

Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Daun Kemangi terhadap Kematian Larva Instar III Nyamuk (*Aedes aegypti*)

Comparison of The Effectiveness of Wuluh Starfruit Leaf Extract And Basil Leaf On The Mortality of Third Instar Larvae (Aedes aegypti)

Selly Widya Wigatiningsih*, Winarko, Rachmaniyah
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Jurusan Sanitasi Lingkungan
*E_mail: widyaselly970@gmail.com

Received date: 09-08-2021, Revised date: 07-02-2022, Accepted date: 10-03-2023

ABSTRAK

Pengendalian penyakit DBD salah satunya dapat dilakukan dengan sasaran larva menggunakan bahan kimia alami. Salah satunya adalah hasil ekstraksi tanaman daun kemangi dan belimbing wuluh karena mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa tersebut memiliki daya bunuh terhadap larva *Aedes aegypti*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektifitas ekstrak daun belimbing wuluh dan ekstrak daun kemangi terhadap kematian larva *Aedes aegypti* instar III. Penelitian ini merupakan eksperimen murni dengan desain Posttest Only Control Group. Kelompok perlakuan menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 8% dan daun kemangi konsentrasi 8% dengan replikasi 9 kali serta Kelompok kontrolnya tanpa perlakuan. Data terkumpul dan dianalisis dengan alpha 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi konsentrasi 8% lebih besar daya bunuhnya dari ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 8% dan secara statistik menggunakan alpha 5% menyatakan tidak terdapat perbedaan. ekstrak daun belimbing wuluh dan kemangi 8% terbukti tidak efektif karena kematian larva *Aedes aegypti* karena < 90%. kematian larva *Aedes aegypti* tidak dipengaruhi oleh suhu air dan pH air. Saran untuk penelitian selanjutnya agar meningkatkan konsentrasi efektif ekstrak daun belimbing wuluh maupun ekstrak daun kemangi yang tepat dalam mematikan larva *Aedes aegypti* melalui uji pendahuluan sebagai dasar penentuan konsentrasi pada perlakuan saat eksperimen.

Kata kunci: Ekstrak daun kemangi, belimbing wuluh, Larvasida, larva *Aedes aegypti*

ABSTRACT

One of the ways to control DHF is by targeting larvae using natural chemicals. One of the natural chemicals is the extraction of basil and starfruit leaves because they contain alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. These compounds have the power to kill Aedes aegypti larvae. This study aimed to compare the effectiveness of starfruit leaf extract and basil leaf extract on the mortality of third instar Aedes aegypti larvae. This research was a pure experiment with Posttest Only Control Group design. The treatment group used 8% starfruit leaf extract and 8% basil leaf extract with 9 replications and the control group without any treatment. Data were collected and analyzed with alpha 5%. The results showed that 8% of basil leaf extract had greater killing power than 8% of starfruit leaf extract. Statistically, using 5% alpha, there was no difference. Starfruit leaf extract and basil with the concentration of 8% were found to be ineffective due to the mortality of Aedes aegypti larvae < 90%. The mortality of Aedes aegypti larvae was not affected by water temperature and water pH. Suggestions for further research are to increase the effective concentration of starfruit leaf extract and basil leaf extract that are appropriate in killing Aedes aegypti larvae through preliminary tests as the basis for determining concentrations in experimental treatments.

Keywords: Basil leaf extract, wuluh starfruit, Larvicide, *Aedes aegypti* larvae

PENDAHULUAN

Kasus DBD di Indonesia selalu ada di setiap musimnya. Angka kesakitan kasus DBD berdasarkan data profil kesehatan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

pada tahun 2019 yaitu 51,53 per 100.000 penduduk, angka ini meningkat dibandingkan dengan tahun sebelumnya 2018 yaitu 24,75 per 100.000 penduduk. Puncak *Incidence Rate* (IR) kasus DBD yaitu pada tahun 2010 sebesar 65,70

per 100.000 penduduk; 2016 sebesar 78,85 per 100.000 penduduk; dan 2019 sebesar 51,53 per 100.000 penduduk. Selain IR atau angka kesakitan, besaran masalah kasus DBD dapat diukur dengan *Case FatalityRate* (CFR) atau angka kematian. CFR pada tahun 2019 yaitu 0,67%, angka CFR tersebut mengalami penurunan dari tahun 2018 yaitu 0,71%. Angka CFR dikatakan tinggi apabila telah melebihi 1%. Indikator mengukur keberhasilan upaya pengendalian DBD yaitu Angka Bebas Jentik (ABJ). ABJ di tahun 2019 mengalami kenaikan dari tahun 2018, pada tahun 2018 ABJ sebesar 31,5% kemudian pada tahun 2019 ABJ sebesar 79,2%. Akan tetapi ABJ dapat dikatakan berhasil apabila sesuai dengan capaian indikator secara nasional pada tahun 2019 yaitu > 95%.¹

