

THE EFFECTIVENESS OF GARLIC (*Allium sativum* L.) EXTRACT AS OVICIDE OF *Aedes aegypti*'s EGGS

Apga Repindo, Endah Setyaningrum, Syazili Mustofa, Beta Kurniawan

Faculty of Medicine, Universitas Lampung

Abstract

Background: The World Health Organization (WHO) noted to date approximately 50 million cases of dengue fever are found every year. Prevention efforts of vector of dengue fever have been carried out, that is using synthetic insecticides which gives negative effect for population, so natural insecticide is needed. One of them using garlics that contains allicin, saponin and flavonoid that can inhibit hatchability of *Aedes aegypti*'s eggs. This research objective was to know if garlics extract effective as the ovicide of *Aedes aegypti*'s egg.

Methods: This experimental studies, which used completely randomized design, was performed in November 2013 in Laboratory of Zoology, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Lampung. Concentration of the extract used was 0%, 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% and 1% with 4 repetitions for each treatment. Furthermore, was laid 20 eggs in each treatment and repetition, so was gotten the total number of samples of 480 eggs. Then, was observed number of eggs that did not hatch every 6 hours for three days. Hypothesis test using one-way ANOVA test and post hoc Bonferroni analysis.

Results: At the end of the study, hypothesis test of one-way ANOVA resulted $p\text{-value} < 0,001$. The results showed a decrease in hatchability of eggs of *Aedes aegypti* at concentrations of 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% and 1% compared to the negative control. In the post hoc Bonferroni analysis was known effective concentration compared to controls (0%) was 1%. The higher the concentration of the extract on the inhibition of hatching eggs will be higher as well.

Conclusion: Garlic extract effective as the ovicide of *Aedes aegypti*'s egg. [J Agromed Unila 2014; 1(1):16-21]

Keywords: *Aedes aegypti*, *Allium sativum* L., ovicide.

Abstrak

Latar belakang: World Health Organization mencatat hingga saat ini sekitar 50 juta kasus demam dengue ditemukan setiap tahun. Pencegahan vektor penyakit DBD telah banyak dilakukan, yaitu menggunakan insektisida sintetik, yang berdampak negatif bagi manusia, sehingga dibutuhkan insektisida alami, salah satunya adalah bawang putih yang mengandung *allicin*, *saponin* dan *flavonoid* yang dapat menghambat daya tetas telur *Aedes aegypti* sehingga dapat mengendalikan populasi vektor penyakit ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak bawang putih efektif sebagai ovisida telur *Aedes aegypti*.

Metode: Penelitian eksperimen yang menggunakan rancangan acak lengkap ini dilakukan pada bulan November 2013 di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 0%, 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% dan 1% dengan 4 kali pengulangan untuk tiap perlakuan. Selanjutnya, diletakkan 20 butir telur pada tiap perlakuan dan pengulangan, sehingga didapatkan jumlah total sampel sebanyak 480 butir telur. Kemudian, diamati jumlah telur yang tidak menetas tiap 6 jam selama tiga hari. Kemudian dilakukan uji hipotesis one way ANOVA dan analisis post hoc Bonferroni.

Hasil: Pada akhir penelitian, uji hipotesis *one-way* ANOVA menghasilkan nilai $p < 0,001$. Didapatkan penurunan daya tetas telur *Aedes aegypti* pada konsentrasi 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% dan 1% dibandingkan dengan kontrol negatif. Pada analisis *post hoc* Bonferroni diketahui konsentrasi yang efektif dibandingkan kontrol (0%) adalah 1%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka daya hambat pada penetasan telur akan semakin tinggi pula.

Kesimpulan: Ekstrak bawang putih efektif sebagai ovisida telur *Aedes aegypti*. [J Agromed Unila 2014; 1(1):16-21]

Kata kunci: *Aedes aegypti*, *Allium sativum* L., ovisida

...

