

## UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK BAWANG PUTIH DAN DAUN KEMANGI TERHADAP KEMATIAN JENTIK *Aedes Aegypti*

Kartika Sari<sup>1\*</sup>, Alvi Yusri Inayah<sup>2</sup>, Abdurahman Ridho<sup>3</sup>

Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Bandung<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : [kartika.sari@umbandung.ac.id](mailto:kartika.sari@umbandung.ac.id)

### ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan masih menjadi masalah kesehatan serius di Indonesia. Penggunaan larvasida kimia dalam pengendalian nyamuk berisiko terhadap kesehatan dan lingkungan, sehingga diperlukan alternatif larvasida alami. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) dan daun kemangi (*Occimum sanctum* L.) sebagai larvasida alami terhadap jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Pengujian dilakukan pada lima kelompok perlakuan, termasuk kontrol positif (*abate* 1%) dan kontrol negatif (*akuades*), serta tiga kelompok kombinasi ekstrak. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak dengan konsentrasi 5% bawang putih dan 2% daun kemangi memberikan tingkat kematian jentik tertinggi yaitu 60% dalam waktu jam ke-3 dan 100% dalam waktu ke-6 sampai dengan ke-9 mendekati dengan efektivitas kontrol positif (*abate* 1%) menunjukkan kematian jentik 100% mulai jam ke-3 hingga jam ke-9. Berdasarkan hasil uji, kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) dan daun kemangi (*Occimum sanctum* L.) terbukti efektif dalam menyebabkan kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* secara biologis. Hal ini terlihat dari hasil uji efektivitas, dimana larva mengalami kematian setelah terpapar larutan kombinasi tersebut, khususnya pada konsentrasi yang lebih tinggi. Uji statistik ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan ( $p < 0,05$ ) yang berarti kombinasi ekstrak bawang putih dan daun kemangi berpotensi dikembangkan sebagai larvasida alami alternatif yang aman bagi lingkungan.

**Kata kunci:** *Aedes Aegypti*, Bawang Putih, Daun Kemangi, DBD, Larvasida Alami,

### ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a contagious disease transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito and remains a serious public health problem in Indonesia. The use of chemical larvicides in mosquito control poses risks to human health and the environment, thus requiring alternative natural larvicides. This study aimed to examine the effectiveness of a combination of garlic (*Allium sativum* L.) and basil (*Occimum sanctum* L.) extracts as a natural larvicide against *Aedes aegypti* larvae. Extraction was carried out using the maceration method with 96% ethanol. The test was conducted on five treatment groups, including a positive control (1% *abate*) and a negative control (*aquadest*), as well as three groups of extract combinations. The results showed that the extract combination at a concentration of 5% garlic and 2% basil produced the highest larval mortality rate, reaching 60% at the 3rd hour and 100% between the 6th and 9th hours, approaching the effectiveness of the positive control (1% *abate*), which showed 100% mortality from the 3rd to 9th hours. Based on the results, the combination of garlic (*Allium sativum* L.) and basil (*Occimum sanctum* L.) extracts proved effective in causing *Aedes aegypti* larval mortality biologically. This is evident from the mortality of larvae after exposure to the combination solution, especially at higher concentrations. Statistical analysis using ANOVA showed significant differences among the treatment groups ( $p < 0.05$ ), indicating that the combination of garlic and basil extracts has potential to be developed as a natural larvicide alternative that is safe for the environment.

**Keywords:** DHF, *Aedes aegypti*, natural larvicide, garlic, basil leaves.

### PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara beriklim tropis dengan suhu yang hangat dan kelembaban udara yang tinggi sepanjang tahun. Kondisi lingkungan seperti ini sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan berbagai jenis nyamuk. Sebagian besar spesies nyamuk memiliki peran yang

merugikan bagi manusia karena menjadi vektor pembawa berbagai penyakit menular. Beberapa penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk antara lain demam berdarah dengue (DBD) yang disebabkan oleh virus dengue dengan vektor nyamuk *Aedes aegypti*, malaria oleh *Anopheles*, filariasis atau penyakit kaki gajah oleh *Brugia malayi* dan *Wuchereria bancrofti*, serta radang otak (encephalitis) (Fariza dkk., 2018). Di antara penyakit-penyakit tersebut, DBD merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling sering terjadi di Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang ditransmisikan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penularan penyakit DBD dapat terjadi sepanjang tahun dan tidak mengenal batas usia. Faktor utama yang berkontribusi terhadap munculnya penyakit ini adalah perilaku masyarakat yang kurang menjaga kebersihan lingkungan serta kondisi lingkungan yang mendukung perkembangbiakan nyamuk (Kemenkes, 2018).

