

Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Larva *Aedes aegypti*

Effectiveness Test Of The Combination Of Basil Leaf (Ocimum x africanum Lour.) and Fragranted Pandan Leaf (Pandanus amaryllifolius Roxb.) Against Aedes aegypti Larvae

Ria Widya Wati¹, Nofita^{1*}, Selvi Marcellia²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Malahayati
Jalan Pramuka, Kemiling, Kota Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung
Jalan Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No.1, Rajabasa, Kota Bandar Lampung Lampung

*Corresponding author

Email: nofita@malahayati.ac.id

Abstract

Keyword :
Basil Leaf,
Fragrant Pandanus
Leaf,
Larvicide,
Aedes aegypti

Basil leaves and fragrant pandanus leaves have secondary metabolite compounds namely alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, and terpenoids that can be natural larvicides. The purpose of this study was to determine the activity, effectiveness and LC₅₀ value of the combination of basil leaf extract (*Ocimum x africanum* Lour.) and fragrant pandanus leaf (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) as larvicide of *Aedes aegypti* mosquitoes. Extraction using maceration method with 96% ethanol solvent. This study used 5 treatments, namely negative control (distilled water), positive control (abate 1%), F_I (Basil leaf extract 1% concentration + fragrant pandan leaves 2% concentration), F_{II} (Basil leaf extract 1,5% concentration + fragrant pandan leaves 1,5% concentration), and F_{III} (Basil leaf extract 2% concentration + fragrant pandan leaves 1% concentration) each treatment containing 25 *Aedes aegypti* instar III larvae with 5 repetitions. Data obtained will be analyzed by one way ANOVA test, Post Hoc Test LSD (Least Significance Different) test, and Probit test. The results of the effectiveness test on F_{III} with a mortality value of 100%, said to be effective in killing *Aedes aegypti* larvae. The results of the one way ANOVA test showed significant differences in average concentrations, then the results of the LSD Post Hoc Test showed that the F_{III} concentration had larvicidal effectiveness that was not significantly different from the positive control, this can be seen from the significant value of 1.000 ($p > 0.05$) against the positive control. The probit test results showed an LC₅₀ value of 1.715% which means that the combination of basil leaf extract (*Ocimum x africanum* Lour.) and fragrant pandanus leaf (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) has toxic properties as a natural larvicide.

Kata kunci :
Daun Kemangi,
Daun Pandan
Wangi,
Larvasida,
Aedes aegypti

ABSTRAK

Daun kemangi dan daun pandan wangi memiliki senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid yang dapat menjadi larvasida alami. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas, keefektifan dan nilai LC₅₀ dari kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan yaitu kontrol negatif (akuades), kontrol positif (abate 1%), F_I (Ekstrak daun kemangi konsentrasi 1% + daun pandan wangi 2%), F_{II} (Ekstrak daun kemangi konsentrasi 1,5% + daun pandan wangi 1,5%), dan F_{III} (Ekstrak daun kemangi konsentrasi 2% + daun pandan wangi 1%) yang tiap perlakuan berisi 25 larva *Aedes aegypti* instar III dengan 5 kali pengulangan. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan uji *one way ANOVA*, uji *Post*

Hoc Test LSD (Least Significance Different), dan uji Probit. Hasil uji efektivitas pada F_{III} dengan nilai mortalitas 100%, dikatakan efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Hasil dari uji *one way ANOVA* terdapat perbedaan konsentrasi rata-rata yang signifikan, selanjutnya hasil uji *Post Hoc Test LSD* menunjukkan bahwa konsentrasi F_{III} memiliki efektivitas larvasida yang tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif, hal ini dapat dilihat dari nilai signifikan sebesar 1,000 ($p>0,05$) terhadap kontrol positif. Hasil uji probit menunjukkan nilai LC₅₀ sebesar 1,715% yang berarti kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki sifat beracun sebagai larvasida alami.

How To Cite : Wati, R.,W., Nofita., Marcellia, S., 2024. Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Journal of Islamic Medicine*. 8(01), 11-24 <https://doi.org/10.18860/jim.v8i1.23293>
Copyright © 2024

LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara yang mempunyai iklim tropis. Iklim tropis ini dapat mengakibatkan berbagai penyakit tropis yang disebabkan oleh nyamuk seperti penyakit demam berdarah.¹ Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2022 mencatat kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) mencapai 87.501 kasus. Persebaran kasus DBD *Incidence Rate* (IR DBD) *dengue* sudah mencapai 31,38 persen dengan *Case Fatality Rate* (CFR DBD) 0,93 persen dan 816 kematian. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit sebaran kasus DBD tahun 2024 sampai dengan minggu ke-27 (Juli 2024), kasus di Lampung menjadi salah satu yang tertinggi di Pulau Sumatera dengan tingkat kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) tercatat sebanyak 5.958 kasus.

