

[REVIEW PENELITIAN]

INFLUENCE OF GARLIC (*Allium sativum* L.) EXTRACT AS THE LARVACIDE OF *Aedes aegypti* LARVA

M Patrio Gondo Sucipto, Endah Setyaningrum, Novita Carolia, Beta Kurniawan
Faculty of Medicine, Lampung University

Abstract

World Health Organization (WHO) reported a dengue is mosquito-borne disease that is the fastest growth. There are 1 million confirmed cases was reported to WHO each year, but the WHO estimates that there are more than 50 million each year, with 20 thousand deaths annually. The natural insecticides such as plant derived compounds are generally pest specific, biodegradable and harmless to the environment. Phytochemicals constituents from garlic extracts (*Allium sativum* L.) include allicin, dialil sulphide, and Flavonoid can act as insect growth regulators. This research aimed to investigate the adults emergence inhibition of ethanol extracts from garlic of (*Allium sativum* L.) against *Aedes aegypti* larva. The period of the research was from June to July 2014. Insect growth regulators activity of garlic extract (*Allium sativum* L.) was carried out using WHO protocol, third instar larvae are used for testing. At the end of the observation period, the impact was expressed as IE% (Adult Emergence Inhibition) based on the number of larvae that not develop successfully into adults at various concentration (0,025-0,125%). Fifty percent and ninety percent of adult emergence inhibition (IE₅₀ and IE₉₀) were 0,148% and 0,708% against third instar larvae of *Aedes aegypti*. Garlic extract effective as the larvacide of *Aedes aegypti* larva.

Keywords: *Aedes aegypti*, *Allium sativum* L, ethanol extract, insect growth regulator

Abstrak

World Health Organization (WHO) melaporkan dengue merupakan *mosquito-borne disease* yang tercepat pertumbuhannya. Terdapat 1 juta kasus terkonfirmasi dilaporkan pada WHO setiap tahun, akan tetapi WHO mengestimasi jumlahnya lebih dari 50 juta setiap tahun, dengan 20 ribu kematian setiap tahunnya. *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyakit dengue. Insektisida alami seperti senyawa derivat tumbuhan umumnya bersifat spesifik, mudah terurai secara alami dan tidak berbahaya terhadap lingkungan. Kandungan ekstrak bawang putih meliputi *allicin*, *dialil sulphide*, dan *flavonoid* dapat berperan sebagai pengatur pertumbuhan serangga. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) dalam menghambat perkembangan larva *Aedes aegypti* menjadi stadium dewasa. Waktu penelitian yaitu pada bulan Juni sampai Juli 2014. Pengujian aktivitas pengatur perkembangan ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) mengikuti pedoman WHO (2005), pengujian dilakukan terhadap larva instar III *Aedes aegypti*. Pada akhir penelitian, pengaruhnya dinilai sebagai IE% (*Adult Emergence Inhibition*) berdasarkan jumlah larva yang tidak dapat berkembang menjadi stadium dewasa pada berbagai konsentrasi (0,025-0,125%). Lima puluh persen dan sembilan puluh persen hambatan perkembangan larva instar III *Aedes aegypti* menjadi stadium dewasa (IE₅₀ dan IE₉₀) didapatkan pada konsentrasi 0,148% dan 0,708%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh ekstrak bawang putih sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, *Allium sativum*, ekstrak etanol, pengatur pertumbuhan serangga.

...

