

## UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Anopheles aconitus*

### *Cucumber (Cucumis sativus L.) Extract's Effectivity Test to The Anopheles aconitus Larvae's Mortality*

Oleh : Irfan Azis Nurhidayat<sup>1,4</sup>, Sukiya<sup>2,4</sup>, Evy Yulianti<sup>3,4</sup>,

<sup>1</sup> Mahasiswa (12308144004) / Email: [irfanazisn004@gmail.com](mailto:irfanazisn004@gmail.com)

<sup>2</sup> Dosen Pembimbing I / Email: [sukiya@uny.ac.id](mailto:sukiya@uny.ac.id)

<sup>3</sup> Dosen Pembimbing II / Email: [evy\\_yulianti@uny.ac.id](mailto:evy_yulianti@uny.ac.id)

<sup>4</sup> Program Studi Biologi Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Karangmalang Yogyakarta 55281

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengetahui pengaruh ekstrak buah mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Anopheles aconitus*, (2) mengetahui konsentrasi efektif ekstrak buah mentimun terhadap mortalitas larva nyamuk *Anopheles aconitus*, dan (3) mengetahui nilai  $LC_{50}$  24 jam ekstrak buah mentimun terhadap mortalitas larva nyamuk *Anopheles aconitus*. Penelitian ini merupakan eksperimental laboratorium dengan desain *post test only controlled group design*. Ekstrak buah mentimun dibuat dengan metode maserasi. Objek penelitian ini adalah larva nyamuk *Anopheles aconitus* instar III dan IV dari B2P2VRP Salatiga umur 6-9 hari yang hidup dan bergerak aktif. Analisis data menggunakan probit  $LC_{50}$  24, *Kruskal-Wallis*, dan uji lanjut *Mann-Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan konsentrasi 0,01% ( $p < 0,05$ ) paling berpengaruh terhadap peningkatan mortalitas larva *Anopheles aconitus* instar III dan IV. Hasil analisis probit  $LC_{50}$  24 jam uji definitif adalah 0,009%. Konsentrasi efektif terhadap mortalitas 90% larva adalah 0,01-0,011%. Konsentrasi efektif terhadap mortalitas 100% larva adalah 0,1%.

Kata kunci: ekstrak buah mentimun, larva nyamuk *Anopheles aconitus* instar III dan IV, mortalitas larva,  $LC_{50}$  24 jam.

### Abstract

*This research aims (1) to find out the effect of cucumber (Cucumis sativus L.) extract toward Anopheles aconitus larvae's mortality, (2) cucumber extract effective concentration toward Anopheles aconitus larvae's mortality, and (3) the value of the 24 hours  $LC_{50}$  cucumber extract toward Anopheles aconitus larvae's mortality. Post test only controlled group design is being used as research design. Cucumber extractis made by macerating method. The object of this research is instar III and IV Anopheles aconitus larvae age 6-9 days that alive and actively moving. Analysis of data using 24 hours  $LC_{50}$  probit, Kruskal-Wallis analysis , and Mann-Whitney analysis. The research result shows 0,01% concentration ( $p < 0,05$ ) that are the most significant result that increase instar III and IV Anopheles aconitus mortality rate. The result of definitive test 24 hours  $LC_{50}$  probit is 0,009%. Effective concentration toward 90% larvae's mortality is 0,01-0,011% and 0,1% for 100% larvae's mortality.*

*Keywords: cucumber extract, instar III and IV Anopheles aconitus, larvae's mortality, 24 hours  $LC_{50}$ .*

### PENDAHULUAN

Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan *Plasmodium*, yaitu makhluk hidup bersel satu yang termasuk dalam kelompok protozoa. Malaria ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina yang mengandung *Plasmodium* di dalamnya. *Plasmodium* yang

terbawa melalui gigitan nyamuk akan hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia. Penyakit ini menyerang semua kelompok umur, baik laki-laki maupun perempuan. Orang yang terkena malaria akan memiliki gejala: demam, menggigil,

berkeringat, sakit kepala, mual atau muntah (Kemenkes RI, 2016: 1).