Korespondensi: Apga Repindo | apga.repindo@gmail.com

Pendahuluan

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor virus dengue penyebab penyakit demam berdarah dengue (DBD) terutama di daerah tropis dan subtropis. Walaupun beberapa spesies dari *Aedes* sp. dapat pula berperan sebagai vektor tetapi *Aedes aegypti* tetap merupakan vektor utama dalam penyebaran penyakit DBD. Peningkatan populasi *Aedes aegypti* berhubungan dengan insidensi DBD.¹

Salah satu cara pemberantasan penyakit DBD adalah dengan pengendalian vektor nyamuk sebagai penular. Pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan cara menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida yang berlebihan dan berulang dapat menimbulkan dampak yang tidak diinginkan yaitu pencemaran lingkungan dan mungkin timbul keracunan pada manusia dan hewan. Untuk mengurangi efek samping dari bahan kimia maka perlu dikembangkan pestisida dari bahan yang terdapat di alam yang lebih aman untuk manusia dan lingkungan, serta sumbernya tersedia dalam jumlah yang besar. Pemanfaatan biopestisida dalam pemberantasan vektor diharapkan mampu menurunkan kasus DBD.^{2,3}

Tanaman yang bersifat insektisida biasanya mengandung senyawa bioaktif seperti terpenoid, fenilpropan, alkaloid, asetogenin, steroid dan tannin. Bawang putih mengandung senyawa yang diantaranya adalah alisin yang bersifat larvasida. Kandungan dari bawang putih lain yang diduga berperan adalah *garlic oil*, *flavonoid* serta saponin. Kesamaan kandungan senyawa aktif inilah yang menjadi dasar dilakukannya penelitian mengenai ekstrak bawang putih sebagai

ovisida telur *Aedes aegypti*.³

Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap menggunakan 20 telur *Aedes aegypti* dengan 6 konsentrasi dan 4 kali pengulangan.⁴

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bawang putih (*Allium sativum* L.), telur *Aedes aegypti* yang diperoleh dari Loka Penelitian dan Pengembangan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (P2B2) Ciamis, aquades dan larutan ethanol 96%.

Bawang putih (*Allium sativum* L.) diperoleh dari kota Bandar Lampung sebanyak 6 kg. Selanjutnya buah Mahkota dewa dikeringkan dan dihaluskan dengan menggunakan *blender* dan dilarutkan dengan ethanol 96%. Hasil maserasi tersebut kemudian dievaporasi dengan evaporator sehingga akan didapatkan ekstrak bawang putih pekat.

Uji efektivitas ekstrak bawang putih sebagai ovisida telur *Aedes aegypti* dilakukan dengan menilai daya tetas dengan menggunakan konsentrasi ekstrak yaitu 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% dan 1% serta 0% sebagai kontrol negatif. Kemudian telur *Aedes aegypti* dimasukkan ke dalam gelas plastik berukuran 250 ml yang telah berisi 200 ml campuran air dan ekstrak bawang putih. Pada kelompok kontrol diberikan air sumur pada gelas yang sudah berisi telur. Masing-masing perlakuan berisi 20 butir telur dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Kemudian dilakukan pengamatan setiap 6 jam sekali sampai hari ke 3. Data pengamatan pada hari ke-3 akan diakumulasi kemudian akan dianalisis dengan uji *one-way ANOVA*, bila *p-value* < 0,05 maka dilanjutkan

dengan analisis *post-hoc* untuk mengetahui kelompok perlakuan yang bermakna. Uji *post-hoc* untuk *one-way* ANOVA adalah Bonferroni.⁵

Hasil

Data hasil pengamatan pertama kali di uji dengan uji normalitas *shapiro-wilk* ($p > 0,05$) yang hasilnya terdapat pada Tabel 1, hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal.