Kasus DBD semakin meningkat, maka dari itu diperlukannya usaha untuk mengendalikan vektor dari penyebab DBD.² Vektor utama dalam penyakit DBD yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini dapat menyerang mulai dari anak-anak sampai orang dewasa. Kasus DBD merupakan salah satu masalah besar bagi kesehatan yang ada di Indonesia yang dapat menyebabkan kematian.³ Berbagai penyebab dari timbulnya tempat-tempat perindukan untuk nyamuk *Aedes aegypti* yaitu masyarakat yang masih memiliki kebiasaan untuk menyimpan air bersih secara tradisional seperti di bak mandi yang ada di kamar mandi atau WC, tempayan, drum, ember, dan lain-lain.¹

Upaya yang dilakukan untuk memutus siklus hidup dari nyamuk *Aedes aegypti* salah satunya yaitu dengan menggunakan larvasida. Masyarakat saat ini banyak yang menggunakan larvasida sintetik seperti abate (temephos 1%) untuk pencegahan nyamuk agar tidak berkembang biak. Namun, penggunaan larvasida memiliki dampak negatif terhadap manusia dan lingkungan sehingga perlu dilakukan pengembangan untuk larvasida yang aman dan tidak berbahaya bagi lingkungan.¹ Dampak negatif dari abate yaitu pencemaran

lingkungan, kematian predator, resistensi serangga sasaran (nyamuk) dan dapat meracuni manusia. Larvasida alami yang menggunakan bahan dasar dari tumbuhan akan lebih aman bila digunakan sebagai larvasida untuk nyamuk.⁴

Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) merupakan tanaman yang berasal dari pohon kemangi. Tanaman ini memiliki aroma yang khas dan biasanya digunakan untuk bahan makanan, penghias makanan, dan untuk sayur lalapan. Daun kemangi mudah didapatkan karena sering ditanam di kebun atau pekarangan rumah dan telah dikenal oleh masyarakat Indonesia. Penelitian yang dilakukan oleh Evita dkk., (2022) daun kemangi memiliki kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Kandungan senyawa tersebut dapat dimanfaatkan dengan pembuatan ekstrak. Ekstrak daun kemangi tersebut efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti* dimulai dari konsentrasi 1% dengan nilai probit LC₅₀ yaitu 0,370% yang artinya ekstrak kemangi efektif dan mempunyai sifat sangat beracun dalam membunuh larva *Aedes aegypti*.⁵

Daun Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan tanaman yang berasal dari pandan. Tanaman ini biasanya digunakan untuk rempah-rempah, bahan penyedap, pewangi, dan memberikan warna hijau pada masakan.⁶ Penelitian yang dilakukan Purnamasari dkk., (2017) pandan wangi memiliki pengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Selain itu daun pandan wangi memiliki kandungan zat aktif alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan polifenol. Pada penelitian tersebut didapatkan nilai probit LC₅₀ yaitu 2,113% yang artinya ekstrak daun pandan wangi efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti*.⁷

Berdasarkan kandungan dan potensi dari daun kemangi dan daun pandan wangi sebagai larvasida alami, maka akan dilakukan penelitian uji efektivitas kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* untuk melihat

apabila kedua tanaman tersebut dikombinasikan, potensi menyebabkan kematian pada nyamuk *Aedes aegypti* akan lebih efektif dikombinasikan atau dibandingkan dengan penggunaan secara tunggal.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu seperangkat alat maserasi, seperangkat alat *rotary evaporator*, gelas ukur, gelas beaker, pot salep, kaca arloji, alat penghitung waktu (*stopwatch*), timbangan analitik, pipet tetes, pipet volume, kertas perkamen, kertas saring, kertas label, pisau, erlenmeyer, nampan, spatula lumpang, wadah larva nyamuk, kertas observasi, dan seperangkat alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu serbuk daun kemangi dan daun pandan wangi, etanol 96%, bubuk abate, H₂SO₄ pekat, HCl pekat, HCl 1%, HCl 2N, FeCl₃, serbuk Mg, CH₃COOH, pereaksi mayer, dan larva *Aedes aegypti* instar III.

Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 625 larva *Aedes aegypti*. Larva *Aedes aegypti* didapatkan dalam bentuk telur dan diperoleh dalam bentuk kering dengan media kertas. Telur tersebut ditetaskan sampai tahap larva instar III yang kemudian dilakukan penelitian.

Untuk setiap masing-masing perlakuan, sampel yang dibutuhkan yaitu 25 larva *Aedes aegypti* instar III.

Pengolahan Simplisia dan Ekstraksi

Daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari Desa Brawijaya, Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur. Daun yang diambil berwarna hijau segar yang dipetik mulai daun ketiga dari bagian pucuk. Kedua daun tersebut dicuci di air yang mengalir, kemudian saat pengeringan daun kemangi

dan daun pandan wangi di tutupi kain tipis berwarna hitam agar tidak terkena sinar matahari secara langsung. Setelah daun-daun tersebut kering, dilakukan penghalusan dan di timbang bobotnya.

Simplisia daun kemangi dan daun pandan wangi yang sudah menjadi serbuk, masing-masing diambil sebanyak 500 gram. Setelah itu dilakukan ekstraksi dengan cara maserasi yaitu merendam masing-masing serbuk simplisia dengan menggunakan pelarut etanol 96%, pelarut diganti 1x24 jam selama 3 hari dan sesekali diaduk dengan total pelarut yang dipakai 5 L. Hasil ekstraksi dipisahkan dan disaring menggunakan kertas saring, kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak kental.⁸ Setelah itu ekstrak dikeringkan dalam oven dengan suhu 40°C sehingga didapat ekstrak yang kering. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan pelarut yang digunakan tidak tersisa dan pelarut yang digunakan tidak dapat mempengaruhi efektivitas dari sampel yang akan diuji.⁹

