



JNPH

Volume 11 No. 1 (April 2023)

© The Author(s) 2023

PENGARUH EKSTRAK BAWANG PUTIH (ALLIUM SATIVUM) DENGAN METODE PEMANASAN (BLACK GARLIC) TERHADAP LARVA AEDES AEGYPTI

EFFECT OF GARLIC EXTRACT (ALLIUM SATIVUM) BY HEATING METHOD (BLACK GARLIC) ON AEDES AEGYPTI LARVAE

SAADAH SIREGAR, VINCENTIA ADE RIZKY, AINA FITRIA AULIA
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK,
INSTITUT KESEHATAN MEDISTRA
Email: ghozalirusman@gmail.com

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue merupakan penyakit tropis yang masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan tindakan preventif dengan menerapkan perilaku pemberantasan sarang nyamuk. *Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pemberantasan nyamuk aedes aegypti.* Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas larutan bawang putih dalam membunuh larva *Aedes sp* dan menganalisis beda jumlah larva yang mati dari berbagai konsentrasi larutan bawang putih. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Teluk Mengkudu. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *aegypti* dari penetasan telur yang diperoleh dari pemasangan *ovitrap* pada 20 rumah warga pada salah satu wilayah endemis. Jumlah sampel sebanyak 640 larva. Sampel diambil berdasarkan kriteria: Larva *aegypti* larva hidup dan larva yang bergerak aktif. Analisis yang digunakan adalah uji one way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan pemberian larutan bawang putih dengan metode *black garlic* mempunyai efek larvasida alami terhadap *aedes aegypti* dengan tingkat mortalitas semakin tinggi pada konsentrasi larutan bawang putih yang lebih tinggi. Konsentrasi 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, dan 20% merupakan konsentrasi larutan bawang putih dengan metode *black garlic* yang efektif membunuh 100% larva *aedes aegypti*. Kematian larva *aedes aegypti* mulai mengalami kenaikan tinggi pada konsentrasi 6%, dan terus mengalami kenaikan hingga konsentrasi 20%. Kematian larva *aedes aegypti* dari konsentrasi dari bawang putih menunjukkan nilai < 0.000 . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 5% dengan semua konsentrasi yang diujikan. Pemberian larutan bawang putih dengan metode *black garlic* mempunyai efek larvasida alami terhadap *aedes aegypti*. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 5% dengan semua konsentrasi.

Kata Kunci: *Aedes Aegypti*, Black Garlic, Larva, Demam Berdarah Dengue

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever is a tropical disease that is still a health problem in Indonesia. To overcome this problem, it is necessary to take preventive measures by implementing mosquito nest eradication behaviors. One of the efforts that can be done is to eradicate the *aedes aegypti* mosquito. The purpose of this study was to determine the effectiveness of garlic solution in killing *Aedes* sp larvae and analyze the different number of dead larvae from various concentrations of garlic solution. This type of research is experimental research. This research was conducted in Teluk Mengkudu District. The population used in this study was *aegypti* larvae from hatching eggs obtained from the installation of ovitrap in 20 residents' homes in one of the endemic areas. The number of samples was 640 larvae. Samples were taken based on the criteria: Live larvae of *aegypti* larvae and actively moving larvae. The analysis used is the one-way ANOVA test. The results showed that the administration of garlic solution with the black garlic method has a natural larvicide effect on *aedes aegypti* with a higher mortality rate at higher concentrations of garlic solution. Concentrations of 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, and 20% are garlic solution concentrations with the black garlic method that effectively kills 100% of *aedes aegypti* larvae. The death of *aedes aegypti* larvae began to increase high at a concentration of 6%, and continued to increase to a concentration of 20%. The death of *aedes aegypti* larvae from concentrations from garlic showed a value of < 0.000 . This shows that there is no significant difference between the concentration of 5% and all concentrations tested. Garlic solution application with the black garlic method has a natural larvicide effect on *aedes aegypti*. There is no significant difference between a concentration of 5% and all concentrations.

