

## UJI AKTIVITAS LARVASIDA DARI EKSTRAK ETANOL 96% TANAMAN ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* INTISAR III

### LARVACIDAL ACTIVITY OF ETHANOL 96% EXTRACT OF *Acalypha indica* L AGAINST THIRD INTISAR LARVAE *Aedes aegypti*

Wahyu Nurcahyo<sup>1\*</sup>, Nita Rusdiana<sup>2</sup>, Abdul Aziz Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Tangerang

\*Corresponding Author Email: [s4ndun91@gmail.com](mailto:s4ndun91@gmail.com)

#### ABSTRAK

Pada awal tahun 2016 demam berdarah dengue menempati salah satu kejadian luar biasa di daerah kabupaten Tangerang. Salah satu upaya pencegahan penyebaran penyakit ini dengan cara memutus rantai penyebarannya yaitu dengan memberantas vektor endemik demam berdarah nyamuk *Aedes aegypti*. Seringnya penggunaan larvasida sintetik dapat menyebabkan terjadinya resistensi terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* sehingga perlu adanya pengembangan larvasida alternatif. Ekstrak etanol 96% herba anting-anting telah dilakukan skrining fitokimia kemudian dilakukan uji aktivitas larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti* intisar III menggunakan metode Rancang Acak Lengkap. Ekstrak dengan konsentrasi berbeda (0, 100, 200, 500, dan 1000 ppm) telah diujikan bersama dengan kontrol positif Abate sebagai pembanding dan dilakukan pengamatan selama 24 jam pada kondisi terkontrol. Jumlah kematian larva dihitung pada saat sebelum pemberian dan setelah pemberian ekstrak. Hasil pengamatan kemudian diolah secara statistik menggunakan metode analisa probit. Dari hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan diketahui bahwa tanaman anting-anting mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, glikosida, fenol, alkaloid, triterpenoid, steroid, tannin dan saponin. Dari hasil uji aktivitas larvasida nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan metode rancang acak lengkap (RAL) diketahui nilai LT<sub>50</sub> ekstrak etanol 96% tanaman anting-anting 0, 100, 200, 500, dan 1000 ppm secara berturut adalah 10.82, 2.65, 2,31, 1.66, dan 1.59 hari sedangkan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 246,219 ppm.

**Kata kunci:** larvasida, *Acalypha indica*, *Aedes aegypti*, LT<sub>50</sub>, LC<sub>50</sub>, Analisis probit, Abate..

#### ABSTRACT

In the early of 2016 Dengue Hemorrhagic Fever occupied one of the outstanding events in kabupaten Tangerang. An effort to prevent the spread of this disease is to breaking down the endemic cycle by eradicating *Aedes aegypti* larvae. Along with used of syntetic larvacide can cause resistance for eradicating *Aedes aegypti* larvae. Screening phytochemical of *Acalypha indica* L ethanol 96% extract was studied. Larvicidal efficacy was evaluated against late 3<sup>rd</sup> instar larvae of *Aedes aegypti*. The larvae were exposed to different concentration (0, 100, 200, 500, and 1000 ppm) of the formulation along with positive control (abate) for 24 hour under observation in controlled environment. Larval density was determined at pre and post application of the formulation. Then data evaluated with statistics probit method. From study was report *Acalypha indica* L contain some metabolic secondary. They are alkaloid, saponine, flavonoid, glycoside, tannin, triterpenoids, steroids, and phenol. From the experiment was report extract *Acalypha indica* L with ethanol 96% have LT<sub>50</sub> 10.82,

2.65, 2,31, 1.66, and 1.59 days from 0, 100, 200, 500, and 1000 ppm extract with LC50 was 246,219 ppm again *Aedes aegypti* larve with Completeiy Randomize Design Experimental.

