

## PEMANFAATAN LIMBAH BUNGA JANTAN KLUWIH SEBAGAI LARVASIDA NYAMUK *Aedes Aegypti*

Ade Heri Mulyati<sup>1</sup>, Diana Widiastuti<sup>2</sup>, Putry Sri Ratih<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Program Studi Kimia, FMIPA Universitas Pakuan, Bogor

E-mail : adeherimulyati@yahoo.com

### ABSTRACT

The breadfruit tree *Artocarpus altilis* species is a species that is often used fruit as a food source , while the stems and roots of this plant can be used as a medicinal plant. Around the area of Sukabumi, west Java people use the bread fruit tree flowers as a insect repellent. The purpose of this study is to determine the potential of breadfruit tree stamens extracts as larvicides against *Aedes aegypti* mosquito larvae and determine the optimum concentration of extract of stamens breadfruit tree which can be used effectively as *Aedes aegypti* mosquito larvicides. Determine larvicidal activity of stamens breadfruit tree (*Artocarpus altilis*) includes : sample preparation and phytochemical test , sextraction , larvicidal test , toxicity testing and data processing . Comparison test was done to compared the activity of the male flower extracts as larvicides with breadfruit tree abate powder against mosquito larvae , as well as the toxicity of the statistical test using the LC<sub>50</sub>. Phytochemical test results positive breadfruit tree botanicals stamens contain tannins , saponins , and triterpenoids . Water content in the crude drug obtained 12.04 % . Breadfruit tree extract of stamens is not harmful to humans . This study getting the LC<sub>50</sub> of 0.25 % at phase n - butanol extract , and 1 % in the water phase extract.

Key words : Waste, Breadfruit, *Aedes aegypti*, *Artocarpus altilis*

### PENDAHULUAN

Salah satu masalah besar di bidang kesehatan yang dihadapi Indonesia akhir-akhir ini adalah banyaknya warga yang terjangkit penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Berdasarkan data medis RSUP Fatmawati pada tahun 2010 sejak Januari hingga minggu kedua Mei, ada 1.182 pasien yang menjalani perawatan. Dari jumlah ini, 804 pasien dewasa berusia 17 tahun ke atas dan 378 pasien anak-anak yang berumur kurang dari 17 tahun. Di Kota Depok, pasien DBD berjumlah 1.307 orang dengan korban meninggal 4 orang (Kompas, 2010). Selama triwulan 2010, tercatat 1.650 penderita demam berdarah dengue DBD di Banten, dengan jumlah korban tewas mencapai 22 orang (Kompas, 2010). Hingga saat ini penyakit demam berdarah terus mengancam masyarakat Indonesia.

Berbagai alternatif sudah dilakukan untuk mengendalikan penularan penyakit demam berdarah oleh nyamuk *Aedes aegypti*, diantaranya dengan pembasmian jentik-jentik nyamuk. Pembasmian jentik nyamuk *Aedes aegypti* umumnya dilakukan dengan menguras bak mandi, menutup tempat yang mungkin menjadi sarang tempat berkembangbiaknya nyamuk, dan mengubur barang bekas yang dapat menampung air. Cara lain yang populer saat ini adalah pembasmian secara kimiawi dengan menggunakan insektisida karena bekerjanya lebih efektif dan hasilnya cepat terlihat. Misalnya dengan cara *fogging* yang bertujuan membasmi nyamuk dewasa, dapat juga dilakukan dengan menyemprotkan obat anti nyamuk disekitar rumah, dan dengan mengoleskan krim anti nyamuk pada badan.

