



Aktivitas larvasida fraksi aktif daun bakau hitam *Rhizophora mucronata* Lamk. terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* Linn.

SYAFRINA LAMIN*, AZIRA NADIA PASYA, ERWIN NOFYAN, NITA AMINASIH, DAN AGUS PURWOKO

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Sriwijaya. Jln Raya Palembang Prabumulih Km32. Inderalaya Ogan Ilir
Kode Pos 30862

Kata kunci:

larvasida,
daun *Rhizophora mu-*
cronata,
Aedes aegypti Linn.

ABSTRAK: *Rhizophora mucronata* merupakan tumbuhan mangrove yang banyak tersebar dipinggir pantai. *R. mucronata* memiliki metabolit sekunder yang dapat dijadikan sebagai bahan pestisida alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fraksi dari daun *R. mucronata* yang bersifat larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, mengetahui LC₅₀ dari fraksi aktif daun *R. mucronata*, mengetahui perbandingan aktivitas fraksi aktif daun *R. mucronata* dengan abate, dan mengetahui senyawa aktif dari daun *R. mucronata* yang diamati secara kualitatif terdapat pada fraksi aktif. Metode ekstraksi dengan metode maserasi dan fraksinasi dengan fraksinasi cair-cair, uji aktivitas fraksi dan uji aktivitas larvasida dengan metode eksperimental laboratorium, penentuan golongan senyawa aktif dengan metode kromatografi lapis tipis. Hasil penelitian diperoleh, diketahui bahwa fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* memiliki aktivitas larvasida yang lebih tinggi daripada fraksi n-heksan dan etil asetat. LC₅₀ fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* yang mampu membunuh 50% dari total larva uji yaitu 1621,297 ppm. Fraksi metanol air membutuhkan konsentrasi yang tinggi untuk membunuh larva uji dibandingkan dengan bubuk abate. Fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* mengandung senyawa tanin dan fenol. Kesimpulannya fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* memiliki aktivitas larvasida yang lebih tinggi daripada fraksi n-heksan dan etil asetat, LC₅₀ fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* yang mampu membunuh 50% dari total larva uji yaitu 1621,297 ppm, fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* memiliki pengaruh yang lebih kecil terhadap kematian larva *A. aegypti* karena pada konsentrasi 3000 ppm membunuh 21 larva uji sedangkan abate memiliki pengaruh yang lebih besar karena pada konsentrasi 1000 ppm dapat membunuh 30 larva uji, dan fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* mengandung senyawa tanin dan fenol.

Keywords:

larvicides,
leaves *Rhizophora mu-*
cronata,
Aedes aegypti Linn.

ABSTRACT: *Rhizophora mucronata* is that many mangroves scattered off the coast. *R. mucronata* has a secondary metabolite that can be used as a natural pesticide. This study aims to determine the fraction of *R. mucronata* leaves that are larvicides against mosquito larvae of *Aedes aegypti*, knowing LC₅₀ of the active fraction of the leaves of *R. mucronata*, compare the activity of the active fraction of the leaves of *R. mucronata* to abate, and knowing the active compounds from the leaves of *R. mucronata* observed qualitatively contained in the active fraction. Extraction method with maceration and fractionation with liquid-liquid fractionation, the fraction of the activity test and test larvicidal activity with laboratory experimental method, grouping the active compound by the method of thin layer chromatography. The results were obtained, it is known that the methanol water fraction from the leaves of *R. mucronata* has larvicidal activity higher than the fraction of n-hexane and ethyl acetate. LC₅₀ methanol water fraction from the leaves of *R. mucronata* were able to kill 50% of the total larvae test is 1621.297 ppm. Methanol water fraction requires a high concentration to kill larvae test compared to abate powder. Methanol water fraction from the leaves of *R. mucronata* contains tannin and phenol. In conclusion methanol water fraction from the leaves of *R. mucronata* has larvicidal activity higher than the fraction of n-hexane and ethyl acetate, methanol LC₅₀ fraction of water from the leaves of *R. mucronata* were able to kill 50% of the total larvae test that is 1621.297 ppm, methanol water fraction from the leaves of *R. mucronata* has a smaller effect on mortality of larvae of *A. aegypti* because of the concentration of 3 000 ppm killed 21 larvae, while abate test had greater influence since 1000 ppm can kill 30 test larvae, and the methanol water fraction from the leaves *R. mucronata* contains tannin and phenol.