Preparasi Larva *Aedes aegypti*

Telur *Aedes aegypti* didapatkan dari Loka Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Pangandaran dalam bentuk *paper egg*. Telur tersebut akan ditetaskan menggunakan nampan plastik dengan direndam menggunakan 200 mL akuades. Telur akan menetas dalam waktu kurang lebih 24 jam menjadi larva instar tingkat I. Kemudian larva akan diberi makan dengan pelet ikan 2 kali sehari. Apabila larva sudah menunjukkan ciri-ciri instar III, maka tiap 25 ekor larva akan dipindahkan dalam pot salep ukuran 200 mL untuk setiap perlakuan. Setelah itu larva akan siap untuk dilakukan uji efektivitas kombinasi ekstrak daun kemangi dan daun pandan wangi terhadap larva *Aedes aegypti*.

Uji Bebas Alkohol

Uji bebas alkohol dilakukan untuk mengetahui apakah masih atau tidaknya alkohol yang terkandung dalam ekstrak. Uji ini dilakukan dengan cara masukkan 1 mL

ekstrak kental dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ dan 2 tetes CH₃COOH kemudian dipanaskan. Ekstrak dikatakan bebas alkohol bila tidak ada bau ester yang khas dari alkohol.¹⁰

Uji Fitokimia

a) Alkaloid

Ekstrak daun kemangi dan pandan wangi masing-masing ditimbang 0,5 gram ditambahkan 5 mL akuades, kemudian diambil 1 mL ditambah 1 mL HCl 1% dan 1 mL pereaksi mayer. Terbentuknya endapan menunjukkan adanya senyawa alkaloid yang terkandung pada sampel. Reaksi Mayer akan terbentuk endapan putih, reaksi Dragendorff terbentuk endapan merah jingga, dan pereaksi Wagner terbentuk endapan coklat.

b) Flavonoid

Ekstrak daun kemangi dan pandan wangi masing-masing ditimbang 0,5 gram ditambahkan 5 mL akuades, kemudian diambil 1 mL ditambah serbuk magnesium, lalu ditambahkan 3 tetes HCl pekat. Hasil positif senyawa flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna jingga kemerahan.

c) Saponin

Ekstrak daun kemangi dan pandan wangi masing-masing ditimbang 0,5 gram ditambahkan 5 mL akuades, kemudian diambil 1 mL ditambah HCl, kemudian dikocok kuat selama 10 menit. Diamkan selama 3-5 menit, kemudian ditambah 2 tetesi HCl 2N apabila masih ada buih stabil maka menandakan sampel positif mengandung saponin.

d) Tanin

Ekstrak daun kemangi dan pandan wangi masing-masing ditimbang 0,5 gram ditambahkan 5 mL akuades, kemudian

diambil 1 mL ditambah larutan FeCl₃ sebanyak 3 tetes. Sampel dikatakan positif apabila menunjukkan warna biru tua atau hitam kehijauan.

e) Terpenoid

Ekstrak daun kemangi dan pandan wangi masing-masing ditimbang 0,5 gram ditambahkan 5 mL akuades, kemudian diambil 1 mL ditambah 1 mL CH₃COOH (asam cuka) dan 1 mL H₂SO₄ pekat. Hasil positif mengandung terpenoid jika menunjukkan warna biru atau ungu.

Uji Efektivitas Larvasida

Pada penelitian ini dilakukan 5 kelompok perlakuan dengan setiap perlakuan dilakukan 5 kali pengulangan. Untuk kelompok kontrol negatif berisi larutan akuades, kelompok kontrol positif berisi larutan abate 1% . Untuk Formula I (F_I) berisi kombinasi ekstrak daun kemangi 1% dan daun pandan wangi 2%. Formula II (F_{II}) berisi kombinasi ekstrak daun kemangi 1,5% dan daun pandan wangi 1,5%. Formula III (F_{III}) berisi kombinasi ekstrak daun kemangi 2% dan daun pandan wangi 1%. Setiap formula akan dilarutkan dalam akuades sampai volume 100 mL. Setelah itu setiap perlakuan dimasukkan 25 ekor larva *Aedes aegypti* menggunakan pipet tetes. Kemudian diamati 3 jam sekali selama 24 jam dan dilakukan perhitungan jumlah larva yang mati dengan menggunakan rumus mortalitas, sebagai berikut:

$$\% \text{ Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah total larva mati}}{\text{Jumlah larva setiap perlakuan}} \times 100\%$$

Kematian larva dapat terlihat dari tidak adanya pergerakan dari larva tersebut. Konsentrasi larvasida dapat dikatakan efektif apabila dapat mematikan larva uji antara 10-95%.¹¹

Tabel 1. Rincian Perlakuan Sampel Yang Digunakan

Perlakuan	Jumlah Larva x Pengulangan	Total
K (-)	25 Larva x 5	125 Larva
K (+)	25 Larva x 5	125 Larva
F _I	25 Larva x 5	125 Larva
F _{II}	25 Larva x 5	125 Larva
F _{III}	25 Larva x 5	125 Larva
JUMLAH		625 Larva

Keterangan:

K (-) : Larutan kontrol negatif akuades

K (+) : Larutan kontrol positif abate 1%

F_I : Ekstrak daun kemangi konsentrasi 1% + daun pandan wangi 2%F_{II} : Ekstrak daun kemangi konsentrasi 1,5% + daun pandan wangi 1,5%F_{III} : Ekstrak daun kemangi konsentrasi 2% + daun pandan wangi 1%

HASIL PENELITIAN

a) Ekstraksi dan Rendemen

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Kemangi dan Daun Pandan Wangi

Simplisia	Berat Serbuk (gram)	Pelarut (L)	Berat Ekstrak (gram)	Persen Rendemen (%)
Daun Kemangi	500	5	35,4	7,08%
Daun Pandan Wangi	500	5	33,5	6,7%

Berdasarkan tabel 2 dari hasil ekstraksi diperoleh rendemen daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yaitu 7,08% dan 6,7%.