Kota Bandung merupakan salah satu wilayah endemis DBD di Indonesia karena setiap tahunnya selalu terdapat kasus DBD dengan angka kejadian dan kematian yang cenderung tinggi. Pandemi COVID-19 yang sempat melanda dunia pun tidak menyurutkan penyebaran DBD di Kota Bandung. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Bandung tahun 2021, jumlah kasus DBD tercatat sebanyak 3.743 kasus, yang terdiri atas 1.951 penderita laki-laki dan 1.792 penderita perempuan. Dengan jumlah tersebut, angka kejadian (Incidence Rate/IR) DBD di Kota Bandung mencapai 145 per 100.000 penduduk (Kemenkes, 2021). Data ini menunjukkan bahwa DBD masih menjadi ancaman nyata bagi kesehatan masyarakat di wilayah tersebut. Upaya pengendalian vektor DBD di Indonesia pada umumnya dilakukan melalui program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan prinsip 3M Plus, yaitu menguras tempat penampungan air, menutup rapat tempat-tempat yang berpotensi menjadi sarang nyamuk, dan mengubur barang bekas yang dapat menampung air, ditambah dengan menabur larvasida di tempat-tempat tertentu. Meskipun berbagai langkah telah dilakukan, angka kejadian DBD masih tinggi. Hal ini biasanya disebabkan oleh faktor lingkungan seperti rendahnya kualitas sanitasi, tingginya kepadatan penduduk, meningkatnya populasi nyamuk *Aedes aegypti*, serta kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (Kemenkes, 2021).

Sebagai tindakan pencegahan tambahan, masyarakat umumnya menggunakan cara lain seperti pemasangan kawat kasa pada jendela, penggunaan kelambu saat tidur, fogging, serta penggunaan obat nyamuk sintesis, baik dalam bentuk semprot, bakar, maupun listrik (Yanti dkk., 2018). Namun, penggunaan obat antinyamuk berbahan kimia secara berlebihan dan terus-menerus dapat berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Banyak obat nyamuk sintesis mengandung bahan beracun seperti propoxur (golongan karbamat), permethrin (golongan piretroid), dichlorovinyl dimethyl phosphate atau DDVP (golongan organofosfat), serta diethylmetatoluamide (DEET) yang umum ditemukan dalam repelan (Zein et al., 2022). Paparan jangka panjang terhadap bahan kimia ini dapat memicu gangguan kesehatan serius seperti iritasi saluran pernapasan, gangguan saraf, bahkan kanker paru-paru dan kulit dalam jangka lima hingga sepuluh tahun (Riris dkk., 2019). Selain itu, residu bahan kimia dari insektisida sintesis sulit terurai sehingga dapat mencemari tanah dan perairan, menimbulkan dampak ekologis yang luas.

Seiring meningkatnya kesadaran terhadap dampak negatif bahan kimia dan tuntutan akan produk ramah lingkungan, penggunaan bahan alami sebagai pengganti insektisida sintesis semakin diminati. Tumbuhan berkhasiat obat telah lama digunakan secara tradisional oleh masyarakat Indonesia dan menjadi sumber bahan bioaktif yang aman, mudah diperoleh, terjangkau, serta memiliki efek samping minimal (Putri dkk., 2023). Bahan alami dari tumbuhan juga bersifat mudah terurai di alam, sehingga tidak meninggalkan residu berbahaya. Salah satu alternatif bahan alami yang potensial sebagai larvasida adalah bawang putih (*Allium sativum L.*). Selain dikenal sebagai bumbu dapur, bawang putih memiliki berbagai senyawa aktif seperti allicin, sulfur amino acid (alliin), minyak atsiri, dan flavonoid yang diketahui mampu membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* (Shukla et al., 2018). Senyawa allicin berperan

sebagai racun kontak dan racun perut bagi larva nyamuk, sedangkan minyak atsirinya dapat mengganggu sistem pernapasan larva. Selain bawang putih, tanaman kemangi (*Ocimum sanctum L.*) juga memiliki potensi besar sebagai bahan insektisida alami. Tanaman ini termasuk dalam famili *Lamiaceae* yang banyak tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia dan mudah diperoleh karena sering digunakan sebagai lalapan maupun bumbu masakan. Daun kemangi mengandung berbagai senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan eugenol (Muhamad, 2022). Menurut penelitian Anisa dan Setyaningsih (2022), senyawa tersebut memiliki efek toksik terhadap larva nyamuk melalui mekanisme racun kontak, racun perut, dan racun pernapasan, bahkan dapat mengganggu sistem saraf larva. Kandungan eugenol pada kemangi juga berpotensi sebagai bahan larvasida alami yang efektif namun ramah lingkungan.