* Corresponding Author: email: rinapps_unsri@unsri.ac.id

1 PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang cukup serius di Indonesia sampai saat ini, karena sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB). DBD termasuk penyakit yang sangat menular. Penyakit tersebut disebabkan oleh virus *dengue* dengan famili Flaviviridae, genus *Flavivirus*. Virus tersebut memiliki empat serotype, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 {1}Tomia, A., & Tuharea, R. (2022). *Aedes aegypti* Linn. merupakan vektor dari beberapa penyakit serius yang menyerang manusia seperti malaria, *encephalitis*, *—yellow fever*, demam *dengue* atau demam berdarah *dengue*, filariasis, dan arbovirus. Salah satu masalah besar yang ditimbulkan oleh nyamuk *A. aegypti* di Indonesia adalah demam *dengue* atau demam berdarah *dengue* (2, 3,19).

Metode yang dianggap paling efektif untuk mengendalikan nyamuk vektor demam berdarah adalah dengan cara membunuh jentik-jentiknya (4). Larvasida merupakan golongan dari pestisida yang dapat membunuh serangga belum dewasa atau sebagai pembunuh larva (5,13). Larvasida yang selama ini digunakan berupa pestisida sintetik. Penggunaan pestisida sintetik secara terus menerus dapat mencemari lingkungan, meningkatkan resistensi, meracuni dan menyebabkan kematian organisme non target (6, 19). Pengaruh negatif dengan penggunaan zat kimia yang terdapat pada pestisida sintetik sebaiknya menjadi pertimbangan untuk masa yang akan datang.

Pengembangan insektisida baru yang tidak menimbulkan bahaya dan lebih ramah lingkungan sangat dibutuhkan untuk saat ini, hal ini diharapkan dapat diperoleh melalui penggunaan pestisida alami. Pestisida alami adalah suatu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang mengandung bahan kimia (bioaktif) yang toksik terhadap serangga namun mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia. Selain itu insektisida nabati juga bersifat selektif (7).

Kelebihan pestisida alami dibandingkan dengan pestisida sintetik adalah pada senyawa yang terkandung di dalamnya. Dalam suatu ekstrak tumbuhan, selain beberapa senyawa aktif utama biasanya juga banyak terdapat senyawa lain yang kurang aktif, tetapi keberadaannya dapat meningkatkan aktivitas ekstrak secara keseluruhan (sinergi). Hal ini memungkinkan serangga tidak mudah menjadi resisten, karena kemampuan serangga membentuk sistem pertahanan terhadap beberapa senyawa yang berbeda

secara bersamaan lebih kecil dari pada senyawa insektisida tunggal (8,11,12).

Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah bahan aktif dari *mangrove*. Penggunaan bahan aktif dari *mangrove* sebagai alternatif karena jumlahnya melimpah dan telah banyak digunakan sebagai obat-obatan alamiah (9). *Rhizophora mucronata* merupakan salah satu tumbuhan yang sangat bermanfaat baik bagi komunitas hutan mangrove maupun bagi makhluk hidup lain (10). *R. mucronata* yang termasuk famili *Rhizophoraceae* berpotensi sebagai insektisida nabati dikarenakan tumbuhan *R. mucronata* memiliki beberapa kandungan senyawa seperti: alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid yang bersifat racun bagi hama (14).

Pada uji toksisitas ekstrak methanol daun *R. mucronata* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio harveyi* dimulai pada konsentrasi 200 ppm (15). Sedangkan pada uji toksisitas ekstrak kulit batang *R. mucronata* yang dilaporkan oleh (16) bahwa ekstrak etanol kulit batang *R. mucronata* dengan konsentrasi LC₅₀ 3,22% pada suhu 30 °C dan LC₅₀ 2,10% pada suhu 24 °C dapat membunuh 50% larva instar V *Helicoverpa armigera*.

Berdasarkan informasi dan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan *R. mucronata* memiliki senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antimikroba dan pestisida nabati. Untuk uji larvasida dengan menggunakan daun *R. mucronata* dan diujikan pada larva nyamuk *A. aegypti* belum banyak dilakukan, oleh karena itu penelitian ini dilaksanakan untuk menguji aktivitas larvasida fraksi daun *R. mucronata* terhadap larva nyamuk *A. aegypti* Linn.

2 METODE

Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Daun *R. mucronata* dikeringkan dibawah sinar matahari, lalu dihaluskan dengan menggunakan blender, hasil yang sudah dihaluskan dinamakan simplisia. Simplisia ditimbang sebanyak 250 g, dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian simplisia diekstrak dengan cara direndam metanol sebanyak 100 ml dan dibiarkan dalam suhu ruang selama 2 x 24 jam. Setelah 2 x 24 jam disaring simplisia menggunakan kertas saring kemudian hasil ekstraksi diuapkan pada *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak yang berbentuk pasta (17).