Keywords: *Aedes Aegypti*, Black Garlic, Larvae, Dengue Hemorrhagic Fever

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit tropis yang masih menjadi masalah internasional dalam kesehatan masyarakat. Dalam beberapa dekade terakhir, sekitar 50 juta infeksi DBD terjadi, yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang signifikan di seluruh dunia. DBD merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue melalui gigitan nyamuk *Aedes* khususnya *Aedes aegypti*. Penyakit ini juga dikenal sebagai penyakit yang tumbuh paling cepat di dunia, ditandai dengan demam dan pendarahan yang tiba-tiba, baik di kulit atau di tempat lain di tubuh (Sutriyawan et al., 2022b). Penyakit ini dapat menyebabkan kematian karena perdarahan dan juga gangguan hemodinamika. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dengan cara mentransmisikan virus *dengue* dari penderita kepada orang sehat (Astuti et al., 2016). Penyakit DBD ini ditemukan hampir di seluruh belahan dunia

terutama di negara-negara tropik dan subtropik, baik sebagai penyakit endemik dan penyakit epidemik. Sekitar 2,5 milyar penduduk tinggal di negara endemis *dengue*, 70% populasi berisiko terkena *dengue* tinggal di negara-negara WHO wilayah Asia Tenggara dan Pasifik Barat (Sahrir et al., 2016).

Indonesia mengalami peningkatan jumlah kasus beberapa tahun terakhir, yaitu tahun 2019 dengan jumlah kasus sebanyak 138.127 kejadian. Jumlah ini meningkat dari tahun sebelumnya dengan jumlah kasus 65.602 (Sutriyawan et al., 2022a). Sumatera Utara mendapatkan urutan keempat dengan kejadian DBD tertinggi di Indonesia dengan jumlah kasus 5327 dengan jumlah kematian 29 orang (Kemenkes RI, 2018). Terjadinya KLB DBD di Indonesia berhubungan dengan berbagai faktor risiko, yaitu: 1) Lingkungan yang masih kondusif untuk terjadinya tempat perindukan nyamuk *Aedes*; 2) Pemahaman masyarakat yang masih terbatas mengenai pentingnya pemberantasan sarang nyamuk

(PSN) 3M Plus; 3) Perluasan daerah endemis akibat perubahan dan manipulasi lingkungan yang terjadi karena urbanisasi dan pembangunan tempat pemukiman baru; serta 4) Meningkatnya mobilitas penduduk (Kosnayani and Hidayat, 2018).

Kejadian DBD dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu host (manusia) adalah faktor kerentanan atau sistem imun manusia, agent (nyamuk) dipengaruhi oleh kepadatan populasi jentik *Aedes aegypti* dan *environment* (lingkungan) yaitu bergantung pada kondisi geografis dan kondisi demografis (Mahawati et al., 2021). Kota Medan merupakan salah satu kota dengan penduduk yang padat, dan mobilitas penduduk yang tinggi, serta merupakan salah satu wilayah endemis DBD yang mempunyai potensi besar untuk terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB) penyakit Demam berdarah dengue (DBD) (Girsang et al., 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* lebih suka berkembang biak di tempat penampungan air terbuka dan jarang dibersihkan (Mejía-Guevara et al., 2020; Sutriyawan et al., 2022c). Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan tindakan preventif. Selama ini upaya preventif yang dilakukan sejak tahun 2016 adalah perilaku PSN. Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa pencegahan DBD dapat dilakukan melalui perilaku PSN berupa kegiatan 3M Plus yaitu menguras tempat penampungan air, menutup tempat penampungan air, mendaur ulang atau menggunakan kembali barang bekas, menabur abate, dan kegiatan pencegahan lainnya seperti tidak menggantung pakaian, menanam tanaman pengusir nyamuk, memelihara ikan pemakan jentik, memasang kelambu pada ventilasi, dan lain-lain (Gebrekiros et al., 2015). PSN 3M Plus dilakukan untuk memberantas sarang nyamuk yang suka ditempati vektor DBD yaitu *Aedes aegypti*. Selain itu, hal ini untuk mengurangi kontak atau gigitan nyamuk. PSN 3M Plus penting karena sarang nyamuk di rumah lebih banyak. Tindakan ini perlu dilakukan oleh

seluruh masyarakat untuk menurunkan angka kejadian DBD (Kurniawati et al., 2020).