Korespondensi : M. Patrio Gondo S | mpg.sucipto@yahoo.com

Pendahuluan

Aedes aegypti merupakan nyamuk yang dapat berperan sebagai vektor berbagai macam penyakit diantaranya Demam Berdarah Dengue (DBD). Walaupun

beberapa spesies dari *Aedes* sp. dapat pula berperan sebagai vektor tetapi *Aedes aegypti* tetap merupakan vektor utama dalam penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue.¹



Keberhasilan dalam upaya pemberantasan vektor penular penyakit ditentukan oleh berbagai faktor, antara lain sarana, prasarana maupun sumber daya manusia. Dalam hal upaya pengendalian *Aedes aegypti*, perlu kiranya pemahaman ilmu entomologi diantaranya adalah taksonomi, morfologi, ekologi dan siklus hidup dari vector.²

World Health Organization melaporkan dengue merupakan *mosquito-borne disease* yang tercepat pertumbuhannya. Terdapat 1 juta kasus terkonfirmasi dilaporkan pada WHO setiap tahun, akan tetapi WHO mengestimasi jumlahnya lebih dari 50 juta setiap tahun, dengan 20 ribu kematian setiap tahunnya.³

Beberapa metode pengendalian vektor telah banyak diketahui dan digunakan oleh program pengendalian dengue di tingkat pusat dan di daerah. Metode pengendalian vektor dengue tersebut yaitu: manajemen lingkungan, pengendalian biologis, pengendalian kimiawi, partisipasi masyarakat, perlindungan individu dan peraturan perundangan.^{4,5}

Pengendalian secara kimiawi masih paling populer baik bagi program pengendalian DBD dan masyarakat. Penggunaan insektisida dalam pengendalian vektor DBD bagaikan pisau bermata dua, artinya bisa menguntungkan sekaligus merugikan. Insektisida jika digunakan secara tepat sasaran, tepat dosis, tepat waktu, dan cakupan akan mampu mengendalikan vektor dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan organisme yang bukan sasaran. Penggunaan insektisida dalam jangka tertentu akan menimbulkan resistensi vektor.⁴

Bawang putih dipilih oleh karena tanaman ini sudah sangat dikenal masyarakat, dan mudah diperoleh. Bawang putih memiliki manfaat yang besar bagi kehidupan manusia. Bagian utama dan paling penting dari tanaman bawang putih adalah umbinya. Pendayagunaan umbi bawang putih selain sudah umum untuk dijadikan bumbu dapur sehari-hari, juga merupakan bahan obat-obatan tradisional yang memiliki multi khasiat. Dalam industri makanan, umbi bawang putih dijadikan ekstrak, bubuk atau tepung, dan diolah menjadi acar.⁶ Di bidang kesehatan bawang putih sudah banyak diteliti mengenai efek anti mikroba misalnya terhadap *H.pyloridan* antiparasit terhadap *Cappilaria spp.*⁷

Kandungan senyawa yang sudah ditemukan pada bawang putih diantaranya adalah "*allicin*" dan "*sulfur amonia acid alliin*". *Sulfur amonia acid Alliin* ini oleh enzim *allicin lyase* diubah menjadi *piruvicacid*, amonia, dan *allicin* anti mikroba. Selanjutnya *allicin* mengalami perubahan menjadi "*diallyl sulphide*". Senyawa *allicin* dan *diallyl sulphide* inilah yang memiliki banyak kegunaan dan berkhasiat obat.⁶ *Allicin* dan turunannya juga bersifat larvasida.⁷

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental laboratorium, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan melihat pengaruh konsentrasi 50% dan 90% *inhibition of adult emergence* (IE₅₀ dan IE₉₀) dari ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) dalam menghambat perkembangan larva *Aedes aegypti* menjadi stadium nyamuk dewasa.



Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang putih (*Allium sativum* L.) yang telah dihancurkan sebanyak 3 g, ethanol 96% sebanyak 3 ml sebagai pelarut dan aquades untuk tempat berkembang larva serta untuk melakukan pengenceran ekstrak. Waktu penelitian yang cukup panjang sehingga penelitian ini juga memerlukan pelet kelinci dalam bentuk padat sebagai makanan larva. Pakan berupa pelet kelinci digunakan untuk menghindari terjadinya kekeruhan pada tempat pertumbuhan larva. Pelet diberikan sebanyak 10 mg/l.⁸