Fraksinasi

Fraksinasi dilakukan dengan metode FCC (Fraksinasi Cair-Cair) dengan pelarut n-heksan, etil asetat dan metanol. Ekstrak yang diperoleh dalam tahap ekstraksi sebelumnya ditambahkan dengan metanol : air dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya ditambahkan pelarut n-heksan sebanyak 1 liter secara bertahap. Setiap kali dimasukkan sebanyak 250 ml n-heksan (4 x 250 ml). Fraksi metanol dan n-heksan dipisahkan dengan corong pemisah. Fraksi metanol dilanjutkan dengan penambahan pelarut etil asetat sebanyak 1 liter secara bertahap. Setiap kali dimasukkan sebanyak 250 ml etil asetat (4 x 250 ml). Kemudian dipisahkan, sehingga dari proses fraksinasi diperoleh 3 fraksi yakni fraksi n-heksan, etil asetat, dan metanol. Ketiga fraksi kemudian diuapkan di *rotary evaporator* dilanjutkan di penangas air. Hasil akhir diperoleh bahan bioaktif berbentuk pasta untuk pengujian larva nyamuk *A. aegypti* Linn. Masing-masing fraksi akan diuji aktivitas insektisidanya (19).

Uji Aktivitas Fraksi dari Ekstrak Metanol Daun *Rhizophora mucronata*

Menurut WHO, besar sampel dalam penelitian larvasida adalah 20-30 ekor larva *Aedes aegypti* Linn. instar III untuk masing-masing perlakuan. Berdasarkan acuan tersebut, disiapkan empat gelas kimia, setiap gelas kimia dimasukkan larva *Aedes aegypti* Linn. instar III 30 ekor dalam 100 ml air. Selanjutnya pada gelas-gelas percobaan diberi perlakuan fraksi dengan dosis 1 g, sehingga konsentrasi akhir masing-masing gelas 1%. 3 gelas diberi perlakuan ekstrak dari pelarut berbeda dan 1 gelas dengan perlakuan kontrol. Pengujian aktivitas daun *Rhizophora mucronata* ini dilakukan dengan 3 kali ulangan. Pengamatan terhadap mortalitas dilakukan pada 24 jam setelah ekstrak tanaman kontak dengan larva uji.

Uji Aktivitas Larvasida dari Fraksi Aktif Daun *R. mucronata*

Disediakan lima gelas percobaan untuk perlakuan fraksi daun *R. mucronata* dan 100 ml akuades dalam gelas untuk kontrol negatif, abate dan 100 ml akuades untuk kontrol positif. Setiap gelas percobaan diberi larva *A. aegypti* Linn. instar III 30 ekor dalam 100 ml air. Selanjutnya pada setiap gelas percobaan diberi perlakuan fraksi dengan konsentrasi yang berbeda yaitu dengan konsentrasi 3000 ppm, 1500 ppm, 750 ppm, 375 ppm, 187,5 ppm. Setiap perlakuan dilakukan empat kali pengulangan. Pengamatan dilakukan selama 24 jam dengan menghitung persentase kematian larva.

Presentase kematian larva pada masing-masing konsentrasi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{Kematian larva uji} = \frac{\text{Jumlah larva uji yang mati}}{\text{Jumlah larva uji}} \times 100\%$$

Penentuan Golongan Senyawa yang Terdapat dari Fraksi Aktif

Penotolan cuplikan pada plat KLT dilakukan dengan menggunakan pipet mikro dan diusahakan diameter totalan sekecil mungkin karena jika diameter totalan besar itu akan mengakibatkan terjadinya penyebaran noda-noda dan timbulnya noda berekor (Suirta (2007) dalam Ariska, 2015).

Plat KLT disiapkan dan dipotong 1x6 cm, pipa kapiler untuk menyerap fraksi aktif. Diambil masing-masing fraksi yang telah dilarutkan yaitu metanol air, etil asetat dan n-heksan dengan menggunakan pipa kapiler dan ditotolkan 0,5 cm sebanyak 3 x pada plat KLT. Dimasukkan plat KLT ke dalam eluen yang telah disiapkan sebelumnya, didiamkan sehingga terbentuk 3 bercak kemudian di semprot dengan H_2SO_4 dan dipanaskan dilihat perubahan warna pada bercak dan dicatat hasilnya.

Kemudian dihitung nilai *Rf* dari masing-masing bercak berwarna yang muncul. Perhitungan nilai *Rf* (*Retardation Factor*) didefinisikan (Sastrohamidjojo, 2005) sebagai berikut:

$$Rf = \frac{\text{Jarak titik awal ke tengah plat (bercak)}}{\text{Jarak titik teratas (elluen)}}$$

Analisis Data

Untuk menganalisa data jumlah kematian larva digunakan analisis analitik (uji statistik) untuk mengetahui nilai LC_{50} dari pengaruh pemberian fraksi dari daun *R. mucronata*. Data hasil penelitian akan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel menggunakan program statistik komputer (SPSS 17.0 for Windows) dengan analisis Regresi Probit.