Saat ini masyarakat umum lebih banyak menggunakan anti nyamuk buatan

Pemanfaatan Limbah Bunga Jantan Kluwih.....(Ade Heri Mulyati, dkk.)

pabrik, padahal anti nyamuk buatan pabrik ini kerap mengandung senyawa kimia sintetik sebagai zat aktif insektisidanya. Menurut Achmad (2007), insektisida dan golongan lain dari pestisida berpotensi mencemari lingkungan. Hal ini berasal dari sejumlah pestisida yang dapat masuk ke perairan secara langsung setelah kegiatan membasmi nyamuk dan serangga maupun secara tidak langsung melalui pencemaran udara yang diakibatkan oleh kegiatan penyemprotan maupun *fogging*. Selain itu, limbah kemasan maupun sisa anti nyamuk yang tidak habis digunakan akan berdampak buruk terhadap lingkungan. Mengingat hal tersebut, perlu dicari alternatif cara pembasmian nyamuk *Aedes aegypti* yang aman dan tidak mencemari lingkungan. Penggunaan bahan alami sebagai pembasmi nyamuk *Aedes aegypti* dapat menjadi alternatif solusi. Di antara sejumlah upaya tersebut, diketahui bahwa pembasmian terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* lebih baik karena bersifat lebih spesifik terhadap target pradewasa (telur, larva, pupa) dan lebih efektif dalam mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti* (LIPI, 2009).

Salah satu fenomena yang menarik yaitu masyarakat pedesaan di daerah Sukabumi memanfaatkan bunga jantan kluwih sebagai anti nyamuk. Proses pengolahan yang dilakukan oleh masyarakat cukup sederhana, yaitu dengan mengeringkannya, setelah itu dibakar pada saat pemakaian seperti anti nyamuk bakar pada umumnya. Bunga jantan kluwih sebagai anti nyamuk yang dimanfaatkan masyarakat Sukabumi ini memiliki keunggulan karena zat aktifnya merupakan produk alami dan tentunya akan lebih baik daripada bahan kimia buatan. Senyawa alami lebih mudah terurai dibandingkan dengan senyawa kimia sintetik yang cenderung lebih resisten jika berada di lingkungan. Bunga jantan kluwih dilaporkan mengandung senyawa metabolit

sekunder dari golongan saponin, polifenol, dan tanin (Depkes, 2008).

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan potensi ekstrak bunga jantan kluwih sebagai pembasmi larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini didasarkan pada bukti empiris bahwa bunga jantan kluwih digunakan sebagai anti nyamuk oleh masyarakat Sukabumi dan informasi bahwa senyawa saponin menunjukkan potensi sebagai insektisidal (Thakur *et al.* 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas larvasida dari ekstrak bunga jantan kluwih terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

## BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan antara lain: Bunga Jantan Kluwih kering, Aquades, Asam Klorida 2N, pereaksi Dragendorf, pereaksi Mayer, Methanol, Ethanol (95%) P, serbuk Seng, Asam Klorida pekat, pereaksi besi (III) klorida, Butanol, pereaksi Lieberman-Buchard, abate, *Artemia salina*.

Penelitian aktivitas larvasida dari bunga jantan kluwih (*Artocarpus altilis*) meliputi: pengumpulan sampel (limbah bunga jantan kluwih), identifikasi tumbuhan, penyiapan sampel dan uji fitokimia, ekstraksi sampel, uji aktivitas larvasida, uji toksisitas, dan pengolahan data.

### Identifikasi Tumbuhan

Bahan yang digunakan adalah limbah bunga jantan kluwih yang dikumpulkan dari kebun masyarakat di sekitar Sukabumi. Identifikasi dilakukan di Herbarium Bogoriense, LIPI Cibinong.

### Persiapan Sampel dan Uji Fitokimia

Sampel bunga jantan kluwih dikeringkan dengan menggunakan oven bersuhu 40 °C hingga kadar airnya kurang dari 10 % (waktunya sekitar 3 x 24 jam). Setelah kering sampel dihaluskan hingga berukuran 100 mesh. Sampel halus selanjutnya diuji fitokimia untuk

identifikasi jenis senyawa aktif yang terkandung dalam sampel.

#### **Identifikasi Alkaloid**

Serbuk simplisia ditimbang 500 mg, ditambahkan 1 mL asam klorida 2 N dan 9 mL air, dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring, dipindahkan 3 mL filtrat pada kaca arloji kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorf, jika terjadi endapan coklat maka simplisia tersebut mengandung alkaloid. Jika dengan pereaksi Mayer terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning yang larut dalam metanol maka ada kemungkinan terdapat alkaloid.