Tabel 1. Hasil uji normalitas data

Kelompok Perlakuan	p-value	Keterangan
Kontrol negatif (0%)	0.972	Data normal
Perlakuan 1 (0,10%)	0.406	Data normal
Perlakuan 2 (0,30%)	0.850	Data normal
Perlakuan 3 (0,50%)	0.850	Data normal
Perlakuan 4 (0,70%)	0.911	Data normal
Perlakuan 5 (1,00%)	0.272	Data normal

Kemudian dilakukan uji homogenitas ($p > 0,05$). Hasilnya data homogen dimana $p\text{-value} = 0,682$.

Setelah didapatkan data sebaran yang normal dan homogen, data pengamatan pada jam ke 72 dianalisis dengan uji hipotesis *one-way* ANOVA untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang bermakna antar perlakuan. Berdasarkan hasil analisis

one-way ANOVA tersebut, terdapat perbedaan daya tetas telur *Aedes aegypti* yang bermakna antar perlakuan (konsentrasi ekstrak bawang putih). Pada tabel 2, terlihat bahwa konsentrasi 1% memiliki rerata jumlah telur yang tidak menetas tertinggi dibanding pada kelompok konsentrasi yang lain, yaitu sebesar $19,25 \pm 0,957$.

Tabel 2. Hasil analisis *One Way* ANOVA

Konsentrasi Ekstrak	N	Rerata jumlah telur yang tidak menetas ± simpang baku	p-value
0%	4	$8,5 \pm 1,667$	<0,001
0,1%	4	$9 \pm 1,258$	
0,3%	4	$8,75 \pm 1,707$	
0,5%	4	$9,25 \pm 1,707$	
0,7%	4	$14,25 \pm 2,5$	
1%	4	$19,25 \pm 0,957$	

Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak bawang putih yang efektif dalam menghambat penetasan telur *Aedes aegypti*, maka selanjutnya dilakukan uji *post hoc* Bonferroni. Hasil analisis *post hoc* Bonferroni tersaji dalam tabel 3. Pada tabel 3 disajikan nilai p hasil analisis *post hoc* Bonferroni untuk tiap-tiap perlakuan dengan kontrol sebagai pembandingnya pada taraf kepercayaan (α) 0,05. Sehingga apabila $p\text{-value} < 0,05$ maka dikatakan efektif secara statistik karena memiliki perbedaan yang bermakna dibandingkan dengan kelompok kontrol.

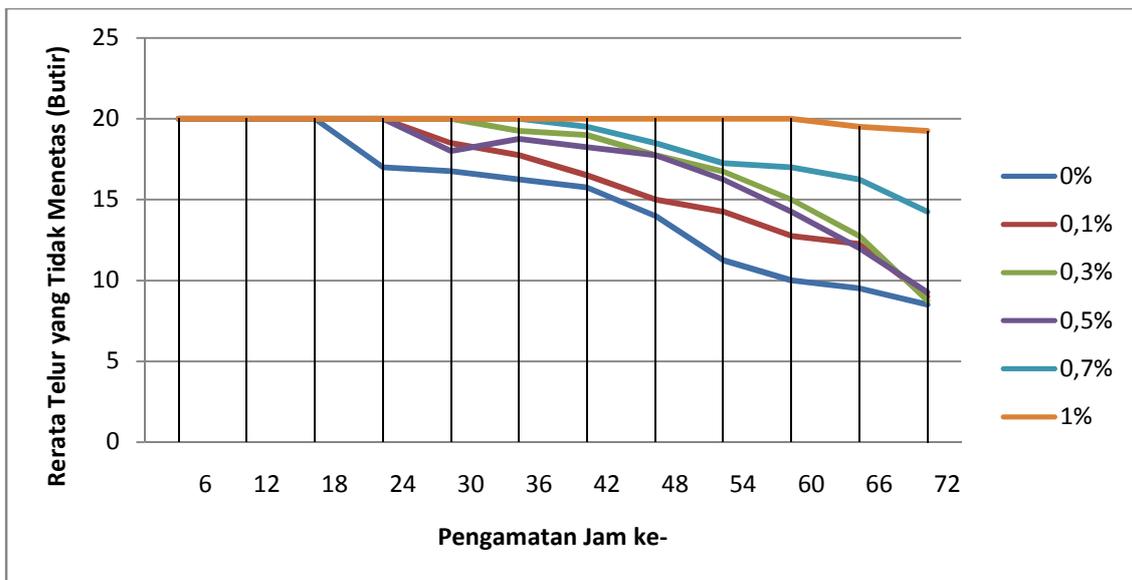
Tabel 3. Hasil analisis uji *post hoc* Bonferroni