3 HASIL

Ekstraksi dan Fraksinasi

Pada penelitian ini digunakan daun *R. mucronata* yang telah di jemur selama 8 hari dan didapatkan berat simplisia daun *R. mucronata* menjadi 250 g. Hasil ekstraksi tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Ekstraksi

Berat simplisia	Berat ekstrak	Persen Berat
250 g	61,5 g	24,5 %

Berdasarkan Tabel 1, hasil ekstraksi daun *R. mucronata* yang didapatkan sebesar 61,5 gr atau 24,5% dari berat simplisia, ekstrak yang didapatkan berbentuk pasta. Ekstrak tersebut kemudian diambil sebanyak 60 g kemudian dilanjutkan ke tahap fraksinasi dengan menggunakan 3 pelarut yang berbeda yaitu n-heksan, etil asetat, dan metanol air. Hasil dari fraksinasi tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Fraksinasi

Fraksi	Berat Fraksi (g)	Persen Berat (%)
N-heksan	5,2	8,7
Etil asetat	8,4	14
Metanol air	45,6	76

Berdasarkan Tabel 2 hasil fraksinasi dari 60 g ekstrak daun *R. mucronata* didapatkan fraksi n-heksan paling sedikit yaitu 8,7% sedangkan fraksi etil asetat sebanyak 14% dan fraksi metanol air paling banyak yaitu 76%. Metanol air memiliki berat fraksi yang paling besar diantara fraksi n-heksan dan etil asetat yaitu 45,6 g. Menurut (20) metanol merupakan pelarut universal yang memiliki gugus polar (-OH) dan gugus nonpolar (-CH₃) sehingga dapat menarik analit-analit yang bersifat polar dan nonpolar.

Uji Aktivitas Fraksi dari Ekstrak Metanol Daun *Rhizophora mucronata*

Fraksi yang diperoleh dari tahap fraksinasi dilanjutkan ke tahap uji aktivitas fraksi dari ekstrak metanol daun *R. mucronata*. Uji aktivitas fraksi bertujuan untuk mengetahui fraksi yang paling aktif dari fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi metanol air yang dapat membunuh larva nyamuk *A. aegypti*. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan 30 larva uji kedalam gelas percobaan yang telah diisi 100 ml aquades, tween 80 dan fraksi 1%. Tween 80 berfungsi untuk membantu melarutkan fraksi yang sulit untuk larut dalam aquades.

Tabel 3 Persentase kematian larva dengan perlakuan menggunakan fraksi 1%

Fraksi	Jml larva yg mati (n)	Persentase (%)
N-heksan	4	13,3
Etil asetat	1	3,3
Metanol air	13	43,3
Kontrol negatif	0	0

Keterangan: n = populasi larva uji setiap perlakuan (30 ekor)

Berdasarkan Tabel 3, persentase kematian larva uji *A. aegypti* pada kontrol negatif 0%, fraksi n-heksan 13,3%, etil asetat 3,3%, dan pada fraksi metanol air 43,3%. Hal ini menunjukkan fraksi yang pal-

ing aktif dari daun *R. mucronata* yang dapat membunuh larva *A. aegypti* adalah fraksi metanol air. Dalam 24 jam fraksi metanol air mampu membunuh 43,3% dari larva uji. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa yang terdapat pada fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* bersifat toksik terhadap larva nyamuk *A. aegypti*. Menurut (20,21), kematian larva disebabkan adanya ketidakmampuan larva dalam mendetoksifikasi senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuhnya. Toksisitas kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak memberi efek toksisitas pada larva yang terlihat melalui gejala-gejala subletal hingga kematian larva.