DBD merupakan penyakit arbovirus, penyakit infeksi virus yang ditularkan melalui gigitan arthropoda. Virus yang ditularkan adalah virus *dengue*.^{2,3} Sedangkan arthropoda yang menularkan virus *dengue* adalah arthropoda dari genus *Aedes sp.* yaitu spesies *Aedes aegypti* yang merupakan vektor utama penyebaran virus *dengue*, adapun vektor sekunder yang menjadi penyebar virus *dengue* yakni spesies *Aedes albopictus*, *Aedes polynesisensis*, *Aedes scutellaris*.^{4,5}

Adapun faktor yang mempengaruhi kasus DBD yaitu 1) Nyamuk sebagai vektor; 2) Faktor lingkungan; 3) Faktor iklim dan musim (suhu, kelembapan, curah hujan, dan kecepatan angin); 4) Faktor manusia yang kemungkinan terjangkau; 5) Pertumbuhan jumlah penduduk; 6) Urbanisasi yang tidak terkendali; 7) tidak adanya pengendalian vektor; 8) Peningkatan sarana transportasi.^{6,7}

Pengendalian vektor DBD menurut Arda Dinata⁸ ada 4, yaitu

a. Pengendalian lingkungan, dengan mengupayakan kondisi lingkungan tidak disenangi oleh nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga nyamuk tidak memiliki kesempatan bertahan hidup dalam waktu lama pada lingkungan tersebut. Contohnya tidak membiasakan menggantung pakaian ataupun barang

- b. Pengendalian secara biologis, berupa perlakuan terhadap vektor dengan memanfaatkan predator nyamuk yang ada pada alam seperti ikan kepala timah atau ikan predator jenis lain terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*
- c. Pengendalian secara kimia, dengan memanfaatkan bahan kimia yang bersifat sebagai racun atau penghambat pertumbuhan atau hanya sebagai pengusir. Pengendalian ini dapat berupa larvasida yang digunakan terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, anti nyamuk elektrik atau anti nyamuk bakar, repellent, insektisida spray sebagai pembasmi nyamuk *Aedes aegypti*
- d. Pengendalian secara terpadu, gabungan dari tiga pengendalian diatas, yang dilaksanakan dengan kerja sama lintas program maupun lintas sektoral dan peran serta masyarakat.

Umumnya masyarakat dalam mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti* pada fase larva menggunakan insektisida yang lebih dikenal dengan abate atau *temephos*. *Temephos* merupakan insektisida organofosfat non sistemik, yang memiliki sistem kerja menghambat enzim *kolinesterase* yang mengakibatkan gangguan syaraf pada larva nyamuk.⁹ Tetapi penggunaan insektisida kimia dalam jangka panjang dapat menimbulkan dampak negatif baik untuk kesehatan manusia, lingkungan, dan menjadikan serangga tersebut resisten. Oleh karena itu, pengganti dari pada insektisida kimia adalah insektisida hayati, salah satunya yaitu insektisida nabati. Insektisida nabati merupakan insektisida yang berbahan baku tanaman yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik, sehingga dapat berfungsi sebagai pembasmi serangga.^{10,11}

Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai spesies tanaman yang memberikan banyak manfaat karena kandungan-kandungannya di dalamnya.^{12,13} Daun belimbing wuluh dan daun kemangi memiliki kandungan yang dapat menjadi racun serangga yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.^{14,15}