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih maupun ekstrak daun kemangi masing-masing efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Efektivitasnya meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Meskipun demikian, masih terbuka peluang untuk meneliti kombinasi kedua bahan tersebut guna memperoleh efek sinergis yang mungkin meningkatkan efektivitas larvasida alami. Penggabungan antara ekstrak bawang putih dan daun kemangi diharapkan dapat menghasilkan daya bunuh yang lebih tinggi terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan tingkat keamanan yang tetap terjaga bagi manusia dan lingkungan. Selain itu, daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) yang termasuk famili *Lamiaceae* juga dikenal memiliki potensi sebagai larvasida alami. Daun ini mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan eugenol yang bersifat toksik terhadap larva dengan mekanisme sebagai racun kontak, racun perut, serta dapat mengganggu sistem saraf larva (Anisa & Setyaningsih, 2022). Kombinasi ekstrak bawang putih dan daun kemangi diharapkan mampu menghasilkan efek sinergis dalam membunuh larva nyamuk dengan lebih efektif. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) sebagai larvasida alami terhadap larva *Aedes aegypti*. Selain itu, menentukan konsentrasi ekstrak yang paling efektif, sehingga dapat menjadi alternatif pengendalian vektor DBD yang ramah lingkungan, aman bagi manusia, serta mudah diaplikasikan oleh masyarakat.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental laboratorik yang bertujuan mengetahui efektivitas kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) sebagai larvasida terhadap jentik *Aedes aegypti*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Bandung dan Laboratorium Kesehatan Masyarakat Pangandaran yang memiliki fasilitas untuk pengolahan bahan, ekstraksi, skrining fitokimia, serta uji bioaktivitas larvasida. Populasi penelitian adalah seluruh larva *Aedes aegypti*, sedangkan sampel berupa larva yang hidup di air, berukuran sekitar 1 cm, dan berumur 5–8 hari, yang kemudian dibagi ke dalam lima kelompok perlakuan masing-masing berisi 25 larva dengan tiga kali pengulangan. Bawang putih dan daun kemangi diperoleh dari kebun percobaan, dideterminasi di Herbarium, lalu diolah menjadi simplisia melalui tahap sortasi, pencucian, perajangan, pengeringan, penghalusan, dan pengayakan, kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak selanjutnya dikarakterisasi melalui penetapan susut pengeringan, kadar abu, kadar sari larut etanol dan air, serta skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan steroid yang berpotensi sebagai larvasida. Uji efektivitas dilakukan menggunakan lima kelompok, yaitu kontrol negatif (aquadest), kontrol positif (abate 1%), serta tiga kelompok kombinasi ekstrak dengan konsentrasi berbeda yang dilarutkan dalam 100 mL aquadest, lalu masing-masing diberi 25 larva dan diamati kematiannya tiap 3 jam hingga 24 jam. Data persentase mortalitas dianalisis menggunakan uji One Way Anova untuk

mengetahui perbedaan rata-rata kematian larva antar kelompok perlakuan dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$ .

## HASIL

Penelitian ini menunjukkan bahwa bawang putih (*Allium sativum* L.) dan daun kemangi (*Occimum sanctum* L.) yang diperoleh dari Kebun Percobaan Manoko dan dideterminasi di Herbarium Jatinangor telah terkonfirmasi kebenaran spesiesnya, sehingga layak digunakan sebagai bahan uji larvasida. Pembuatan simplisia bawang putih dilakukan dengan merajang 3 kg bawang putih hingga kering dan menghasilkan 1 kg simplisia kering. Pengeringan ini bertujuan menurunkan kadar air, memperpanjang masa simpan, menjaga stabilitas senyawa aktif, serta meningkatkan efisiensi ekstraksi. Simplisia kemudian dihaluskan untuk memperkecil ukuran partikel, sehingga kontak dengan pelarut lebih optimal dan rendemen ekstrak meningkat. Selanjutnya, 500 g serbuk simplisia dimaserasi dengan etanol 96% selama  $5 \times 24$  jam, diikuti filtrasi dan penguapan pelarut menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental 55,12 g dengan rendemen 11,024% yang memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia.

**Tabel 1. Hasil Rendemen Bawang Putih**

Bobot Serbuk Simplisia	Bobot Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)	Syarat (%)
500 gram	55,12	11,024	>10

Daun kemangi (*Occimum sanctum* L.) sebanyak 6 kg dikeringkan di bawah sinar matahari hingga diperoleh 600 g simplisia kering. Simplisia kemudian dihaluskan untuk memperkecil ukuran partikel sehingga kontak dengan pelarut saat ekstraksi menjadi lebih optimal dan rendemen meningkat. Sebanyak 500 g serbuk simplisia dimaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 5 L selama  $5 \times 24$  jam pada suhu kamar, disertai pengadukan sesekali. Maserat disaring, kemudian filtrat diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 40–50°C hingga terbentuk ekstrak kental seberat 29,41 g dengan rendemen 5,882% yang memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia edisi II.

