

## Pengaruh Kandungan Ekstrak Daun Zodia (*Evodia suaveolens*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Shinta Anas Basundari, Udi Tarwotjo dan Endang Kusdiyantini

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof Soedharto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
sbasundari@gmail.com.

### Abstract

*Aedes aegypti* mosquito is a vector of dengue hemorrhagic fever (DHF). One place that is endemic by *A. aegypti* mosquitoes is the city of Semarang, specifically in Tembalang District. Tembalang district is one of the areas with highest DHF incidence rate. *A. aegypti* mosquito vector control is still using artificial insecticide, where the insecticide has negative impact to health and environment. Zodia leaves (*Evodia suaveolens*) are known to have potential as a natural insecticide, because they have secondary metabolites such as tannins, alkaloids, flavonoids that can be used as biolarvasides. This study aims to determine the content of phytochemical compounds of zodia leaves extract and to know the mortality in each population to zodia leaves extract. The extract of zodia leaf is obtained using maceration method. Chemical compounds contained in zodia leaves were analyzed using FT-IR. This research method is bioassay test, where the larvae are soaked with various series of concentration of zodia leaf extract. Each series of concentrations required ten larvae. The larvae used came from five kelurahan in Tembalang Subdistrict. The data were processed using probit analysis to obtain  $LC_{50}$ . The results of  $LC_{50}$  obtained from the smallest to largest is 39,94 (34,67-45,28); 41,98 (36,6-48,07); 46,18 (39,28- 53,97); 47,62 (39,92-54,32) and 49,44 (42,24-58,25). The result of  $LC_{50}$  shows that is not significantly different, because there is the value of the overlapping fiducial limits between each population.

Key words: *Aedes aegypti*, *Evodia suaveolens*,  $LC_{50}$ , phytochemical compounds.

### Abstrak

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor dari penyakit demam berdarah dengue (DBD). Salah satu tempat yang endemis oleh nyamuk *A. aegypti* adalah kota Semarang, lebih tepatnya di Kecamatan Tembalang. Kecamatan Tembalang merupakan salah satu wilayah yang memiliki tingkat kejadian DBD yang tinggi. Pengendalian vektor nyamuk *A. aegypti* masih menggunakan insektisida buatan, dimana insektisida tersebut memiliki dampak negatif bagi kesehatan maupun lingkungan. Daun zodia (*Evodia suaveolens*) diketahui mempunyai potensi sebagai bahan insektisida nabati, karena memiliki metabolit sekunder seperti tanin, alkaloid, flavonoid yang dapat dijadikan sebagai biolarvasida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia ekstrak daun zodia dan mengetahui mortalitas yang ditimbulkan pada masing-masing populasi terhadap ekstrak daun zodia. Ekstrak daun zodia diperoleh dengan cara maserasi. Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daun zodia di analisis dengan menggunakan FT-IR. Metode penelitian ini adalah uji bioassay, dimana larva direndam dengan berbagai macam seri konsentrasi dari ekstrak daun zodia. Setiap seri konsentrasi dibutuhkan sepuluh larva. Larva yang digunakan berasal dari lima kelurahan di Kecamatan Tembalang Data diolah menggunakan analisis probit untuk mendapatkan  $LC_{50}$ . Hasil  $LC_{50}$  yang didapat dari yang terkecil hingga terbesar adalah 39,94 (34,67-45,28); 41,98 (36,6-48,07); 46,18 (39,28- 53,97); 47,62 (39,92-54,32) dan 49,44 (42,24-58,25). Hasil  $LC_{50}$  tersebut menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, karena adanya nilai dari *fiducial limit* yang saling tumpang tindih antara masing-masing populasi.

Kata Kunci: *Aedes aegypti*, *Evodia suaveolens*,  $LC_{50}$ , senyawa fitokimia.

### PENDAHULUAN

Kecamatan Tembalang merupakan wilayah endemis DBD dengan angka kesakitan (*incidence rate*) IR DBD tertinggi di Kota

Semarang pada Tahun 2010 (IR=71,0/10.000 penduduk). (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2010).

DBD disebabkan oleh virus Dengue. Cara penularan DBD melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor utama DBD di Indonesia. Sampai saat ini belum ditemukan obat spesifik yang dapat digunakan untuk pengobatan DBD, sedangkan penanggulangan DBD sangat bergantung pada pengendalian vektornya (Sumarno, 1989).

