

UJI AKTIVITAS EKSTRAK SAPONIN FRAKSI n-BUTANOL DARI KULIT BATANG KEMIRI (*Aleurites moluccana* WILLD) PADA LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Azidi Irwan¹, Noer Komari¹, Rusdiana²

¹Program Studi Kimia Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat

²Alumni Prog. Studi Kimia Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Jend. A. Yani Km 35,8 Banjarbaru 70714 Kalimantan Selatan

ABSTRAK

Kemiri (*Aleurites moluccana* WILLD) adalah salah satu tanaman yang menghasilkan metabolit sekunder. Percobaan skrining fitokimia menunjukkan bahwa kulit batang kemiri mengandung saponin dalam jumlah sedang. Saponin dapat digunakan sebagai larvasida karena dapat bersifat racun bagi hewan berdarah dingin. Oleh karena itu saponin dapat digunakan sebagai pemusnah serangga. Kulit batang kemiri diekstrak dengan menggunakan metanol dan kemudian dipartisi dengan menggunakan campuran air : butanol (1:1). Dalam penelitian ini, dilakukan eksperimen terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* melalui perlakuan dengan konsentrasi ekstrak kemiri yang berbeda-beda. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 0 ppm (sebagai kontrol); 10; 100; dan 1000 ppm. Berdasarkan observasi selama 14 hari, ditemukan bahwa persentase mortalitas larva untuk masing-masing konsentrasi berturut-turut adalah sebesar 0%, 40,0%, 43,44% dan 50%. Karena persentase mortalitas LC₅₀ terjadi pada konsentrasi 937,74 ppm dari ekstrak saponin fraksi n-butanol, dapat disimpulkan bahwa ekstrak saponin fraksi n-butanol mempunyai aktifitas dalam mengontrol perkembangbiakan larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata Kunci : kemiri, saponin, *Aedes aegypti*, fraksi n-butanol

ABSTRACT

Candle-nut tree (*Aleurites moluccana* WILLD) is one of plants that produces secondary metabolite. Phytochemical screening experiment showed that bark of candle-nut consists saponins in medium level. Saponins can be used as larvicide because it can be toxic for cold-blood animals. Therefore it can be used to exterminate of pest. Bark of candle-nut was extracted with methanol and partitioned by using a mixture of water : butanol (1:1). In this research, an experiment was done to the larva of *Aedes aegypti* by treating them with different concentration of candle-nut essence. The concentration of essence used was 0 ppm (as control), 10 ppm, 100 ppm and 1000 ppm. Based on a 14-day observation, it was found that the percentage of mortality of the larva in each concentration was 0%, 40,0%, 43,44% and 50,00% respectively. Considering the fact that percentage of mortality LC₅₀ with probit analyze was showed at 937,74 ppm concentration of n-butanol fraction saponins essence, it can be concluded that saponins fraction n-butanol essence had an activity for controlling the increasing number of the larva *Aedes aegypti*.

Keywords : Candle-nut, saponins, *Aedes aegypti*, fraction of n-butanol

PENDAHULUAN

Berbagai jenis tumbuhan telah diketahui mengandung senyawa seperti fenil propanoid, terpenoid, alkaloid, asetogenin, steroid, tanin, dan metabolit lainnya yang bersifat sebagai larvasida dan insektisida. Di dunia diperkirakan ada sekitar 300.000 jenis tumbuhan-tumbuhan, 30.000 jenis di antaranya diperkirakan tumbuh di Indonesia dan baru 1.000 jenis yang telah dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan dan insektisida (Aminah *et al.*, 2001).

Saponin merupakan salah satu metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas biologi, di antaranya bersifat sebagai antimikroba. Saponin aman untuk mamalia, tetapi dapat bersifat racun bagi hewan berdarah dingin termasuk golongan serangga (Prihatman, 2001). Oleh karena itu, saponin berpotensi untuk digunakan sebagai pembasmi hama tertentu. Saponin diduga mengandung bagian yang bersifat hormonal dari golongan steroid yang berpengaruh dalam pertumbuhan larva nyamuk (Aminah *et al.*, 2001).