Bawang putih (*Allium sativum L*) merupakan salah satu jenis tanaman yang telah banyak dimanfaatkan baik dibidang pangan maupun kesehatan. Kandungan senyawa yang terdapat dalam umbi bawang putih diantaranya adalah *Allicin* dan *Sulfur Amino Acid Alliin*. Beberapa penelitian telah menunjukkan berbagai pengaruh farmakologis dari bawang putih, misalnya sebagai antibakteri, antijamur, antihipertensi, antikanker, dan menunjukkan efek perlindungan yang berkaitan dengan sifat antioksidannya (Ambarsari et al., 2009; Anitha, 2014). Tanaman bawang putih memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, tidak hanya sebagai bumbu dapur saja, namun juga sebagai larvasida alami terhadap *Aedes sp.* Hal ini sebagaimana hasil penelitian sebelumnya dengan konsentrasi 1%, 5%, 10%, 25%, dan 50% dan menggunakan 10 ekor larva *Aedes aegypti* yang berumur 4 hari pada masing-masing konsentrasi dengan 10 kali pengulangan menunjukkan bahwa pada konsentrasi 1% tidak dapat dikatakan efektif karena jumlah larva yang mati kurang dari 75%. Sedangkan pada konsentrasi 5%, 10%, 25% dan 50% dapat membunuh larva secara efektif karena jumlah larva yang mati lebih dari atau sama dengan 75% dari 10 larva *Aedes aegypti* (Sulistyoningsih et al., 2009). Namun dalam penelitian sebelumnya tidak disebutkan secara spesifik larva instar berapa yang digunakan. Bawang putih dapat diolah dengan cara fermentasi dan menghasilkan bawang hitam (*Black garlic*).

Black garlic merupakan produk fermentasi dari bawang putih yang dipanaskan pada suhu 65- 80°C (Pramitha and Sundari, 2020). *Black garlic* adalah bawang putih segar yang dipanaskan pada suhu tinggi selama beberapa hari sehingga menghasilkan bawang hitam dengan rasa yang manis (Bae et al., 2014). Proses pemanasan dilakukan untuk menghilangkan rasa dan aroma menyengat pada bawang putih. Pengolahan dengan metode pemanasan tidak akan

mengurangi kandungan antioksidan pada bawang putih (Sailah and Miladulhaq, 2021).

Black garlic memiliki warna hitam dan ringan karena kadar airnya berkurang serta memiliki aroma dan rasa yang tidak terlalu menyengat seperti bawang putih. Dalam *Black garlic*, senyawa *S-allylcysteine* membantu penyerapan *Allicin* sehingga metabolisme perlindungan terhadap infeksi bakteri menjadi lebih mudah. Hasil penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa antioksidan bawang hitam (*Black garlic*) memiliki aktivitas lebih kuat dibandingkan dengan bawang putih dengan nilai TEAC (*Trolox Equivalent Antioxidant*) secara berturut-turut adalah $(13,3 \pm 0,5)$ dan $(59,2 \pm 0,8)$ mol/g basah (Lee et al., 2009). Selain itu *Black garlic* memiliki sifat antioksidan 2 kali lebih tinggi dan sifat antibakteri lebih kuat dibandingkan bawang putih biasa karena mengandung *S-allylcysteine* (Choi et al., 2008). Semakin lama waktu fermentasi *Black garlic* maka kandungan *S-allylcysteine* (SAC) semakin meningkat. Dengan adanya senyawa antioksidan yang lebih tinggi dari bawang putih diharapkan dapat lebih efektif untuk mengatasi suatu penyakit (Bae et al., 2014).

Masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes sp* dapat dibagi menjadi empat tahap, yaitu : telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa, sehingga termasuk metamorfosis sempurna atau holometabola. Ada empat tingkat (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu Instar I : berukuran paling kecil, yaitu 1- 2 mm, Instar II : 2,5-3,8 mm, Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II, Instar IV : berukuran paling besar, yaitu 5 mm (Mawardi and Busra, 2019). Dari uraian di atas mendorong peneliti untuk mengadakan penelitian tentang efektivitas larutan bawang putih dalam membunuh larva *Aedes sp* menggunakan konsentrasi 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, dan 20% serta menggunakan 20 ekor larva *Aedes sp* pada masing-masing konsentrasi dengan 2 kali pengulangan. Dalam penelitian ini bawang putih dipilih