#### **Identifikasi Flavonoid,**

1 mL larutan diuapkan, sisa dilarutkan dalam 1-2 ml etanol (95%) P, ditambahkan 500 mg serbuk seng dan 2 ml asam klorida 2 N, didiamkan selama 1 menit, ditambahkan 10 tetes asam klorida pekat, jika dalam 2-5 menit terbentuk warna merah berarti mengandung flavonoid.

#### **Identifikasi Tanin**

Serbuk simplisia ditimbang 500 mg, ditambahkan 50 mL aquadest, dididihkan selama 15 menit lalu didinginkan, dipindahkan 5 mL filtrat pada tabung reaksi, diteteskan pereaksi besi (III) klorida, bila terjadi warna hitam kehijauan menunjukkan adanya golongan senyawa tanin.

#### **Identifikasi Saponin**

Serbuk simplisia ditimbang 1 g dimasukan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL air panas, didinginkan dan kemudian kocok kuat-kuat selama 10 detik terbentuk buih putih yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm, pada penambahan 1 tetes asam klorida 2 N buih tidak hilang, menunjukkan bahwa dalam simplisia tersebut mengandung saponin.

#### **Identifikasi Steroid/Triterpenoid**

Serbuk simplisia ditimbang 1 g ditambahkan 20 mL eter dan dimaserasi selama 2 jam, dipindahkan 3 tetes filtrat pada kaca arloji, diteteskan pereaksi Lieberman-Burchard (asam asetat glasial-asam sulfat pekat), bila terbentuk warna merah menunjukkan senyawa steroid atau hijau menunjukkan senyawa triterpenoid.

#### **Ekstraksi Saponin**

Ekstrak saponin dimulai dengan proses penghilangan lemak menggunakan metode soxhlet dengan pelarut n-heksana. Selanjutnya sampel yang telah bebas lemak diekstraksi kembali dengan menggunakan metode maserasi menggunakan metanol 70% selama 3 x 24 jam, kemudian ekstrak metanol yang diperoleh kemudian dipekatkan dan dilanjutkan partisi cair-cair menggunakan campuran pelarut air:butanol (1:1). Ekstrak yang diperoleh kemudian dikeringkan. Ekstrak kering yang diperoleh diuji aktivitasnya.

#### **Pengujian Ekstrak Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti***

Serbuk saponin yang diperoleh kemudian diuji aktivitasnya terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan mengacu pada metode *post test only control group design*. Dibuak beberapa konsentrasi serbuk ekstrak bunga jantan kluwih (0; 0,01; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; dan 2%). Selanjutnya 10 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* dimasukkan ke dalam sederetan konsentrasi larutan saponin yang berbeda tersebut. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam untuk melihat efektivitas serbuk saponin sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*.

Setelah didapat konsentrasi optimum, dilakukan juga perbandingan aktivitas larvasida serbuk saponin bunga jantan kluwih dengan bubuk abate pada konsentrasi optimumnya.

#### **Uji Toksisitas Terhadap Larva Udang**

Uji toksisitas dilakukan untuk mengetahui toksisitas serbuk ekstrak bunga

Pemanfaatan Limbah Bunga Jantan Kluwih.....(Ade Heri Mulyati, dkk.)

jantan kluwih berbahaya atau tidak untuk manusia. Uji toksisitas didekati dengan melakukan uji toksisitas awal terhadap larva udang. Disiapkan sederet konsentrasi ekstrak (0, 10, 100, 1000, 10.000, 100.000 ppm), ke dalam masing-masing larutan tersebut dimasukkan 20 ekor larva udang. Setelah 24 jam jumlah larva udang yang mati diamati (Nurhayati, 2006).