Disiapkan ekstrak bawang putih yang diperoleh dari kota Bandar Lampung. Pembuatan ekstrak bawang putih ini menggunakan pelarut berupa ethanol 96%. Bawang putih sebanyak 3 g yang telah didapat kemudian dibersihkan dengan menggunakan air kemudian dicacah halus atau diblender (tanpa air). Setelah diblender potongan bawang putih (*Allium sativum* L.) ditimbang terlebih dahulu baru kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, potongan bawang putih direndam selama 24 jam di dalam ethanol 96% sebanyak 3 ml. Setelah direndam selanjutnya bahan tersebut disaring sehingga diperoleh hasil akhirnya berupa ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) dengan konsentrasi 100%. Larutan uji merupakan ekstrak ethanol bawang putih (*Allium sativum* L.) dengan konsentrasi 0% sebagai kontrol negatif dan konsentrasi 0,025%; 0,050%; 0,075%; 0,1%; 0,125% sebagai perlakuan yang ditambahkan pada masing-masing gelas uji. Kontrol

negatif hanya menggunakan aquades sebanyak 200 ml dengan kedalaman 5-10 cm. Efek bawang putih (*Allium sativum* L.) dalam menghambat perkembangan larva menjadi stadium dewasa dievaluasi dengan mengikuti pedoman standar pengujian *Insect Growth Regulators*. Menurut pedoman WHO (2005) larva instar III *Aedes aegypti* yang digunakan dalam pengujian ini. Durasi pengujian yang panjang maka larva harus diberi makan (pelet kelinci) 10 mg/l dengan cara yang sama pada masing-masing perlakuan dengan interval pemberian selama 2 hari. Larva kontrol juga diberi makan dengan cara yang sama dengan larva perlakuan.

Gelas-gelas uji dan kontrol ditutup dengan menggunakan kasa nilon agar terhindar dari kotoran dan serangga yang masuk kemudian disimpan di dalam sangkar nyamuk selama waktu uji untuk mencegah stadium dewasa terbang ke lingkungan luar. Mortalitas larva dan pupa dicatat setiap 24 jam.⁸

Pada akhir pengamatan pengaruh bawang putih terhadap perkembangan larva *Aedes aegypti* dinilai sebagai persentase jumlah larva yang tidak berhasil berkembang menjadi nyamuk dewasa yang viabel (*Adult Emergence Inhibition*, IE%). Eksperimen selesai ketika semua larva atau pupa pada kontrol mati atau berubah menjadi stadium dewasa. Kemudian dilakukan analisis untuk mendapatkan nilai IE₅₀ dan IE₉₀.

Hasil

Hasil perhitungan persentase jumlah larva *Aedes aegypti* yang tidak



berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%) P1, P2, P3, P4, dan P5 yang terdapat pada Tabel 1 diatas, dilanjutkan 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

selanjutnya dilakukan uji homogenitas ($p>0,05$). Hasilnya data homogen dimana $p\text{-value} = 0.679$ ($p>0,05$).

Uji *one-way anova* dilakukan untuk mengetahui efek pemberian ekstrak bawang putih terhadap *Adult Emergence Inhibition*(IE%). Hasil yang didapatkan pada uji varians $p = 0,000$ ($p<0,05$) yang artinya paling tidak terdapat perbedaan persentase jumlah larva *Aedes aegypti* yang tidak berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%) yang bermakna pada dua kelompok. Maka selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* untuk mengetahui dikelompok mana perbedaan yang bermakna tersebut.

