

## Skrining Fitokimia Ekstrak Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) dan Ekstrak Jarak Kastor (*Ricinus communis*) Famili Euphorbiaceae

### *The phytochemical screening of chemical compound in methanol extract of Jatropha curcas and Ricinus communis seeds*

Anis Nurwidayati\*, Yuyun Srihandi, Risti

Balai Litbang P2B2 Donggala, Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI

Jl. Masitodju No. 58 Labuan Panimba, Labuan, Donggala, Sulawesi Tengah, 94352, Indonesia.

#### INFO ARTIKEL

*Article History:*

Received : 12 Feb. 2014

Revised : 23 Apr. 2014

Accepted : 23 Jun. 2014

*Keywords :*

Schistosomiasis,

*Jatropha curcas*,

*Ricinus communis*

Thin Layer Chromatography

#### ABSTRACT / ABSTRAK

Schistosomiasis is still a health problem in endemic areas Napu, Poso, Central Sulawesi. Snail *Oncomelania hupensis lindoensis*, intermediate schistosomiasis is widespread in the region Napu. Eradication has been done by spraying chemical molluscicides. The using plant molluscicides need to be examined to control the snail population. The phytochemical screening is important step to determine the composition of plants extract. The purpose of this study was to identify a class of chemical compounds in the methanol extract of *J. curcas* and *R. communis* seed.

The study was conducted at the Center for Medicinal Plants and Traditional Medicine (B2P2TOOT) Tawangmangu in May 2009. The *J. curcas* and *R. communis* seeds extraction was done by percolation method using methanol solvent. Phytochemical screening test performed with a tube to detect the compound in *J. curcas* and *R. communis* seed extract. Screening followed by thin layer chromatography testing to ensure the screening results of the test tube.

Extracts produced from each 500 grams of *J. curcas* and *R. communis* dry seed powder with 2500 ml of solvent was 250 ml and 200 ml methanol extract thick yellowish brown. Phytochemical screening with a test tube and thin layer chromatography showed the chemical components contained in the methanol extract of *J. curcas* and *R. communis* seed consist of alkaloids, saponins, cardenolin, bufadienol, and terpenes.

*Kata kunci:*

Schistosomiasis,

*Jatropha curcas*,

*Ricinus communis*

Kromatografi Lapis Tipis

Schistosomiasis saat ini masih menjadi masalah kesehatan di daerah endemis Napu, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. Keong *Oncomelania hupensis lindoensis*, perantara schistosomiasis tersebar luas di wilayah Napu. Pemberantasan yang dilakukan selama ini yaitu dengan penyemprotan moluskisida kimia. Upaya pengendalian keong dengan menggunakan bahan tanaman perlu dilakukan. Pendekatan skrining fitokimia merupakan langkah penting dilakukan untuk mengidentifikasi jenis golongan senyawa kimia pada suatu tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi golongan senyawa kimia di dalam ekstrak metanol biji jarak pagar dan jarak kastor.

Penelitian dilakukan di Balai Besar Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawangmangu pada bulan Mei 2009. Ekstraksi biji jarak merah dilakukan dengan metode perkolasi menggunakan pelarut metanol. Dilakukan skrining fitokimia dengan uji tabung untuk mendeteksi golongan senyawa di dalam ekstrak biji jarak pagar dan jarak kastor. Skrining dilanjutkan dengan uji kromatografi lapis tipis untuk memastikan hasil skrining dari uji tabung.

Ekstrak yang dihasilkan dari masing – masing 500 gram serbuk biji jarak pagar dan jarak kastor kering dengan 2500 ml pelarut metanol adalah sebanyak 250 ml dan 200 ml ekstrak kental berwarna coklat kekuningan. Skrining fitokimia dengan uji tabung dan kromatografi lapis tipis menunjukkan komponen kimia yang terkandung dalam ekstrak metanol biji jarak pagar dan jarak kastor terdiri dari alkaloid, saponin, cardenolin, bufadienol, dan terpen.