### Pengolahan Data

Data yang diperoleh diuji secara statistika untuk mengetahui ketelitian. Dilakukan juga uji beda nyata untuk membandingkan aktivitas larvasida serbuk saponin bunga jantan kluwih dengan bubuk abate terhadap larva nyamuk. LC<sub>50</sub> serbuk saponin bunga jantan kluwih terhadap larva udang ditentukan dengan bantuan metode statistika.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel bunga jantan kluwih didapatkan dari daerah sekitar Sukabumi tepatnya di daerah Cibadak. Berdasarkan hasil observasi, bunga jantan kluwih memiliki warna kuning dengan ukuran yang beragam. Bunga jantan kluwih yang digunakan sebagai sampel ialah yang sudah tua dengan warna kecoklatan. Pemilihan ini sesuai dengan kebiasaan masyarakat yang menggunakan bunga jantan kluwih tua sebagai pengusir nyamuk setelah dikeringkan. Proses sampling dilakukan secara acak berdasarkan tingkat kemudahan proses pengambilannya karena letak bunga jantan kluwih berada tepat di ujung pohonnya yang tinggi. Setelah dilakukan proses sampling secara random didapatkan sampel ± 3 kg bunga jantan kluwih, sampel dikumpulkan dalam suatu wadah plastik lalu dipotong-potong dan dikeringkan dalam oven untuk penentuan kadar air. Sampel kering yang telah dihaluskan didapat sebanyak 568 gram.

Penentuan kadar air sampel perlu dilakukan untuk mengetahui kandungan air didalam sampel sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk proses penyimpanan Pemanfaatan Limbah Bunga Jantan Kluwih.....(Ade Heri Mulyati, dkk.)

sampel dalam jangka waktu tertentu. Nilai rata-rata kadar air sampel diperoleh 12,04% (Tabel 1).

**Tabel 1.** Penentuan kadar air simplisia bunga jantan kluwih

No.	Kadar Air (%)
1	12,05
2	11,99
3	12,09
Rata-rata	12,04

Berdasarkan hasil percobaan didapat hasil rata-rata kadar air simplisia bunga jantan kluwih 12,04%, hal ini berarti sampel bunga jantan kluwih tidak dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama, karena suatu simplisia yang memiliki kadar air lebih dari 10% rentan sekali ditumbuhi oleh mikroorganisme sehingga lebih cepat mengalami pembusukan (Agoes, 2007).

Sampel bunga jantan kluwih harus segera digunakan agar sampel masih dalam keadaan baik. Proses pengeringan sampel hingga kadar air sampel di bawah 10% dilakukan agar sampel dapat bertahan lebih lama tanpa merusak kandungan zat aktif dalam sampel. Apabila suatu sampel mengalami pembusukan, hal ini berarti bahwa sampel berubah secara fisik dan kemungkinan besar akan mengalami perubahan kandungan metabolit sekundernya.

### Hasil Uji Fitokimia

Analisis fitokimia merupakan analisis pendahuluan secara kualitatif yang dilakukan untuk menentukan kandungan senyawa metabolit sekunder senyawa aktif penyebab efek racun atau efek yang bermanfaat terhadap penelitian.

Pengujian fitokimia ini dapat membuktikan secara nyata kandungan metabolit sekunder dalam sampel bunga jantan kluwih. Bunga jantan kluwih mengandung tanin, saponin, triterpenoid, alkaloid, dan flavonoid (Depkes, 2008). Hasil uji fitokimia terhadap sampel kering

diperoleh hasil positif untuk uji tanin, saponin, dan triterpenoid. Pada uji spesifik terhadap flavonoid dan alkaloid didapatkan hasil yang negatif.

Flavonoid seharusnya positif pada sampel, karena pada umumnya tumbuhan yang termasuk tingkat tinggi mengandung flavonoid. Hasil yang negatif dapat disebabkan karena adanya proses pembusukkan, karena sampel yang diambil merupakan limbah bunga jantan kluwih yang telah jatuh. Proses pembusukan ini dapat terjadi selama bunga jantan kluwih berada di pohonnya sampai jatuh, atau proses pembusukkan setelah bunga jantan kluwih jatuh. Pembusukan terjadi secara enzimatik, sehingga terjadi proses degradasi yang menyebabkan adanya perubahan komponen yang terjadi pada sampel.