karena tanaman ini sudah sangat dikenal masyarakat, dan merupakan tanaman daerah tropis yang sering ditemui tanpa mengenal musim terutama di Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada salah satu daerah endemis DBD di Kota Medan yaitu di Kecamatan Teluk Mengkudu dengan melakukan pemasangan *ovitrap* pada 20 rumah warga. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas larutan bawang putih dalam membunuh larva *Aedes sp* dan menganalisis beda jumlah larva yang mati dari berbagai konsentrasi larutan bawang putih.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental (Sutriyawan, 2021), karena larva *Aedes sp* mendapat perlakuan langsung dan di masukkan dalam larutan ekstrak bawang putih dengan metode pemanasan *Black gralic* selama beberapa hari sehingga menghasilkan bawang hitam dengan berbagai konsentrasi. Penelitian ini dilaksanakan dilaboratorium mikrobiologi 2 fakultas farmasi Institut Kesehatan MEDISTRA lubuk pakam. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap. Tahap pertama adalah pemasangan *ovitrap* pada salah satu daerah endemis DBD yaitu kecamatan Teluk Mengkudu. Tahap kedua yaitu penelitian dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medik.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *Aedes sp* dari penetasan telur yang diperoleh dari pemasangan *ovitrap* pada 20 rumah warga pada salah satu wilayah endemis yaitu Kecamatan Teluk Mengkudu dan dikembangkan. Penentuan besar sampel dihitung dengan rumus Federer sebagai berikut: $p(n - 1) \geq 15$. Sehingga jumlah sampel sebanyak 640 larva. Sampel diambil berdasarkan kriteria: Larva *Aedes sp* Larva hidup dan Larva yang bergerak aktif . Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ovitrap* yaitu perangkap telur nyamuk yang dibuat dari palstik kemudian di cat dengan warna hitam dan dimasukkan kertas saring

yang diisi dengan air yang digunakan untuk mengumpulkan telur dari nyamuk *Aedes sp.* Blender digunakan untuk melumatkan bawang putih. Timbangan digital digunakan untuk mengukur berat sampel. Gelas plastic digunakan sebagai gelas perlakuan pada penelitian ini. Nampan plastic digunakan untuk medium pertumbuhan larva. Selain itu ada juga pisau, pipet ukur 10 ml, pipet tetes, beaker glass, batang pengaduk kaca, corong, sendok tanduk, kertas label, botol 1,5 L, kertas saring dan oven. Bahan yang digunakan adalah larutan bawang putih, aquades/air keran, larva *aedes sp.*, makanan ikan (*fish food*) untuk makanan larva.

Analisis letak konsentrasi yang menyebabkan mortalitas pada larva *Aedes sp* dilakukan dengan menggunakan analisis probit. Analisis probit merupakan metode statistik yang digunakan untuk memahami hubungan dosis- respon dan digunakan untuk melihat estimasi besar dosis yang dapat mengakibatkan mortalitas larva *Aedes sp* sebesar 50% (LC50) dan 99% (LC99). Selanjutnya dilakukan uji one way ANOVA. Data hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel kemudian dideskripsikan sehingga diperoleh hasil analisis efektifitas larutan bawang putih yang telah dilakukan metode pemanasan *Black garlic* dalam membunuh larva *Aedes sp.*

HASIL PENELITIAN

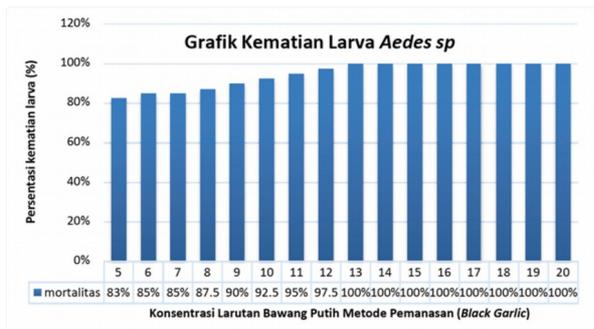
Jangka waktu penelitian Uji daya hambat ekstrak bawang putih (*Allium Sativum*) dengan metode pemanasan (*Black garlic*) terhadap larva *Aedes sp* dilakukan selama 24 jam melihat efek larvasida, didapatkan data primer sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah Kematian Larva *Aedes sp* pada Berbagai Konsentrasi Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) Setelah 24 Jam Pertama Perlakuan