Meskipun keduanya memiliki kandungan yang sama, tentunya memiliki persentase yang berbeda. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dalam rangka membandingkan efektifitas daya bunuh antara kedua tanaman terhadap larva *Aedes aegypti*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*, dimana terdapat dua kelompok perlakuan yang terdiri dari kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh 8% dan kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi 8%, dan satu kelompok kontrol yang merupakan kelompok tanpa perlakuan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2020 – bulan Juni 2021 di Laboratorium Penelitian dan Konsultasi dan di Laboratorium Entomologi Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya. Populasi pada penelitian ini merupakan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Sampel larva *Aedes aegypti* yang dibutuhkan pada penelitian ini sebanyak 675 ekor untuk 9 kali replikasi, dimana per perlakuan membutuhkan sebanyak 25 ekor larva *Aedes aegypti* instar III.¹⁶ Variabel bebas pada penelitian ini merupakan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) konsentrasi 8%, dan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) konsentrasi 8%, sedangkan variabel terikatnya merupakan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III, dan variabel kontrol yang merupakan faktor luar yang dapat mempengaruhi pada penelitian ini yaitu adalah suhu air, pH air, O₂ terlarut.

Daun belimbing wuluh dan daun kemangi pada penelitian ini diekstraksi menggunakan metode maserasi. Daun yang akan diekstraksi terlebih dahulu dipotong kecil-kecil kemudian dikering anginkan selama 24 jam, daun yang telah dikering anginkan ditimbang sebanyak 2000 gram kemudian dimasukkan kedalam wadah untuk dilanjutkan proses perendaman selama 24 jam

menggunakan pelarut etanol 96% hingga terendam seluruh bagian, kemudian ditutup dan disimpan di tempat yang terhindar dari sinar matahari dengan sesekali diaduk, setelah 24 jam rendaman disaring, kemudian daun direndam lagi menggunakan pelarut yang baru hingga mendapatkan hasil saringan 2 hari, kemudian hasil dari saringan selama 2 hari dilanjutkan proses rotavapor selama 6 jam untuk menguapkan pelarut sehingga mendapatkan hasil ekstraksi yang pekat.

Pengujian pada penelitian ini terdapat 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh 8% dan kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi 8%, serta satu kelompok kontrol tanpa perlakuan, dimana ekstrak yang dibutuhkan pada kelompok perlakuan konsentrasi 8% sebanyak 16 ml dalam 184 ml aquadest untuk membuat larutan sebanyak 200 ml. Sedangkan kelompok kontrol berisi aquadest sebanyak 200 ml. Setiap wadah dimasukkan 25 ekor larva *Aedes aegypti* instar III sebagai hewan uji cobanya, dimana pengumpulan data melalui pengamatan kematian hewan uji selama 24 jam dengan pencatatan setiap 10 menit pada jam pertama, pada jam ke-6, dan pada jam ke-24.

Pada penelitian ini data jumlah kematian hewan uji dianalisis melalui uji *Independent Sample T Test*, apabila nilai $P < 0,05$ artinya terdapat perbedaan kematian larva *Aedes aegypti* yang signifikan pada kedua kelompok perlakuan dan begitu juga sebaliknya. Selain itu data kematian hewan uji juga dianalisis melalui uji *Korelasi Bivariate Pearson* dengan data suhu air atau pH air, untuk mengetahui pengaruh suhu air atau pH air terhadap kematian larva *Aedes aegypti*, apabila nilai $\text{Sig. (2-tailed)} < 0,05$ artinya terdapat korelasi pH air atau suhu air terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dan begitu juga sebaliknya.

HASIL

Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan bahwa kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 8% selama pengamatan 24 jam didapatkan sebesar

56,9%,sedangkan kematian pada kelompok perlakuan ekstrak daun kemangikonsentrasi 8% sebesar 60% yang disajikan pada tabel 2.Hasil pada kelompok kontrol tidak terdapat kematian

larva *Aedes aegypti* instar III yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 1. JumlahKematian Larva Nyamuk*Aedes aegypti* pada KelompokPerlakuanEkstrakDaunBelimbingWuluh (*Averrhoa bilimbi*) Konsentrasi 8%

Pengulangan	Jumlah Hewan Uji	Pengamatan Jumlah Kematian								Total	Persentase
		Menit ke-10	Menit ke-20	Menit ke-30	Menit ke 40	Menit ke-50	Menit ke-60	Jam ke-6	Jam ke-24		
I	25	0	0	0	0	1	2	3	8	14	56
II	25	0	0	0	0	0	3	4	9	16	64
III	25	0	0	0	0	2	1	5	9	17	68
IV	25	0	1	1	0	0	1	4	6	13	52
V	25	0	0	0	1	0	1	5	6	13	52
VI	25	0	0	0	0	2	0	5	7	14	56
VII	25	0	0	1	0	2	0	3	6	12	48
VIII	25	0	0	0	0	1	1	5	8	15	60
IX	25	0	0	0	0	0	1	4	9	14	56
TOTAL										128	56,9
Kisaran										12-17	
Rata-rata										14	