Penyakit malaria di Indonesia sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Angka kesakitan penyakit ini masih cukup tinggi, terutama di daerah Indonesia bagian timur (Hiswani, 2004: 1).

Morbiditas malaria pada suatu wilayah ditentukan dengan *Annual Parasite Incidence* (API) per tahun, yaitu jumlah kasus positif malaria per 1.000 penduduk dalam satu tahun. Tingkat API dilihat ditingkat provinsi pada tahun 2015, tampak bahwa wilayah timur Indonesia masih memiliki angka API tertinggi dengan rincian Provinsi Papua memiliki nilai API sebesar 31,93 dan Provinsi Papua Barat dengan 31,29 (Kemenkes RI, 2016: 1-2).

Menurut Syah (2012: 22), salah satu vektor utama yang berpotensi menularkan malaria di Indonesia adalah *Anopheles aconitus*. Vektor *Anopheles aconitus* biasanya aktif menggigit pada malam hari, yaitu sebelum jam 24 atau pukul 20.00 hingga 23.00 (Arsin, 2012: 72). Rollinson (2013: 178-179) menyatakan, *Anopheles aconitus* ini tersebar luas di sepanjang kepulauan Indonesia. Spesies ini paling banyak terdapat di Jawa serta meluas ke timur hingga Timor Leste dan Maluku.

Penularan malaria dapat diminimalkan dengan melakukan upaya pengendalian terhadap *Anopheles aconitus* sebagai nyamuk penular malaria. Beberapa upaya pengendalian vektor yang dilakukan misalnya terhadap jentik dengan menggunakan insektisida atau larvasida kimia (Arsin, 2012: 74).

Pengendalian nyamuk *Anopheles* dengan menggunakan insektisida kimia ini tidak ramah lingkungan dan berisiko terhadap resistensi nyamuk pada insektisida (Istimuyasaroh dkk, 2009: 59). Dampak lain yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida kimia adalah mengakibatkan keracunan pada manusia dan ternak, kontaminasi sayuran dan buah di kebun, serta pencemaran lingkungan (Komansilan dkk, 2012: 28). Untuk mengurangi efek-efek negatif di atas, perlu diupayakan penggunaan insektisida atau larvasida alami untuk mengendalikan larva *Anopheles aconitus*.

Insektisida atau larvasida alami merupakan insektisida yang dihasilkan oleh tanaman beracun terhadap serangga tetapi tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan dan tidak berbahaya bagi manusia (Susanna dkk, 2003: 228). Larvasida alami relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas. Jenis insektisida ini ramah lingkungan karena residunya mudah terurai dan terbuat dari bahan alami. Larvasida alami bersifat *hit and run*, yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah hamanya terbunuh akan cepat terurai di alam (Pratiwi, 2012: 89). Menurut Pratiwi (2012: 89), penggunaan larvasida alami memiliki beberapa keuntungan, antara lain degradasi atau penguraian yang cepat oleh sinar matahari, udara, kelembaban, dan komponen alam lainnya, sehingga mengurangi risiko pencemaran tanah dan air. Umumnya larvasida alami memiliki toksisitas yang rendah pada mamalia

karena sifat inilah yang menyebabkan larvasida alami memungkinkan untuk diterapkan pada kehidupan manusia. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai larvasida alami adalah tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). Berdasarkan penelitian Syamsul dan Eka (2014: 69), perasan buah mentimun memiliki efek larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Mentimun memiliki senyawa metabolit sekunder alkaloid dan saponin yang mampu memberikan efek larvasida terhadap larva nyamuk. Menurut Syamsul dan Eka (2014: 69), buah mentimun mengandung senyawa flavonoid yang dapat membunuh serangga.

Buah mentimun yang memiliki kandungan saponin, alkaloid, dan flavonoid memiliki potensi sebagai larvasida larva nyamuk *Anopheles aconitus*, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak buah mentimun terhadap kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus*.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *post test only controlled group*. Objek penelitian ini adalah larva *Anopheles aconitus* instar III dan IV. Parameter penelitian ini yaitu jumlah larva *Anopheles aconitus* yang mati dalam waktu 24 jam setelah diberi perlakuan larutan ekstrak buah mentimun.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 di Laboratorium uji kaji insektisida Balai

Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah.