Konsentrasi Larutan Bawang Putih	Jumlah Larva	Replikasi		Kematian larva setelah 24 jam			Kategori	
		I	II	Jumlah	Rata-rata	Persentase	Efektif	Tidak Efektif
Kontrol	20	0	0	0	0			-
5 %	20	15	18	33	16.5	83%	<input type="checkbox"/>	
6	20	18	16	34	17	85%	<input type="checkbox"/>	
7	20	19	15	34	17	85%	<input type="checkbox"/>	
8	20	16	19	35	17.5	87.5%	<input type="checkbox"/>	
9	20	18	19	37	18.5	90%	<input type="checkbox"/>	
10	20	18	19	37	18.5	92.5%	<input type="checkbox"/>	
11	20	20	18	38	19	95%	<input type="checkbox"/>	
12	20	19	20	39	19.5	97.5%	<input type="checkbox"/>	
13	20	20	20	40	20	100%	<input type="checkbox"/>	
14	20	20	20	40	20	100%	<input type="checkbox"/>	
15	20	20	20	40	20	100%	<input type="checkbox"/>	
16	20	20	20	40	20	100%	<input type="checkbox"/>	
17	20	20	20	40	20	100%	<input type="checkbox"/>	
18	20	20	20	40	20	100%	<input type="checkbox"/>	
19	20	20	20	40	20	100%	<input type="checkbox"/>	
20	20	20	20	40	20	100%	<input type="checkbox"/>	

Tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok kontrol negatif pada semua replikasi tidak ditemukan larva yang mati pada nilai rata-rata mortalitas larva menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada konsentrasi 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19% dan 20% yaitu sebanyak 20 ekor larva (100%) sedangkan nilai terendah terdapat pada konsentrasi 5 % dengan larva yang mati sebanyak 16.5 ekor (83%).

Pada uji coba ini digunakan larva *Aedes sp* instar III/IV karena larva pada stadium ini memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap lingkungan eksternal. Selain itu larva juga dikembangkan dengan mengatur pH air tempat pertumbuhan larva *Aedes sp* yaitu antara 4-9 sehingga kematian larva akibat kondisi pH air dapat disingkirkan. Berdasarkan hasil uji pada tabel 1 dibuat grafik untuk menggambarkan mortalitas rerata larva terhadap larutan bawang putih.



Gambar 1. Grafik persentase kematian larva *Aedes sp* pada setiap kelompok konsentrasi larutan bawang putih (*Allium Sativum*) dengan metode pemanasan (*Black Garlic*) terhadap larva *Aedes sp*.

Berdasarkan gambar 1 didapatkan bahwa kematian larva *Aedes sp* mulai mengalami kenaikan tinggi pada konsentrasi 6%, dan terus mengalami kenaikan hingga konsentrasi 20%.

Untuk mengetahui konsentrasi yang dibutuhkan untuk mematikan 50% (LC50) dan 99% (LC99) populasi larva selama 24 jam, maka dilakukan uji analisis probit pada program komputerisasi. Namun hasil penelitian tidak dapat di analisis menggunakan analisis probit karena tidak terdapat nilai persentase kematian larva dibawah 25% sehingga hanya dapat dilakukan menggunakan uji analisis Analisis Uji *One-way ANOVA*.

Untuk mengetahui perbedaan mortalitas larva pada masing-masing konsentrasi maka dilakukan Analisis Uji *One-way ANOVA*. Hasil uji ini ditunjukkan pada tabel 1 Pada kematian larva *Aedes sp* dari konsentrasi dari bawang putih menunjukkan nilai < 0.000 . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 5% dengan semua konsentrasi yang diujikan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas larutan bawang putih dalam membunuh larva *Aedes sp* dengan berbagai macam konsentrasi dan adanya daya bunuh larutan bawang putih dengan