Kemiri (*Aleurites moluccana* WILLD) dikenal sebagai salah satu tanaman rempah yang biasa dimanfaatkan masyarakat Indonesia. Kemiri memiliki beberapa khasiat tanaman obat. Kulit batang kemiri sering digunakan sebagai obat disentri. Getah kulit batangnya jika dicampur

dengan santan kelapa dapat digunakan sebagai obat sariawan (Sunanto, 1994). Hasil analisis senyawaan kimia daging buah kemiri menunjukkan adanya senyawa saponin dan alkaloid (Udiansyah dan Irwan, 1998). Penelitian uji aktivitas ekstrak saponin dari beberapa tanaman pada larva *Aedes aegypti* dengan penentuan persentase kematian LC₅₀ sebelumnya telah pernah dilakukan. Pada tanaman *Balanites aegyptiaca* ditemukan LC₅₀ sebesar 935 ppm terhadap larva *Aedes aegypti* (Chapagain dan Wiesman, 2005). Sementara pada buah lerak (*Sapindus rarak*) yang menyebabkan kematian pada larva *Aedes aegypti* adalah sebesar 1,5 ppm (Prihatman, 2001).

Penggunaan campuran pelarut butanol:air menunjukkan selektivitas terhadap ekstraksi saponin (Kerem *et al.*, 2004). Hal ini disebabkan oleh sifat butanol yang kurang polar dibandingkan dengan air sehingga dapat digunakan untuk pemisahan saponin yang memiliki kepolaran lebar dari campuran senyawaan bahan alam. Saponin terdiri dari gugus gula (polar) dan aglikon (nonpolar) sehingga pada lapisan butanol saponin dapat terekstraksi sempurna.

Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk masih merupakan masalah kesehatan masyarakat, baik di perkotaan maupun di pedesaan. Salah satunya adalah DBD (Demam Berdarah

Dengue). Penyakit DBD disebabkan oleh virus Dengue yang disebarkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama di samping *Aedes albopictus* (Nor dan Ma'roef, 2006). Secara umum bahan yang digunakan sebagai larvasida, berbahan dasar insektisida. Insektisida merupakan bahan pembasmi hama yang berbahan dasar kimia, mahal, dan berbahaya bagi lingkungan dan kehidupan manusia. Oleh karena itu perlu adanya suatu alternatif sebagai larvasida yang bersifat lebih alami, seperti potensi dari saponin.

METODE PENELITIAN

Preparasi Sampel

Sampel berupa kulit batang kemiri kering udara dihaluskan sebanyak 1 kg. Sampel dimaserasi dengan pelarut n-heksana selama 12 jam, kemudian dilakukan penyaringan dengan corong Buchner. Perlakuan ini diulang sebanyak 2 kali. Residu dikeringkan secara vakum pada suhu 30°C sampai bebas n-heksana.

Ekstraksi

Residu yang telah bebas n-heksana dimaserasi dengan metanol sebanyak 2 liter selama 24 jam, kemudian dilakukan penyaringan dengan corong Buchner. Perlakuan ini diulangi sebanyak 5 kali atau sampai semua terekstrak sempurna. Filtrat yang dihasilkan digabung, dan kemudian diuapkan sampai semua pelarut habis. Setelah terpisah, ekstrak

metanol dibiarkan pada suhu 30°C untuk mendapatkan endapannya dan kemudian dihaluskan untuk mendapatkan bentuk serbuknya. Selanjutnya serbuk dipartisi dengan campuran air dan n-butanol (1:1). Fraksi n-butanol dipekatkan dan dicuci dengan dietileter, dilarutkan dalam metanol dan disaring. Endapan yang diperoleh harus benar-benar kering. Fraksi ini digunakan untuk perlakuan terhadap nyamuk.

Persiapan Larva Nyamuk

Larva nyamuk diperoleh dengan pengembangbiakan. Kertas sepanjang $\frac{3}{4}$ dari tinggi gelas dimasukkan ke dalam wadah (gelas penampung) berwarna gelap yang telah berisi air bersih. Dibiarkan di tempat yang gelap/tidak terkena cahaya. Sekitar 1 minggu kertas diambil dan dimasukkan ke dalam wadah baru yang telah berisi air, dibiarkan sekitar 2 hari sampai menjadi larva.

Uji Aktivitas pada Larva Nyamuk

Sebanyak 200 mg ekstrak saponin dilarutkan dalam 100 ml air. Dari larutan tersebut diambil 0; 0,25; 2,5; dan 0,25 ml, kemudian ditambahkan air sampai volumenya menjadi 50 ml, sehingga konsentrasi larutan menjadi 0, 10, 100, dan 1000 ppm. Sepuluh ekor larva nyamuk dimasukkan dalam tiap wadah. Pada hari ke-2, 3, 6, 7, dan 14 dilakukan perhitungan jumlah larva nyamuk yang mati.