**Keywords:** *larvacidal, Acalypha indica, Aedes aegypti, LT<sub>50</sub>, LC<sub>50</sub>, Analysis probit, Abate*

## PENDAHULUAN

Terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009 *World Health Organization (WHO)* mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Menurut data dinas kesehatan kabupaten Tangerang pada tahun 2014 jumlah penderita DBD seluruh Indonesia yang dilaporkan sebanyak 100.347 kasus dimana provinsi banten tercatat sebanyak 3.002 kasus dengan rincian kabupaten tangerang 315 kasus. Pada tahun 2015 terjadi peningkatan kasus DBD menjadi 326 kasus. Sedangkan pada awal tahun 2016 ini telah dilaporkan peningkatan yang signifikan kasus DBD sebanyak 355 kasus (Dinkes.Kab. Tangerang, 2016). DBD masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia. Jumlah penderita dan luas daerah penyebarannya semakin bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk (BPOM, 2010).

Tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) atau sering juga dikenal dengan nama kucing-kucingan atau lelatang. Disebutkan bahwa tanaman ini dapat digunakan sebagai pengobatan tradisional, baik dalam bentuk segar maupun dikeringkan. Tanaman ini merupakan gulma yang sangat umum ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput maupun di lereng gunung (Dalimartha, 2008). Potensi ekstrak etanol 96 % anting-anting sebagai larvasida masih belum diteliti, sehingga diperlukan kajian mendalam tentang potensi tanaman anting-anting sebagai larvasida dalam rangka mencegah penyebaran penyakit yang membutuhkan vektor sebagai media penyebarannya khususnya vektor nyamuk *Aedes aegypti*.

## METODE PENELITIAN

Sebelum dilakukan pengujian potensi larvasida, terlebih dahulu dilakukan *screening* fitokimia pada ekstrak anting-anting untuk memastikan kandungan senyawa aktif dalam ekstrak etanol 96% yang didapat (Hayati dan Halimah, 2010).

### 1. Uji alkaloida

Ekstrak tanaman anting-anting dimasukan dalam tabung reaksi, ditambahkan 0,5 mL HCl 2% dan larutan dibagi dalam dua tabung. Tabung I ditambahkan 2-3 tetes reagen Dragendroff, tabung II ditambahkan 2-3 tetes reagen Mayer. Jika tabung I terbentuk endapan jingga dan pada tabung II terbentuk endapan kekuning-kuningan, menunjukkan adanya alkaloid (Hayati dan Halimah, 2010).

### 2. Uji triterpenoid dan steroid

Ekstrak tanaman anting-anting dimasukan dalam tabung reaksi, dilarutkan dalam 0,5 mL kloroform lalu ditambahkan dengan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Campuran ini selanjutnya ditambahkan dengan 1-2 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding tabung tersebut. Bila terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada batas 2 pelarut maka menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan bila terbentuk warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid (Hayati dan Halimah, 2010).

### 3. Uji flavonoid

Ekstrak anting-anting dimasukan kedalam tabung reaksi kemudian dilarutkan dalam 1-2 mL etanol panas 50%. Setelah itu ditambahkan 1 mg logam Mg dan 4-5 tetes HCl pekat. Bila terbentuk larutan berwarna merah atau jingga, menunjukkan adanya flavonoid (Hayati dan Halimah, 2010).

### 4. Uji tannin

Ekstrak tanaman anting-anting ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1%. Bila

terbentuk larutan hijau kehitaman atau biru tua, maka bahan tersebut mengandung tannin (Hayati dan Halimah, 2010).

#### 5. Uji saponin

Ekstrak tanaman anting-anting dimasukan kedalam tabung reaksi ditambahkan air (1:1) sambil dikocok selama 1 menit. Bila terbentuk busa ditambahkan HCl 1 N, bila busa dapat bertahan selama 1 menit dengan ketinggian 1-3 cm, maka ekstrak positif mengandung saponin (Hayati dan Halimah, 2010).