Selama ini pengendalian nyamuk sebagai vektor penyakit umumnya dilakukan dengan menggunakan pestisida sintetik. Pemilihan pestisida sintetik ini dikarenakan pestisida sintetik dianggap efektif, praktis, manjur, dan dari segi ekonomi lebih menguntungkan. Namun, hal ini perlu diwaspadai karena penggunaan pestisida sintetik secara terus menerus akan menimbulkan pencemaran lingkungan, kematian berbagai makhluk hidup lain dan menyebabkan hama pengganggu atau larva menjadi resisten, bahkan dapat menyebabkan mutasi gen pada spesies ini (Elena, 2006).

Tingkat endemis yang terjadi di Kecamatan Tembalang dikarenakan adanya pemakaian insektisida kimia secara terus menerus untuk dapat mengendalikan nyamuk *A. aegypti*. Terdapat cara lain untuk dapat mengendalikan nyamuk *A. aegypti* selain menggunakan insektisida kimia yaitu dengan memanfaatkan tanaman pengusir nyamuk, contohnya seperti daun zodia, dimana ekstrak daun zodia juga belum pernah digunakan di Kecamatan Tembalang sebagai insektisida.

Analisis gas kromatografi dari minyak esensial yang diperoleh dari daun tanaman *Evodia suaveolens*, yang dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO) mengungkapkan adanya kandungan 46% *linool*, 13,26% *alpha-pinene*, dimana kandungan senyawa tersebut dianggap sebagai zat penolak menurut beberapa peneliti. Hal ini juga dilaporkan dalam literature yang menurut pendapat penelitian lain, aktivitas pengusir ini bisa disebabkan adanya *evodiamine* dan *rutaecarpine* yang ada dalam daun *Evodia suaveolens* (Humbert *et al.*, 2012).

## **BAHAN DAN METODE**

**Tempat dan Waktu:** Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ekologi dan Biosistematik Departemen Biologi Undip, pada bulan Maret - Oktober 2017.

**Alat dan Bahan:** adalah blender, gelas plastik 300 mL, kertas saring, pipet, alumunium foil, gelas ukur, gelas beker, Erlenmeyer, kain flannel, water bath, timbangan, daun zodia (*Evodia suaveolens*), larva *Aedes aegypti*, marmut, aquades, tween 80 dan alkohol 70%.

**Rancangan Penelitian:** Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan termasuk kontrol yang diulang sebanyak 3 kali sehingga keseluruhan terdapat 18 unit percobaan tiap sampel.

### **Penyediaan Ekstrak Daun Zodia**

Ekstraksi minyak atsiri daun zodia dilakukan dengan metode maserasi yaitu daun zodia dikeringkan terlebih dahulu, kemudian di hancurkan menjadi bentuk yang lebih kecil. Daun zodia ditimbang sebanyak 500 gram, lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan diberikan pelarut alkohol 70% sebanyak 600 ml hingga daun zodia terendam oleh pelarut dan diaduk sampai homogen. Setelah itu didiamkan selama 24 jam ditempat yang gelap atau tertutup. Setelah 24 jam, rendaman disaring menggunakan kain flannel untuk memisahkan antara filtrat dan residu. Hasil saringan tersebut diuapkan diatas water bath dengan suhu 70°C selama 6 jam hingga pelarut dan airnya hilang. Hasil yang didapatkan adalah ekstrak berwarna hijau pekat dan berbentuk pasta.

### **Pengujian Senyawa Fitokimia Secara Kuantitatif**

Pengujian senyawa fitokimia ekstrak daun zodia yang dilakukan secara kuantitatif dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang (UNNES) dengan menggunakan analisis *Fourier Transform Infra Red* (FTIR).

### **Pengadaan Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III untuk uji mortalitas. Larva diperoleh dari lima kelurahan yang ada di Kecamatan Tembalang, yaitu Kelurahan Tandang, Tembalang, Sendangguwo, Sendangmulyo dan Meteseh.