Analisis Data

1). Persentasi kematian larva nyamuk dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kematian (\%)} = \frac{(\text{tes} - \text{kontrol})}{\text{populasi}} \times 100\%$$

dimana,

tes = jumlah larva nyamuk yang mati dalam uji
 kontrol = jumlah larva nyamuk yang mati dalam kontrol
 populasi = jumlah total larva nyamuk

2). Program Analisis Probit :

Jumlah larva yang mati dianalisis dengan menggunakan Program Analisis Probit untuk mendapatkan nilai LC_{50} dengan derajat kepercayaan 95%. Setiap ekstrak diuji dalam 3 kali pengulangan dengan 3 kontrol.

3). Data yang didapatkan sebelumnya dilakukan analisis keragaman terlebih dahulu dengan menggunakan uji Normalitas Lilifoers, di mana :

$$F \text{ hitung} \begin{cases} < L_0(n), \text{ terima } H_0 \text{ data Normal} \\ > L_0(n), \text{ tolak } H_0 \text{ data tidak normal} \end{cases}$$

Jika datanya normal kemudian dilanjutkan dengan uji F klasifikasi 2 arah dengan interaksi, di mana jika :

$$F \text{ hitung} \begin{cases} > F \text{ tabel, maka } H_0 \text{ ditolak atau berbeda nyata} \\ < F \text{ tabel, maka } H_0 \text{ diterima atau tidak berbeda nyata} \end{cases}$$

Jika pada uji F klasifikasi 2 arah dengan interaksi diperoleh berbeda nyata atau sangat berbeda nyata maka pada data akan dilakukan uji lanjutan. Uji lanjutan yang akan dipilih ditetapkan dengan memperhatikan besarnya nilai koefisien keragaman (KK), di mana:

1. Jika KK besar $> 10\%$ digunakan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test)
2. Jika KK sedang 5-10% digunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil)
3. Jika KK kecil $\leq 5\%$ digunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Ekstrak saponin yang telah dibuat dengan konsentrasi 0, 10, 100, dan 1000 ppm diberikan pada larva nyamuk *Aedes aegypti* yang berjumlah sepuluh individu dalam setiap wadah dengan 3 kali ulangan. Dilakukan pengamatan pada hari ke-2, 3, 6, 7, 11, dan 14 untuk melihat pengaruh ekstrak terhadap mortalitas (kematian) larva. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Data hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak saponin dari kulit batang kemiri yang diberikan bersifat aktif dalam mengontrol perkembangan larva nyamuk *Aedes aegypti*, bukan hanya disebabkan oleh pengaruh dosis tetapi juga pengaruh lama kontak dengan ekstrak (fungsi waktu).

Tabel 1. Rerata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan variasi konsentrasi ekstrak saponin kulit batang kemiri dan hari pengamatan, (n=3)

No	Konsentrasi ekstrak (ppm)	Larva yang mati (pada hari ke-)					
		2	3	6	7	11	14
1.	0	0,00	1,00	2,00	2,33	3,00	4,00
2.	10	0,00	0,33	2,33	2,67	7,33	8,00
3.	100	0,00	0,33	2,67	4,00	7,00	8,33
4.	1000	0,00	0,33	2,67	3,67	7,00	9,00

Tabel 2. Hasil uji normalitas Lilifoers pada kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*

Parameter	
L_o (hitung)	0,032
$L_{0,05}$ (tabel)	0,104
$L_o < L$ tabel, terima H_o	

Tabel 3. Hasil uji F klasifikasi 2 arah dengan interaksi pada konsentrasi yang menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap hari pengamatan

Sumber Keragaman	F hitung	5%	1%
Nilai tengah baris	14,39 ^a **	2,50	4,22
Nilai tengah kolom	127,48 ^b **	2,41	3,42
Interaksi	4,59 ^c **	1,90	2,48

Keterangan :

** = berbeda sangat nyata

a = f hitung untuk baris

b = f hitung untuk kolom

c = f hitung untuk interaksi

Hasil uji normalitas Lilifoers terhadap data disimpulkan data berdistribusi normal seperti tersaji pada Tabel 2. Selanjutnya dilakukan uji F klasifikasi 2 arah dengan interaksi, seperti terdapat pada Tabel 3.