### **Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi penelitian ini adalah seluruh larva nyamuk *Anopheles aconitus* yang didapat dari Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah. Sampel penelitian ini adalah larva *Anopheles aconitus* hidup yang telah mencapai instar III atau IV dan bergerak aktif.

### **Prosedur Penelitian**

Ekstrak buah yang digunakan pada penelitian ini menggunakan buah mentimun yang didapatkan dari pasar Demangan, Yogyakarta. Ukuran buah berkisar 20-25 cm dengan kulit buah halus berwarna hijau atau hijau muda, serta daging buah dan biji berwarna putih kehijauan. Pembuatan ekstrak dilakukan di LPPT UGM dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Konsentrasi perlakuan ekstrak buah mentimun yang digunakan adalah 0%; 0,001%; 0,01%; 0,1%; 1%; 2% pada uji pendahuluan. Dasar penentuan konsentrasi uji pendahuluan mengacu pada WHO, di mana rekomendasi konsentrasi standar larvasida yakni <1% atau <10.000 ppm (WHO, 2005). Hasil probit 24 jam uji pendahuluan digunakan untuk mengetahui kisaran konsentrasi untuk uji definitif. Konsentrasi 0%; 0,002%, 0,004%, 0,006%, 0,008%, 0,01% digunakan pada uji definitif. Uji definitif dilakukan dengan memasukkan larva *Anopheles aconitus* instar III atau IV masing-masing 20 ekor dalam tiap

wadah perlakuan dengan empat kali pengulangan. Mortalitas larva dihitung setelah 24 jam perlakuan. Pengukuran mikroklimat abiotik dilakukan pada uji pendahuluan dan uji definitif yang meliputi pH dan suhu tempat hidup larva, suhu udara, dan kelembabab udara.

### Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer yang didapat dari jumlah larva yang mati dalam 24 jam pada setiap konsentrasi ekstrak buah mentimun. Larva yang mati merupakan larva yang tenggelam ke dasar wadah perlakuan, tidak bergerak, dan tidak berespon terhadap rangsang.

### Teknik Analisis Data

#### 1. Analisis probit

Digunakan untuk menguji toksisitas atau daya bunuh konsentrasi ekstrak buah mentimun terhadap mortalitas larva *Anopheles aconitus* instar III dan IV pada kelompok perlakuan sehingga dapat dihitung  $LC_{50}$  24 jam.

#### 2. Analisis statistik

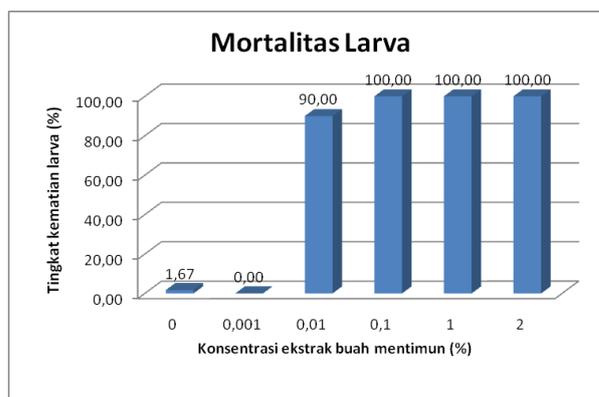
Pengujian normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena data kurang dari 50 subjek. Uji ini untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak sebagai penentuan syarat uji analisis yang dipakai. Pengujian homogenitas variansi menggunakan *Levene Test* untuk mengetahui variansinya homogen atau tidak. Jika data memiliki distribusi normal dan variansinya homogen maka dapat diuji beda dengan uji ANOVA dan jika hasil analisis ANOVA

signifikan, maka dapat dilanjut dengan uji LSD untuk menentukan pasangan nilai rata-rata yang perbedaannya signifikan pada berbagai konsentrasi ekstrak buah mentimun. Jika data memiliki distribusi tidak normal atau variansinya tidak homogen, maka diuji dengan analisis non parametrik *Kruskal-Wallis*, untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh konsentrasi ekstrak buah mentimun terhadap mortalitas larva *Anopheles aconitus* instar III. Jika hasilnya signifikan, maka dapat dilanjut dengan *Mann-Whitney Test*.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Pendahuluan

Konsentrasi ekstrak buah mentimun yang digunakan pada uji pendahuluan adalah 0%; 0,001%; 0,01%; 0,1%; 1%; 2%. Masing-masing perlakuan menggunakan 20 larva uji.