Konsentrasi ekstrak (a)	Konsentrasi ekstrak (b)	Perbedaan rerata (a-b)	Interval Kepercayaan 95%		p-value
			Minimum	Maksimum	
0%	0,1%	-0,25	-4.1837	3.6837	1,000
	0,3%	-0,25	-4.1837	3.6837	1,000
	0,5%	-0,75	-4.6837	3.1837	1,000
	0,7%	-5,75	-9.6837	-1.8163	0,002
	1,0%	-10,75	-14.6837	-6.8163	<0,001

Berdasarkan analisis *post hoc* Bonferroni, konsentrasi ekstrak bawang putih yang efektif sebagai ovisida *Aedes aegypti* adalah 1%.

Hasil penelitian efektivitas ekstrak bawang putih yang dilakukan selama tiga hari pengamatan memperlihatkan bahwa pada konsentrasi 1% menyebabkan terhambatnya daya tetas telur *Aedes aegypti*. Hal tersebut

terlihat pada grafik rerata jumlah telur yang tidak menetas (gambar 1) relatif konstan pada tiap 6 jam pengamatan, khususnya dari jam pengamatan ke 6 sampai jam pengamatan ke 54. Pada perlakuan lainnya (konsentrasi 0%, 0,1%, 0,3%, 0,5% dan 0,7%), rerata jumlah telur yang tidak menetas menjadi larva mengalami penurunan yang signifikan.



Gambar 1. Grafik rerata jumlah telur yang tidak menetas pada pengamatan tiap enam jam selama tiga hari dengan berbagai konsentrasi ekstrak bawang putih.

Pada perlakuan lainnya (konsentrasi 0%, 0,1%, 0,3%, 0,5% dan 0,7%), rerata jumlah telur yang tidak menetas menjadi larva mengalami penurunan yang signifikan.

Pembahasan

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa kandungan bawang putih memiliki pengaruh terhadap daya tetas telur *Aedes aegypti*. Hal ini dapat terlihat pada penurunan daya tetas telur *Aedes aegypti* pada konsentrasi 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% dan 1% dibandingkan dengan kontrol negatif. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka daya hambat pada penetasan telur akan semakin

tinggi pula (gambar 1).

Pada analisis *one-way* ANOVA didapatkan $p < 0,001$ yang menandakan bahwa setiap konsentrasi ekstrak bawang putih memiliki perbedaan bermakna secara statistik dengan kontrol, selanjutnya pada analisis *post-hoc* Bonferroni didapatkan bahwa konsentrasi ekstrak bawang putih berbeda bermakna secara statistik dalam penghambatan daya tetas telur, dimana didapatkan $p\text{-value} < 0,05$, hal ini menandakan bahwa terdapat perbedaan bermakna antar tiap konsentrasi perlakuan sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi 0,1%, 0,3%, 0,5% dan 0,7% akan memiliki daya

hambat yang berbeda secara statistik dengan konsentrasi 1%.