## PENDAHULUAN

Schistosomiasis yang juga disebut bilharziasis menempati urutan kedua setelah malaria dalam masalah kesehatan masyarakat di dunia. Schistosomiasis endemis di 74 negara berkembang terutama di daerah pedesaan. Saat ini diperkirakan terdapat 650 juta orang tinggal di daerah endemis. Schistosomiasis di Asia ditemukan di Asia Timur (China dan Jepang) dan di Asia Tenggara (Philipina, Indonesia, Vietnam, Laos, Thailand, Kamboja). Schistosomiasis di Asia disebabkan oleh cacing *Schistosoma japonicum* yang hidup di vena porta hepatica, sehingga penyakit ini dapat menyebabkan pembesaran limfa maupun hepar penderitanya.<sup>1</sup>

Schistosomiasis atau penyakit demam keong di Indonesia diketahui terdapat di Dataran Tinggi Lindu dan Dataran Tinggi Napu, Sulawesi Tengah. Kasus penyakit ini pertama kali ditemukan oleh Muller dan Tesch (1937). Hospes perantara schistosomiasis ditemukan tahun 1971 dan diidentifikasi sebagai *Oncomelania hupensis lindoensis*.<sup>2</sup>

Proporsi schistosomiasis di Lindu dan Napu berfluktuasi pada lima tahun terakhir. Proporsi kasus schistosomiasis di Lindu tahun 2008 – 2012 yaitu 1,4%, 2,32%, 3,21%, 2,67%, 0,76%. Proporsi kasus schistosomiasis di Napu tahun 2008 – 2012 yaitu 2,44%, 3,8%, 4,78%, 2,15%, 1,44%. Fluktuasi kasus terjadi karena banyaknya faktor dalam penularan schistosomiasis, di antaranya adalah adanya hospes perantara schistosomiasis yaitu keong *O.h lindoensis*. *Infection rate* pada keong tahun 2012 adalah sebesar 1,2%.<sup>3</sup>

Pengendalian keong dilakukan secara mekanik dan kimia. Pengendalian secara mekanik dilakukan dengan perbaikan saluran air di daerah fokus, pengeringan daerah fokus dan pengolahan lahan. Pengendalian secara kimia dilakukan dengan menggunakan moluskisida. Moluskisida yang digunakan saat ini adalah niclosamide (Bayluscide®, Bayer, Leverkusen, Germany). Moluskisida ini sudah digunakan sejak tahun 1980-an.

Kekurangan moluskisida sintetik mendorong penelitian tentang tanaman yang

berpotensi sebagai moluskisida alternatif selain niklosamide. Penggunaan tanaman bermoluskisida diharapkan lebih sederhana, murah, dan lebih ramah lingkungan. Anggota Euphorbiaceae dikenal memiliki aktivitas biologis yang berspektrum luas. Jenis tanaman jarak anggota famili Euphorbiaceae yang tercatat di Indonesia diantaranya adalah jarak kaliki/kastor (*Ricinus communis*), jarak pagar (*Jatropha curcas*), jarak gurita (*Jatropha multifida*), dan jarak merah (*Jatropha gossypifolia*). Tanaman tersebut diduga memiliki aktivitas biologis dengan spektrum yang luas.<sup>4</sup>

Jarak pagar merupakan tanaman semak atau pohon kecil dengan tinggi ± 6 meter, bercabang tidak teratur, batang berkayu, silindris dan bila terluka mengeluarkan getah. Daun tunggal berlekuk dan bersudut tiga atau lima, tulang daun menjari, dengan 5-7 tulang utama dan berwarna hijau serta panjang tangkai daun antara 4-15 cm. Bunga tanaman jarak berwarna kuning kehijauan, berupa bunga majemuk berbentuk malai. Bunga jantan dan bunga betina tersusun dalam rangkaian berbentuk cawan, yang muncul diujung batang atau ketiak daun. Buah berbentuk bulat telur dengan diameter 2-4 cm, berwarna hijau ketika masih muda dan kuning jika sudah masak. Buah jarak memiliki tiga ruang yang masing-masing ruang diisi tiga biji. Biji berbentuk bulat lonjong, berbentuk coklat kehitaman.<sup>5</sup> Bijinya mengandung berbagai senyawa alkaloida, saponin dan sejenis protein beracun yang disebut *curcin*.<sup>4</sup>