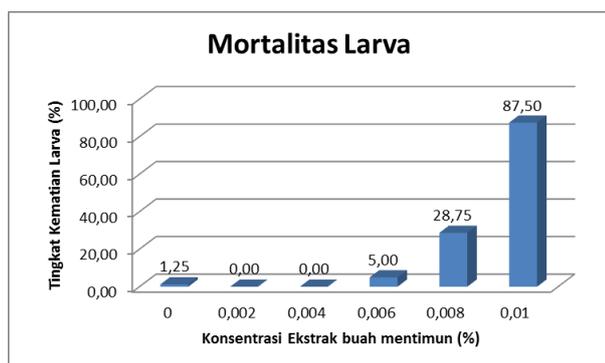
Gambar 1. Grafik rata-rata mortalitas larva pada uji pendahuluan

Data uji pendahuluan kemudian dilakukan uji probit untuk menentukan konsentrasi  $LC_{50}$  24 jam uji pendahuluan. Hasil analisis probit  $LC_{50}$  24 jam uji pendahuluan pada tingkat kepercayaan 95% didapatkan pada kisaran konsentrasi ekstrak

buah mentimun 0,006-0,008% sebagai acuan konsentrasi uji definitif.

### Hasil Uji Definitif

Uji definitif merupakan uji lanjutan yang dilakukan setelah uji pendahuluan. Penentuan konsentrasi uji untuk uji definitif menggunakan konsentrasi 0,002%, 0,004%, 0,006%, 0,008%, 0,01% dan 0% sebagai kontrol. Penggunaan kisaran konsentrasi dibawah 0,006% bertujuan untuk mengetahui konsentrasi minimal yang dapat membunuh larva. Penggunaan kisaran konsentrasi di atas 0,008% bertujuan untuk mengetahui kisaran konsentrasi yang efektif, yaitu kisaran konsentrasi yang dapat membunuh 90-100% larva (Komisi Pesticida, 1995).



Gambar 2. Grafik rata-rata mortalitas larva pada uji definitif

Berdasarkan hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk*, didapatkan nilai Sig. atau probabilitasnya  $<0,05$  yaitu 0,00. Dengan demikian data mortalitas larva pada berbagai konsentrasi ekstrak buah mentimun tidak terdistribusi normal sehingga untuk melihat perbedaan antar kelompok dilakukan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis*. Hasil uji *Kruskal-Wallis* diperoleh ( $p < 0,05$ ) yaitu 0,002 sehingga diketahui pemberian ekstrak buah

mentimun berpengaruh terhadap mortalitas larva *Anopheles aconitus* instar III dan IV. Berdasarkan nilai signifikansi tersebut maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji lanjut *Mann-Whitney* menunjukkan konsentrasi perlakuan 0,01% ( $p < 0,05$ ) merupakan konsentrasi perlakuan yang paling berpengaruh terhadap peningkatan mortalitas larva *Anopheles aconitus* instar III dan IV.

Data uji definitif kemudian dilakukan uji probit untuk menentukan konsentrasi  $LC_{50}$  24 jam uji definitif. Hasil analisis probit menggunakan SPSS dapat diketahui nilai  $LC_{50}$  24 jam didapatkan pada konsentrasi ekstrak buah mentimun 0,009%. Berdasarkan analisis probit, kisaran konsentrasi ekstrak buah mentimun 0,01-0,011% dapat membunuh larva *Anopheles aconitus* sebesar 90%. Konsentrasi 0,1% merupakan konsentrasi letal yang efektif membunuh 100% larva seperti pada uji pendahuluan. Menurut Komisi Pesticida (1995) penggunaan larvasida dikatakan efektif apabila dapat mematikan 90-100% larva uji.