konsentrasi 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, dan 20%. Dalam penelitian ini air keran digunakan sebagai zat pelarut sedangkan larutan bawang putih sebagai zat terlarut. Pada penelitian ini menggunakan 16 kelompok uji dengan konsentrasi berbeda dengan masing-masing kelompok berisi 20 ekor larva dalam 100 mL larutan. Kelompok kontrol negatif adalah 0%, kelompok 1 adalah 5%, kelompok 2 adalah 6%, kelompok 3 adalah 7%, kelompok 4 adalah 8%, kelompok 5 adalah 9%, kelompok 6 adalah 10%, kelompok 7 adalah 11%, kelompok 8 adalah 12%, kelompok 9 adalah 13%, kelompok 10 adalah 14%, kelompok 11 adalah 15%, kelompok 12 adalah 16%, kelompok 13 adalah 17%, kelompok 14 adalah 18%, kelompok 15 adalah 19%, dan kelompok 16 adalah 20%. Kontrol negatif yang digunakan adalah yang hanya mengandung 100 mL air keran dan tidak ada kandungan larutan bawang putih dengan jumlah larva sebanyak 20 ekor. Pada kontrol negatif pada perlakuan 24 jam tidak terdapat kematian larva pada semua pengulangan. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kesehatan larva *Aedes sp* yang baik dan kondisi air keran yang sesuai dengan tempat perindukan alami larva *Aedes sp*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian larutan bawang putih mempunyai efek larvasida alami terhadap *Aedes sp* terutama pada konsentrasi 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, dan 20% dengan tingkat mortalitas semakin tinggi pada konsentrasi larutan bawang putih yang lebih tinggi (grafik 4.2.2). Larutan bawang putih dengan konsentrasi 5% didapatkan persentase kematian larva sebesar 83% dan dapat dikatakan bahwa konsentrasi ini sudah efektif terhadap larva *Aedes sp* dan dapat dikatakan bahwa pada konsentrasi ini efektif terhadap *Aedes sp*. Pada konsentrasi 6% didapatkan persentase sebesar 85%, konsentrasi 7% didapatkan persentase sebesar 85%, konsentrasi 8% didapatkan persentase sebesar

87.5%, dan terus mengalami peningkatan hingga konsentrasi 20% dengan didapatkan persentase kematian larva sebesar 100%.

Jumlah larva yang mati setelah pemberian larutan bawang putih kemudian diuji dengan menggunakan analisis probit menggunakan nilai *Lethal Concentration* 50% (LC50) dan *Lethal Concentration* 99% (LC99) dan analisis *One-way* ANOVA. Hasil penelitian tidak dapat di analisis menggunakan analisis probit karena tidak terdapat nilai persentase kematian larva dibawah 25% sehingga hanya dapat dilakukan menggunakan uji analisis Analisis Uji *One-way* ANOVA. Untuk mengetahui perbedaan mortalitas larva pada masing-masing konsentrasi maka dilakukan Analisis Uji *One-way* ANOVA. Hasil uji ini ditunjukkan pada tabel 4.2.1 Pada kematian larva *Aedes sp* dari konsentrasi ekstrak bawang putih menunjukkan nilai $P < 0.000$. hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 5% dengan semua konsentrasi yang diujikan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan sebelumnya dengan konsentrasi 1%, 5%, 10%, 25% dan 50% dan menggunakan 10 ekor larva *Aedes aegypti* yang berumur 4 hari pada masing-masing konsentrasi dengan 10 kali pengulangan menunjukkan bahwa konsentrasi 1% tidak dapat dikatakan efektif karena jumlah larva yang kurang dari 75% sedangkan pada konsentrai 5%, 10%, 25%, dan 50% dapat membunuh larva secara efektif karena jumlah larva yang mati lebih dari atau sama dengan 75% (Sulistyoningsih et al., 2009). Namun pada penelitian ini konsentrasi 5% dapat dikatakan efektif karena mampu mematikan larva dengan persentasi 83% dan efektif membunuh larva pada konsentrasi 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, dan 20% dengan nilai persentasi kematian 100% larva terletak pada konsentrasi 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, dan 20%. Hasil penelitian yang diperoleh berbanding lurus dengan penelitian sebelumnya yaitu semakin tinggi nilai konsentrasi larutan bawang putih

yang dipakai maka daya bunuhnya juga semakin meningkat dan lebih efektif.

Adanya kemungkinan-kemungkinan yang dapat mempengaruhi beda jumlah larva yang mati dari setiap konsentrasi dapat berupa adanya perbedaan daya sensitifitas masing-masing larva terhadap konsentrasi larutan bawang putih, dimana semakin tinggi konsentrasinya maka semakin tinggi tingkat kekentalan larutan, sehingga menyebabkan larva sulit untuk mengambil udara dari permukaan air akibatnya tidak cukup oksigen bagi larva untuk pertumbuhannya sehingga larva tersebut mati. Adanya variabel-variabel pengganggu seperti kondisi masing-masing larva sebelum dimasukkan kedalam konsentrasi larutan, yang mungkin saja mengalami trauma ketika di ambil dengan pipet sehingga dapat memudahkan kematian larva. Kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban juga dapat mempengaruhi tingkat sensitifitas larva. Selain itu, faktor- faktor dari tanaman juga dapat berpengaruh seperti kualitas dan kuantitas zat aktif yang terkandung dalam tanaman dan metode pemanasan atau pengenceran yang dilakukan.