Uji bebas alkohol dilakukan terhadap ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan tujuan agar ekstrak terbebas dari etanol sehingga ekstrak murni tanpa ada kontaminasi.

b) Uji Bebas Alkohol

Tabel 3. Hasil Uji Bebas Alkohol

Ekstrak	Indikator Positif	Hasil Pengamatan	Keterangan
Daun Kemangi	Terdapat bau ester yang khas dari alkohol	Tidak terdapat bau ester	-
Daun Pandan Wangi	Terdapat bau ester yang khas dari alkohol	Tidak terdapat bau ester	-

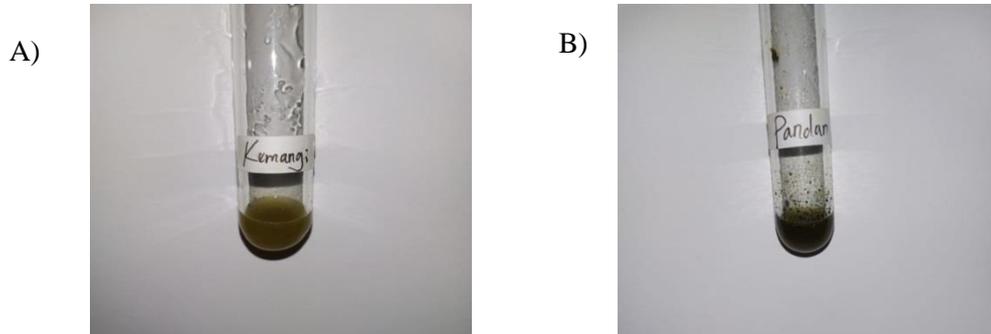
Keterangan :

(-) = Negatif alkohol

(+) = Positif alkohol

Berdasarkan tabel 3 hasil uji bebas alkohol ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

menunjukkan bahwa kedua ekstrak negatif yang berarti ekstrak tidak terdapat bau ester yang merupakan bau khas dari alkohol.



Gambar 1. A) Uji bebas alkohol daun kemangi, B) Uji bebas alcohol daun pandan wangi

c) Uji Fitokimia

Tabel 4. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi dan Daun Pandan Wangi

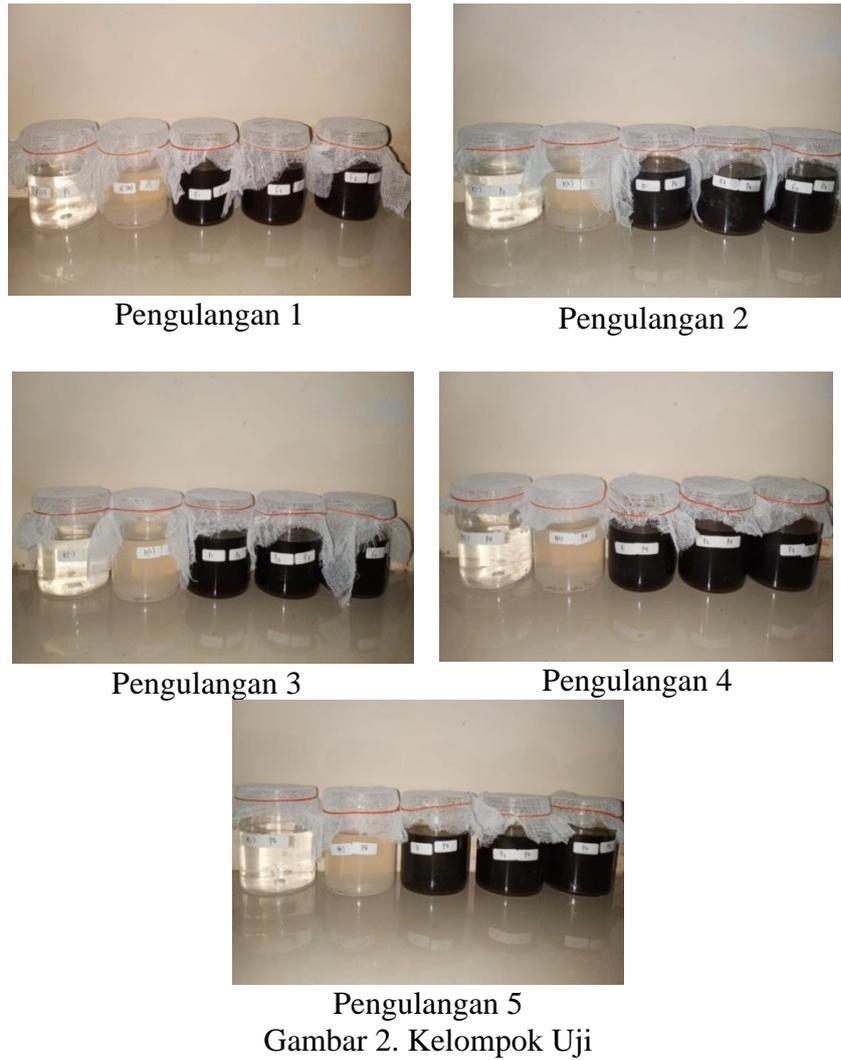
Ekstrak	Senyawa Metabolit	Indikator Positif	Hasil Pengamatan	Keterangan
Daun Kemangi	Alkaloid	Terbentuk endapan putih	Terdapat endapan putih	+
	Flavonoid	Larutan berwarna jingga kemerahan	Larutan berwarna jingga	+
	Saponin	Terbentuk busa atau buih	Terdapat busa	+
	Tanin	Larutan berwarna biru tua atau hitam kehijauan	Larutan berwarna hitam kehijauan	+
	Terpenoid	Larutan berwarna biru atau ungu	Larutan berwarna biru tua	+
Daun Pandan Wangi	Alkaloid	Terbentuk endapan putih	Terdapat endapan putih	+
	Flavonoid	Larutan berwarna jingga kemerahan	Larutan berwarna jingga	+
	Saponin	Terbentuk busa atau buih	Terdapat buih	+
	Tanin	Larutan berwarna biru tua atau hitam kehijauan	Larutan berwarna hitam kehijauan	+
	Terpenoid	Larutan berwarna biru atau ungu	Larutan berwarna ungu tua	+