Karakterisasi ekstrak harus dilakukan sebelum pengujian suatu ekstrak terhadap suatu organisme. Karakterisasi ekstrak ini meliputi sifat fisik dari bahan yang diekstrak, misalnya kadar air dan kadar abu. Karakter biologis misalnya umur tanaman, asal tanaman, kematangan buah atau bagian lain dari tanaman yang diambil, dan sebagainya. Karakter kimia misalnya jenis dan kandungan senyawa kimia dalam tanaman tersebut. Identifikasi senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman dapat dilakukan dengan teknik skrining / penapisan fitokimia. Dengan demikian, proses skrining ini penting dalam

proses karakterisasi bahan ekstrak yang akan digunakan sebagai moluskisida.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan senyawa kimia dalam ekstrak biji jarak pagar dan jarak kastor.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan:**

500 g serbuk kering biji jarak pagar, 500 g serbuk kering biji jarak kastor, 10 L methanol PA (pro analyze), N-hexana teknis, Ethyl acetat, Ethanol, Aquadest, Glass wool, pereaksi Wagner, Meyer, Dragendroff, Kedde, plate silika gel.

### **Cara Kerja:**

#### **Pengumpulan biji jarak dari lapangan**

Biji jarak dikumpulkan dari daerah Kelurahan Tondo, Palu Utara, Sulawesi Tengah. Pengambilan biji jarak dilakukan dengan cara memetik buah jarak yang sudah tua. Pengumpulan biji jarak juga dilakukan dengan mengambil biji dan buah kering yang jatuh ke tanah di sekitar pohon jarak. Biji yang terkumpul disimpan dalam kantong plastik hitam kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari dengan dibungkus kain hitam. Pengerangan dilakukan sampai daging buah jarak mengering dan terkupas dengan sendirinya sehingga hanya biji jarak yang tersisa. Biji jarak yang kering kemudian disimpan di tempat yang kering untuk dibuat serbuk.

#### **Ekstraksi biji jarak dengan metode perkolasi<sup>6</sup>:**

Serbuk simplisia ditimbang dengan timbangan analitik, kemudian dimasukkan kedalam bejana. Dibasahi dengan cairan penyari. Aduk sampai rata, tutup dan diamkan di tempat terlindung dari cahaya matahari, selama + 3 jam. Disiapkan alat perkolator. Dimasukkan *glass wool* dalam perkolator dan dibasahi dengan penyari yang digunakan. Dimasukkan serbuk simplisia yang didiamkan tadi kedalam perkolator sedikit demi sedikit, kemudian diratakan. Dimasukkan kertas saring di atasnya. Perkolator ditutup dengan aluminium *foil*/plastik yang tengahnya

dilubangi. Dipasang corong pisah di atas perkolator, isi dengan cairan penyari. Ditetaskan pada perkolator dengan ketentuan 1 ml/menit sampai terdapat selapis cairan kurang lebih 1 cm diatas permukaan serbuk. Didiamkan selama + 24 jam. Setelah itu pelarut dan ekstrak ditetaskan secara bersamaan dengan kecepatan 1 ml/menit. Proses dilanjutkan sampai didapatkan ekstrak 10 kali berat bahan sampai larutan ekstrak jernih. Ekstrak dipisahkan dari penyari dalam vacuum rotavapor sampai didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental diuapkan diatas waterbath untuk menghilangkan sisa penyari. Ekstrak ditimbang sampai didapatkan bobot konstan.