Mekanisme larvasida dari bawang putih diduga diperankan oleh zat aktif yang terkandung di dalamnya. Kandungan *allicin* dan *dialil sulphide* memiliki sifat bakterisida dan bakteristatik. *Allicin* bekerja dengan cara mengganggu sintesis membran sel parasit sehingga parasit tidak dapat berkembang lebih lanjut. *Allicin* juga bersifat toksik terhadap sel parasit maupun bakteri. *Allicin* bekerja dengan merusak *sulphidril* (SH) yang terdapat pada protein bawang putih. Diduga struktur membran sel larva terdiri dari protein dengan *sulphidril* (SH) *Allicin* akan merusak membran sel larva sehingga terjadi lisis Kandungan minyak dalam larutan bawang putih mampu mengubah tegangan permukaan air sehingga larva mengalami kesulitan untuk mengambil udara dari permukaan air. Hal ini diduga menyebabkan larva tidak mendapat cukup oksigen untuk pertumbuhannya sehingga menyebabkan kematian larva.

Kandungan dari bawang putih lain yang diduga berperan dalam kematian larva adalah

flavonoid. Zat ini bekerja sebagai inhibitor pernapasan. *Flavonoid* diduga mengganggu metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron. Adanya hambatan pada sistem pengangkutan elektron akan menghalangi produksi ATP dan menyebabkan penurunan pemakaian oksigen oleh mitokondria (Agnetha, 2008).

KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan variabel penelitian dijelaskan sebagai berikut: Pemberian larutan bawang putih dengan metode *black garlic* mempunyai efek larvasida alami terhadap *Aedes sp* dengan tingkat mortalitas semakin tinggi pada konsentrasi larutan bawang putih yang lebih tinggi. Konsentrasi 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, dan 20% merupakan konsentrasi larutan bawang putih dengan metode *black garlic* yang efektif membunuh 100% larva *Aedes sp*.

SARAN

Penelitian ini tidak dapat dianalisis menggunakan analisis probit karena tidak terdapat nilai persentasi kematian larva dibawah 25%. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 5% dengan semua konsentrasi yang diujikan dalam penelitian ini. Penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek samping pemanfaatan larutan bawang putih (*Allium sativum*) dengan metode pemanasan (*Black garlic*) terhadap spesies larva nyamuk lainnya sebagai larvasida alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnetha, A.Y., 2008. Efek Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes sp*. Skripsi Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Ambarsari, I., Qanytah, Q., Sarjana, S., 2009. Penerapan standar penggunaan pemanis buatan pada produk pangan. *Jurnal Standardisasi* 11, 46–56.
- Anitha, J., 2014. Determinants of employee engagement and their impact on employee performance. *International journal of productivity and performance management*.
- Astuti, R.D.I., Ismawati, I., Siswanti, L.H., Suhartini, A., 2016. Sebaran vektor penyakit demam berdarah (*Aedes aegypti*) di Kampus Universitas Islam Bandung. *Global Medical and Health Communication* 4, 82–86.
- Bae, S.E., Cho, S.Y., Won, Y.D., Lee, S.H., Park, H.J., 2014. Changes in S-allyl cysteine contents and physicochemical properties of black garlic during heat treatment. *LWT-Food Science and Technology* 55, 397–402.
- Choi, J.-G., Kang, O.-H., Lee, Y.-S., Oh, Y.-C., Chae, H.-S., Jang, H.-J., Kim, J.-H., Sohn, D.-H., Shin, D.-W., Park, H., 2008. In vitro activity of methyl gallate isolated from galla rhois alone and in combination with ciprofloxacin against clinical isolates of salmonella. *J Microbiol Biotechnol* 18, 1848–1852.
- Gebrekiros, G., Abera, K., Dessalegn, A., 2015. The Prevalence and Associated Factors of Occupational Injury among Workers in Arba Minch Textile Factory, Southern Ethiopia: A Cross Sectional Study. *Occup Med Health Aff* 3, 1–2.
- Girsang, V.I., Tumangger, D.L., Tarigan, F.L., Harianja, E.S., 2020. Determinan Jentik Nyamuk DBD Di Kelurahan Dwikora. *Jurnal Teknologi Kesehatan Dan Ilmu Sosial (TEKESNOS)* 2, 110–121.
- Kemendes RI, 2018. Informasi Kementerian Kesehatan RI.(2018). Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia Tahun 2017. Kementerian Kesehatan RI.
- Kosnayani, A.S., Hidayat, A.K., 2018. Hubungan antara pola curah hujan dengan kejadian DBD di Kota Tasikmalaya tahun 2006-2015 (kajian jumlah curah hujan dan hari hujan). *Jurnal Siliwangi Seri Sains dan Teknologi* 4.