Keterangan :

- a) (+) = Positif terdapat senyawa metabolit sekunder
- b) (-) = Negatif senyawa metabolit sekunder

Berdasarkan tabel 4 hasil dari uji fitokimia terhadap ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*

Roxb.) menunjukkan bahwa kedua ekstrak positif mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid.



Tabel 5. Hasil Uji Efektivitas Kematian Larvasida

Konsentrasi (%)	Hasil Pengamatan Kematian Larva						LC ₅₀ (%)	P. Value Jam Ke-12
	Rata-rata Mortalitas Jam Ke- (%)							
	Jam 3	Jam 6	Jam 9	Jam 12	Jam 15	Jam 18		
K(-)	0	0	0	0	0	0		
K(+)	100	100	100	100	100	100		
F _I	23,2	41,6	71,2	92,8	100	100	1,715	0,000
F _{II}	18,4	32	59,2	81,6	93,6	100		
F _{III}	45,6	67,2	92	100	100	100		

Keterangan :

K (-) : Larutan kontrol negatif akuades

K (+) : Larutan kontrol positif abate 1%

F_I : Ekstrak daun kemangi konsentrasi 1% + daun pandan wangi 2%

F_{II} : Ekstrak daun kemangi konsentrasi 1,5% + daun pandan wangi 1,5%

F_{III} : Ekstrak daun kemangi konsentrasi 2% + daun pandan wangi 1%

d) Uji Efektivitas Kematian Larvasida

Hasil dari uji efektivitas kematian larvasida dapat dilihat pada tabel 5 yang menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki efektivitas terhadap larva *Aedes aegypti*.

Berdasarkan tabel 5 di atas data akan dilakukan uji normalitas. Hasil dari uji normalitas dapat dilihat bahwa data terdistribusi secara normal dengan nilai

signifikansi $p > 0,05$ yang berarti data normal sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*. Uji *One Way Anova* ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan antara rata-rata masing-masing kelompok perlakuan atau lebih. Hasil dari uji *One Way Anova* menunjukkan nilai signifikansi adalah 0,000 atau $p < 0,05$ yang artinya ada perbedaan rata-rata masing-masing kelompok perlakuan.

Tabel 6. Uji *Post Hoc Test* LSD Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi dan Daun Pandan Wangi

Konsentrasi	F _I	F _{II}	F _{III}	K(+)	K(-)
F _I		0,000	0,000	0,000	0,000
F _{II}	0,000		0,000	0,000	0,000
F _{III}	0,000	0,000		1,000	0,000
K(+)	0,000	0,000	1,000		0,000
K(-)	0,000	0,000	0,000	0,000	

Berdasarkan tabel 6 hasil uji *Post Hoc Test* LSD (*Least Significance Different*) konsentrasi F_I, F_{II}, dan F_{III} memiliki nilai signifikansi $p < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi F_I, F_{II}, dan F_{III} dengan kontrol negatif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan pada kontrol positif, konsentrasi F_I dan F_{II} memiliki nilai signifikansi $p < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi F_I dan F_{II} dengan kontrol positif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Konsentrasi F_{III} memiliki nilai signifikansi sebesar 1,000 ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi F_{III} dengan kontrol positif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

d) Hasil Uji Probit LC₅₀

Analisis probit dilakukan untuk mengetahui nilai LC₅₀ (*Lethal Concentration*

50) atau untuk mengetahui konsentrasi kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva nyamuk *Aedes aegypti* selama 24 jam. Berdasarkan uji probit yang sudah dilakukan didapatkan nilai LC₅₀ sebesar 1,715% yang berarti pada konsentrasi tersebut dapat membunuh 50% larva nyamuk *Aedes aegypti* dan dapat dikatakan kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki sifat beracun dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

PEMBAHASAN

Daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang sudah menjadi simplisia akan dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi. Simplisia yang digunakan

mempunyai berat masing-masing 500 gram dengan pelarut yang digunakan adalah etanol 96% sebanyak 5 Liter setiap simplisia.