### Uji Mortalitas Larva Nyamuk Akibat Pemberian Ekstrak Daun Zodia

Pengujian terhadap mortalitas larva dan toksistas ekstrak dilakukan dengan uji hayati (bioassay) dalam 2 tahapan. Tahap pertama adalah uji pendahuluan. uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui konsentrasi perlakuan yang menyebabkan kematian sebanyak 50% dari jumlah populasi larva yang diuji (Rita dan Ningtyas, 2012). Tahap kedua adalah uji utama. Uji utama adalah uji toksisitas ( $LC_{50}$ -72jam) untuk mengetahui efektifitas ekstrak (Weber, 1993). Untuk setiap konsentrasi perlakuan digunakan 10 ekor larva instar III yang dimasukkan kedalam gelas berisi 250 ml larutan dengan berbagai konsentrasi perlakuan. Perhitungan tingkatan konsentrasi berdasarkan formulasi Hubert (1997 dalam Widyastuti, 1999).. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *probit analysis* (Finney, 1971) untuk mengetahui  $LC_{50}$  (nilai konsentrasi) (Busvine, 1971), yang paling efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Menurut Litchfield dan Wilcoxon (1949) dalam Ullah and Shad (2017), nilai  $LC_{50}$  berbeda nyata apabila nilai *fiducial limits*nya tidak saling tumpang tindih.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Senyawa Fitokimia yang Terkandung dalam Daun Zodia

Hasil analisis spektra inframerah pada Tabel 1 menunjukkan adanya pita serapan pada bilangan gelombang  $3372,69\text{ cm}^{-1}$ , hal ini menunjukkan bahwa bilangan gelombang tersebut masuk kedalam gugus O-H. Adanya gugus O-H mengindikasikan terdapat senyawa golongan tannin. Hal ini diperkuat dengan adanya serapan pita pada bilangan gelombang  $1452,69\text{ cm}^{-1}$ . Bilangan gelombang tersebut masuk kedalam gugus C=C aromatik. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Sastrohamidjojo (1991) senyawa tannin jika dianalisis dengan spektrofotometri inframerah akan mempunyai serapan yang spesifik, yaitu serapan di daerah frekuensi  $3150\text{-}3050\text{ cm}^{-1}$  dengan intensitas tajam akibat rentangan C-H aromatik, serapan lebar antara  $3500\text{-}3200\text{ cm}^{-1}$  akibat rentangan O-H, C=O keton pada  $1725\text{-}1705\text{ cm}^{-1}$  dan C-O eter pada  $1300\text{-}1000\text{ cm}^{-1}$ . Noerdin (1986) senyawa aromatik mempunyai empat puncak serapan didaerah frekuensi  $1450\text{-}1600\text{ cm}^{-1}$ ,

sekalipun belum tentu keempat-empatnya muncul. Markham (1988) dugaan senyawa tanin diperkuat dengan adanya cicin aromatik yang terdistribusi pada posisi orto yang ditunjukkan dengan. puncak serapan pada bilangan gelombang  $782,5\text{ cm}^{-1}$ .

Adanya pita serapan pada gelombang  $1083,92\text{ cm}^{-1}$  pada spektrum menunjukkan bahwa adanya gugus C-O, dimana gugus C-O yang tampak pada spektrum dapat mengindikasikan adanya senyawa flavonoid. Serapan uluran C=C aromatik muncul pada daerah bilangan gelombang  $1450,31\text{ cm}^{-1}$ . Kemudian vibrasi ulur C-O dalam senyawaan fenol menghasilkan pita kuat di daerah  $1260\text{-}1000\text{ cm}^{-1}$  (Sukadana, 2010). Akbar (2010) menjelaskan bahwa adanya gugus fungsi O-H, C=O, CO, C=C aromatik, dan C-H alifatik pada spektra infra merah, mendukung bahwa isolatnya positif suatu senyawa flavonoid.

Pita serapan pada gelombang  $1645,57\text{ cm}^{-1}$  merupakan serapan dari gugus C=C. Sedangkan pita serapan pada gelombang  $1045,08$  merupakan serapan dari gugus  $\text{CH}_2$ . Adanya gugus C=C dan  $\text{CH}_2$  dapat mengindikasikan adanya senyawa alkaloid. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Murdadlo dkk (2013) senyawa alkaloid memiliki gugus fungsi C=N, OH, C-O, C=C terkonjugasi, C=O,  $\text{CH}_2$  dan  $\text{CH}_3$ . Hasil identifikasi diatas menunjukkan bahwa ekstrak daun Zodia (*Evodia suaveolens*) diduga mengandung senyawa fitokimia golongan flavonoid, tanin dan alkaloid. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Anggreyni (2009) hasil skrining fitokimia dari daun zodia menunjukkan adanya beberapa golongan senyawa yang memberikan hasil positif yaitu alkaloida, tanin, dan flavonoida.