Uji spesifik terhadap saponin tidak hanya dilakukan pada simplisia kering, dilakukan pula uji spesifik saponin terhadap ekstrak pada fase air dan butanol. Hasil uji saponin positif pada kedua ekstrak tersebut dapat membuktikan bahwa terdapat saponin yang bermacam-macam pada suatu tumbuhan (Robinson 1995). Walaupun kepolaran pada kedua pelarut tersebut berbeda, saponin tetap terdeteksi. Hal ini terjadi karena adanya gugus gula yang terdapat dalam saponin. Semakin banyak gugus gula yang terkandung dalam saponin, maka kepolaran dari saponin meningkat. Apabila gugus steroidnya lebih banyak maka saponin tersebut akan lebih bersifat nonpolar (Harborne, 1987).

**Hasil Pengujian Ekstrak Terhadap Larva Nyamuk**

Pengujian potensi ekstrak terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan pada kedua ekstrak tersebut, baik pada fase air maupun pada fase n-butanol. Hal ini dikarenakan pada uji fitokimia, uji spesifik terhadap saponin menunjukkan hasil yang positif di kedua ekstrak tersebut. Rendemen yang diperoleh dari hasil ekstraksi, yaitu pada fase air 0,99% dan Pemanfaatan Limbah Bunga Jantan Kluwih.....(Ade Heri Mulyati, dkk.)

pada fase n-butanol 5,65%. Pada penelitian ini, digunakan juga abate sebagai kontrol positif, dikarenakan abate sudah digunakan oleh masyarakat sebagai langkah penanggulangan demam berdarah secara umum sejak lama.

**Tabel 2.** Uji larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi (%b/v)	Jumlah kematian larva nyamuk (ekor)		
	Larutan Abate	Ekstrak fase n-butanol	Larutan Abate
0	0	0	0
0,005	10	0,005	10
0,025	10	0,025	10
0,05	10	0,05	10
0,25	10	0,25	10
1	10	1	10

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak n-butanol dan air sama-sama memiliki aktivitas sebagai larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan nilai LC<sub>50</sub> pada ekstrak butanol sebesar 0,25% dan pada ekstrak air sebesar 1% (Tabel 2). Berdasarkan data, diketahui bahwa ekstrak pada fase n-butanol memiliki aktivitas yang lebih besar daripada ekstrak pada fase air, karena memiliki konsentrasi yang lebih kecil untuk mematikan setengah dari populasi nyamuk *Aedes aegypti* sebagai organisme uji. Berdasarkan pada pengertian LC<sub>50</sub> menurut Ismail (2007), bahwa LC<sub>50</sub> adalah suatu nilai yang menunjukkan konsentrasi zat toksik yang dapat mengakibatkan kematian organisme sampai 50. Potensi larvasida dari ekstrak pada fase n-butanol berdasarkan hasil uji didapatkan hasil yang lebih baik dari ekstrak pada fase air, maka dilakukan uji konfirmasi dengan melakukan uji ulangan untuk ekstrak n-butanol dengan hasil menunjukkan nilai LC<sub>50</sub> tetap pada konsentrasi 0,25%. Hasil yang didapat dari kedua ulangan tersebut memiliki nilai yang sama, yang artinya hasil yang diperoleh bersifat valid.

Potensi yang didapatkan berdasarkan hasil uji menunjukkan ekstrak sebagai larvasida baik pada fase air dan n-butanol memiliki potensi yang kurang baik apabila dibandingkan dengan abate, hal ini terlihat dari data (Tabel 2) hasil penelitian, bahwa pada konsentrasi abate 0,005% sudah mampu mematikan seluruh organisme uji. Pada konsentrasi tersebut, ekstrak yang didapat belum mampu mematikan organisme uji.

**Pengujian Toksisitas Terhadap Larva Udang**

Pengujian toksisitas terhadap larva udang dilakukan pada kedua ekstrak yang positif berpotensi sebagai larvasida. Metode yang digunakan untuk pengujian toksisitas dilakukan dengan metode *Brain Shrimp Lethal Toxicity* (BSLT) (Nurhayati 2006). Metode ini digunakan berdasarkan pada pertimbangan tingkat kemudahan metode dan efisiensi dari segi ekonomi. Larva udang digunakan sebagai organisme untuk mengetahui efek toksisitas suatu ekstrak dengan hasil yang akurat.