Hasil uji dari Tabel 3 pada nilai F hitung baris menunjukkan bahwa variasi keempat konsentrasi perlakuan berbeda nyata dan berguna untuk mengamati pengaruh variasi konsentrasi yang diterapkan dalam uji aktivitas ekstrak saponin. Dari Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa nilai untuk hari pengamatan mendapatkan hasil yang berbeda nyata.

Terakhir untuk nilai interaksi antara hari pengamatan dan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan hubungan yang erat.

Nilai tengah kolom didapatkan nilai f hitung > f tabel 1%, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada tiap hari pengamatan terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Untuk menentukan pada hari ke berapa kematian larva menunjukkan hasil yang sangat berbeda, maka dilakukan uji lanjutan. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan nilai KK (Koefisien Keragaman)

sebesar 34,46%, maka digunakan uji Duncan. Hasilnya menunjukkan pada hari pengamatan ke-6 dan 11, kematian larva sangat berbeda dengan hari-hari pengamatan lainnya.

Penggunaan uji t dimaksudkan untuk mengetahui pada hari pengamatan ke berapa yang tepat berpengaruh terhadap kematian larva. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $t > t(0,05)$ dan $t > t(0,01)$, tolak H_0 dan terima H_1 . Dapat disimpulkan

bahwa kematian larva pada hari pengamatan ke-6 sudah menunjukkan hasil yang berbeda tetapi pada hari pengamatan ke-11 kematian larva bersifat paling ekstrim. Hasil perhitungan dari hari pengamatan terhadap mortalitas larva disajikan pada Tabel 4. Sedangkan Penentuan LC_{50} ekstrak saponin terhadap kematian larva dilakukan dengan analisis probit dengan hasil yang terdapat pada Tabel 5 dan Tabel 6 berikut.

Tabel 4. Persentase mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan variasi konsentrasi ekstrak saponin kulit batang kemiri (n=3)

No	Konsentrasi Ekstrak (ppm)	Mortalitas (%)
1	0	0,00
2	10	40,00
3	100	43,33
4	1000	50,00

Tabel 5. Hasil dengan analisis probit untuk menentukan model dalam penetapan LC_{50} pada kematian larva *Aedes aegypti*

Parameter	Estimate	Standard Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Probit(a) konsentrasi	0,001	0,000	4,413	0,000	0,000	0,001
intercept	-0,632	0,081	-7,837	0,000	-0,713	-0,552

Probit model : Probit(p) = Intercept + BX

Tabel 6. Penetapan konsentrasi LC_{50} berdasarkan analisis Probit

Probability	95% Confidence Limits for Concentration		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
Probit(a) 0,01	-2512,16	-	-
0,02	-2107,90	-	-
.	.	-	-
.	.	-	-
.	.	-	-
0,40	562,03	-	-
0,45	751,39	-	-
0,50	937,74	-	-
0,55	1124,09	-	-
0,60	1313,45	-	-
.	.	-	-
.	.	-	-
.	.	-	-
0,98	3983,39	-	-
0,99	4387,65	-	-