#### Mortalitas Larva Nyamuk Akibat Pemberian Ekstrak Daun Zodia

##### Uji Pendahuluan

Hasil pengujian pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai mortalitas larva *Aedes aegypti* semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Ekstrak daun Zodia (*Evodia suaveolens*) mampu menyebabkan kematian 10% pada konsentrasi 0,04 gr/ml dan kematian 80% pada konsentrasi 0,25 gr/ml. Dari hasil diatas menunjukkan bahwa ekstrak daun Zodia (*Evodia suaveolens*) efektif untuk meningkatkan mortalitas larva *Aedes aegypti*, hal

ini sesuai dengan pendapat dari Cameron dkk (2016) ekstrak dikatakan efektif apabila perlakuan

dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian 80%.

Tabel 1. Gugus fungsi yang terdeteksi pada ekstrak daun Zodia (*Evodia suaveolens*) dengan menggunakan Spektrofotometer infra merah.

Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )		Gugus Fungsi	Senyawa	Dugaan Golongan Senyawa Fitokimia
Pada spektra	Pada pustaka			
3372,69	3300-3600	O-H	Alkohol	Tannin
1452,61	1450-1600	C=C	Aromatik	
1083,92	1050-1200	C-O	Alkohol	Flavonoid
1645,57	1630-1670	C=C	Alkena	Alkaloid
1045,08	1040-1100	CH <sub>2</sub>	Cyclohexane	

Tabel 2. Hasil uji pendahuluan ekstrak daun Zodia (*Evodia suaveolens*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*.

Konsentrasi ekstrak (gr/ml)	Jumlah serangga uji	Jumlah mortalitas larva	Mortalitas larva (%)
0,25	10	8	80
0,20	10	6	60
0,16	10	5	50
0,12	10	4	40
0,08	10	1	10
0,04	10	1	10
0	10	0	0

### Uji Utama

Uji utama menggunakan lima konsentrasi yang dimana, kelima konsentrasi tersebut didapatkan dari perhitungan rumus Hubert, berdasarkan dari batas ambang atas dan ambang bawah yang diperoleh dari uji pendahuluan. Kelima konsentrasi tersebut adalah 0,24 gr/ml; 0,17 gr/ml; 0,12 gr/ml; 0,08 gr/ml; 0,06 gr/ml dan 0 gr/ml sebagai kontrol.

Dilihat dari tabel hasil uji utama diatas, dari kelima populasi tersebut Kelurahan Tembalang memiliki nilai LC<sub>50</sub> sebesar 46,18%, diantara LC<sub>50</sub> terendah terdapat pada Kelurahan Sendangguwo yaitu 39,94% dan LC<sub>50</sub> tertinggi terdapat pada Kelurahan Tandang yaitu 49,44%.

Hasil LC<sub>50</sub> dari masing-masing populasi menunjukkan hasil yang berbeda, tetapi semua populasi tersebut apabila dilihat dari rentan *fiducial limit* nya, maka keseluruhan populasi tersebut LC<sub>50</sub> tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan rentan *fiducial limit* yang dimiliki oleh masing-masing dari

populasi tersebut saling tumpang tindih (*overlap*) antara satu populasi dengan populasi yang lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Negara (2003) nilai LC<sub>50</sub> yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata karena batas bawah dan batas atas saling tumpang tindih.

Data dari kelima populasi tersebut merupakan data yang bersifat homogen, artinya respon larva *A.aegypti* terhadap ekstrak daun zodia dalam percobaan ini homogen. Hal ini dikarenakan nilai  $x^2$  dari kelima populasi tersebut memiliki nilai  $x^2$  hitung yang lebih kecil dibandingkan dengan  $x^2$  tabel, yang dimana nilai  $x^2$  tabel dengan nilai =0,05 yaitu 7,8. Berdasarkan nilai kemiringan (*slope*) terhadap ekstrak daun zodia, bahwa populasi *A. aegypti* yang dikoleksi dari lima populasi, nilai kemiringannya bervariasi antara 3,40202 – 4,36131. Populasi yang memiliki nilai *slope* terendah adalah populasi Tandang yaitu 3,40202 dan populasi yang memiliki tingkat kemiringan yang paling tinggi yaitu pada populasi Sendangguwo yaitu 4,46131. Menurut Kerns *et al* (1998) hal tersebut menunjukkan bahwa suatu populasi yang nilai kemiringannya kecil menunjukkan tingkat heterogenitasnya tinggi, karena terdapat keragaman genetik yang tinggi sehingga populasi kurang stabil dan berpotensi untuk menjadi suatu populasi yang resisten.