Menurut Ayeni *et al* (2016: 240), buah mentimun memiliki komposisi saponin sebanyak 0,64 mg/g, Flavonoid sebanyak 3,18 mg/g, dan alkaloid sebanyak 3%. Berdasarkan interpretasi data diketahui bahwa ekstrak buah mentimun berpengaruh terhadap mortalitas larva. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mentimun maka semakin tinggi pula mortalitas larva. Hal ini dikarenakan buah mentimun memiliki kandungan senyawa saponin, alkaloid, dan flavonoid. Alkaloid memiliki sifat metabolit terhadap satu atau beberapa asam amino. Aktifitas fisiologinya bersifat

racun dan memiliki rasa yang pahit. Efek toksik lain bisa lebih kompleks dan berbahaya terhadap insekta, yaitu mengganggu aktifitas tirosin yang merupakan enzim esensial untuk pengerasan kutikula insekta (Syamsul dan Eka, 2014: 71). Senyawa alkaloid juga bekerja dengan cara menghambat aktifitas enzim *acetylcholinesterase* yang mempengaruhi transmisi impuls saraf sehingga menyebabkan enzim tersebut mengalami fosforilasi dan menjadi tidak aktif. Hal ini akan mengakibatkan terhambatnya proses degradasi *acetylcholine* sehingga terjadi akumulasi *acetylcholine* di celah sinap. Kondisi ini menyebabkan terjadinya gangguan transmisi yang dapat menyebabkan menurunnya koordinasi otot, konvulsi, gagal nafas dan kematian Ningsi dkk (2016: 7).

Saponin merupakan golongan senyawa triterpenoid yang dapat juga digunakan sebagai insektisida. Saponin terdapat pada tanaman yang kemudian dikonsumsi serangga, mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut (Nopianti dkk, 2008: 110). Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, termasuk nyamuk. Saponin adalah zat yang apabila dikocok dengan air maka akan mengeluarkan buih atau busa dan bila dihidrolisis akan menghasilkan glukosa dan sapogenin. Sifat sapogenin adalah mengikat kolesterol dan toksin pada serangga. Saponin dapat mengiritasi mukosa saluran cerna dan memiliki rasa pahit sehingga dapat menurunkan nafsu makan larva sehingga larva

akan mati kelaparan. Menurut Ningsi dkk (2016: 7), saponin merupakan senyawa terpenoid yang memiliki aktifitas mengikat sterol bebas dalam sistem pencernaan, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mempengaruhi proses pergantian kulit pada serangga. Ningsi dkk (2016: 7-8) menyatakan, senyawa ini mampu berikatan dengan protein dan lipid yang menyusun membran sel sehingga menyebabkan terjadinya perubahan struktur dari protein dan lipid tersebut. Perubahan struktur ini akan mengakibatkan terjadinya penurunan tegangan permukaan dan terjadinya osmosis komponen intraseluler sehingga sel mengalami lisis.

Flavonoid merupakan inhibitor kuat dari sistem pernapasan. Salah satu turunan dari flavonoid adalah rotenon. Rotenon bekerja dengan cara menghambat enzim pernapasan antara NAD<sup>+</sup> (koenzim yang terlibat dalam oksidasi dan reduksi pada proses metabolisme) dan koenzim Q (koenzim pernapasan yang bertanggung jawab membawa elektron pada rantai transportasi elektron) sehingga mengakibatkan terjadinya kegagalan fungsi pernapasan (Ningsi dkk, 2016: 8). Penelitian ini terbatas hanya melihat mortalitas larva terhadap perlakuan konsentrasi ekstrak buah mentimun dan tidak dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai zat aktif mana yang paling berpengaruh terhadap mortalitas larva.