Tabel 2. Hasil Uji *Post Hoc* Persentase Jumlah Larva *Aedes aegypti* yang Tidak Berhasil Menjadi Stadium Nyamuk Dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%)

(I) Kelompok Perlakuan	(J) Kelompok Perlakuan	p-value	Keterangan
Konsentrasi 0,025% (P1)	Konsentrasi 0,050%	0.010	Bermakna
	Konsentrasi 0,075%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,100%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,125%	0.000	Bermakna
Konsentrasi 0,050% (P2)	Konsentrasi 0,025%	0.010	Bermakna
	Konsentrasi 0,075%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,100%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,125%	0,000	Bermakna
Konsentrasi 0,075% (P3)	Konsentrasi 0,025%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,050%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,100%	0.051	Tidak bermakna
	Konsentrasi 0,125%	0.000	Bermakna
Konsentrasi 0,100% (P4)	Konsentrasi 0,025%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,050%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,075%	0.051	Tidak bermakna
	Konsentrasi 0,125%	0.002	Bermakna



Konsentrasi 0,125% (P5)	Konsentrasi 0,025%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,050%	0,000	Bermakna
	Konsentrasi 0,075%	0.000	Bermakna
	Konsentrasi 0,100%	0.002	Bermakna

Ket: *) signifikan pada taraf kekeliruan 5%

Berdasarkan Tabel 2 di atas terlihat adanya pengaruh perlakuan (pemberian ekstrak bawang putih) terhadap persentase jumlah larva *Aedes aegypti* yang tidak berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%) yang bermakna secara statistik ($p < 0,05$) pada kelompok P1 dengan P2, P1 dengan P3, P1 dengan P4, P1

dengan P5, P2 dengan P3, P2 dengan P4, P2 dengan P5, P3 dengan P5, juga pada P4 dengan P5, tetapi pada kelompok P3 dengan P4 tidak bermakna secara statistik ($p > 0,05$).

Selanjutnya dilakuakn analisis probit untuk mengetahui estimasi besar konsentrasi yang dapat menghambat perkembangan larva sebesar 50% dan 90%.

Tabel 3. Analisis Probit IE₅₀ dan IE₉₀ untuk Ekstrak bawang Putih

	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
IE ₅₀ (%)	0,148	0,053	0,217
IE ₉₀ (%)	0,708	0,622	0,836

Hasil analisis probit, menyatakan estimasi besar konsentrasi yang mengakibatkan hambatan keberhasilan larva *Aedes aegypti* menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%) sebesar 50% (IE₅₀) adalah konsentrasi 0,148%, sedangkan hambatan keberhasilan larva *Aedes aegypti* menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%) sebesar 90% (IE₉₀) didapatkan pada konsentrasi 0,708%.

PEMBAHASAN

Pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa terdapat

peningkatan rerata persentase jumlah larva *Aedes aegypti* yang tidak berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%) terhadap peningkatan konsentrasi ekstrak bawang putih. Pada uji *one-way anova* didapatkan $p < 0,05$ sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa paling tidak terdapat dua kelompok yang berbeda secara bermakna. Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc*, pada uji *Post Hoc* terlihat adanya pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak bawang putih terhadap peningkatan persentase jumlah larva *Aedes aegypti* yang tidak berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult*



Emergence Inhibitor, IE%) yang bermakna secara statistik pada kelompok perlakuan 1 dengan perlakuan 2, perlakuan 1 dengan perlakuan 3, perlakuan 1 dengan perlakuan 4, perlakuan 1 dengan perlakuan 5, perlakuan 2 dengan perlakuan 3, perlakuan 2 dengan perlakuan 4, perlakuan 2 dengan perlakuan 5, perlakuan 3 dengan perlakuan 5, juga pada perlakuan 4 dengan perlakuan 5, tetapi pada kelompok perlakuan 3 dengan perlakuan 4 tidak bermakna secara statistik ($p>0,05$).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih mengandung zat aktif pengatur pertumbuhan yang dapat menimbulkan gangguan terhadap kontrol hormon perkembangan pada serangga sehingga menyebabkan hambatan perkembangan serangga pada berbagai tahapan perkembangan. *Insect growth regulator properties* pada tanaman bawang putih merupakan sesuatu yang sangat unik dan menarik karena memiliki aktivitas menyerupai *Juvenile Hormone* (JH) alami. Ketika kandungan aktif tanaman masuk ke dalam tubuh serangga, zat tersebut akan bekerja dan menimbulkan pengaruh sebagaimana JH alami.⁹ Pada tahap perkembangan larva akhir JH alami normalnya pada kadar yang rendah, akan tetapi pemberian *Juvenile Hormone Analogue* (ekstrak bawang putih) menyebabkan kadar JH dalam tubuh tetap dipertahankan tinggi. Jika kadar JH dipertahankan tinggi pada tahap perkembangan larva akhir maupun pada stadium pupa, maka pergantian kulit dan