Tabel 2. Jumlah Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* pada Kelompok Perlakuan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) Konsentrasi 8%

Pengulangan	Jumlah Hewan Uji	Pengamatan Jumlah Kematian								Total	Persentase
		Menit ke-10	Menit ke-20	Menit ke-30	Menit ke 40	Menit ke-50	Menit ke-60	Jam ke-6	Jam ke-24		
I	25	0	0	0	0	1	0	6	8	15	60
II	25	0	0	0	0	0	1	3	9	13	52
III	25	0	0	0	0	1	0	5	11	17	68
IV	25	0	0	0	0	0	2	4	8	14	56
V	25	0	0	0	0	0	1	5	9	15	60
VI	25	0	0	0	1	0	1	3	7	12	48
VII	25	0	0	0	0	0	1	6	10	17	68
VIII	25	0	0	1	0	0	2	4	9	16	64
IX	25	0	0	0	0	1	1	4	10	16	64
TOTAL										135	60
Kisaran										12-17	
Rata-rata										15	

Tabel 3. JumlahKematian Larva Nyamuk*Aedes aegypti* pada KelompokKontrolatauTanpaPerlakuan

Pengulangan	Jumlah Hewan Uji	Pengamatan Jumlah Kematian								Total	Persentase
		Menit ke-10	Menit ke-20	Menit ke-30	Menit ke 40	Menit ke-50	Menit ke-60	Jam ke-6	Jam ke-24		
I	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VI	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VII	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIII	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IX	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL										0	0
Kisaran										0	0
Rata-rata										0	0

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T Test* jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 8% dan kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi konsentrasi 8% yang

disajikan pada tabel 4 didapatkan nilai $P > 0,05$, artinya tidak terdapat perbedaan signifikan kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh dan kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi.

Tabel 4. Hasil Uji *Independent Sample T Test* pada Jumlah Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III dengan Variasi Kelompok Perlakuan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kelompok Perlakuan Ekstrak Daun Kemangi

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	T	Df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Kematian larva	Equal Variances Assumed	.106	.749	-1.000	16	.332	-.778	.778	-2.427	.871
	Equal Variances Not Assumed			-1.000	15.835	.332	-.778	.778	-2.428	.872

Hasil pengukuran pH air pada penelitian ini yang diamati selama 24 jam dengan

pengamatan setiap 10 menit jam pertama, jam ke-6, dan jam ke-24 disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran pH Air setelah diberikan Perlakuan

Replikasi	KelompokPerlakuan											
	EkstrakBelimbingWuluh				EkstrakKemangi				Kontrol			
	Jam ke-1	Jam ke-6	Jam ke-24	pH rata-rata per-Perlakuan	Jam ke-1	Jam ke-6	Jam ke-24	pH rata-rata per-Perlakuan	Jam ke-1	Jam ke-6	Jam ke-24	pH rata-rata per-Perlakuan
I	6,9	6,9	7,9	7,2	7,9	7,9	8,2	8,0	7	7	7	7
II	6,9	6,9	7,9	7,2	7,8	7,8	8,0	7,9	7	7	7	7
III	6,8	6,8	7,9	7,2	7,7	7,7	7,9	7,8	7	7	7	7
IV	6,9	6,9	7,8	7,2	7,7	7,7	7,9	7,8	7	7	7	7
V	6,8	6,8	7,7	7,1	7,7	7,7	8,0	7,8	7	7	7	7
VI	6,7	6,7	7,8	7,1	7,7	7,7	8,2	7,9	7	7	7	7
VII	6,8	6,8	7,8	7,1	8,1	8,1	8,3	8,2	7	7	7	7
VIII	6,9	6,9	8,0	7,3	8,1	8,1	8,3	8,2	7	7	7	7
IX	6,7	6,7	7,8	7,1	8,1	8,1	8,3	8,2	7	7	7	7
Kisaran	6,7-8,0				7,7-8,3				7			
Rata-rata	7,2				8,0				7			

Berdasarkan hasil pengukuran pH air didapatkan pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 8% rata-rata 7,2, sedangkan pada kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi konsentrasi 8% pH air rata-rata 8,0, dan pada kelompok kontrol pH air rata-rata 7,0.