Hasil ekstraksi maserasi daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan pelarut etanol 96% menghasilkan 35,4 gram untuk ekstrak kemangi dan 33,5 gram untuk ekstrak pandan wangi. Nilai rendemen dari ekstrak daun kemangi dan daun pandan wangi yaitu 7,08% dan 6,7%, perbedaan nilai tersebut dipengaruhi oleh berat masing-masing ekstrak sehingga nilai rendemen daun kemangi dan daun pandan wangi berbeda. Perbedaan nilai rendemen antara daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) juga disebabkan oleh ukuran partikel simplisia kedua tanaman tersebut, pada penelitian ini simplisia daun kemangi memiliki ukuran partikel yang lebih kecil dibandingkan dengan simplisia daun pandan wangi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian menurut Lachman dkk., (1986) semakin kecil ukuran partikel, maka pelarut akan lebih mudah berdifusi kedalam jaringan bahan sehingga proses penarikan senyawa dari bahan lebih efektif.¹² Rendemen dari ekstrak kemangi yaitu 7,08%, hasil ini lebih kecil dibandingkan hasil rendemen dari penelitian Rohmani & Kuncoro (2019) yang menggunakan metode maserasi juga yaitu 10,67%.¹³ Hasil rendemen dari ekstrak daun pandan wangi yaitu 6,7%, hasil ini lebih besar dibandingkan hasil rendemen dari penelitian Sinata dkk., (2022) yang juga menggunakan metode maserasi yaitu sebesar 5,38%.¹⁴ Perbedaan dari hasil rendemen ekstrak daun kemangi dan daun pandan wangi dari penelitian sebelumnya disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor lingkungan pada saat pembuatan simplisia seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, perbedaan asal untuk mendapatkan tanaman, dan lama waktu penyimpanan simplisia pada saat akan diekstraksi juga mempengaruhi hasil ekstrak yang didapatkan.⁶

Berdasarkan penelitian Wardaningrum dkk., (2019) rendemen

dikatakan baik jika nilainya >10% (15). Pada penelitian ini rendemen daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki hasil yaitu <10%, tetapi dengan mengkombinasikan kedua tanaman tersebut nilai rendemen sudah melebihi 10% dan sudah efektif sebagai larvasida. Rendemen merupakan perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Tujuan dari perhitungan rendemen pada penelitian adalah untuk mengetahui berapa banyak sari daun kemangi dan daun pandan wangi yang terlarut dalam pelarut etanol 96%. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak dan kandungan metabolit sekunder yang tersari juga semakin banyak.¹⁶

Ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang sudah diperoleh, selanjutnya akan diuji bebas alkohol untuk melihat apakah ekstrak sudah terbebas dari etanol, dengan hasil positif ditandai bau ester yang khas dari alkohol. Hasil menunjukkan ekstrak daun kemangi dan daun pandan wangi negatif dengan ditandai tidak terdapat bau ester dari kedua ekstrak. Kemudian dilanjutkan uji fitokimia dengan beberapa pengujian. Hasil dari pengujian fitokimia menunjukkan bahwa masing-masing ekstrak daun kemangi dan daun pandan wangi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid.

Uji efektivitas larvasida menggunakan 25 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang berumur tiga sampai empat hari setelah telur menetas. Pemilihan larva instar III dikarenakan larva ini ukurannya sudah cukup besar, berwarna cokelat kehitaman sehingga mudah untuk diidentifikasi, selain itu larva instar III merupakan sampel penelitian yang menjadi standar WHO (11). Pada penelitian ini, larva dibagi menjadi 5 formula yaitu kontrol negatif (akuades), kontrol positif (abate 1%), formula I (ekstrak daun kemangi 1% +

ekstrak daun pandan wangi 2%), formula II (ekstrak daun kemangi 1,5% + ekstrak daun pandan wangi 1,5%), dan formula III (ekstrak daun kemangi 2% + ekstrak daun pandan wangi 1%). Selanjutnya masing-masing formula akan dilarutkan dalam akuades 100 mL dan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan, pada kontrol negatif (akuades) menunjukkan hasil tidak adanya kematian larva selama 24 jam, sedangkan pada kontrol positif pada waktu jam ke-3 kematian larva sudah mencapai 100%. Selanjutnya untuk F_I, F_{II}, dan F_{III} dapat dilihat pada waktu jam ke-18 kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) menunjukkan semua larva uji sudah mengalami kematian. Kemudian pada kombinasi ekstrak daun kemangi dan daun pandan wangi nilai kematian larva pada konsentrasi F_I, F_{II}, dan F_{III} menunjukkan peningkatan setiap 3 jam sekali. Hal ini dapat dikatakan bahwa kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terbukti efektif sebagai larvasida alami bagi larva nyamuk *Aedes aegypti*. Pada konsentrasi F_{III} memiliki keefektifan yang paling bagus dibandingkan dengan F_I dan F_{II} karena pada waktu jam ke-12 sudah mampu membunuh semua larva uji, yang berarti bahwa pada konsentrasi F_{III} dengan konsentrasi ekstrak daun kemangi lebih besar memiliki tingkat kematian terhadap larva yang tinggi. Hal ini dikarenakan nilai rendemen daun kemangi lebih besar dibandingkan daun pandan wangi, sehingga kandungan senyawa metabolit sekunder lebih banyak tersari pada ekstrak daun kemangi. Hal tersebut juga dapat ditunjukkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo dkk., (2022) daun kemangi memiliki kadar flavonoid sebesar 6,2756%.¹⁷ Sedangkan hasil penelitian Siregar & Vynda (2018) daun pandan wangi memiliki kadar flavonoid sebesar 4,42%.¹⁸ Berdasarkan nilai LC₅₀ pada penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan oleh