**Tabel 2. Hasil Rendemen Daun Kemangi**

Bot Serbuk Simplisia	Bobot Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)	Syarat (%)
500 gram	29,41	5,882	>5,6

**Tabel 3. Karakterisasi Simplisia Bawang Putih**

Pengujian	Hasil	Syarat
Sari larut air	62,6%	> 5,0%
Sari larut etanol	7,8%	> 4,0%
Kadar air	4,6%	< 12,0%

Pengujian	Hasil	Syarat
Kadar abu	1,4%	< 2,7%
Kadar abu tidak larut asam	0,149%	< 0,7%
Susut pengeringan	2,9%	< 10%

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengujian terhadap simplisia menunjukkan bahwa semua parameter telah memenuhi syarat farmakope dan pedoman mutu dari BPOM RI maupun Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (FHI ED II). Hasil sari larut air sebesar 62,6% menunjukkan bahwa sebagian besar kandungan aktif dalam simplisia bersifat larut dalam air.

**Tabel 4 Karakterisasi Simplisia Daun Kemangi**

Pengujian	Hasil	Syarat
Sari larut air	24,1%	> 3,1%
Sari larut etanol	7,8%	> 1,9%
Kadar air	0,45%	< 12,0%
Kadar abu	7,15%	< 10,7%
Kadar abu tidak larut asam	1,05%	< 1,2%
Susut pengeringan	2,9%	< 10%

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 4, seluruh parameter yang diuji telah memenuhi standar yang ditetapkan dalam Farmakope Herbal Indonesia (FHI) edisi I dan II. Nilai sari larut air sebesar 24,1% menunjukkan bahwa simplisia mengandung senyawa polar dalam jumlah tinggi, seperti flavonoid, tanin, dan polifenol, yang larut dalam air.

**Tabel 5 Skrining fitokimia bawang putih**

No	Golongan senyawa	Pereaksi	Hasil	Syarat
1	Alkaloid	Wagner	(+) endapan coklat	Terbentuk endapan coklat
		Mayer	(-) larutan berwarna kuning	Terdapat endapan berwarna putih atau kuning
		Dragendorff	(-) larutan berwarna kuning	Terdapat endapan jingga

No	Golongan senyawa	Pereaksi	Hasil	Syarat
2	Saponin	Akuades	(+) terbentuk busa stabil	Terbentuk busa stabil
3	Flavonoid	Serbuk Mg dan HCl pekat	(+) warna jingga kemerahan	Larutan berwarna merah/jingga
4	Tanin	Pereaksi FeCl <sub>3</sub>	(+) warna biru kehitaman	Larutan berwarna biru atau hitam kehijauan
5	Terpenoid	Etil asetat, asam asetat anhidrat, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	(+) larutan berwarna kuning	Terbentuk berwarna merah atau kuning

Keterangan: (+) = Positif, (-) = Negatif.

Berdasarkan data hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa senyawa yang terdapat dalam ekstrak kental bawang putih yaitu flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid hasil (+) karena terjadinya perubahan warna yang sesuai. Hasil (-) karena tidak terjadi perubahan setelah penambahan pereaksi, bahkan dengan penambahan pereaksi yang berlebih maka dapat disimpulkan bahwa senyawa tersebut tidak terdapat dalam ekstrak. Uji senyawa alkaloid dilakukan dengan menggunakan tiga pereaksi yaitu mayer, wagner dan dragendorf, dari uji hanya pereaksi wagner yang memberikan hasil positif (+) berupa terbentuknya endapan cokelat, sedangkan pereaksi mayer dan dragendorf menunjukkan hasil negatif (-) (larutan tetap kuning tanpa endapan).

**Tabel 6 Skrining fitokimia Daun Kemangi**

No	Golongan senyawa	Pereaksi	Hasil	Syarat
1	Alkaloid	Wagner	(-) larutan berwarna hijau	Terbentuk endapan coklat
		Mayer	(-) larutan berwarna hijau	Terbentuk endapan putih atau kuning
		Dragendorf	(+) endapan jingga	Terdapat endapan jingga
2	Saponin	Akuades	(+) terbentuk busa stabil	Terbentuk busa stabil
3	Flavonoid	Serbuk Mg dan HCl pekat	(+) warna jingga	Larutan berwarna jingga/merah
4	Tanin	Pereaksi FeCl <sub>3</sub>	(+) hitam kehijauan	Larutan berwarna biru atau hitam kehijauan
5	Steroid	Etil asetat, asam asetat anhidrat, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	(+) berwarna hijau	Terbentuk berwarna hijau

Keterangan: (+) = Positif, (-) = Negatif.