Hasil pengukuran suhu air pada penelitian ini yang diamati selama 24 jam disajikan pada tabel 6, yang dimana baik pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 8%, kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi konsentrasi 8%, maupu pada kelompok kontrol didapatkan nilai suhu air yang sama yaitu rata-rata 28°C.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Suhu Air setelah diberikan Perlakuan

Dimana pada kelompok perlakuan ekstrak belimbing wuluh 8% dan kelompok perlakuan

Replikasi	KelompokPerlakuan											
	EkstrakBelimbingWuluh				EkstrakKemangi				Kontrol			
	Jam ke-1	Jam ke-6	Jam ke-24	Suhu rata-rata per-Perlakuan	Jam ke-1	Jam ke-6	Jam ke-24	Suhu rata-rata per-Perlakuan	Jam ke-1	Jam ke-6	Jam ke-24	Suhu rata-rata per-Perlakuan
I	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28
II	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28
III	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28
IV	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28
V	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28
VI	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28
VII	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28
VIII	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28
IX	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28	28	29	27,5	28
Kisaran	27,5-29				27,5-29				27,5-29			
Rata-rata	28				28				28			

Hasil uji *Korelasi Bivariate Pearson* antara kematian larva *Aedes aegypti* dengan pH air pada penelitian ini disajikan pada tabel 7.

ekstrak daun kemangi 8% didapatkan nilai Sig.(2-tailed) > 0,05 artinya tidak terdapat korelasi antara pH air dengan kematian larva *Aedes aegypti*.

abel 7. Hasil Uji Korelasi Bivariate Pearson pada pH terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Replikasi	pH Air Kelompok Perlakuan Daun Belimbing Wuluh	Kematian Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III	pH Air Kelompok Perlakuan Daun Kemangi	Kematian Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III
I	7,2	14	8,0	15
II	7,2	16	7,9	13
III	7,2	17	7,8	17
IV	7,2	13	7,8	14
V	7,1	13	7,8	15
VI	7,1	14	7,9	12
VII	7,1	12	8,2	17
VIII	7,3	15	8,2	16
XI	7,1	14	8,2	16
Sig.(2-tailed)	0,144		0,231	
Keterangan	Tidak ada korelasi		Tidak ada korelasi	

Hasil uji *Korelasi Bivariate Pearson* antara kematian larva *Aedes aegypti* dengan suhu air pada penelitian ini disajikan pada tabel 8. Dimana pada kelompok perlakuan ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 8% dan kelompok

perlakuan ekstrak daun kemangi konsentrasi 8% didapatkan nilai Sig.(2-tailed) konstan artinya suhu air homogen dan tidak terdapat korelasi antara suhu air dengan kematian larva *Aedes aegypti*.

Tabel 8. Hasil Uji Korelasi Bivariate Pearson pada Suhu terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Replikasi	Suhu Air Kelompok Perlakuan Daun Belimbing Wuluh	Kematian Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III	Suhu Air Kelompok Perlakuan Daun Kemangi	Kematian Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III
I	28	14	28	15
II	28	16	28	13
III	28	17	28	17
IV	28	13	28	14
V	28	13	28	15
VI	28	14	28	12
VII	28	12	28	17
VIII	28	15	28	16
XI	28	14	28	16
Sig.(2-tailed)	a (Constant)		a (Constant)	
Keterangan	Tidak ada korelasi		Tidak ada korelasi	

PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk mengetahui perbedaan efektifitas ekstrak daun belimbing wuluh dan ekstrak daun kemangi terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Metode pengolahan daun pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi. Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dalam rangkaian prosesnya tidak terdapat

proses pemanasan oleh sebab itu teknik maserasi disebut sebagai teknik ekstraksi dingin. Cara kerja ekstraksi teknik maserasi yaitu dengan merendam sampel secara utuh atau sampel yang telah digiling kasar dengan cairan pelarut selektif pada sebuah wadah yang tertutup selama sedikitnya 3 hari pada suhu ruang dengan sesekali diaduk, kemudian setelah proses perendaman dilakukan penyaringan

untuk memisahkan cairan dan ampas, kemudian ampas di press untuk mengambil cairannya, kemudian dilakukan proses rotavapor yang bertujuan untuk menguapkan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi dan sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat.^{17,18} Yang melatar belakangi penggunaan teknik ini karena daun belimbing wuluh dan daun kemangi mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat thermolabil atau tidak tahan terhadap panas, sehingga ekstraksi yang cocok digunakan dalam penelitian adalah ekstraksi dingin.¹⁹