Dalam penelitian ini, digunakan ovisida nabati yaitu ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) yang mengandung senyawa kimia yang bersifat menghambat perkembangan stadium pradewasa *Aedes aegypti* yang bersifat insektisida, diantaranya adalah *allicin*, *sulfur amonia acid alliin*, *flavonoid* dan *garlic oil*.⁶

Mekanisme insektisida 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 sulfhidril (SH) yang terdapat pada protein (bawang putih). *Garlic oil* bekerja dengan mengubah tegangan permukaan air. Senyawa aktif yang diduga berperan penting pada proses penghambatan daya tetas telur pada penelitian ini adalah *flavonoid* karena pelarut yang digunakan adalah etanol 96% yang memiliki sifat nonpolar yang sama dengan *flavonoid*. *Flavonoid* 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. *Flavonoid* juga berperan sebagai *ecdysone blocker* yang dapat menghambat kerja hormon ecdison sehingga tidak terjadi proses *moulting*

pada embrio di dalam telur *Aedes aegypti* yang membuat telur tidak menetas menjadi larva.⁶⁻⁹

Proses penghambatan terhadap daya tetas telur *Aedes aegypti* diduga terjadi karena masuknya zat aktif insektisida ke dalam telur melalui proses difusi pada bagian permukaan cangkang melalui titik-titik poligonal yang terdapat pada seluruh permukaan telur. Masuknya zat aktif insektisida disebabkan potensial insektisida dalam air yang berada di lingkungan luar telur lebih tinggi (hipertonis) dari pada potensial air yang terdapat di dalam telur (hipotonis). Masuknya zat aktif insektisida ke dalam telur akan mengganggu proses metabolisme dan menyebabkan berbagai macam pengaruh terhadap telur.¹⁰

Pengaruh terhadap kemampuan menetas telur diduga terjadi karena kandungan senyawa aktif yang berperan sebagai penghambatan ecdison (*ecdysone blocker*) sehingga serangga akan terganggu dalam proses perubahan telur menjadi larva. *Saponin* yang merupakan kelompok senyawa *triterpenoid* bersama dengan *flavonoid* berperan sebagai penghambatan ecdison.¹¹

Simpulan

Ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) efektif sebagai ovisida *Aedes aegypti* dengan hambatan daya tetas tertinggi adalah 1%.

Daftar Pustaka

1. Soegijanto S. Demam berdarah dengue. Jakarta: Airlangga University Press; 2008.
2. Kardinan A. Pestisida nabati, ramuan dan aplikasi. Jakarta: Penebar Swadaya; 2004.
3. Suwasono, Soekirno. Uji coba beberapa insektisida golongan pyrethroid sintetis terhadap vektor demam berdarah dengue *Aedes aegypti* di wilayah Jakarta

- Utara. Jurnal Ekologi Kesehatan. 2004; 3(1):43-7.
4. World Health Organization. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvasides. World Health Organization; 2005.
 5. Bria YR, Widiarti, Hatini E. Pengaruh kosentrasi tawas pada air sumur terhadap daya tetas telur *Aedes aegypti* di Laboratorium. Jurnal Vektora. 2008; 2(1):29-41.
 6. Bloomquist JR. Insectisides: chemisteries and characteristics [internet]. Minnesota: University of Minnesota; 1996 [disitasi 2013 Nov 19]. Tersedia dari: <http://ipmworld.umn.edu/chapters/bloomq.htm>.
 7. Harborne JB. Metode fitokimia: penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. Bandung: Institut Teknologi Bandung; 1987.
 8. Elimam AM, Elmalik KH, Ali FS. Larvicidal, adult emergence inhibition and oviposition deterrent effects of foliage extract from *Ricinus communis* L. against *Anopheles arabiensis* and *Culex quinquefasciatus* in Sudan. Tropical Biomedicine. 2009; 26(2):130-9.
 9. Shelby JA, Madewell R, Moczek AP. Juvenile hormone mediates sexual dimorphism in horned beetles. J Exp Zool B Mol Dev Evol. 2007; 308(4):417-27.
 10. Astuti UNW, Cahyani RW, Ardiansyah M. Pengaruh ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach*) terhadap daya tetas telur, perkembangan dan mortalitas larva *Aedes aegypti*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada; 2004.
 11. Kardinan A, Dhalimi A. Mimba (*Azadirachta indica* Juss.) tanaman multimanfaat, perkembangan teknologi tanaman rempah dan obat. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat; 2003.