Berdasarkan hasil data skrining fitokimia pada Tabel 6 menunjukkan uji senyawa alkaloid dilakukan dengan menggunakan tiga pereaksi yaitu mayer, wagner dan Dragendorf, dari uji tersebut didapatkan hasil positif (+) pada pereaksi Dragendorf dan didapatkan hasil negatif (-) pada pereaksi mayer dan wagner karena tidak terbentuknya endapan yang sesuai. Hasil positif dari pereaksi Dragendorf menunjukkan bahwa alkaloid memang terdapat dalam daun kemangi, namun kadarnya kemungkinan kecil atau jenisnya tidak reaktif terhadap semua pereaksi, sehingga hanya satu pereaksi yang menunjukkan hasil positif.

**Tabel 7 Rincian Perlakuan Sampel Yang Digunakan**

Perlakuan	Jumlah larva × pengulangan	Total
K (-)	25 larva × 3	75 larva
K (+)	25 larva × 3	75 larva
K1	25 larva × 3	75 larva
K2	25 larva × 3	75 larva
K3	25 larva × 3	75 larva
<b>Total</b>		375 larva

Keterangan :

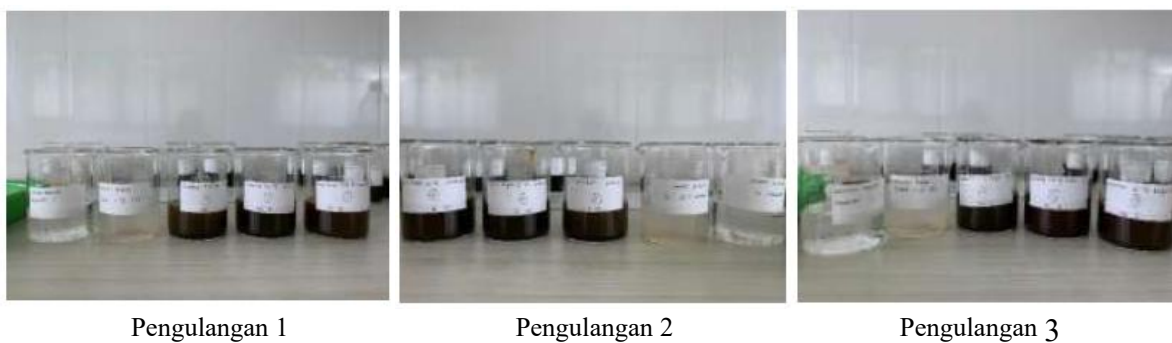
K (-) : Larutan kontrol negatif akuades

K (+) : Larutan kontrol positif abate 1%

K1 : Ekstrak daun kemangi 1% dan ekstrak bawang putih 1%

K2 : Ekstrak daun kemangi 1,5% dan ekstrak bawang putih 3%

K3 : Ekstrak daun kemangi 2% dan ekstrak bawang putih 5%

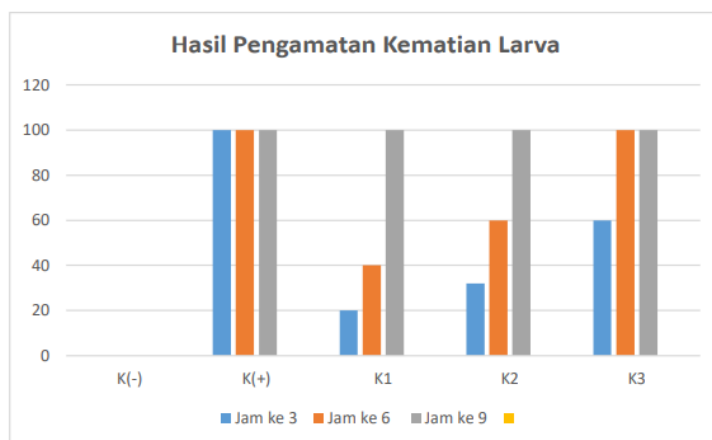


**Gambar 1. Kelompok Uji**

**Tabel 8 Hasil Uji Efektivitas Kematian Larvasida**

Perlakuan	Jam ke-3 (%)	Jam ke-6 (%)	Jam ke-9 (%)
K (-)	0	0	0

Perlakuan	Jam ke-3 (%)	Jam ke-6 (%)	Jam ke-9 (%)
K (+)	100	100	100
K1	20	40	100
K2	32	60	100
K3	60	100	100