Hasil pengamatan kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh 8% selama 24 jam sebesar 56,9%, pada kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi 8% didapatkan sebesar 60%, dan pada kelompok kontrol tidak terdapat kematian larva *Aedes aegypti*. Kematian larva *Aedes aegypti* ditandai dengan tidak dapat dibujuk untuk bergerak. Dari hasil kematian larva *Aedes aegypti* pada kedua kelompok perlakuan dinyatakan tidak efektif karena besar kematian yang didapatkan < 90%.¹⁶ Kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh dan kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi disebabkan oleh sifat toksik senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, saponin, dan tanin.^{14,15,20} Dimana menurut hasil uji lab kandungan senyawa pada daun belimbing wuluh yang memiliki daya bunuh terhadap larva *Aedes aegypti* adalah alkaloid 6,71%, flavonoid 3,05%, saponin 3,44%, dan tannin 4,38%, sedangkan pada daun kemangi adalah alkaloid 8,01%, flavonoid 1,88%, saponin 3,15%, dan tanin 4,82%. Hal ini membuktikan bahwa senyawa yang paling berpengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti* adalah senyawa alkaloid karena memiliki persentase yang paling tinggi, meskipun alkaloid memiliki kandungan yang paling tinggi tetapi senyawa-senyawa lainnya juga berperan dalam kematian larva *Aedes aegypti*. Senyawa alkaloid berfungsi sebagai penghilang nafsu makan serangga (*antefeedant*) sehingga dapat menghambat pertumbuhan serangga. Senyawa flavonoid berfungsi

mempengaruhi kerja sistem pernafasan dan menjadi inhibitor kuat yang akan menyebabkan kelayuan syaraf serta kerusakan pada sistem syaraf, sehingga serangga atau larva tidak dapat bernafas dan akan segera mati. Tanin berfungsi sebagai racun perut, dengan mengikat protein pada sistem pencernaan yang diperlukan serangga dalam pertumbuhannya sehingga penyerapan protein pada sistem pencernaan serangga akan terganggu, selain itu rasa sepat yang dimiliki tanin dapat menghambat nafsu makan serangga terganggu sehingga serangga akan mengalami gangguan nutrisi serta menurunnya laju pertumbuhan yang disebabkan terganggunya penyerapan protein, dan bahkan tanin dapat mengakibatkan kematian pada serangga. Senyawa saponin berfungsi sebagai racun perut serangga dengan mengganggu aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan.^{21,22}

Hasil analisis dari uji *Independent Sample T Test* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan signifikan kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh dan kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi adalah nilai $P = 0.332 > 0,05$, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh dan kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi. Meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan ekstrak daun kemangi 8% lebih besar daya bunuhnya dari ekstrak daun belimbing wuluh 8%, karena pada kelompok ekstrak daun belimbing wuluh 8% kematian larva *Aedes aegypti* sebesar 60%, sedangkan pada kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi 8% kematian sebesar 56,9%. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ridha Triyani Pettagading dari fakultas ilmu keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang 2018 bahwa ekstrak daun belimbing wuluh (*Ocimum sanctum*) konsentrasi 8% dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III sebesar 100%, dan pada penelitian yang dilakukan oleh Titi Nurbaiti dari fakultas kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”

Jakarta 2016 bahwa ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) konsentrasi 8% dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III sebesar 100%.^{23,24} Maka perlu ditinjau kembali konsistensi ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 8% maupun ekstrak daun kemangi konsentrasi 8% terhadap kematian larva *Aedes aegypti* instar III.

Hasil pengukuran pH air pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh 8% rata-rata 7,2, pada kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi 8% rata-rata 8,0, dan pada kelompok perlakuan kontrol rata-rata 7,0. Hal tersebut menunjukkan bahwa pH air tidak mempengaruhi kematian larva *Aedes aegypti*, karena pH air pertahanan hidup larva nyamuk *Aedes aegypti* adalah 5,8-8,6.^{9,25} Hasil dari uji *Korelasi Bivariate Pearson* pH air terhadap kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh didapatkan nilai Sig.(2-tailed) 0,144 > 0,05, dan pada kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi didapatkan Sig.(2-tailed) 0,231 > 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh pH air terhadap kematian larva *Aedes aegypti*, artinya kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan murni karena senyawa yang terkandung pada kedua ekstrak daun.