#### 6. Uji Larvasida

Metode dalam penelitian ini menggunakan penelitian metode eksperimental. Instrument yang digunakan adalah peralatan ukur laboratorium dengan menggunakan metode rancang acak lengkap dengan membandingkan nilai LC<sub>50</sub> dan LT<sub>50</sub> seri konsentrasi ekstrak etanol 96% dengan kontrol positif berupa abate.

Pengambilan sample ditentukan dengan teknik *random sampling* terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* intisar III. Dimana untuk tiap konsentrasi larutan ekstrak diperlakukan pada 25 ekor larva dan diamati kematian larva pada menit ke 5, 10, 20, 40, 60, 120, 240, 480, 1440 setelah pemberian ekstrak.percobaan dilakukan sebanyak empat kali ulangan.

#### Teknik analisis data

Sebelum melakukan analisis data terlebih dahulu dilakukan uji sebaran data pada tiap konsentrasi ekstrak dimana sebaran data dikatakan normal bila memiliki nilai signifikasi > 0,05. Analisis data diuji menggunakan uji regresi linear probit dan uji korelasi. Uji regresi linear probit untuk menentukan nilai LC<sub>50</sub> ekstrak etanol 96% herba anting-anting terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* intisar III.

Senyawa metabolit sekunder dinyatakan toksik bila memiliki nilai LC<sub>50</sub> < 1000 ppm (Mayer, 1982).Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan kenaikan konsentrasi ekstrak dengan kecepatan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* intisar III. Untuk

melengkapi data dilakukan perhitungan nilai LT<sub>50</sub> pada tiap konsentrasi ekstrak dan dibandingkan dengan kontrol positif berupa larutan abate 100 ppm.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi sampel tanaman anting-anting yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan di laboratorium Herbarium Bogorisense Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Biologi, Cibinong, Bogor memiliki nama latin: *Acalypha indica* L.

**Tabel 1.** Hasil skrining fitokimia ekstrak kental tanaman anting-anting

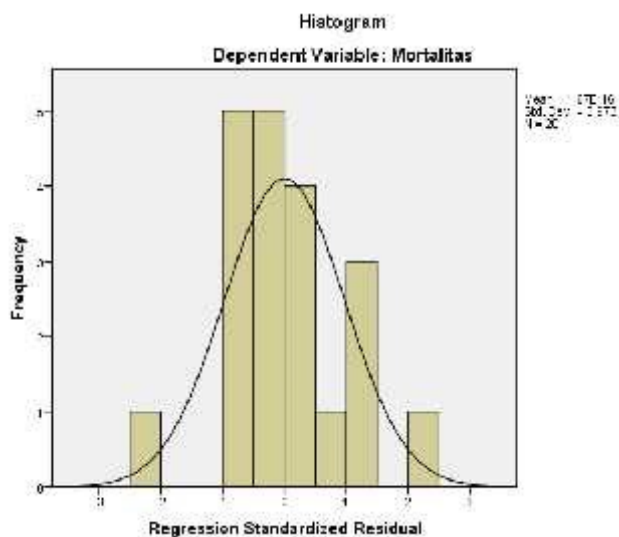
No	Senyawa	Hasil	Karakteristik
1	Alkaloid	++ + ++	Bouchardat : endapan coklat Mayer : endapan putih Dragendroff : endapan merah bata
2	Flavonoid	++	Mg+ HCl pekat (Kuning jingga)
3	Tannin	+ +	Gelatin 10% terbentuk endapan FeCl <sub>3</sub> terbentuk warna biru hitam
4	Triterpenoid	+++	Asam asetat anhidrat+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> terdapat warna ungu
5	Steroid	+++	Asam asetat anhidrat+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> terdapat warna hijau
6	Glikosida	++	FeCl <sub>3</sub> terbentuk warna merah kecoklatan
7	Fenol	+++	FeCl <sub>3</sub> terbentuk warna ungu
8	Saponin	++	Dikocok terbentuk busa