Keterangan :

K (-) : Larutan kontrol negatif akuades

K (+) : Larutan kontrol positif abate 1%

K1 : Ekstrak daun kemangi 1% dan ekstrak bawang putih 1%

K2 : Ekstrak daun kemangi 1,5% dan ekstrak bawang putih 3%

K3 : Ekstrak daun kemangi 2% dan ekstrak bawang putih 5%

Berdasarkan hasil dari uji efektivitas kematian larvasida dapat dilihat pada tabel dan diagram diatas yang menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) dan daun kemangi (*Occimum sanctum* L.) memiliki efektivitas larva *Aedes aegypti*. Pengamatan dilakukan pada tiga titik waktu, yaitu jam ke-3, 6 dan 9, untuk mengetahui tingkat mortalitas larva pasca perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan tingkat kematian larva antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, serta adanya pengaruh konsentrasi terhadap kecepatan dan efektivitas larva. Kelompok kontrol negatif (-) yang hanya diberi akuades, tidak menunjukkan adanya kematian larva hingga jam ke-9. Menunjukkan bahwa larutan akuades tidak memengaruhi kelangsungan hidup larva dan valid sebagai kontrol negatif. Sebaliknya, kelompok kontrol positif (+) yang menggunakan larutan abate 1% menunjukkan hasil kematian larva sebesar 100% sejak jam ke-3, maka hal ini membuktikan bahwa abate memiliki efektivitas tinggi sebagai larvasida standar dan mampu membunuh larva dengan cepat.

**Tabel 9. Uji Normalitas dan Homogenitas**

**Tests of Normality**

	Kelompok Uji	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	K(+)	.253	3	.	.964	3	.637
Uji	Uji 1	.292	3	.	.923	3	.463
	Uji 2	.213	3	.	.990	3	.806
	Uji 3	.175	3	.	1.000	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

**Tests of Homogeneity of Variances**

Hasil Uji		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Uji	Based on Mean	.704	3	8	.576
	Based on Median	.200	3	8	.894
	Based on Median and with adjusted df	.200	3	5.813	.893
	Based on trimmed mean	.658	3	8	.600

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk, seluruh kelompok perlakuan memiliki nilai signifikansi (Sig.) di atas 0,05, yang menandakan bahwa data terdistribusi normal. Selain itu, uji homogenitas varians menggunakan Levene’s Test juga menunjukkan nilai signifikansi lebih dari 0,05 pada semua pendekatan, baik berdasarkan mean, median, maupun trimmed mean. Hasil ini mengindikasikan bahwa varians antar kelompok bersifat homogen.

**Tabel 10. Uji One Way Anova**

Sumber Variasi	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	67,667	3	22,556	0,341	0,797
Within Groups	529,333	8	66,167		
Total	597,000	11			

Berdasarkan hasil uji, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,797, yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik antar kelompok (karena nilai > 0,05). Artinya, tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan larvasida yang diberikan terhadap variabel yang diukur-misalnya, jumlah larva yang mati atau tingkat efektivitas larvasida. Nilai F terhitung sebesar 0,341 mengindikasikan bahwa variasi antar kelompok lebih kecil dibandingkan variasi dalam kelompok, sehingga tidak cukup kuat untuk menyatakan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda secara nyata. Dengan kesimpulan, pemberian larvasida pada masing-masing kelompok tidak menunjukkan hasil yang berbeda secara statistik terhadap jumlah larva atau parameter yang diamati.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara biologis kombinasi ekstrak bawang putih dan daun kemangi mampu menimbulkan mortalitas larva *Aedes aegypti* hingga 100% dalam 9 jam pada seluruh konsentrasi uji, dan bahkan sudah mencapai 100% pada jam ke-6 pada konsentrasi tertinggi (K3). Temuan ini sejalan dengan penelitian Kartika dan Isti'anah (2013) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* Linn.) memiliki efek larvasida kuat dan mampu membunuh hingga 90,4% larva instar III pada dosis 2500 ppm dalam 24 jam. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Susilawati dkk. (2023) yang menguji ekstrak etil asetat daun kemangi dan menemukan bahwa konsentrasi 7,5–10% tidak berbeda bermakna dengan abate 1% serta memiliki nilai LC<sub>50</sub> 0,370%, sehingga dikategorikan sangat toksik bagi larva *Aedes aegypti*. Dari sisi bawang putih, efektivitas kombinasi pada konsentrasi tinggi sejalan dengan penelitian La Ode Alifariki dkk. (2017) yang menunjukkan bahwa larutan bawang putih 10–15% mampu membunuh >90% larva *Aedes aegypti* dalam 24 jam dengan perbedaan mortalitas yang bermakna antar konsentrasi.