Tabel 3. Hasil uji utama ekstrak daun *Evodia suaveolens* terhadap larva *Aedes aegypti* selama 72 jam.

No.	Populasi	N	Mortalitas Kontrol	Slope	LC <sub>50</sub> (%)	X <sup>2</sup>
1.	Sendangguwo	30	0	4,361	39,94 (34,67 – 45,28) <sup>a</sup>	1,17
2.	Meteseh	30	0	3,975	41,98 (36,6 – 48,07) <sup>a</sup>	2,63
3.	Tembalang	30	0	3,644	46,18 (39,28 – 53,97) <sup>a</sup>	2,40
4.	Sendangmulyo	30	0	3,404	47,62 (39,92 – 54,23) <sup>a</sup>	2,78
5.	Tandang	30	0	3,402	49,44 (42,24 – 58,25) <sup>a</sup>	5,99

Hasil LC<sub>50</sub> dari setiap populasi berbeda-beda tetapi tidak berbeda nyata secara statistik. Hal ini dikarenakan larva yang digunakan dari ke lima populasi tersebut belum pernah terpapar oleh ekstrak daun zodia, sehingga respon yang dihasilkan cenderung sama. Ekstrak dari daun zodia sangat efektif dalam mematikan larva *A. aegypti*, karena ekstrak tersebut dapat mematikan larva *A. aegypti* dengan konsentrasi rendah. Dimana dari kelima populasi tersebut, ekstrak daun zodia dapat mematikan 50% larva dengan kisaran konstrasi yang rendah yaitu 34,67 – 58,25%. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Susanti dan Boesri (2012) pada konsentrasi 1,56% yang merupakan konsentrasi terendah dalam uji bioassay, ternyata ekstrak zodia mampu membunuh jentik uji mencapai 100% dalam waktu 24 jam, dan pada dosis 50% ternyata ekstrak zodia mampu membunuh semua jentik uji dalam waktu 15 menit, sedangkan ekstrak tembakau pada 50% mampu membunuh jentik uji 100% dalam waktu 2 jam. Efektifitas dari ekstrak zodia lebih bagus dibandingkan dengan ekstrak tembakau, karena memiliki konsentrasi yang lebih rendah dalam membunuh jentik.

Hasil ekstrak daun zodia yang dianalisis dengan menggunakan FTIR (*Fourier Transfrom Infra Red*) menunjukkan bahwa terdapat golongan senyawa fitokimia yang terkandung dalam daun zodia, seperti tanin, flavonoid dan alkaloid. Senyawa-senyawa tersebut diketahui dapat digunakan untuk meningkatkan tingkat mortalitas larva *A. aegypti*. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Wibowo dan Astuti (2015) tanaman zodia mempunyai sifat sebagai pembunuh larva (larvasida). Kandungan senyawa kimia dari zodia

adalah saponin, alkaloid, berberine dan furoquinoline. Terdapat 3 cara senyawa toksik tersebut dapat masuk kedalam tubuh larva, yaitu secara kontak, pencernaan dan pernafasan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Muta'ali dan Purwani (2015) senyawa toksik tersebut masuk kedalam tubuh larva diduga melalui dua cara yaitu kontak fisik antara tubuh larva dengan senyawa toksik yang menempel pada pakan dan masuk melalui saluran pernafasan.

Senyawa toksik yang apabila masuk kedalam tubuh larva dapat mengakibatkan terjadinya penurunan laju pertumbuhan sehingga menyebabkan larva tidak dapat bertahan hidup. Hal ini diduga karena senyawa toksik seperti senyawa tanin masuk kedalam tubuh larva melalui saluran pencernaanya, sehingga membuat pencernaan dari larva terganggu. Hal ini sesuai dengan pendapat Muta'ali dan Purwani (2015) tannin adalah senyawa polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein. Tannin tidak dapat dicerna lambung dan mempunyai daya ikat dengan protein, karbohidrat, vitamin dan mineral. Tanin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tannin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga diperkirakan proses pencernaan larva menjadi terganggu akibat zat tannin tersebut.