Evita dkk., (2022) memiliki nilai probit LC₅₀ yaitu 0,370% (5). Sedangkan pada penelitian Purnamasari dkk., (2017) nilai probit LC₅₀ daun pandan wangi yaitu 2,113%, sehingga dapat dikatakan ekstrak daun kemangi memiliki sifat sangat beracun sebagai larvasida.⁷

Adanya kematian terhadap larva dikarenakan pada daun kemangi dan daun pandan wangi mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid yang berperan sebagai larvasida. Senyawa alkaloid bekerja dengan cara menghambat enzim asetilkolinerasa atau jembatan natrium yang sangat berperan penting dalam sistem saraf dan juga berperan sebagai racun perut. Bila senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh maka akan dapat merusak alat pencernaan sehingga larva akan mengalami kematian.¹⁹

Senyawa flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan yang pada saat masuk ke tubuh dapat menimbulkan kelayuan pada saraf dan kerusakan pada sistem pernapasan yang mengakibatkan larva tidak bisa bernafas.¹⁹

Senyawa saponin berperan sebagai racun yang menghambat saluran pencernaan larva pada usus tengah (*midgut*) yang merupakan tempat penyerapan zat makanan. Kerusakan ini terjadi karena pembekakan terhadap usus tengah hingga menyebabkan membran peritrofik aseluler terlepas dari sel-sel usus tengah yang menyebabkan kematian terhadap larva. Membran peritrofik aseluler berperan membatasi makanan yang tertelan dengan dinding usus tengah.²⁰

Senyawa tanin bekerja dengan menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (*protease* dan *amilase*). Tanin diduga dapat mengikat enzim *protease* yang berperan dalam mengkatalis protein menjadi asam amino yang diperlukan dalam pertumbuhan larva, akibatnya kerja enzim tersebut menjadi terhambat sehingga proses metabolisme terganggu dan larva kehilangan nutrisi serta pertumbuhan larva mengalami gangguan sehingga larva menjadi mati.²⁰

Senyawa terpenoid memiliki fungsi *anti-feedant* karena menahan larva untuk makan. Senyawa ini dapat menghambat reseptor untuk mengecap makanan, sehingga larva akan sulit untuk dapat mengenali makanan dan mengakibatkan berat tubuh larva tidak akan tercapai untuk lanjut ke tingkat instar berikutnya. Terpenoid berperan juga seperti adrenalin pada Vertebrata. Hal tersebut dapat menahan *octopaminem*, salah satu *neurotransmitter* larva.²¹

Setelah dilakukan pengujian terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* maka selanjutnya akan dilakukan uji analisis data yaitu uji normalitas terlebih dahulu menggunakan *shapiro-wilk* yang bertujuan untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara normal atau tidak. Hasil dari analisis data dengan uji normalitas menggunakan *shapiro-wilk* menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal karena nilai signifikansi $P > 0,05$ sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *one way ANOVA*. Berdasarkan hasil uji *one way ANOVA* yang diperoleh terdapat perbedaan konsentrasi rata-rata yang signifikan dengan nilai yang didapatkan 0,000 atau ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak yang berarti kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) efektif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Data dari hasil *ANOVA* dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significance Different*) sebagai uji lanjutan atau *post hoc test*.

Berdasarkan hasil dari uji LSD (*Least Significance Different*) yang bertujuan untuk melihat pengaruh perbandingan kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap kontrol positif dan kontrol negatif. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa konsentrasi F_{III} tidak ada perbedaan signifikan dengan kontrol positif, hal ini dapat dilihat dari nilai signifikan pada jam ke-12 sebesar 1,000 atau ($p > 0,05$) terhadap kontrol positif. Selanjutnya konsentrasi F_{III} dapat dibandingkan dengan masing-masing perlakuan F_I dan F_{II} menunjukkan hasil

signifikan yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna, untuk mengetahui perlakuan yang lebih efektif antara F_I , F_{II} , dan F_{III} dapat dibandingkan dari nilai *mean difference* nya pada jam ke-12, jika dilihat pada F_{III} dibandingkan F_I dan F_{II} hasilnya positif semua yang berarti F_{III} memiliki hasil lebih baik daripada F_I dan F_{II} , sehingga F_{III} dapat dikatakan konsentrasi yang lebih baik untuk digunakan sebagai larvasida. Semua formula memiliki nilai signifikan 0,000 atau ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol negatif, yang berarti ada perbedaan signifikan dengan kontrol negatif. Hal ini menunjukkan ketiga formula memiliki aktivitas sebagai larvasida.