Selain itu, pola bahwa mortalitas meningkat seiring kenaikan konsentrasi kombinasi ekstrak juga sejalan dengan penelitian Gabriel Rendika (2023) yang menemukan bahwa kombinasi ekstrak daun kemangi dan bawang dayak memberikan mortalitas larva *Aedes aegypti* yang semakin tinggi pada konsentrasi lebih besar dan berbeda signifikan dengan kontrol ( $p < 0,05$ ). Secara umum, berbagai studi tersebut mendukung bahwa senyawa flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan minyak atsiri dalam kemangi maupun bawang putih berperan sebagai larvasida melalui kerusakan kutikula, gangguan sistem pencernaan, serta stres oksidatif pada larva. Pada penelitian ini, uji ANOVA menghasilkan  $p = 0,797$  sehingga tidak ditemukan perbedaan bermakna antar kelompok secara statistik, berbeda dengan beberapa penelitian terdahulu yang mendapatkan  $p < 0,05$ . Perbedaan ini kemungkinan terkait jumlah ulangan yang terbatas, variasi dalam kelompok yang tinggi, serta rentang konsentrasi yang relatif sempit, sehingga kekuatan uji (power) menjadi rendah. Namun, bila dilihat dari aspek biologis dan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, kombinasi ekstrak bawang putih dan daun kemangi tetap menunjukkan potensi kuat sebagai larvasida nabati yang mendukung pengembangan alternatif pengendalian vektor yang lebih ramah lingkungan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) menunjukkan efektivitas biologis terhadap kematian jentik *Aedes aegypti*, terutama pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hasil analisis statistik dengan uji One-Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,797 ( $> 0,05$ ), yang mengindikasikan bahwa perbedaan antar kelompok perlakuan tidak signifikan secara statistik. Kombinasi ini masih memerlukan pengujian lebih lanjut dengan skala dan metode analisis yang lebih sensitif seperti uji LC<sub>50</sub>, LC<sub>90</sub> atau metode probit analisis untuk menentukan nilai letal konsentrasi secara lebih akurat. Selain itu, Berdasarkan hasil uji efektivitas larvasida, konsentrasi kombinasi ekstrak bawang putih 5% dan daun kemangi 2% (K3) merupakan perlakuan paling efektif, ditunjukkan dengan tingkat kematian larva sebesar 100% dalam waktu 6 jam pasca perlakuan. Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi pada konsentrasi tersebut memiliki potensi sebagai larvasida nabati yang bekerja cepat dan optimal secara biologis, serta dapat dipertimbangkan sebagai alternatif yang ramah lingkungan dibandingkan larvasida kimia sintetis.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Bandung dan Laboratorium Kesehatan Masyarakat Pangandaran atas fasilitas penelitian yang diberikan, serta

kepada seluruh dosen pembimbing dan pihak terkait yang telah membantu hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, B., Puspawaty, N., & Rukmana, R. M. (2018). Aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanolik daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) dan meniran (*Phyllanthus niruri* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biomedika*, 11(2), 79–87.
- Agustina, R., Nurcahyani, P., & Hasanah, N. (2023). Kandungan senyawa aktif dan pengaruh ekstrak daun terhadap perkembangan larva nyamuk. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 10(2), 88–95.
- Al-Shahrani, M. A., et al. (2022). Phytochemical profile and antimicrobial efficacy of *Allium sativum* dry extract. *Journal of Herbal Medicine*, 32, 100567.
- Aminu, N. R., Pali, A., & Hartini, S. (2020). Potensi kenikir (*Cosmos caudatus*) sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* instar IV. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 16–21.
- Aydin, E., Canbay, H. S., & Yildiz, L. (2021). The role of ethanol in herbal extraction: Efficiency and safety aspects. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(2), 322–326.
- BPOM RI. (2016). *Bawang putih – Allium sativum L. (Serial The Power of Obat Asli Indonesia)*. Direktorat Obat Asli Indonesia, Deputy Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen.
- Aprilah, I. (2016). *Ekstraksi antioksidan likopen dari buah tomat menggunakan pelarut etanol-heksan*. Rineka Cipta.
- Christella, A., Makimian, R., & Dewi, R. (2020). Efektivitas biolarvasida ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Damianus Journal of Medicine*, 19(1), 24–29.
- Fadillah, R., Lestari, Y., & Andriani, D. (2023). Evaluasi mutu simplisia dan ekstrak bawang putih berdasarkan parameter fitokimia dan aktivitas antibakteri. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 21(2), 88–95.
- Fariza, F. M., & Ferry, F. S. (2018). Kandungan senyawa minyak atsiri pada tanaman pengusir nyamuk. *Review Artikel*, 16(2).
- FHI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi I). Departemen Kesehatan RI.
- Fitriani, Y., Widyaningsih, S., & Kartikasari, L. R. (2022). Aktivitas larvasida ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 55–62.
- Fufa, B. K. (2019). Anti-bacterial and anti-fungal properties of garlic extract (*Allium sativum*): A review. *Microbiology Research Journal International*, 28(3), 1–5.
- Garba, I., Umar, A., Abdulrahman, A., Tijjani, M., Aliyu, M., Zango, U., & Muhammad, A. (2014). Phytochemical and antibacterial properties of garlic extracts. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 6(2), 45.
- Handayani, T., et al. (2022). Aktivitas larvasida kombinasi ekstrak tumbuhan terhadap *Aedes aegypti*. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 45–52.
- Husna, M., Dewi, R. S., & Mirsiyanto, E. (2020). Efektivitas ekstrak bunga melati (*Jasminum sambac* L.) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 6(2), 817–825.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi II). Ditjen Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Krismayadi, K., et al. (2024). Standarisasi mutu simplisia dan ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.). *Pharmacy Genius*, 3(2), 67–81.
- Kumar, P., Verma, N., & Singh, S. (2022). Extraction methods for medicinal and aromatic plants: A