Dari skrining fitokimia dapat diketahui bahwa tanaman anting-anting mengandung cukup banyak senyawa fenol, steroid, dan triterpenoid. Sedangkan kandungan alkaloid, flavonoid, glikosida dan saponin memiliki kandungan cukup. Dan tanin memiliki kandungan paling sedikit. Pada tahap uji pendahuluan tidak ditemukan larva *Aedes aegypti* yang mati, hal ini menunjukkan bahwa kualitas air dan etanol 1 ppm tidak mempengaruhi mortalitas larva *Aedes aegypti* intisar III.

**Tabel 2. Tests of Normality**

	Konsentrasi	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Mortalitas	0	.630	4	.001
	100	.863	4	.272
	200	.947	4	.697
	500	.939	4	.650
	1000	.630	4	.001

Hasil tes sebaran data menunjukkan nilai p-value untuk konsentrasi 0 ppm dan 1000 ppm adalah  $0,001 < 0,05$  yang artinya memiliki sebaran data tidak normal. Sedangkan untuk konsentrasi 100 ppm, 200 ppm dan 500 ppm secara berturut-turut adalah 0,275, 0,697 dan 0,650  $> 0,05$  dimana ketiganya menunjukkan sebaran data normal. Sehingga ketiga data tersebut dapat dilakukan uji parametrik berupa uji regresi probit untuk menentukan nilai  $LC_{50}$  dan Uji korelasi untuk mengetahui nilai  $LT_{50}$ .



**Gambar 1.** Grafik histogram mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* intisar III.

Nilai  $LC_{50}$  dapat diketahui menggunakan persamaan regresi probit dimana nilai probit mortalitas sebagai garis y dan nilai logkonsentrasi sebagai garis x.  $LC_{50}$  Dihitung dengan probit mortalitas sebesar 50% yakni pada  $y = 0,5$  setelah pengamatan selama 24 jam (12 jam terang dan 12 gelap) (Permana, 2014). Dari hasil perhitungan menggunakan statistik probit didapat persamaan :

$$Y = 4,156 X - 9,937$$

$$R^2 = 0,966$$

Penentuan potensi bioaktif dilakukan dengan cara membandingkan nilai  $LC_{50}$  masing-masing yang disesuaikan dengan ketentuan dari Mayer (1982). Hasil perhitungan  $LC_{50}$  dari ekstrak etanol tanaman anting-anting adalah 246,219 ppm  $< 1000$  ppm yang berarti bersifat toksik dan dapat digunakan sebagai biolarvasida. Untuk mendukung data pengamatan uji arvasida dapat dilakukan uji korelasi antara kenaikan ekstrak dengan kecepatan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* intisar III.

**Tabel 3. Uji Korelasi konsentrasi dengan mortalitas larva**

		Konsentrasi	Mortalitas
Konsentrasi	Pearson	1	.925**
	Correlation		
	Sig. (1-tailed)		.000
Mortalitas	N	20	20
	Pearson	.925**	1
	Correlation		
	Sig. (1-tailed)	.000	
	N	20	20

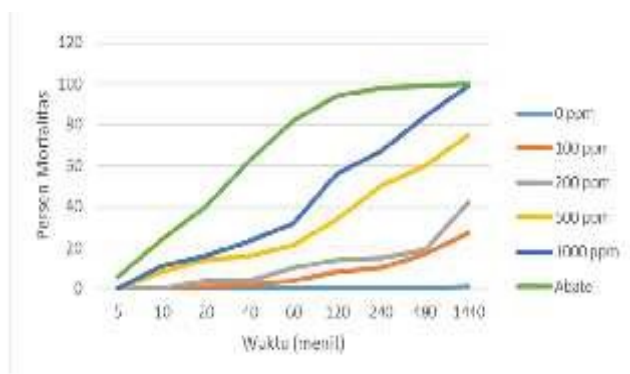
\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Dari hasil uji korelasi didapatkan nilai p value  $0,00 < 0,05$  yang artinya terdapat hubungan antara kenaikan konsentrasi ekstrak dengan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* intisar III. Untuk lebih terperinci maka dihitung nilai  $LT_{50}$  dari masing-masing konsentrasi ekstrak menggunakan persamaan regresi linier sederhana microsoft excel pada masing-masing konsentrasi ekstrak tanaman anting-anting dengan nilai mortalitas sebagai garis y dan waktu sebagai garis x.