Uji Aktivitas Larvasida dari Fraksi Metanol Air *Rhizophora mucronata*

Uji aktivitas fraksi dari ekstrak metanol daun *R. mucronata* diperoleh fraksi metanol air memiliki aktivitas larvasida yang paling tinggi dibandingkan fraksi n-heksan dan etil asetat. Sehingga fraksi yang digunakan pada uji lanjut yaitu fraksi metanol air dengan menggunakan konsentrasi yang bertingkat dengan 4 kali ulangan. Konsentrasi yang digunakan yaitu 187,5 ppm, 375 ppm, 750 ppm, 1500 ppm dan 3000 ppm, serta 2 kontrol yaitu kontrol negatif (akuades) dan kontrol positif (bubuk abate 1%). Kontrol negatif digunakan untuk mengetahui pengaruh sebelum dilakukan perlakuan dengan fraksi aktif sedangkan kontrol positif untuk mengetahui perbandingan antara bubuk abate (1%) dengan fraksi aktif dengan beberapa konsentrasi. Hasil uji disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Jumlah larva mati pada perlakuan konsentrasi fraksi metanol air daun *R. mucronata* selama 24 jam

Perlakuan (ppm)	Jml larva yg mati (n)	Notasi
Kontrol negatif (aquades)	0	a
187,5	0	a
375	0	a
750	6	b
1500	17	c
3000	21	d
Kontrol positif (abate)	30	e

Keterangan: Angka-angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama untuk masing-masing kelompok perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% n= populasi larva uji setiap perlakuan (30 ekor)

Berdasarkan gambar di atas, larva yang tidak terpapar fraksi metanol air daun *Rhizophora mucronata* terlihat bagian tubuhnya seperti caput, thoraks, abdomen, *anal gill*, dan sifon masih lengkap. Selain itu sisi kiri dan kanan tubuhnya masih terdapat rambut-rambut (*lateral hair*). Sedangkan pada larva yang diberi perlakuan bagian thoraks

terlihat lebih transparan, bagian abdomen organ didalamnya terlihat hancur, susunan pada sifon sudah tidak teratur, *anal gill* terlihat lebih transparan.

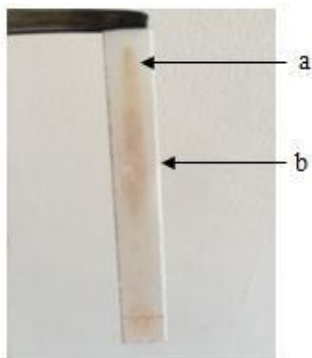
Penentuan Golongan Senyawa Aktif

Fraksi aktif yang telah didapat selanjutnya diuji dengan kromatografi lapis tipis (KLT) yang bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa aktif yang terkandung dalam fraksi metanol air yang dilihat dari bercak warna yang terdapat pada plat KLT.

Tabel 5 Golongan senyawa aktif

Metanol Fraksi	Metanol Eluen	Rf	Warna	Senyawa
	air: Etil asetat	0,62	Coklat	Tanin
	5 : 5	0,87	Kuning	Fenol

Berdasarkan hasil kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan eluen metanol dan etil asetat dengan perbandingan yaitu 5:5. Warna yang terbentuk pada plat KLT yaitu coklat dan kuning. Warna coklat merupakan senyawa tanin dan warna kuning yang terdapat dibagian atas merupakan senyawa fenol, hasil yang diperoleh seperti gambar 1.



Gambar 1 Bercak pada plat KLT dengan eluen perbandingan n-heksan dan etil asetat; a. fenol, b. tanin

Penentuan Nilai LC_{50}

Setelah didapatkan hasil dari pengujian aktivitas larvasida dengan konsentrasi terkecil sampai terbesar, selanjutnya dihitung nilai LC_{50} fraksi metanol air dari daun *R. mucronata*. Hasil LC_{50} dari fraksi metanol air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Nilai LC_{50} dari fraksi metanol air

Konsentrasi kematian (%)	95% Batas konsentrasi diinginkan		
	Perkiraan (ppm)	Batas Bawah (ppm)	Batas Atas (ppm)
50	1621,297	1396,548	1918,636

4 PEMBAHASAN

Pengamatan pada gambar 4.2. bahwa fraksi metanol air mengandung senyawa tanin dan fenol. Kematian larva yang terpapar oleh ekstrak daun *R. mucronata* ini diduga disebabkan daun *R. mucronata* mengandung senyawa kimia berupa metabolit sekunder yang bersifat toksik pada serangga. Menurut (20,8), metanol dapat melarutkan banyak senyawa metabolit sekunder, selain itu senyawa polar (metanol) memiliki daya larvasida yang lebih tinggi dibandingkan senyawa semipolar dan non polar (n-heksan).

Berdasarkan Tabel 6 persentase kematian larva uji *A. aegypti* pada kontrol negatif 0%, fraksi n-heksan 13,3%, etil asetat 3,3%, dan pada fraksi metanol air 43,3%. Hal ini menunjukkan fraksi yang paling aktif dari daun *R. mucronata* yang dapat membunuh larva *A. aegypti* adalah fraksi metanol air. Dalam 24 jam fraksi metanol air mampu membunuh 43,3% dari larva uji. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa yang terdapat pada fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* bersifat toksik terhadap larva nyamuk *A. aegypti*. Menurut (20,9), kematian larva disebabkan adanya ketidakmampuan larva dalam mendetoksifikasi senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuhnya. Toksisitas kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak memberi efek toksisitas pada larva yang terlihat melalui gejala-gejala subletal hingga kematian larva.

