata-rata angka kematian larva sebanyak 1.5, konsentrasi 3% angka kematian larva sebanyak 4.5, konsentrasi 4% angka kematian larva sebanyak 10.5, konsentrasi 5% angka kematian larva sebanyak 16, konsentrasi 6% angka kematian larva sebanyak 18, konsentrasi 7% angka kematian larva sebanyak 22.5, dan konsentrasi 8% angka kematian larva sebanyak 25. Kontrol yang digunakan pada penelitian ini adalah air keran 100 mL yang berisi 25 larva. Setelah diamati selama 24 jam, hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan pengulangan pertama (Tabel 1). Pada konsentrasi 2% jumlah larva yang mati pada uji yang pertama yaitu 1 larva sedangkan pada pengulangan kedua sebanyak 2 larva. Pada konsentrasi 3% jumlah larva yang mati pada uji yang pertama yaitu 4 larva sedangkan pada pengulangan kedua sebanyak 5 larva. Pada konsentrasi 4% jumlah larva yang mati pada uji yang pertama yaitu 10 larva sedangkan pada pengulangan kedua sebanyak 11 larva. Pada konsentrasi 5% jumlah larva yang mati pada uji yang pertama yaitu 15 larva sedangkan pada pengulangan kedua sebanyak 17 larva. Pada konsentrasi 6% jumlah larva yang mati pada uji yang pertama yaitu 17 larva sedangkan pada pengulangan kedua sebanyak 19 larva. Pada konsentrasi 7% jumlah larva yang mati pada uji yang pertama yaitu 23 larva sedangkan pada pengulangan kedua sebanyak 22 larva. Pada konsentrasi 8% jumlah larva yang mati pada uji yang pertama yaitu 25 larva sedangkan pada pengulangan kedua sebanyak 25 larva. Hal ini sesuai dengan pendapat Nopianti et al (2008) yang menyatakan bahwa semakin tinggi dosis larvasida yang diberikan maka semakin tinggi pula rata-rata kematian larva nyamuk *A. aegypti*.

Adanya kemungkinan-kemungkinan yang dapat mempengaruhi beda jumlah larva yang mati dari setiap konsentrasi yaitu perbedaan daya sensitifitas masing-masing larva terhadap konsentrasi sari buah *A. bilimbi*, dimana semakin tinggi konsentrasinya maka semakin tinggi tingkat kekentalan sari buah sehingga menyebabkan larva sulit untuk mengambil udara dari permukaan air akibatnya tidak cukup oksigen bagi larva untuk pertumbuhan sehingga larva tersebut mati. Adanya variabel-variabel pengganggu seperti kondisi masing-masing larva sebelum dimasukkan ke dalam konsentrasi larutan sari, yang mungkin saja mengalami trauma ketika di ambil dengan pipet sehingga dapat memudahkan kematian larva. Kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban juga dapat mempengaruhi tingkat sensitifitas larva. Selain itu, faktor dari tanaman juga

dapat berpengaruh seperti kualitas dan zat aktif yang terkandung dalam tanaman akan berpengaruh.

Pengulangan ini juga bertujuan untuk melihat konsentrasi yang diperlukan untuk mematikan larva *Aedes sp.* menggunakan analisis probit yaitu dengan metode statistik. Pada setiap konsentrasi menunjukkan peningkatan persentase mortalitas setiap 24 jam, hal ini menunjukkan semakin lama waktu dedah maka persentase mortalitas larva juga meningkat. Terjadinya hal tersebut karena kondisi tubuh larva yang semakin lemah oleh adanya sari buah belimbing wuluh yang banyak masuk ke tubuh larva. Interaksi zat beracun suatu sistem biologi ditentukan oleh konsentrasi dan lamanya waktu dedah.

Zat toksik yang berperan dalam mematikan larva adalah alkaloid, saponin, dan flavonoid. Alkaloid yang masuk ke dalam tubuh larva melalui absorpsi dan mendegradasi membran sel kulit, selain itu alkaloid juga dapat mengganggu sistem kerja saraf larva. Berdasarkan hasil penelitian Nopianti et al (2008) menyebutkan bahwa alkaloid juga dapat digunakan sebagai insektisida. Alkaloid dalam daun atau buah segar berasa pahit di lidah, alkaloid berupa garam sehingga bisa mendegradasi membran sel masuk ke dalam dan merusak sel. Senyawa alkaloid menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang berfungsi dalam meneruskan rangsangan ke sistem saraf, sehingga transmisi rangsangan tidak terjadi. Pada saponin masuknya zat toksik ini ke dalam tubuh larva adalah melalui saluran pencernaan. Pada saluran pencernaan zat toksik ini menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan mengganggu proses penyerapan makanan sehingga saponin berfungsi sebagai racun perut. Menurut Nopianti et al (2008), saponin terdapat pada tanaman yang kemudian dikonsumsi serangga, mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut. Senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak buah belimbing wuluh mempengaruhi kerja sistem pernapasan larva. Flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui siphon yang berada di permukaan air dan menimbulkan kelayuan pada saraf, serta kerusakan pada siphon akibatnya larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati.