**Tabel 4.** Hasil pengujian aktivitas larvasida ekstrak tanaman anting-anting.

No.	Konsentrasi (ppm)	LT <sub>50</sub> (hari)
1.	0	10.82
2	100	2.65
3	200	2,31
4	500	1.66
5	1000	1.59
6	100 (Abate)	0.34

Hasil perhitungan LT<sub>50</sub> dari masing-masing konsentrasi ekstrak etanol 96% tanaman anting-anting menunjukkan hubungan searah antara kecepatan kematian larva dengan kenaikan konsentrasi ekstrak tanaman anting-anting. Pada pengujian aktivitas larvasida ini, digunakan kelompok kontrol positif yakni bubuk Abate, sehingga dapat kita ketahui langsung perbandingan daya aktivitas larvasida antara Abate sebagai kontrol positif dibandingkan dengan ekstrak etanol 96% tanaman anting-anting.

**Gambar 2.** Grafik perbandingan aktivitas larvasida

Abate merupakan suatu organofosfat yang juga produk paten dari perusahaan BASF yang berisi senyawa Temephos sulfat. Temephos sulfat merupakan senyawa yang memiliki kelarutan 0,03 g dalam 1 liter air. Hasil

perbandingan aktivitas larvasida secara rinci dapat dilihat pada Gambar 3. Dari grafik tersebut dapat diamati bahwa kenaikan konsentrasi berbanding lurus dengan kecepatan kematian larva (LT<sub>50</sub>) selain itu potensi ekstrak etanol 96% tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* intisar III masih dibawah kontrol positif abate.

## KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol 96% tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) dapat digunakan sebagai biolarvasida alternatif.
2. Nilai LC<sub>50</sub> pada ekstrak etanol 96 % yang digunakan tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* adalah 246,219 ppm.
3. Golongan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol 96 % tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) antara lain tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, triterpenoid, steroid, glikosida dan fenol

## DAFTAR PUSTAKA

- Aradilla, S.A., dan Suharjo, 2009, Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*, *Laporan Akhir Penelitian*, Universitas Diponegoro, Semarang, 12-13.
- Astuti, E.P., Riyadi, A., dan Ahmadi, N.R, 2011, *Efektifitas Minyak Jarak Pagar Sebagai Larvasida Anti- Oviposisi dan Ovisida Terhadap Larva Nyamuk Aede albopictus*, *Bul.Litro.*, 22, 1, 44-53.
- Balasubramanian, B., George, S.D., Souprayane, A., and Perumal, A., 2012, *Antifungal Activity & Phytochemical Analysis of Acalypha Indica L. On Opportunistic Fungal Patogens Accociated With HIV*, *AJBPAD*, 2, 1, 2231-2560.