- Kurniawati, R.D., Sutriyawan, A., Sugiharti, I., Supriyatni, S., Trisiani, D., Ekawati, E., Verano, V., Cahya, A.A., Astrid, A., Sony, S., 2020. Pemberantasan Sarang Nyamuk 3M Plus Sebagai Upaya Preventif Demam Berdarah Dengue. *JCES (Journal of Character Education Society)* 3, 563–570. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/jces.v3i3.2642>
- Lee, Y.-M., Gweon, O.-C., Seo, Y.-J., Im, J., Kang, M.-J., Kim, M.-J., Kim, J.-I., 2009. Antioxidant effect of garlic and aged black garlic in animal model of type 2 diabetes mellitus. *Nutr Res Pract* 3, 156–161.
- Mahawati, E., Pakpahan, M., Wulandari, F., Purba, D.H., Sari, M., Unsunidhal, L., Siregar, D., Aryani, L., Perdana, A.A., Ahmad, H., 2021. Penyakit Berbasis Lingkungan. Yayasan Kita Menulis.
- Mawardi, M., Busra, R., 2019. Studi Perbandingan Jenis Sumber Air Terhadap Daya Tarik Nyamuk *Aedes aegypti* Untuk Bertelur. *Jurnal Serambi Engineering* 4.
- Mejía-Guevara, M.D., Correa-Morales, F., González-Acosta, C., Dávalos-Becerril, E., Peralta-Rodríguez, J.L., Martínez-Gaona, A., Hernández-Nava, M., Ramírez-Huicochea, C., Rosas-Trinidad, L., Carmona-Pérez, M., 2020. *Aedes aegypti*, the dengue fever mosquito in Mexico City. Early invasion and its potential risks. *Gac Med Mex* 156, 388–395. <https://doi.org/10.24875/GMM.M20000425>
- Pramitha, D.A.I., Sundari, N.K.G., 2020. Kapasitas Antioksidan pada Black Garlic Tunggal dan Majemuk secara In-vitro dengan Dpph. *Jurnal Ilmiah Medicamento* 6.
- Sahrir, N., Ishak, H., Maidin, A., 2016. Pemetaan karakteristik lingkungan dan densitas nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan status endemisitas DBD di Kecamatan Kolaka. *JST Kesehatan* 6, 70–75.
- Sailah, I., Miladulhaq, M., 2021. Perubahan Sifat Fisikokimia Selama Pengolahan Bawang Putih Tunggal Menjadi Bawang Hitam Menggunakan Rice Cooker. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 31, 88–97.
- Sulistyoningsih, D., Santosa, B., Sumanto, D., 2009. Efektivitas larutan bawang putih dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan* 2.
- Sutriyawan, A., 2021. Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan: Dilengkapi Tuntunan Membuat Proposal Penelitian. Bandung: PT Refika Aditama.
- Sutriyawan, A., Darmawan, W., Akbar, H., Habibi, J., Fibrianti, F., 2022a. Faktor yang Mempengaruhi Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) Melalui 3M Plus dalam Upaya Pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat* 11, 23–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.33221/jikm.v11i01.936>
- Sutriyawan, A., Herdianti, H., Cakranegara, P.A., Lolan, Y.P., Sinaga, Y., 2022b. Predictive Index Using Receiver Operating Characteristic and Trend Analysis of Dengue Hemorrhagic Fever Incidence. *Open Access Maced J Med Sci* 10, 681–687. <https://doi.org/https://doi.org/10.3889/oa mjms.2022.8975>
- Sutriyawan, A., Wirawati, K., Suherdin, S., 2022c. The Presence of *Aedes Aegypti* Mosquito larvae in Bandung City in 2021. *Disease Prevention and Public Health Journal* 16, 70–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.12928/dpphj.v16i2.5121>