Hasil pengukuran suhu air pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh 8%, kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi 8%, dan kelompok kontrol rata-rata 28°C. Hal tersebut menunjukkan bahwa suhu air tidak mempengaruhi kematian larva *Aedes aegypti*, Suhu air pertahanan hidup dan pertumbuhan optimum larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III adalah 25°C-30°C.^{9,26} Hasil dari uji *Korelasi Bivariate Pearson* suhu air terhadap kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh dan pada kelompok perlakuan ekstrak daun kemangi didapatkan hasil konstan, yang artinya suhu air homogen. Hal tersebut menunjukkan bahwa suhu air homogen dan tidak terdapat pengaruh pH air terhadap kematian larva *Aedes aegypti*, artinya kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan

murni karena senyawa yang terkandung pada kedua ekstrak daun.

KESIMPULAN

Ekstrak daun kemangi 8% lebih besar daya bunuhnya dari ekstrak daun belimbing wuluh 8%, meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan kematian larva *Aedes aegypti* pada dua kelompok perlakuan tersebut, serta ekstrak daun belimbing wuluh 8% dan ekstrak daun kemangi 8% dikatakan belum efektif karena dalam mematikan larva *Aedes aegypti* < 90% (16). Kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan tidak dipengaruhi oleh suhu air dan pH air.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat peneliti sampaikan adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi efektif dalam mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti* baik untuk ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) maupun ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*).

KONTRIBUSI PENULIS

Kontribusi setiap penulis dalam artikel ini adalah SWW sebagai kontributor utama bertanggung jawab pengonsepan artikel secara menyeluruh, penulisan artikel, analisis data, metodologi, pengumpulan dan pengeditan artikel. W berkontribusi pada pelaksanaan penelitian, analisis data, penyajian data, penyusunan hasil dan pembahasan. R berkontribusi pada pelaksanaan penelitian dan penulisan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya yang telah mendukung penelitian ini. Terima kasih kepada Winarko, SKM, M.Kes dan Rachmaniyah, SKM, M.Kes yang telah memberikan bimbingan selama proses penelitian. Serta ucapan terima kasih kepada Dinas Kesehatan