- Bar, A., and Andrew, J., 2013, *Morphology and Morphometry of Aedes aegypti Larvae*, *Annual Review & Research in Biology*, 3, 1, 1-21.
- Baud, G.S., Sangi, M.S., dan Koleangan, H.S.J., 2014, *Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (Euphorbia tirucalli L.) Dengan Metode Brine Shrimp Lethaly Test (BSLT)*, *Jurnal Ilmiah sains Vol.14, UNSRAT, Manado*, 109.
- BPOM, 2010, *Acuan Sediaan Herbal, Ed I, Vol V*, Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, Jakarta, 14-17. Candra, A., 2011, *Demam Berdarah Dengue : Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Resiko Penularan*, *Aspirator*, 2, 2, 110-119.
- Cania B, E., dan Setyaningrum, E., 2013, *Uji Efektivitas Larvasida Daun Legundi (Vitex trifolia) Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*, *Med.j.Lamp.Univ.*, 2, 4, 2337-3776.
- Dalimartha, S., 2006, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid 2*, Trubus Agriwidy, Jakarta, 123-125.
- Damasiah, 2006, *Isolasi (-)-Asam Usnat dari Tumbuhan Lichen Usnea flexuosa Tayl dan penentuan Aktivitas Larvasida*, Tesis, Universitas Indonesia, Depok, 24-28.
- Dinkes Kab. Tangerang, 2016, *Grafik Epidemi Kasus DBD di Kab.Tangerang Minggu 52 tahun 2015 s/d Minggu 1-6 Tahun 2016*, <http://dinkes.tangerangkab.go.id/web/read/71-grafik-epidemi-dbd-di-kabtangerang.html>, diakses tanggal 4 Maret 2016.
- Gomez, A.A. and Gomez, K.A., 1984, *Statistical Procedures For Agricutural Research 2nd Edition, An International Rich Research Institute Book*, John Wiley and Son, New York, 7-17.
- Hanim, D., Putranto, W., Sidik, H.P., Hapsari, S., 2013, *Program Pengendalian Penyakit Menular : Demam Berdarah Dengue, Modul Field Lab*, UNS, Surakarta, 9.
- Hayati, E.K, dan Halimah, N., 2010, *Phytochemical Test and Braine Shript Lethaly Test Again Artemia salia Leach of Anting-anting (Acalypha indica L.) Plant Extract*, *Alchemy*, 1, 2, 53-103.
- Jagatheeswari, D., Deepa, J., Ali, H.S.J., and Raganathan, P., 2013, *Achalypha indica L. An important Medicinal Plant : A Review of Its Traditional Uses, and Pharmacological Properties*, *Intr.J.Res.Boty., Annamalai University, India*, 3, 1, 19-22.
- Karunamoorthi, K., dan Sabesan, S., 2013, *Insecticide Resistance in Insect Vector of Disease with Sepecial Refrence to Mosquitoes : A Potential Threat to Global Public Health*, *Heatrh Scope*, 2, 1, 4-18.
- Kusumawardani, E., *Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Pedesaan tahun 2012 (Daerah perbatasan Bogor dan Kabupaten Lebak)*, Sekripsi, Universitas Indonesia, Depok, 19-23
- Kholisoh, L., 1994, *Teori dan Soal Statistika dan Probabilitas*, Gunadarma, 4555.
- Lardo, S., 2013, *Penatalaksanaan Demam Berdarah Dengue dengan Penyulit*, *C.D.K*, 40, 9, 656-660.
- Mayer, B.N, Ferrigni, N.R, Putman, J.E, Jacobsen, L.B, Nichols, D.E and McLaughlin, J.L, 1982, *Brine Shrimp : A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituens*, *Plant Medica*, 45, 31-34.
- Mohan, S.C, Dinakar, S., Anand, T., Elayaraja, R., Sathiyapriya, B., 2012, *Phytochemical , GC-MS Analysis and Antibacterial Activity of a Medicinal Plant Acalypha indica L.*, *Intr.J.Pharmtech, PRIST University, India*, 4, 3, 1050-1054.