#### **Skrining fitokimia:**

1. Uji Tabung: bertujuan untuk mendeteksi golongan pada tahap awal senyawa yang terkandung di dalam ekstrak suatu tanaman.
2. Uji secara KLT / kromatografi lapis tipis: Uji ini bertujuan untuk menguatkan hasil skrining dari uji tabung. Diambil satu mikroliter larutan ekstrak biji jarak pagar dan jarak kastor dengan mikropipet. Ditotolkan ke plate silika gel. Dikeringkan dengan hairdryer. Dieluasi sampai batas dengan fase gerak n butanol : asam asetat : air = 4:1:1. Dilihat di bawah lampu UV 254 dan 365. Disemprot dengan penampak spot pereaksi serium sulfat. Dimasukkan ke dalam oven suhu 1000C selama 10 menit. Dilihat spot yang terbentuk.

## **HASIL**

Senyawa yang terkandung dalam ekstrak biji jarak pagar dan jarak kastor adalah senyawa yang termasuk dalam golongan alkaloid, saponin, cardenoline dan bufadienol, serta flavonoid. Hasil pengujian skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Berdasarkan pengujian dengan tes pereaksi warna / uji tabung, perubahan warna pada sampel ekstrak menunjukkan bahwa sampel ekstrak tersebut mengandung suatu senyawa tertentu.

Tabel 1. Skrining fitokimia ekstrak metanol biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) yang berasal dari Tondo, Sulawesi Tengah, tahun 2009

Senyawa Kimia	Metode Uji	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Pendahuluan:		
	Reagen Mayer	Kuning Muda	-
	Reagen Wagner	Merah Keruh	+
	Reagen Dragendorf	Oranye Keruh	+
	Pemastian:		
	Reagen Mayer	Kuning Muda	-
	Reagen Wagner	Oranye Keruh	+
	Reagen Dragendorf	Keruh	+
Saponin	Uji Busa	Busa stabil	+
	Tes Lieberman Burchard	Ungu	+
Cardenoline& Bufadienol	Tes Keller Killiani	Biru	+
	Tes Kedde	Ungu	+
Flavonoid	Tes Bate Smith&Metcalf	Tidak berubah	-
	Tes Wilstater sianidin	Hijau	+
Antraquinon	Tes Borntrager	Tidak berubah	-
Tannin & Polifenol	+FeCl <sub>3</sub>	Tidak berubah	-
	+Gelatin	Tidak berubah	-

Keterangan: (+) = ada, (-) = tidak ada

Tabel 2. Skrining fitokimia ekstrak metanol biji jarak kastor (*Ricinus communis*) yang berasal dari Tondo, Sulawesi Tengah, tahun 2009

Senyawa Kimia	Metode Uji	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Pendahuluan:		
	Reagen Mayer	Kuning Muda	-
	Reagen Wagner	Merah Keruh	+
	Reagen Dragendorf	Oranye Keruh	+
	Pemastian:		
	Reagen Mayer	Kuning Muda	-
	Reagen Wagner	Oranye Keruh	+
	Reagen Dragendorf	Keruh	+
Saponin	Uji Busa	Busa stabil	+
	Tes Lieberman Burchard	Ungu	+
Cardenoline& Bufadienol	Tes Keller Killiani	Biru	+
	Tes Kedde	Ungu	+
Flavonoid	Tes Bate Smith&Metcalf	Tidak berubah	-
	Tes Wilstater sianidin	Hijau	+
Antraquinon	Tes Borntrager	Tidak berubah	-
Tannin & Polifenol	+FeCl <sub>3</sub>	Tidak berubah	-
	+Gelatin	Tidak berubah	-

Keterangan: (+) = ada, (-) = tidak ada

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan senyawa yang terkandung dalam ekstrak biji jarak pagar dan jarak kastor adalah senyawa yang termasuk dalam golongan *alkaloid*, *saponin*, *cardenoline* dan *bufadienol*, serta *flavonoid*. Golongan senyawa tersebut diperoleh dari hasil ekstraksi menggunakan pelarut metanol. Hasil tersebut sedikit berbeda dengan hasil penelitian yang menyebutkan bahwa kandungan racun biji jarak pagar mencakup *phorbolester*, *curcin* atau *lectin*, *phenol*, *tanin*, *phitat*, *saponin* dan *antitripsin*.<sup>7</sup>

Pada biji jarak pagar juga ditemukan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid dan alkaloid.<sup>11</sup>

Perbedaan tersebut dapat dikarenakan perbedaan pelarut yang digunakan untuk mengekstrak, varietas tanaman, serta metode skrining fitokimia yang digunakan. Semakin canggih metode skrining akan menghasilkan kemampuan mendeteksi golongan senyawa yang lebih banyak. Pada penelitian ini digunakan metode skrining yang paling sederhana, yaitu uji tabung menggunakan beberapa pereaksi yang memiliki keterbatasan. Hal ini tentunya berbeda dengan penggunaan alat misalnya HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) dalam hal mendeteksi kandungan senyawa dalam tanaman.