Ekstrak daun zodia juga diduga dapat menyerang saluran pernafasan pada larva, dikarenakan hasil dari ekstrak daun zodia ini menghasilkan bau yang sangat menyengat. Menurut Muta'ali dan Purwani (2015) minyak atsiri yang mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem

pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Senyawa flavonoid merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida. Flavonoid menyerang beberapa organ saraf pada beberapa organ vital serangga, sehingga timbul suatu pelemahan saraf, seperti pernafasan dan timbul kematian. Flavonoid bekerja sebagai inhibitor pernafasan. Inhibitor merupakan zat yang menghambat atau menurunkan laju reaksi kimia, flavonoid juga mengganggu mekanisme energi didalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron.

Ekstrak daun zodia juga mengandung senyawa kimia yaitu evodiamine. Dimana senyawa tersebut masuk ke dalam golongan senyawa alkaloid. Senyawa alkaloid juga dapat berperan sebagai biolarvasida. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Goodwin dan Mercer (1983) pada ekstrak zodia terdapat senyawa bioaktif yang bersifat racun, yang dapat menyebabkan kematian larva. Ekstrak daun zodia mempunyai senyawa bioaktif evodiamine yang termasuk golongan alkaloid khususnya turunan quinazolines. Menurut Syamsul dan Purwanto (2014) 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. Alkaloid merupakan komponen aktif yang bekerja di saraf selain itu juga dapat menyebabkan gangguan pencernaan karena alkaloid dapat bertindak sebagai racun melalui mulut larva. Hasil penelitian dari Istamullah (2014) menyatakan bahwa senyawa alkaloid memiliki cara kerja sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinesterase pada larva.

Enzim kolinesterase mempunyai peranan yang penting dalam proses neuro muskuler. AchE merupakan enzim penghidrolisis serin, mengkatalisis pemecahan asetilkolin menjadi asetat dan kolin. Proses ini akan membentuk kompleks enzim substrat diikuti dengan asilasi gugus hidroksil dari asam amino serin dan deasilasi (Adedeji, 2011). Kolin yang berfungsi untuk menghantarkan impuls

syaraf akan berkurang, jika terjadi suatu penumpukan asetilkolin, sehingga timbul berbagai kelainan-kelainan pada berbagai kerja tubuh (Murray, 2003). Mekanisme penghambatan asetilkolin, ketika masuk, alkaloid berikatan dengan enzim asetilkolinesterase dan menghambat enzim ini sehingga asetilkolin tidak dihidrolisis menjadi asetat dan kolin. Akibatnya asetilkolinesterase tidak berfungsi dan terjadi penumpukan asetilkolin pada ujung syaraf, sehingga syaraf dalam tubuh terus menerus mengirim perintah kepada otot tertentu. Keadaan tersebut membuat otot-otot berkontraksi tanpa dapat dikendalikan (Handayani, 2009).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

Ekstrak daun zodia diduga memiliki kandungan senyawa fitokimia antara lain flavonoid, alkaloid dan tanin., LC<sub>50</sub> dari kelima populasi tersebut adalah 39,94%; 41,98%; 46,18%; 47,62% dan 49,44%. Hasil LC<sub>50</sub> tersebut menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

## SARAN

Saran dari penelitian ini adalah bahwa hasil dari uji fitokimia ini masih perlu dikonfirmasi dengan beberapa uji seperti TLC, UV-VIS dan Mass spektrometri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, H. Rizki. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Golongan Flavonoid Daun Dandang Gendis (Clinacanthus nutans) Berpotensi Sebagai Antioksidan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anggreyni, M. Z. 2009. *Pembuatan Dan Uji Aktivitas Sediaan Anti Nyamuk Bakar Dari Ekstrak Daun Tumbuhan Zodia (Evodia hortensis J.R & G. Forst)*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Dinas Kesehatan Kota Semarang. *Laporan Rekapitulasi Kasus Penyakit Bersumber Binatang Kota Semarang Tahun 2005-2010*. Semarang, Dinas Kesehatan Kota Semarang.
- Sumarmo. 1989. *Demam Berdarah dengue di Indonesia, Situasi sekarang dan harapan di masa mendatang. Procceding Seminar dan Workshop Berbagai Aspek Demam*