- Mustafa Din, W., 2014, *A Phytochemical and Pharmacological Study of Achalypha Wilkesiana var. macafeana hort. (Euphorbiancheae juss) : Antioxidant and Antibacterial Analysis*, Tesis, University of Nottingham, Malaysia, 16-32.
- Nafisah, M., Tukiran, Suyatno, dan Hidayati, N., 2014, *Uji Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Heksan, Kloroform, dan Metanol dari Tanaman Patikan Kebo (Euphorbiae hirtae)*, *Prosiding Seminar Nasional Kimia, UNS, Surabaya*, 283-285.
- Ocktarini, R., 2010, *Pengaruh Ekstrak Herba Anting-anting (Acalypha australis L) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Balb/C Induksi Streptozotocin*, *Sekripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta* 5-7.
- Ohlert, G.W, 2010, *A First Course in Design and Analysis of Experiments*, University of Minnesota, 31-60,
- Oosterbroek, P., 1998, *The Families of Dipetra of Malay Archipelago*, Brill, Leiden, 227.
- Pramana, I.A.C, 2014, *Uji Toksisitas Akut ekstrak Biji Pare (Momordica charantia L.) Terhadap Larva Nyamuk Pemukiman di Daerah Cikupa, Sekripsi, Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Tangerang, Banten*, 26-30.
- Prasetyo dan Inorah S, E., 2013, *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-obatan (Bahan Simplisia)*, *Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu*, 17-19.
- Rozendaal, J.A., 1997, *Vector Control : Methods for Use by Individuals and Communities*, WHO, Geneva, 10-17.
- Sangi, M.S., Momuat, L.I. dan Kumaunang, M., 2012, *Uji dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Pare (Arenga pinnata)*, *Jurnal Ilmiah Sain Vol. 12, UNSRAT, Manado*, 132-133.
- Setyowati, W.A.E., Ariani, S.R., Ashadi, Mulyani, B., Rahmawati, C.P., 2014, *Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Etanol Kulit Durian (Durio zibethinus Murr.)*, *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI, USM, Surakarta*, 274-277.
- Shinha, T., dan Bandyopadhyay, A., 2012, *Ethno-Pharmacological Importance and Valuabel Phytochemucals of Acalypha indica L. A Review*, *Int.J.Res.Pharm.Sci.*, 3, 3, 360-368.
- Siska, M., dan Salam, R., 2012, *Desain Eksperimen Pengaruh Zeloit Terhadap Penurunan Limbah Kadmium (Cd)*, *J.Ilm.Tek.Ind.*, 11, 2, 173-184.
- Sukowati, S., Soepardi, J., dan Achmadi, U.F, 2010, *Masalah Vektor Demam Berdarah Danguue (DBD) dan Pengendaliannya di Indonesia, DBD di Indonesia Tahun 1968-2009, Menejemen Demam Berdarah Berbasis Wilayah, Buletin Jendela Epidemiologi*, 2, 1, 12, 15, 16, 26, 27.
- Stefanus, G., 2009, *Efek Neuroterapi Ekstrak Air Akar Achalypha indica L. Dosis 5 mg dan 10 mg Secara Eksvivo Pada Persambungan Saraf Otot Gastroknemius Katak Bufo Melanostictus Schneider. Sekripsi, Universitas Indonesia, Depok*, 5-9.
- Supardi, 2007, *Dasar-Dasar Eksperimen Bidang Pendidikan, Hand Out, Dinas P dan K*, 3-7.
- Sutanto, I., Ismaid, I.S., Sjarifuddin, P.K., dan Sungkar, S., 2013, *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran, Ed.4, Universitas Indonesia Press, Depok*, 251-253, 265-267, 280-286.
- Suwasono, H., dan Soekirno, M., 2004, *Uji Boba Beberapa Insektisida Golongan Pyrethroid Sintetik Terhadap Vektor Demam Berdarah Danguue Aedes aegypti di Wilayah Jakarta Utara*, *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 3, 1, 43-47.

- Tobing, M.P.H.L., 2005, Uji Larvasida Ekstrak Spons dari Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Terhadap Larva Intisar III Aedes aegypti Linnaeus, Sekripsi, Universitas Indonesia, Depok, 9-17.*
- Wati, W.E, 2009, Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kelurahan Ploso Kecamatan Pacitan, Sekripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Timur, 9-12.*