Uji berikutnya adalah uji analisis probit yang bertujuan untuk mengetahui nilai LC_{50} (*Lethal Concentration 50*) atau konsentrasi berapa dari kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva nyamuk *Aedes aegypti* selama 24 jam. Berdasarkan hasil dari uji probit yang telah dilakukan, kombinasi ekstrak daun kemangi dan daun pandan wangi didapatkan nilai LC_{50} yaitu sebesar 1,715% yang berarti pada konsentrasi tersebut kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dapat membunuh 50% larva nyamuk *Aedes aegypti* dan dapat dikatakan kombinasi ekstrak daun kemangi dan daun pandan wangi efektif dan beracun dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Menurut Ismatullah (2014), toksisitas yang dikatakan sangat beracun pada kisaran $< 1\%$, beracun 1-10%, cukup beracun 10-50%, sedikit beracun 50-99%, dan tidak beracun pada kisaran $> 100\%$.²²

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki aktivitas sebagai larvasida alami terhadap

larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan dibuktikan dari adanya kematian larva setiap jamnya dan memiliki hasil berbeda setiap konsentrasinya yaitu F_I memiliki efektivitas pada jam ke-15, F_{II} memiliki efektivitas pada jam ke-18, dan F_{III} memiliki efektivitas pada jam ke-12. Nilai probit LC₅₀ kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebesar 1,715% yang berarti efektif dan memiliki sifat beracun dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggraini DA, Manzil LD. Pengaruh Penambahan Larutan Daun Salam(*Syzygium polyanthum*) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *jurnal Sains*. 2019;9(17):11–6.
2. Khabibah DN. Uji Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* Wight) Dalam Membunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *ITSKes Insa Cendekia Med Jombang*. 2019;
3. Rahmawati R, Marcellia S, Nofita N. Uji Efektivitas Formulasi Sediaan Spray Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) Sebagai Repelan Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Ilmu Kedokt dan Kesehatan*. 2022;9(3):895–903.
4. Rahmaningtyas D, Deviani Pakan P, Levina E, Setianingrum S. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Mortalitas Larva Vektor Demam Berdarah Dengue *Aedes aegypti*. *Cendana Med Journal Ed*. 2022;24(2).
5. Evita D, Nofita N, Ulfa AM. Efektivitas Ekstrak Etil Asetat Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Farm Malahayati*. 2022;5(1):10–21.
6. Mutiarasari D, Kala'Tiku LLBT. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb .) Sebagai Larvasida Alami Terhadap Larva *Aedes Aegypti*. *J Kesehat Tadulako*. 2017;3(2):31–9.
7. Purnamasari MR, Sudarmaja IM, Swastika IK. (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb .) Sebagai Larvasida Alami Bagi *Aedes Aegypti*. *E-Jurnal Med*. 2017;6(6):2–6.
8. Ramonah D, Rahardhian MRR, Putri CN. Determinasi Total Flavonoid , Total Fenolik , Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Insulin (*Smallanthus Sonchifolius*) Dengan Metode Perkolasi. *Media Farm Indones*. 2020;15(1):1585–92.
9. Susanty S, Bachmid F. Comparison Of Maceration And Reflux Extraction Methods To Phenolic Levels Of Corn Cob Extract (*Zea mays* L.). *J Konversi*. 2016;5(2):87.
10. Tivani I, Amananti W, Rima Putri A. Uji AKTivitas Antibakteri Handwash Ekstak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *J Ilm Manutung*. 2021;7(1):86–91.
11. WHO. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. *World Heal Organ [Internet]*. 2005;1–41. Available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO_CDS_WHOPES_GCDPP_2005.13.pdf?ua=1
12. Lachman L, Lieberman H., Kanig J. Teori dan Praktek Farmasi Industri. Edisi III. Siti suyatmi dan Iis Aisyah (Eds). *UI Press*. 1986;893–940.
13. Rohmani S, Kuncoro MAA. Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *JPSCR J Pharm Sci Clin Res*. 2019;4(1):16.
14. Sinata N, Dona R, Muthui'ah M. Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Pada Mencit Jantan Hiperurisemia. *J Ilm Farm Bahari*. 2022;13(2):164.

15. Wardaningrum RY. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L) Dengan Vitamin E. Univ Ngudi Waluyo. 2019;
16. Wijaya H, Novitasari, Jubaidah S. Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *J Ilm Manuntung*. 2018;4(1):79–83.
17. Agung Budi Prasetyo, Imawati MF, Angga Rahabistara Sumadji. Pengaruh Metode Maserasi Dan Soxhletasi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L). *J Ilm Manuntung*. 2022;8(2):317–21.
18. Siregar VD. Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) Pada Kadar Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid (Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap Kadar Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid). Univ Diponegoro. 2018;
19. Nadila I, Istiana I, Wydiamala E. Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Berk Kedokt*. 2017;13(1):61.
20. Wahyuni D, Loren I. Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Dengan Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Saintifika* [Internet]. 2015;17(1):38–48. Available from: <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>
21. Pramudya M, Rosmanida, Zuraidassanaaz NI, Savira NII, Sakinatussajidah E, Putri IP. Crude methanol extract of brotowali leaves (*Tinospora crispa*) as biolarvacide against dengue vector *Aedes aegypti*. 2020;
22. Ismatullah A, Kurniawan B, Wintoko R, E Setianingrum. Keywords: *Aedes aegypti*, binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), larvasida Pendahuluan Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi di daerah tropis. Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan endemis di sebagian. :1–9.