Penelitian ini menggunakan larva nyamuk *Aedes sp.*, larva instar III mempunyai organ tubuh yang sudah terbentuk secara lengkap dan struktur dinding tubuhnya belum mengalami pengerasan sehingga sesuai untuk perlakuan dengan senyawa alkaloid, saponin dan flavonoid. Untuk melihat nilai konsentrasi lethal atau LC dari hasil perhitungan analisis probit didapatkan hasil bahwa nilai LC_{50} adalah 4,080% dan LC_{90} adalah 7,014% (Tabel 2).

Meningkatnya toksisitas sari buah *A. bilimbi* karena kandungan zat yang dimilikinya apabila terabsorpsi oleh larva nyamuk melebihi batas toleransi akan mengakibatkan kerusakan sel dan jaringan pada tubuh larva. Daya bunuh yang dimiliki insektisida nabati berasal dari zat toksik yang dikandungnya. Zat toksik tersebut dapat bersifat sebagai racun melalui absorpsi saluran cerna atau melalui kulit pada hewan yang bertubuh lunak. Berdasarkan tabel LC (Tabel 2) dapat dikatakan sari buah *A. bilimbi* memiliki toksisitas akut dan termasuk dalam kriteria sangat beracun pada komposisi <1%, beracun 1-10%, cukup beracun 10-50%, sedikit beracun 50-100% dan tidak beracun pada kisaran >100%.

Dari hasil pengamatan terdapat perbedaan antara larva kontrol dengan larva yang diberi perlakuan sari buah belimbing wuluh. Zat toksik ini mampu

menyebabkan respons toksik pada larva sehingga terjadi perubahan pada gerakan tubuh dan cara bernapas. Perubahan ini terjadi karena adanya senyawa yang dikandung sari buah *Averrhoa bilimbi* yaitu alkaloid, saponin dan flavonoid. Hal ini sesuai dengan pendapat Nopianti et al (2008) bahwa buah belimbing wuluh dapat membunuh larva serangga.

KESIMPULAN

Sari buah belimbing wuluh efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes sp.* pada konsentrasi 5%, 6%, 7% dan 8%. LC50 adalah 4,080% dan LC90 adalah 7,014%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arivia, S., Kurniawan, B., & Zuraidah, R. (2013). Efek Larvasida Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloevera*) Terhadap Larva *Aedes aegypti* Instar III. *Medical Journal of Lampung University*, 2(5). <https://web.archive.org/web/20200719172420/http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/50>.
- Boewono, D. T. (2004). Pengendalian Nyamuk dengan Bioinsektisida. *Kimianet*. <http://www.kimianet.lipi.go.id/utama.cgi?cetakartikel&1102823409>
- Dinas Kesehatan Kota Kendari. (2016). Profil Kesehatan 2015. Dinas Kesehatan Kota Kendari.
- Kardinan, A. (1999). Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya.
- Kementerian Kesehatan. (2011). Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue. Kementerian Kesehatan.
- Kristina, Ismaniah, & Wulandari, L. (2004). Kajian Masalah Kesehatan: Demam Berdarah Dengue. *Balitbangkes*.
- Mardihusodo, S. J., Satoto, T. B. T., Mulyaningsih, B., Umniyati, S. R., & Ernaningsih. (2007). Bukti Adanya Penularan Virus Dengue Secara Transovarial Pada Nyamuk *Aedes aegypti* Di Kota Yogyakarta. Simposium Nasional Aspek Biologi Molekuler, Patogenesis, Manajemen dan Pencegahan KLB, Pusat Studi Bioteknologi.
- Nopianti, S., Astuti, D., & Darnoto, S. (2008). EFEKTIVITAS BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) UNTUK MEMBUNUH LARVA NYAMUK *Anopheles aconitus* INSTAR III. *Jurnal Kesehatan*, 1(2).
- Oktavia, A., Suwondo, & Febrita, E. (2013). EFEKTIFITAS EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* [Universitas Riau].
- Rosmayanti, K. (2014). Uji Efektivitas Ekstrak Biji Sirsak (*Annona nuriata* L) Sebagai Larvasida Pada Larva *Aedes Aegypti* Instar III/IV. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Yunus, R., & Rosanty, A. (2016). RELATIONSHIP BETWEEN KNOWLEDGE, ACTION OF FAMILY IN DCB (DRAIN, CLOSE, AND BURY) PROGRAM, AND THE EXISTENCE OF EGGS OF *AEDES AEGYPTI* MOSQUITO ON OVITRAP IN KANDAI KENDARI, INDONESIA. *Public Health of Indonesia*, 2(4), 185–190. <https://doi.org/10.36685/phi.v2i4.97>

Catatan kaki

Catatan Penerbit Poltekkes Kemenkes Kendari menyatakan tetap netral sehubungan dengan klaim dari perspektif atau buah pikiran yang diterbitkan dan dari afiliasi institusional manapun.

Author notes

reniyunus@poltekkes-kdi.ac.id