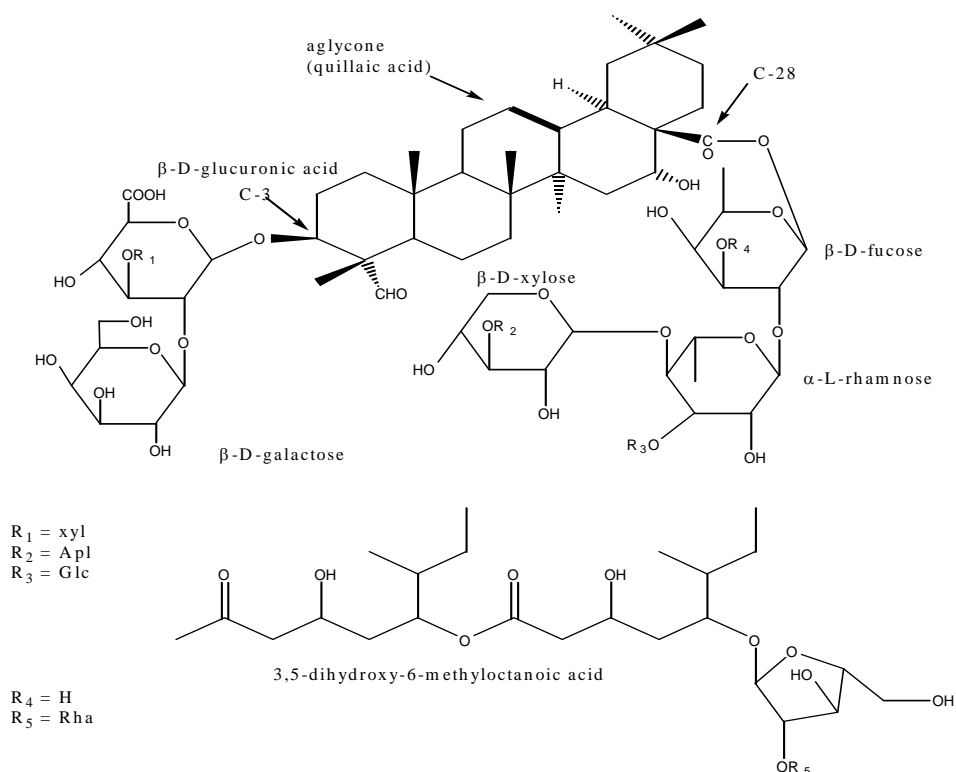
Terlihat dari Tabel 6 bahwa mortalitas larva semakin meningkat dengan semakin besarnya konsentrasi ekstrak saponin yang diberikan. Nilai LC_{50} diperoleh pada konsentrasi ekstrak 937,74 ppm.

Pembahasan

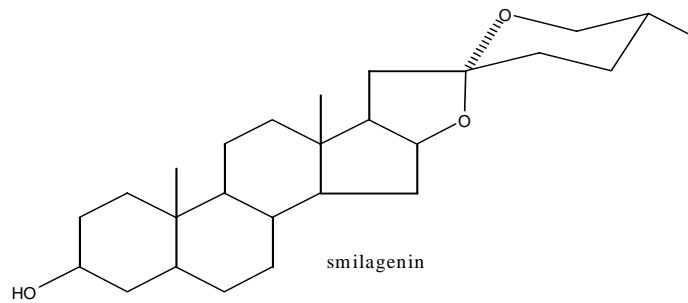
Penelitian-penelitian yang dilakukan untuk mempelajari pengaruh saponin dari suatu tumbuhan terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* telah pernah dilakukan. Wiesman (Chapagain dan Wiesman, 2005) menggunakan ekstrak tumbuhan *Quillaja saponaria* dari Amerika Selatan yang diketahui banyak mengandung saponin untuk perlakuan. Sementara Aminah dkk (2001) menggunakan ekstrak saponin dari buah lerak (*Sapindus rarak*).

Kedua penelitian menunjukkan kemampuan saponin dalam mengontrol perkembangbiakan larva nyamuk.

Saponin merupakan surfaktan alami dengan sifat dapat menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel larva. Kerja saponin mirip dengan sabun, yaitu terdiri dari gugus hidrofilik, berupa gula (glikon) dan gugus hidrofobik (bukan gula, aglikon) berupa senyawa lain seperti steroid dan triterpenoid. Bagian hidrofilnya bekerja memasuki permukaan dinding sel, kemudian bagian hidrofobiknya ikut masuk ke dalam sel. Struktur saponin dari berbagai tumbuhan dapat sangat bervariasi, seperti terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut:



Gambar 1. Struktur saponin dari jenis tanaman Quillaja [10]



Gambar 2. Struktur saponin dari jenis tanaman Yucca [10]

Struktur saponin dari kedua jenis tanaman yang berbeda di atas, Quillaja dan Yucca menunjukkan perbedaan. Dari tanaman Quillaja, bagian struktur glikonnya terdiri dari xilosa, arabinosa, dan asam glukuronat, sementara bagian aglikonnya berupa asam quillat. Pada tanaman Yucca, glikonnya terdiri dari gugus gula piranosa dan aglikonnya berupa steroid. Untuk tanaman yang lain sangat mungkin terdapat perbedaan antara struktur saponinnya, hal ini dapat disebabkan karena variasi komponen molekul penyusunnya. Dari variasi yang demikianlah mungkin dihasilkan keaktifan saponin yang berbeda-beda antar sumber dan variasi struktur yang ada, seperti antiserangga, antibakteri, dan antijamur (Friedli, 2006).