- Berdarah Dengue dan Penanggulangannya. Universitas Indonesia. Depok.
- Elena. 2006. *Pengaruh Ekstrak Daun Eupatorium riparium Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Fakultas MIPA UNDIP. Semarang.
- Humbert, Marina, Hanneguelle L and Sophie. 2012. *Extract Of Evuodia suaveolens scheff, Repellent Compositions And Use Thereof*. US 20120015054 A1.
- Rita, S., Ningtyas, D.R. 2012. *Pemanfaatan Cymbopogon nardus Sebagai Larvasida Aedes aegypti*. IKPI PGRI Semarang. Semarang.
- Weber, C.I. 1993. *Methods for Measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters from freshwater and marine organism*. Environmental monitoring systems laboratory. Office of Research and Development, Cicinnati.
- Widyastuti, B. 1999. *Pengaruh Logam Berat Tembaga (Cu) Terhadap Mortalitas Dan Pertumbuhan Berat Badan Larva Artemia*. FMIPA UNDIP. Semarang.
- Finney, D. J. 1971. *Probit analysis*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Busvine, J.R. 1971. *A Critical Review of the Techniques for Testing Insecticides*. London: Common-wealth Agriculture Bureaux.
- Ullah, S and S.A Shad. Toxicity of Insecticides, Cross- Resistance and Stability of Chlorfenapyr Resistance in Different Strains of *Oxycarenus hyalinipennis* Costa (Hemiptera : Lygaeidae). *Crop Protection* 99 132-136.
- Segneanu A.E., Gozescu I., Dabici A., Sfirloaga P and Z. Szabadai. 2012. *Organic Compounds FT-IR Spectroscopy*. National Institute for Research and Development in Electrochemistry and Condensed Matter, Timisoara (INCEMC-Timisoara). Romania.
- Sastrohamidjojo, H. 1991. *Kromatografi*. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Noerdin, D. 1986. *Eludasi Struktur Senyawa Organik Dengan Cara Spektroskopi Ultralembayung Dan Inframerah*. Angkasa. Bandung.
- Markham, R. K. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. ITB. Bandung.
- Sukadana, I.M.2010. *Aktivitas Senyawa Flavonoid Dari Kulit Akar Awar-Awar*. 4 (1):63-67.
- Murtadlo, Kusri dan Fachriyah. 2013. Isolasi, Identifikasi Senyawa Alkaloid Total Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* Linn) Dan Uji Sitotoksik Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Chem Info*. Vol 1, No 1, Hal 379 – 385.
- Cameron, Arinafril dan Mulawarman. 2016. Uji Bioaktivitas Ekstrak Daun Zodea (*Evodia suaveolens* Sheff) terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae)Herbst. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 5, No. 3.
- Kerns, D.L., Palumbo, J.C., and Tellez, T. 1998. Resistance of Field Strains of Beet Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) from Arizona and California to Carbamate Insecticides. *J. Econ. Entomol.* 91: 1038-1043.
- Negara, A. 2003. Penggunaan Analisis Probit Untuk Pendugaan Tingkat Kepekaan Populasi *Spodoptera exigua* Terhadap Deltametrin Di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Informatika Pertanian*. Volume 12.
- Susanti, L dan H. Boesri. 2012. Toksisitas Biolarvasida Ekstrak Zodia Terhadap Jentik Vektor Demam Berdarah Dengue (*Aedes aegypti*). *Bul. Penelit. Kesehat*, Vol. 40, No. 2.
- Muta'ali dan Purwani. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura* F. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS* Vol. 4, No.2.
- Wibowo, S.A dan P.E. Astuti. 2015. Preferensi Ovoposisi Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Ekstrak Daun Yang Berpotensi Sebagai Atraktan. *BALABA*. Vol. 11 No. 01.
- Goodwin, T.W. and E.I. Mercer. 1983. *Introduction to Plant Biochemistry*. Second Edition. Pergamon Press.
- Istamullah A., Kurniawan B., Wintoko R dan Setianingrum. 2014. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Larva *Aedes Aegypti* Instar III. Universitas Lampung. Lampung.

Handayani, T. 2009. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Kestabilan Sampel Enzim Asetilkolinesterase dari Darah Manusia. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Murray, K.R. 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25. EGC. Jakarta.

Adedeji. O. B. 2011. Response of Acetylcholinesterase Activity in the Brain of *Clarias Gariepinus* to Sublethal Concentration of Diazinon. *ISSN 0126-2807*. Vol. 6, No. 2