## Hasil Pengukuran Mikroklimat Abiotik

Tabel 1. Hasil pengukuran pH dan suhu abiotik pada uji pendahuluan

Konsentrasi (%)	pH	
	0 jam	24 jam
0	7,07	7,02
0,001	7,11	7,06
0,01	7,32	7,36
0,1	7,87	7,81
1	8,17	8,24
2	8,45	8,54
Konsentrasi (%)	Suhu (°C)	
	0 jam	24 jam
0	28,5	27,3
0,001	28,5	27,3
0,01	28,5	27,3
0,1	28,5	27,3
1	28,5	27,3
2	28,5	27,3

Keterangan : kisaran normal kehidupan larva pH 6,8-8,9; suhu 25-27°C, kelembaban >60%

Pengukuran pH pada uji pendahuluan menunjukkan peningkatan pH seiring bertambahnya konsentrasi dengan pH perlakuan terendah 7,06 pada konsentrasi 0,001% dan pH perlakuan tertinggi 8,54 pada konsentrasi 2%. Hal ini terjadi karena rentang interval konsentrasi perlakuan yang masih cukup lebar sehingga pengukuran pH pada perlakuan menunjukkan peningkatan sering bertambahnya konsentrasi. Konsentrasi perlakuan 2% memiliki kandungan zat aktif alkaloid lebih banyak. Alkaloid memiliki rasa yang pahit (Syamsul dan Eka, 2014: 71) dan mengakibatkan peningkatan pH. Rentang pH tersebut sesuai dengan Raharjo dkk (2003) di mana pH lingkungan tempat hidup larva *Anopheles aconitus* berkisar 6,8- 8,9. Rentang suhu tempat hidup larva berkisar 27,3-28,5°C. Rentang suhu ini termasuk optimum yang

berkisar 25- 27°C untuk pertumbuhan larva (Munif dan Yusniar, 2007:1). Kelembaban udara berkisar 39- 42%. Menurut Munif dan Yusniar (2007:2), kelembaban optimum perkembangan larva lebih dari 60%. Kelembaban udara yang rendah menyebabkan penguapan pada tubuh larva.

Tabel 2. Hasil pengukuran pH dan suhu abiotik pada uji definitif

Konsentrasi (%)	pH	
	0 jam	24 jam
0	6,92	7,02
0,002	7,21	7,19
0,004	7,15	7,11
0,006	7,14	7,20
0,008	7,15	7,16
0,01	7,22	7,27
Konsentrasi (%)	Suhu (°C)	
	0 jam	24 jam
0	28,2	27,7
0,002	28,2	27,7
0,004	28,2	27,7
0,006	28,2	27,7
0,008	28,2	27,7
0,01	28,2	27,7

Keterangan : kisaran normal kehidupan larva pH 6,8-8,9; suhu 25-27°C, kelembaban >60%

Pengukuran pH pada uji definitif menunjukkan nilai yang konstan seiring bertambahnya konsentrasi dengan kisaran pH 7,11-7,27 pada konsentrasi 0,002-0,01%. Hal ini terjadi karena rentang interval konsentrasi perlakuan yang sudah sempit sehingga pengukuran pH pada perlakuan menunjukkan hasil yang konstan sering bertambahnya konsentrasi. Rentang pH tersebut sesuai dengan Raharjo dkk (2003) di mana pH lingkungan tempat hidup larva *Anopheles aconitus* berkisar 6,8-8,9. Rentang suhu tempat hidup larva berkisar 27,7-28,2°C. Rentang

suhu ini termasuk optimum yang berkisar 25-27°C untuk pertumbuhan larva (Munif dan Yusniar, 2007:1). Kelembaban udara berkisar 57-61% yang tergolong optimum untuk perkembangan larva. Semua hasil pengukuran parameter abiotik larva uji tidak mempengaruhi hidup larva karena masih dalam kisaran optimum untuk kehidupan larva.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Ekstrak buah mentimun (*Cucumis sativus* L.) berpengaruh terhadap mortalitas larva *Anopheles aconitus* instar III dan IV. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mentimun maka semakin tinggi pula mortalitas larva.
2. Konsentrasi ekstrak buah mentimun 0,01-0,011% efektif mempengaruhi mortalitas larva *Anopheles aconitus* instar III dan IV dengan persentase kematian 90%. Konsentrasi 0,1% efektif mematikan 100% larva *Anopheles aconitus* instar III dan IV.
3. Nilai LC<sub>50</sub> 24 jam ekstrak buah mentimun terhadap mortalitas larva nyamuk *Anopheles aconitus* instar III dan IV sebesar 0,009%.