Pada pengamatan, larva yang mati dengan pemberian ekstrak mengalami perpanjangan badan dibandingkan dengan larva kontrol. Hal ini disebabkan terjadinya relaksasi urat daging pada larva yang mendapat nutrisi tambahan, yaitu hormon steroid. Hormon steroid berpengaruh terhadap pertumbuhan larva. Menurut Malkison (Malkinson, 2006), steroid merupakan suatu hormon yang bertindak

memasuki sel. Dari penelitian Aminah dkk (2001) perlakuan ekstrak buah lerak memperlihatkan kerusakan pada dinding traktus digestivus. Diduga saponin bekerja menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif dan akhirnya rusak. Pada perkembangan selanjutnya dari larva nyamuk, yaitu pupa, tidak mengalami pengaruh dari ekstrak saponin disebabkan memiliki struktur dinding tubuh yang telah keras berupa kutikula, sehingga tidak dapat menembus dinding pupa. Oleh karena itu ekstrak saponin tidak efektif untuk mematikan tahap perkembangan setelah larva apalagi untuk nyamuk dewasa.

Perolehan LC_{50} sebesar 937,74 ppm menunjukkan ekstrak saponin fraksi n-butanol yang diterapkan pada larva nyamuk memberikan aktifitas yang baik. Sebab senyawa dengan nilai $LC_{50} < 1000$ ppm dikatakan mempunyai aktifitas biologis (bioaktifitas). Dengan kata lain ekstrak saponin yang diberikan mempunyai aktifitas dalam mengontrol perkembangbiakan larva nyamuk *Aedes aegypti*.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak saponin kulit batang kemiri mempunyai aktifitas terhadap perkembangbiakan larva nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Nilai LC₅₀ ekstrak saponin kulit batang kemiri terhadap larva diperoleh sebesar 937,74 ppm.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui struktur saponin khas dari kulit batang kemiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S.N., S.H. Sigit., S. Partosoedjono, dan Chairul. 2001. *S. Rarak, D. Metel, dan E. Prostata* sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. Penelitian PPEK, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan RI, Jakarta. *Cermin Dunia Kedokteran No. 131:7*.
- Chapagain, B.P and Z. Wiesman. 2005. Larvicidal Activity of the Fruit Mesocarp Extract of *Balanites aegyptiaca* and its Saponin Fractions Against *Aedes aegypti*. *Dengue Bulletin*, Vol 29:203-207.
- Cheeke, P.R.. 2000. Actual and Potential Applications of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* Saponins in Human and Animal Nutrition. *Proceedings of the American Society of Animal Science*. Department of Animal Science, Oregon State University:10.
- Friedli, G.L. 2006. Glycosides. <http://www.friedli.com/herbs/phytochem/glycosides.html> Diakses tanggal 26 Maret 2006.
- Kerem, Z., et al. 2004. Microwave-assisted Extraction of Bioactive Saponins From Chickpea (*Cicer arietinum L.*). *Journal of Science of Food and Agriculture*, 85:406-409.
- Malkinson, A.M.. 2006. Kajian Dasar dalam Biologi, Tindakan Hormon. http://www.karyanet.com.my/knet/ebook/preview/p_Kajian_Dasar_dalam_Biologi_Tindakan_Hormon.pdf Diakses tanggal 1 Februari 2007.
- Nor, S. dan G. Ma'roef. 2006. Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Pengendalian Vektor Nyamuk DBD. *Makalah Seminar Kesehatan*. Dinas Kesehatan Prop. Kalsel dan Balai Pelatihan Kesehatan Prop. Kalsel, Banjarbaru, hal 9.
- Prihatman, K.. 2001. *Saponin untuk Pembasmi Hama Udang*. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian Perkebunan Gabung, Bandung.
- Sunanto, H.. 1994. Budidaya Kemiri Komoditas Ekspor. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Udiansyah dan A. Irwan. 1998. *Upaya Meningkatkan Perkecambahan Kemiri (Aleurites moluccana WILLD) Secara Praktis dalam Rangka Penyediaan Bibit*. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Kehutanan Unlam, Banjarbaru. (*tidak dipublikasikan*).
- Wiesman, Z. & B.P. Chapagain. 2003. Laboratory Evaluation of Natural Saponin as a Bioactive Agent Against *Aedes aegypti* and *Culex pipiens*. *Dengue Bulletin*, Vol 27:168-173.