**Tabel 3.** Uji toksisitas terhadap larva udang

Konsent rasi (ppm)	Jumlah kematian larva udang (ekor)		
	Larutan Abate	Ekstrak fase butanol	Ekstrak fase air
0	0	0	0
10	0	0	0
100	0	0	0
1.000	0	0	0
10.000	0	0	0
100.000	0	0	0

Pengujian toksisitas bertujuan untuk mengetahui efek dari ekstrak yang diperoleh terhadap suatu makhluk hidup, sehingga dapat diketahui sifat dari ekstrak memiliki efek racun atau tidak. Berdasarkan hasil pengujian *Brain Shrimp Lethal Toxicity* (BSLT), ternyata tidak terdapat larva udang yang mati akibat ekstrak pada kedua fase tersebut dengan variasi konsentrasi tertentu (Tabel 3). Hal

tersebut membuktikan bahwa ekstrak pada fase butanol dan air tidak bersifat racun terhadap makhluk hidup ketika diaplikasikan di lingkungan.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

1. Ekstrak bunga jantan kluwih memiliki potensi sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* pada ekstrak air dan butanol dengan nilai LC<sub>50</sub> pada fase air 1%, dan pada fase butanol 0,25%.
2. Ekstrak bunga jantan kluwih aman digunakan berdasarkan uji toksisitas *Brain Shrimp Lethal Toxicity* (BSLT) dengan menggunakan larva udang, karena tidak bersifat toksik.

**Saran**

Perlu adanya penelitian lanjutan untuk dapat menentukan senyawa yang tepat, yang berpotensi sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* agar hasil yang didapat lebih maksimal

**DAFTAR PUSTAKA**

Achmad, R. 2007. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Agoes, G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. Bandung : Penerbit ITB.Hlm. 23, 34, 55, 72.

Depkes. 2008. *Artocarpus altilis*.[http://www.free.vlsm.org/v12/artikel/ttg\\_tanaman\\_obat/Depkes/buku4/4-008.pdf](http://www.free.vlsm.org/v12/artikel/ttg_tanaman_obat/Depkes/buku4/4-008.pdf). [20 Januari 2013].

Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Padmawinata K, penerjemah; Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari *Phytochemical Methods*.

Ismail, S. Lia, S, Yuanita, E. 2007. Eksplorasi Biotamedika Kandungan Kimia, Toksisitas, dan Ativitas Antioksidan Tumbuhan Asli Kalimantan Timur. Laporan Penelitian.Universitas Mulawarman. Samarinda. Tidak diterbitkan.

- Kompas. 2010a. Tahun Ini, Jumlah Korban Meninggal di Banten 24 Orang. [Berskala sambung] <http://cetak.kompas.com/read/xml/2010/05/06/03520947/tahun.ini.jumlah.korban.meninggal.di.banten.24.orang>. Diakses tanggal 20 Januari 2013.
- Kompas. 2010b. Warga Tak Paham DBD. [Berskala sambung] <http://cetak.kompas.com/read/xml/2010/05/12/04250717/.warga.tak.paham.dbd>. Diakses tanggal 20 Januari 2013.
- LIPI. 2009. Jamur pembunuh nyamuk DBD. <http://www.lipi.go.id>. [20 Januari 2013].
- Nurhayati, APD, Nurlita A, dan Rachmat F. 2006. Uji Toksisitas Ekstrak *Eucheuma alvarezii* terhadap *Artemia salina* sebagai Studi Pendahuluan Potensi Antikanker. *J Akta Kimindo*. 2 (1): 41-46.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Kosasih P, penejemah; Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari *The Organic Constituents Of Higher Plants*. Rohman A dan Ibnu G. 2008. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Thakur, NL, Mainkhar SP, Pandit RA, Indap MM. 2004. Mosquito larvacidal potencial of some extract obtained from the marine organism-prawn and sea cucumber . *Indian journal of marine Sciences* 33(3):303-306.