Saran :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang daya bunuh ekstrak buah mentimun terhadap larva nyamuk lain, misalnya *Culex sp.*
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lamanya daya tahan ekstrak buah mentimun sebagai larvasida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsin, Andi Arsunan. 2012. *Malaria di Indonesia Tinjauan Aspek Epidemiologi*. Makassar: Masagena Press.
- Ayeni, G., R, Ejoba., and R, A, Larayetan. 2016. Anti-Nutritional Potential, Mineral Elements and Phyto-Constituents of Cucumber Fruits (*Cucumis sativus*). *Biolife*, 4, 240.
- Hiswani, 2004, Gambaran Penyakit dan Vektor Malaria di Indonesia, *Laporan Penelitian*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara.
- Istimuyasaroh, Mochamad Hadi, dan Udi Tarwodjo. 2009. Mortalitas dan Pertumbuhan Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* karena Pemberian Ekstrak Daun Selasih *Oscimum basilicum*. *BIOMA*, 11, 59-63.
- Kemenkes, RI. 2016. *Malaria. INFODATIN*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Komansilan, Alfrits., Abdul L. Abadi., Bagyo Yanuwidi., dan David A. Kaligis. 2012. Isolation and Identification of Biolarvicide from Soursop (*Annona muricata* Linn) Seeds to Mosquito (*Aedes aegypti*) Larvae. *International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS*, 3, 28-32.
- Komisi Pestisida. 1995. *Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida*. Bandung: Komisi Pestisida.
- Munif, Amrul dan Yusniar Ariati. 2007. Tabel Kehidupan *Anopheles aconitus* di Laboratorium. *Media LitbangKesehatan*, 17, 1-2.
- Ningsi, Enis Wilda., Nani Yuniar, dan Andi Faisal Fachlevy. 2016. Efektivitas Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun Pepaya

- (*Carica papaya L.*) terhadap Larva Nyamuk *Anopheles aconitus Donits* dalam Upaya Pencegahan Penyakit Malaria di daerah Persawahan Desa Lalongombu Kecamatan Andoolo Kabupaten Konawe Selatan. *Artikel. Sulawesi Tenggara: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo.*
- Nopianti, Surya., Dwi Astuti., dan Sri Darnoto. 2008. Efektivitas Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) untuk Membunuh Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* Instar III. *Jurnal Kesehatan, 1, 103-114.*
- Pratiwi, Ameliana. 2012. Penerimaan Masyarakat terhadap Larvasida Alami. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, 8, 88-93.*
- Raharjo, M. Sutikno, S.J., Mardihusodo. 2003. Karakteristik Wilayah Sebagai Determinan Sebaran *Anopheles aconitus* di Kabupaten Jepara. Dalam First Congress of Indonesia Mosquito Control Association in the Commemoration of Mosquito day. Jogjakarta. Hal 56-64.
- Rollinson, David. 2013. *Advances in Parasitology.* London: Academic Press.
- Susanna, Dewi., A. Rahman., dan Eram Tunggul Pawenang. 2003. Potensi Daun Pandan Wangi untuk Membunuh Larva *Aedes aegypti.* *Jurnal Kesehatan Masyarakat UI, 2, 228-231.*
- Syah, Inraini F. 2012. “Hubungan Karakteristik individu, Perilaku dan Lingkungan dengan Kejadian Malaria di Wilayah Puskesmas Girian Weru Kota Bitung Tahun 2012”. *Skripsi.* Depok: Universitas Indonesia.
- Syamsul, Eka Siswanto dan Eka Novitasari Purwanto. 2014. Uji Aktivitas Perasan Buah Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti L.* *Jurnal Kimia Mulawarman, 11, 69-73.*
- WHO (*World Health Organization*). 2005. *Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvacides.* World Health Organization Communicable Disease Control, Prevention, and Eradication WHO Pesticide Evaluation Scheme. Geneva: WHO press.