Berdasarkan Tabel 6, uji Duncan pada taraf uji 5% bertujuan untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan. Pada kontrol negatif, konsentrasi 187,5 ppm dan 375 ppm menunjukkan tidak berbeda nyata yang diikuti oleh huruf yang sama karena tidak ada kematian larva uji. Pada perlakuan 750 ppm, 1500 ppm, 3000 ppm, dan kontrol positif menunjukkan berbeda nyata yang diikuti oleh huruf yang berbeda karena masing-masing perlakuan memiliki kemampuan untuk membunuh larva uji dengan jumlah kematian yang berbeda.

Perlakuan kematian larva uji terendah terjadi pada konsentrasi 750 ppm dengan jumlah kematian 6 larva, pada konsentrasi 1500 ppm dapat membunuh 17 larva uji sedangkan kematian larva uji tertinggi terjadi pada konsentrasi 3000 ppm dengan jumlah kematian 21 larva. Pada konsentrasi 1500 ppm dan 3000 ppm disini dapat membunuh $\geq 50\%$ larva instar nyamuk *A. Aegypti*. Jika dibandingkan fraksi metanol air dengan bubuk abate, bubuk abate dengan konsentrasi 1000 ppm dapat membunuh 100% larva uji. Sehingga fraksi metanol air memiliki potensi untuk digunakan sebagai larvasida walaupun daya bunuh dari fraksi metanol air harus menggunakan konsentrasi yang tinggi untuk membunuh larva

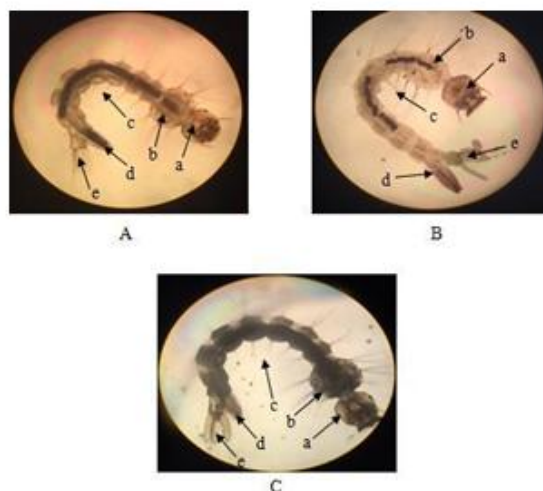
uji. Menurut (21) semakin besar konsentrasi maka semakin banyak senyawa larvasida yang terkandung, sehingga daya bunuh larva juga semakin besar.

Larva *A. aegypti* yang diberi abate mengalami kejang-kejang kemudian mati. Abate mengandung bahan aktif temefos yang merupakan senyawa organofosfat. Komposisi organofosfat terdiri dari unsur fosfat, karbon, dan hidrogen. Bahan aktif yang terkandung di dalam organofosfat adalah

Tanin merupakan metabolit sekunder yang berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dan menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan serangga. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan. Menurut (21,20), tanin dapat memasuki tubuh larva dengan dua cara yaitu menembus dinding tubuh larva dan masuk melalui saluran pencernaan. Tanin yang menembus dinding tubuh larva dapat mempengaruhi aktivitas otot sehingga menyebabkan kelemahan otot gerak. Sedangkan tanin yang masuk ke saluran pencernaan larva dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan menghambat penyerapan makanan. Menurut (20,8,9) menjelaskan mekanisme tanin mengganggu sistem pencernaan dengan cara membentuk ikatan kompleks antara tanin sebagai inhibitor dengan enzim pencernaan sehingga menghambat pemecahan molekul menjadi lebih sederhana.

Senyawa lain yang terdapat pada daun *R. mucronata* yaitu fenol. Sifat racun pada senyawa fenol termasuk dalam racun kontak. Senyawa fenol mempunyai sifat racun dehidrasi (*desiccant*). Racun tersebut merupakan racun kontak yang dapat mengakibatkan kematian karena kehilangan cairan terus menerus. Kehilangan cairan tubuh serangga dikarenakan pada bagian luar (kutikula) tubuh serangga yang berfungsi untuk melindungi tubuh tekis bahkan hilang oleh senyawa yang masuk melalui kulit oleh karena itu serangga akan kehilangan cairan sehingga menyebabkan kematian. Racun kontak adalah larvasida yang masuk ke dalam tubuh larva melalui kulit, celah/ lubang alami pada tubuh (sifon). Larva akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan larvasida tersebut. Kebanyakan racun kontak juga berperan sebagai racun lambung seperti malathion, asetat, dan diazinon. Menurut Veriswan (2006), abate merupakan senyawa fosfat organik yang mengandung gugus *phosphorothioate*. Seperti halnya senyawa-senyawa fosfat organik lainnya, abate juga bersifat *anticholinesterase* yang kerjanya menghambat enzim *cholinesterase* baik pada vertebrata maupun invertebrata sehingga menimbulkan gangguan pada aktivitas syaraf karena ter-