Golongan senyawa yang dihasilkan dari ekstrak biji jarak pagar dan kastor relatif sama mengingat tanaman tersebut termasuk dalam satu famili.

Senyawa *alkaloid* merupakan senyawa organik terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Secara organoleptik, daun-daunan yang berasa sepat dan pahit, biasanya teridentifikasi mengandung *alkaloid*. Selain daun-daunan, senyawa *alkaloid* dapat ditemukan pada akar, biji, ranting, dan kulit kayu. Reaksi positif alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada uji Meyer, uji dragendroff, dan endapan orange dengan pereaksi wagner.<sup>8,9</sup>

Berdasarkan literatur, diketahui bahwa

hampir semua alkaloid di alam mempunyai keaktifan biologis dan memberikan efek fisiologis tertentu pada mahluk hidup. Ada yang memiliki aktivitas toksik maupun yang berguna bagi pengobatan. Fungsi alkaloid sendiri dalam tumbuhan sejauh ini belum diketahui secara pasti, beberapa ahli pernah mengungkapkan bahwa *alkaloid* diperkirakan sebagai pelindung tumbuhan dari serangan hama dan penyakit, pengatur tumbuh, atau sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion.<sup>9</sup>

*Saponin* adalah suatu glikosida yang mungkin ada pada banyak macam tanaman. *Saponin* ada pada seluruh tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu, dan dipengaruhi oleh varietas tanaman dan tahap pertumbuhan. Fungsi dalam tumbuh-tumbuhan tidak diketahui, mungkin sebagai bentuk penyimpanan karbohidrat, atau merupakan *waste product* dari metabolisme tumbuh-tumbuhan.<sup>9</sup> *Saponin* juga memiliki aktivitas sebagai insektisida dan anti bakteri.<sup>11,12</sup>

Reaksi positif *cardenoline* dan *bufadienol* ditandai dengan terjadinya perubahan warna cincin warna coklat merah muda menjadi berwarna biru atau ungu pada tes *Keller-Killiani*. Reaksi positif lain ditandai dengan terbentuknya warna biru violet pada tes *Kedde*. *Bufadienol* adalah golongan metabolit sekunder dari tanaman berupa senyawa steroid yang bersifat toksik, biasa ditemukan dalam bentuk glikosida.<sup>9</sup>

*Flavonoid* disintesis melalui jalur metabolisme phenil-propanoid. Reaksi positif *flavonoid* pada tes *Wilstater - Cyanidin* reaksi positif flavonoid ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi hijau.<sup>9</sup> Flavonoid diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan zat teratogenik.<sup>10,13</sup> Flavonoid berperan penting dalam tanaman sebagai pembentuk pigmen kuning, merah atau biru pada mahkota bunga. Flavonoid juga memiliki aktivitas sebagai anti mikroba dan insektisida.<sup>11</sup>

Berdasarkan hasil skrining tersebut menunjukkan adanya beberapa senyawa yang berpotensi sebagai moluskisida, yaitu saponin

dan flavonoid. Apabila senyawa tersebut dapat diisolasi dalam jumlah yang besar, maka dapat dimanfaatkan sebagai moluskisida dan menurunkan populasi keong. Dengan demikian, secara tidak langsung dapat membantu upaya pengendalian schistosomiasis.