- comparative overview. *Journal of Natural Remedies*, 22(3), 145–152.
- Leba, M. A. U. (2017). *Buku ajar ekstraksi dan real kromatografi*. CV Budi Utama.
- Medona, M. R., & Nirmala, T. (2016). Larvicidal activity of five different plant extracts against *Aedes aegypti* (L). *International Journal of Research & Review*, 3(1), 65–72.
- Muhammad, N. A. (2022). Phytochemical screening and larvicidal activity of extracts of *Ocimum basilicum* (Lamiaceae) leaves against *Aedes aegypti*. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 13(1), 360–365.
- Mulyani, N. (2022). Efektivitas kombinasi ekstrak kemangi dan bawang putih terhadap kematian larva nyamuk. *Jurnal Farmasi Tropika*, 10(3), 165–171.
- Sari, A. P., & Herlina, T. (2022). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kemangi (*Occimum sanctum* L.). *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(2), 72–77.
- Semnastek. (2024). Optimasi waktu maserasi daun pegagan (*Centella asiatica*). Dalam *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Sari, F., Hasanah, F. H., Kristianingsih, I., & Sukmana, A. L. (2022). Identifikasi senyawa metabolit ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica*) secara kualitatif dengan kromatografi lapis tipis. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(1), 1–7.
- Safitri, I., Nuria, M. C., & Puspitasari, A. D. (2018). Perbandingan kadar flavonoid dan fenolik total ekstrak metanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) pada berbagai metode ekstraksi.
- Sumekar, D. W., & Nurmaulina, W. (2016). Upaya pengendalian vektor demam berdarah dengue, *Aedes aegypti* L. menggunakan bioinsektisida. *Jurnal Majority*, 5(2), 131–135.
- Sutrisno, A., Lestari, Y., & Pratiwi, R. D. (2022). Evaluasi mutu simplisia daun herbal berdasarkan parameter karakterisasi standar. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 9(1), 42–50.
- Pratiwi, D. R., Sari, I. P., & Utami, S. (2022). Uji fitokimia dan analisis kandungan metabolit sekunder pada tanaman herbal Indonesia. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(2), 101–108.
- Ulfa, H. M. (2018). Analisis unsur manajemen dalam pengolahan rekam medis di Rumah Sakit TNI AU Lanud Roesmin Nurjadin. *Kesmars*, 1(1), 20–25.
- Octaviantie, P. D., Purwaningsih, S., & Hajat, A. (2017). Pengaruh cara pengolahan bawang putih (*Allium sativum*) terhadap efek antitrombotik pada mencit. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 17(3), 157–160.
- Verma, S. (2019). Chemical constituents and pharmacological action of *Occimum sanctum* (Indian holy basil–tulsi). *India*, 5(5), 205–207.
- WHO. (2020). *Quality control methods for herbal materials*. World Health Organization.
- Yuliani, E. (2021). Potensi fitokimia ekstrak daun kemangi dan bawang putih sebagai larvasida alami. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 19(3), 201–209.
- Zulaikah, S. (2014). Uji potensi aktivitas larvasida larutan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap larva vektor filariasis *Culex* sp secara in vitro.
- Zein, R., Hevira, L., Zilfa, Rahmayeni, Fauzia, S., & Ighalo, J. O. (2022). The improvement of indigo carmine dye adsorption by *Terminalia catappa* shell modified with broiler egg white. *Biomass Conversion and Biorefinery*.