timbunnya *acetylcholin* pada ujung syaraf tersebut, hal inilah yang mengakibatkan kematian.



Gambar 2 A. Larva *A. aegypti* normal, B. Larva *A. aegypti* dengan perlakuan, C. Larva *A. aegypti* dengan abate (Perbesaran 4×10)

Keterangan : a. Kepala (caput), b. Dada (thoraks). c. Perut (abdomen), d. Insang anal (*anal gill*), e. Corong pernapasan (sifon)

Berdasarkan gambar di atas, larva yang tidak terpapar fraksi metanol air daun *Rhizophora mucronata* terlihat bagian tubuhnya seperti caput, thoraks, abdomen, *anal gill*, dan sifon masih lengkap. Selain itu sisi kiri dan kanan tubuhnya masih terdapat rambut-rambut (*lateral hair*).

Berdasarkan analisis probit yang dilakukan untuk mengetahui LC_{50} dari daun *R. mucronata* yaitu besarnya konsentrasi fraksi daun *R. mucronata* yang dapat membunuh 50% dari total larva uji. Perkiraan LC_{50} dengan analisis probit yaitu pada konsentrasi fraksi metanol air 1621,297 ppm. Interval konsentrasi yang dapat membunuh 50% dari larva uji dengan batas konsentrasi terendah yaitu 1396,548 ppm sedangkan batas tertinggi yaitu 1918,636 ppm. Menurut (18,9), semakin rendah nilai LC_{50} suatu zat berarti zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan coba. Karena dengan zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam waktu yang sama.

Pada penelitian (8) tentang uji toksisitas diketahui bahwa ekstrak etanol kulit batang *R. mucronata* dapat membunuh sebanyak 50% larva *Helicoverpa amigera* pada konsentrasi 3,222%. Penelitian (20) tentang uji toksisitas potensi insektisida nabati diketahui bahwa ekstrak polar kulit batang *R. mucronata* berpotensi sebagai bioinsektisida karena dapat membunuh 50% dari populasi dengan masa pema-

paran 24 jam pada konsentrasi 83,4586% (LC_{50} -24 jam=83,4586%).

Dibandingkan dengan penelitian yang serupa, penelitian yang banyak dilakukan menggunakan kulit batang *R. mucronata* sehingga pada penelitian ini dilakukan untuk melihat kemampuan aktivitas larvasida dari daun *R. mucronata* sebagai biolarvasida. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan LC_{50} dari fraksi metanol air daun *R. mucronata* dapat membunuh 50% larva uji dengan perkiraan 1621,297 ppm. Sehingga metanol air memiliki potensi untuk menggantikan abate karena senyawa tanin dan fenol di dalam metanol air dapat membunuh larva uji.

5 KESIMPULAN

Metanol air dari daun *R. mucronata* memiliki aktivitas larvasida yang lebih tinggi daripada fraksi n-heksan dan etil asetat. LC_{50} fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* yang mampu membunuh 50% dari total larva uji yaitu 1621,297 ppm. Fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* memiliki pengaruh yang lebih kecil terhadap kematian larva *A. aegypti* karena pada konsentrasi 3000 ppm membunuh 21 larva uji sedangkan abate memiliki pengaruh yang lebih besar karena pada konsentrasi 1000 ppm dapat membunuh 30 larva uji. Fraksi metanol air dari daun *R. mucronata* mengandung senyawa tanin dan fenol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada Bapak Kepala Balitbangkes Baturaja yang telah membantu dalam memanfaatkan sarana dan prasarana pada laboratorium entomologi dan parasitologi,