### KESIMPULAN

Berdasarkan uji tabung dan kromatografi lapis tipis pada penelitian ini, senyawa kimia yang terkandung dalam biji jarak pagar hampir sama dengan senyawa dalam biji jarak kastor yaitu golongan senyawa *alkaloid*, *saponin*, *flavonoid*, *cardenoline* dan *bufadienol*

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai senyawa aktif dalam ekstrak biji jarak merah yang berfungsi sebagai moluskisida terhadap keong perantara schistosomiasis, *O.h. lindoensis*

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Kepala Balai Litbang P2B2 Donggala. Terima kasih juga kami ucapkan kepada Drs. Slamet Wahyono, Apt sebagai konsultan atas masukan, saran, dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian ini, seluruh staf di Laboratorium Galenika B2P2TOOT Tawangmangu atas segala bantuan yang diberikan selama pelaksanaan ekstraksi dan skrining fitokimia biji jarak.

### DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Schistosomiasis Fact Sheet. (2010). <http://www.who.int>; disitasi 11 Oktober 2010;20.00.
2. Pinardi, Hadidjaja, Schistosomiasis di Sulawesi Tengah, Indonesia. Jakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. (1985) hal: 12-12.
3. Dinas Kesehatan Propinsi Sulawesi Tengah. Prevalensi Schistosomiasis di Sulawesi Tengah. (2012).
4. Brodjonegoro, T. P., I. K. Reksowardojo dan T. H. Soerawidjaja. Jarak Pagar, Sang Primadona. (2005) <http://gerbangkota.multiply.com/reviews/item/9>.
5. Hambali, E., A. Suryani, Dadang, Hariyadi, H.

- Hanafie, I. K. Reksowardojo, dkk. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodisel. Penerbit PenebarSwadaya, Jakarta. (2006)
6. Gunawan, D. Analisis Kandungan Tanaman Obat. Petunjuk Praktikum, Laboratorium Analisis Kandungan Tanaman Obat, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada. (2003) hal 17-23.
7. Makkar, H. P. S., K. Becker, F. Sporer, and W. Wink. 1997. Studies on nutritive potential and toxic constituents of different provenances of *Jatropha curcas*. *J. Agric. Food Chem.*, 45: 3152-3157.
8. Sovia Lenny. Karya Ilmiah: Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, Terpenoida, dan Alkaloida. Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. (2006). [http://library\\_usu.co.id/download/fmipa/06003489.pdf](http://library_usu.co.id/download/fmipa/06003489.pdf). Date accessed: 27 Jan. 2014
9. Harborne. J.B. Metode Fitokimia, Penuntun Modern Menganalisa Tumbuhan. Terbitan ke-2, Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, 1987. ITB: Bandung
10. Hanani, E., Munim, A., Sekarini, R.. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia Sp* dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. II, No.3, Desember 2005, 127 Available at: <http://Journal.Ui.Ac.Id/Index.Php/Mik/Article/View/1150/1057>. Date Accessed: 27 Jan. 2014.
11. R. Sudradjat, Novia Heryani & D. Setiawan. Golongan Senyawa Insektisida Dari Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar Dan Uji Efektivitasnya. *J. Penelt.Has.Hut.* 2008. [http://pustekolah.org/data\\_content/attachment/Golongan\\_Senyawa.pdf](http://pustekolah.org/data_content/attachment/Golongan_Senyawa.pdf). Date accessed: 27 Jan. 2014
12. K.Rosyidah, S.A.Nurmuhaimina, N.Komari, dan M.D.Astuti. Aktivitas Antibakteri Fraksi Saponin Dari Kulit Batang Tumbuhan Kasturi (*Mangifera Casturi*) *ALCHEMY*, Vol. 1 No. 2 Maret 2010, Hal 53-103. <http://ejournal.Uin-Malang.ac.id/Index.php/Kimia/Article/View/1674>. Date Accessed: 27 Jan. 2014
13. Sundaryono, Agus. Teratogenitas Senyawa Flavonoid dalam Ekstrak Metanol Daun Benalu (*Dendrophthoe pentandra (L) Miq.*) pada *Mus musculus*. 2011. *EXACTA*, 9 (1). pp. 1-8. ISSN 1412-3617 Date accessed: 27 Jan.. 2014