Provinsi Jawa Timur atas bantuan dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes. Profil Kesehatan Indonesia 2019. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2019. 1–487 p.
2. Sutrisno M, Zulfa MS, Hardian CW, Labi AA, Bakhtiar R, Opriansyah. PERCEPTION AND EARLY ACTIONS OF FAMILIES FOR FEVER SYMPTOMS ON THE OUTBREAK OF DENGUE HEMORRHAGIC FEVER IN PALARAN PUBLIC HEALTH CENTER SAMARINDA. *J Kesehat KOMUNITAS*. 2020;6(1):37–43.
3. Fatmawati K, Windarto AP. Data Mining: Penerapan Rapidminer Dengan K-Means Cluster Pada Daerah Terjangkit Demam Berdarah Dengue (Ddb) Berdasarkan Provinsi. *Comput Eng Sci Syst J*. 2018;3(2):173.
4. Suwandi JF, Halomoan JT. Pengendalian Vektor Virus Dengue dengan Metode Release of Insect Carrying Dominant Lethal (RIDL). *Majority*. 2017;6(1):46–50.
5. Washliyah S, Tarore D, Salaki C. Hubungan Tempat Perindukan dengan Kepadatan Larva *Aedes aegypti* sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue di Wilayah Kerja Puskesmas Kalumata Kota Ternate. *J Bios Logos*. 2019;9(2):62–6.
6. Masnarivan Y. Memahami Penyakit Demam Berdarah Dengue di Sumatera Barat. Pandoyo A, editor. Yogyakarta: Bintang Pustaka Madani; 2021. 3–5 p.
7. Husna I, Putri DF, Triwahyuni T, Kencana GB. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Wilayah Kerja Puskesmas Way Kandis Bandar Lampung Tahun 2020 Analysis of Factors Which Affecting The Incidence of Dengue Hemorrhagic Fever at Puskesmas Way Kandis Bandar Lampung in 2020. *J Anal Kesehat*. 2020;9(1):9–16.
8. Arda Dinata. BERSAHABAT DENGAN NYAMUK: Jurus Jitu Atasi Penyakit Bersumber Nyamuk. In: Edisi revisi, cetakan-2. Pangandaran: Arda Publishing; 2018. p. 60.
9. Yulidar AD. RAHASIA DAYA TAHAN HIDUP NYAMUK DEMAM BERDARAH: Cara Cerdas Mengenal *Aedes*. Yogyakarta: Deepublish; 2016. 1–12 p.
10. Surahmaida & imarudin. Aplikasi Miana, Kemangi, dan Kumis Kucing sebagai Pestisida Nabati. Gresik: Graniti; 2019. 2–3, 31–34 p.
11. Indrayani LM, Sudarmaja IM. Efektivitas ekstrak etanol daun mimba (*Azadiracta indica*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. *E-Jurnal Med*. 2018;7(1):6–9.
12. Prakoso G, Aulung A, Citrawati M. Uji EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia*) PADA MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti*. *J Profesi Med J Kedokt dan Kesehat*. 2017;10(1):46–53.
13. Aulia N, Hamzah B, Ningsih P. Uji efek Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linn) sebagai Anti Nyamuk elektrik terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Akad Kim*. 2019;8(2):78–81.
14. Sopianti DS. SKRINING FITOKIMIA DAN PROFIL KLT METABOLIT SEKUNDER DARI DAUN RUKU-RUKU (*Ocimum tenuiflorum* L.) DAN DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L). *Sci J Farm dan Kesehat*. 2018;8(1):44.
15. Yanti S, Vera Y. Skrinig Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*). *J Kesehat Ilm Indones*. 2019;4(2):41–6.
16. WHO. Pedoman Untuk Pengujian Lapangan. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/200513. 2005;7–10.
17. Leba MAU. Buku ajar ekstraksi dan real kromatografi / Maria Aloisia Uron Leba. Yogyakarta: Deepublish; 2017. 116–117 p.
18. Dewatisari WF. Perbandingan Pelarut Kloroform dan Etanol terhadap Rendemen Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain.) Menggunakan Metode Maserasi. *JournalUin-Alauddin*. 2020;(September):127–32.
19. Najib A. Ekstraksi Senyawa Bahan Alam. Pertama. Ekstraksi Senyawa Bahan Alam. Yogyakarta: Deepublish; 2018. 31–39 p.
20. Sudarwati TPL& S. POTENSI DAN SENYAWA AKTIF GANODERMA LUCIDUM SEBAGAI BIOPESTISIDA NABATI - Surahmaida, Tri Puji Lestari Sudarwati. Gresik: Graniti; 2018. 45 p.
21. Aidah, siti nur TPKE. Ensiklopedi Kacang Tanah: Deskripsi, Filosofi, Manfaat, Budidaya

- dan Peluang ... - Siti Nur Aidah dan Tim Penerbit KBM Indonesia. jogjakarta: penerbit KBM Indonesia; 2020. 18–20 p.
22. Lisnawati N dan TP. EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L) - Nia Lisnawati, Tria Prayoga - Google Buku. Surabaya: Jakad Media Publishing; 2020. 1–7 p
 23. Pettagading RT, Santosa B, Ariyadi T. PENGARUH EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L) TERHADAP KEMATIAN LARVA *Aedes* sp. Vol. 1, Repository. Unimus. Universitas Muhammadiyah Semarang; 2018.
 24. Nurbaiti T. (*Ocimum sanctum* L.) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti* EFFECTIVENESS TEST OF SELASIH LEAVES EXTRACT (*Ocimum sanctum* L.) AS LARVICIDE ON *Aedes aegypti*. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta; 2016.
 25. Anggraini TS, Cahyati WH. Perkembangan *Aedes aegypti* pada berbagai pH air dan salinitas air. *Higeia J Public Heal Res Dev.* 2017;1(3):140–50.
 26. Affiandy D, Amin AA, Ridwan Y. Karakteristik Habitat *Aedes aegypti* (L) di Wilayah Perimeter Pelabuhan Laut Cirebon , Jawa Barat. *J Vet.* 2019;20(36):460–70.