perkembangan karakteristik dewasa yang diinduksi Hormon Ekdison akan terhambat sehingga terjadi kegagalan dalam proses metamorfosis.¹⁰

Salah satu alasan utama *Juvenil Hormone Analogue* efektif sebagai *control agent* adalah struktur kimianya, yaitu allicin, dimana zat tersebut dapat berpenetrasi ke kutikula dan menimbulkan efeknya pada jaringan target, sehingga pada stadium pupabahan aktif ekstrak bawang putih tetap dapat masuk kedalam tubuh pupa dan tetap mempengaruhi regulasi hormon perkembangan dan akhirnya menghambat terjadinya perubahan pupa menjadi stadium nyamuk dewasa hingga dapat menyebabkan mortalitas pupa.¹¹ Berbagai efek gangguan perkembangan yang terjadi pada masa *pre-emergent*, seperti penundaan larva menjadi pupa dan perpanjangan periode pupa, inhibisi pada proses *moulting*, dan mortalitas terutama selama proses *moulting* dan proses melanisasi pada akhirnya akan menghambat keberhasilan larva mencapai stadium dewasa.¹²

SIMPULAN

Ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) memiliki efek penghambat perkembangan larva *Aedes aegypti* menjadi stadium dewasa dengan IE₅₀ pada konsentrasi 0,148% dan IE₉₀ pada konsentrasi 0,708%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yotopranoto S, Subekti S, Rosmanida, Salamun. Analisis Dinamika Populasi Vektor pada Lokasi dengan Kasus Demam Berdarah Dengue yang Tinggi di Kotamadya Surabaya. Majalah



- Kedokteran Tropis Indonesia, 2008. 9 (1-2) : 23-31.
2. Soegijanto S. Demam Berdarah Dengue, Tinjauan dan Temuan Baru di Era 2003. 2003.
 3. World Health Organization. *Dengue: The Fastest Growing Mosquito-Borne Disease in The World*. Geneva 2010.
 4. Sukowati S. Masalah Vektor Demam Berdarah Dengue dan Pengendaliannya di Indonesia. Buletin Jendela Epidemiologi Demam Berdarah. Jakarta. 2010.
 5. Hoedjo. Demam berdarah Dengue dan Penanggulangannya. Majalah Parasitologi Indonesia. 6:31-45. 2003.
 6. Rukmana R. Budidaya Bawang Putih. Yogyakarta: Kanisius. hal. 11-22. 2005.
 7. Sutton GA, R Haik, Efficacy of Garlic as Antihelminthic in. 1999.
 8. World Health Organization. Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides. Geneva. 2005.
 9. Kabir KE, Tariq MR, Ahmed S, Choudhary MI. A Potent Larvicidal and Growth Disruption Activities of *Apium Graveolans* (Apiaceae) Seed Extract on The Dengue Fever Mosquito, *Aedes Aegypti* (Diptera: Culicidae). Higher Education Commission. 20(20): 1-18. 2011.
 10. Campbell NA, Jane BR, Lawrence GM. Biology Fifth Edition. Diterjemahkan oleh: Manalu, W. Erlangga. Jakarta. 2004.
 11. Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Dahl C, Lane J, dan Kaiser A. Mosquitos and Their Control. Kluwer Academic/Plenum Publisher. New York. 2003.
 12. Shaalan EAS, Canyonb D, Younesc MWF, Wahaba HA and Mansoura AH. A Review of Botanical Phytochemicals with Mosquitocidal Potential. Environment International. 2005 .