REFERENSI

- [1] Tomia, A., & Tuharea, R. (2022). Gambaran Penularan Transovarial Virus Dengue Antar Nyamuk *Aedes Aegypti* Di Kota Ternate. *Biomedika*, 14(2), 127-135.
- [2] Supardan, P., Widodo, J., Wibawa, F., Jayanti. 2018. Uji Viabilitas Virus Dengue Serotipe pada beberapa Galur Sel. *Biota* (1) 118-127
- [3] Ditjen P2P, 2017. Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- [4] Astriani Y dan Widawati M. 2016. Potensi Tanaman di Indonesia sebagai Larvasida Alami untuk *Aedes aegypti*. *SPIRAKEL*, 8(2): 37-46
- [5] Ibrahim, Y. M. M., Dotulong, V., Wonggo., D. 2019. infusa daun muda mangrove *Sonneratia alba* kering. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. Vol 7, No. 2.
- [6] Kerandeng, F., Hanizar, D., Sri, D. N. 2022. Potensi Ekstrak Daun *Rhizophora macronata* sebagai Anti Bakteri, *Staphylococcus aureus*. *J. Biosapphire* 1:1;10-19
- [7] Panghiyangan, R., Rahmiati, Noor Adha F. 2009. Potensi Ekstrak Daun Dewa (*Gynura Pseudochina* Ldc) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes Aegypti* Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Kedokteran Indonesia*. Vol.1 No.2: 121-125
- [8] Sharma, S., Loach, N., S, Gupta., Mohar, L. 2022. Evaluation of larva Toxicity, Mode of Action and Chemical Composition of Citrus Essential oil Against *Anopheles* and *Culex*. *J. Biocatalyst and Agriculture Biotechnology* Vol 39: 124-132
- [9] Indriaty, J., Ginting, B., Hasbala, K., Jufri. 2021. Assessment cytotoxic of *Rhizophora* Plant mangrove Using Brine Shrimp (*Artemia salina*) Model. *JJ of Conf. Series Earth and Environment* 951
- [10] Ardiansyah, S. (2021). Lethal Efficacy of Banana Leaves Extract (*Musa paradisiaca* L.) Against *Aedes aegypti* Larvae. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(1), 7-12.
- [11] Lestari, M. A., Mukarlina., Yanti, A. H. 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Metanol dan n Heksan Daun Buas-Buas (*Premna serratifolia* Linn.) pada Larva Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti* Linn.). *Jurnal protobiont* volume: 3 (2): 247-251.
- [12] Lisqorina., Pratiwi, L., dan Natalia, D. 2021. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L) Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal Kedokteran Universitas Tanjungpura* No.2: 94-105.
- [13] Cahyati WH dan Nuryanti S. 2021. Potensi Elektrik Mat Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L) Upaya Pengendalian Vektor Nyamuk *Aedes aegypti*. *Journal Of Public Health Research Development*, 5(1): 171 181.
- [14] Menisasti, R., Sunita, R. & Krisyanella, 2019. Uji Efektifitas Kematian Larva *Aedes* Sp Larvasida Dengan Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Linn). *Journal of Nursing and Public Health*, 7(2), pp. 48-50
- [15] Ningtyas, D. R., dan Endah, R. S. D. 2012. Pemanfaatan *Cymbopogon nardus* Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal Biologi*. Jurusan Pendidikan Biologi. IKIP PGRI Semarang 1-13.
- [16] Linggama, G. A., Montolalu, L. A. D. Y., Salindeho, N. 2019. Aktivitas antibakteri ekstrak air rebusan mangrove segar *Sonneratia alba* di Desa Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. Vol. 7, No. 2
- [17] Wijaya, H., & Novitasari, J. S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79-83
- [18] Nofyan, E., Marisa, H., Kamal, M. 2013. Eksplorasi Biolarvasida Dari Tumbuhan Untuk Pengendalian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Di Sumatera Selatan. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung* 275-281

- [19] NST, B. M. & Isnayanti, D., 2020. Perbandingan Efektivitas Infusa Daun Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* L.) Dengan Temephos Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Anatomica Medical Journal*, 3(1), pp. 41-49
- [20] Paputungan, F., Yamlean, P.V.P., Citraningtyas, G. 2014. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Etanol Daun Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata* Lamk) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Aeromonas salmonicida* Dan *Vibrio harveyi*. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan* Vol. I No. 1 : 1-8
- [21] Suciati, A., Wardiyanto., Sumino. 2012. Efektifitas Ekstrak Daun bakau hitam dalam Menghambat Pertumbuhan *Aeromonas salmonicida* Dan *Vibrio harveyi*. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan* Vol. I No. 1 : 1-8.
- [22] Veriswan, I. 2006. Perbandingan Efektivitas Abate Dengan Papain Dalam Menghambat Pertumbuhan Larva *Aedes aegypti*. *Artikel ilmiah*. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- [23] Widawati, M dan Heni, P. 2013. [20]Efektivitas Ekstrak Buah *Beta vulgaris* L. (Buah Bit) Dengan Berbagai Fraksi Pelarut Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Aspirator* Vol. 5, No. 1 : 23-29. _____