

## **Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Eugenia malaccensis* L.)**

Helmi Arifin, Novika Maulina, Zet Rizal  
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang

### Abstract

The research of acute toxicity of the etanolic extract of the leave of Jambu Bol (*Eugenia malaccensis* L.) has been done. Parameter measure were LD<sub>50</sub> and the delay toxic effect during 14 day observation covering body weight, water intake, urine output, and relative weight of the liver, heart, and kidney. The toxicity by oral administration of the leave of Jambu Bol (*Eugenia malaccensis* L.) with dose 16 g/kg BB. that showed the etanolic extract of leave Jambu Bol (*Eugenia malaccensis* L.) is practical not toxic category (LD<sub>50</sub> > 15 g/kg BB). The delay toxic effect was seen by significant changes in body weight and water intake, and was not see significant changes in urine output and the relative weight.

**Keywords :** Toksisitas, jambu bol, ekstrak etanol

### **PENDAHULUAN**

Suatu senyawa baru sebelum digunakan sebagai obat harus diuji terlebih dahulu dengan serangkaian uji farmakologi dan toksikologi, baik pada hewan maupun organ terpisah untuk menjamin keamanan dan keampuhan khasiatnya. Uji keamanan atau evaluasi toksisitas merupakan pengujian praklinis dari suatu calon fitofarmaka (Depkes RI, 1992).

Ekstrak daun jambu Bol secara eksperimental sudah diuji efeknya, yaitu dapat menurunkan kadar gula darah pada mencit putih betina dengan dosis yang telah ditetapkan pada uji pendahuluan (Otarita, 2007).

Pada penelitian ini telah diuji toksisitas ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) yang meliputi uji toksisitas akut (LD<sub>50</sub>) dan efek toksik tertunda selama 14 hari.

### **Metodologi Penelitian**

#### ❖ **Penyiapan Bahan dan Hewan**

**Bahan.** Ekstrak kental daun jambu bol (*E. malaccensis*), larutan NaCl fisiologis, aqua destilata, Na CMC 0,5 %.

**Hewan.** Mencit putih betina yang berumur 2-3 bulan dengan berat badan 20-30 gram.

#### ❖ **Pengambilan dan Identifikasi Sampel**

Sampel berupa daun segar dari *E. malaccensis* di ambil dari Kebun Tanaman Obat UNAND dan telah diidentifikasi di Herbarium Andalas (ANDA), Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas dengan nomor koleksi FO1.

#### ❖ **Pembuatan Ekstrak**

Ekstrak dibuat secara maserasi dari daun

segar Jambu Bol dengan etanol 96%, kemudian dipekatkan dengan destilasi vakum dan *Rotary Evaporator* sampai berat konstan.

#### ❖ **Karakterisasi Ekstrak**

Dilakukan beberapa tetapan dari ekstrak seperti organoleptis (bentuk, bau, rasa, dan warna), kadar senyawa terlarut dalam air dan dalam etanol, kadar abu, kadar abu yang tidak larut dalam asam, dan kandungan kimia ekstrak (alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, fenolik dan saponin).

#### ❖ **Penyiapan Hewan Percobaan**

Mencit diaklimatisasi dalam ruangan penelitian selama 1 minggu dan dipuasakan selama 18 jam (minum tetap diberikan) sebelum percobaan dimulai.

#### ❖ **Perencanaan Dosis**

Dosis sediaan uji yang diberikan pada hewan percobaan dihitung berdasarkan dosis tertinggi yang dapat menyebabkan kematian 0% dosis terendah yang dapat menyebabkan kematian 100% terhadap hewan percobaan. Dalam range dosis tersebut dibuat 3 kelompok dosis percobaan yaitu 4, 8 dan 16 g/Kg BB.

#### ❖ **Penyiapan Sediaan Uji**

Sediaan uji dibuat dengan mensuspensikan ekstrak dalam Na. CMC 0,5% untuk masing-masing kelompok dosis. Volume pemberian untuk tiap kolompok dosis adalah 2,5% dari berat badan (2,5 mL tiap 100 g BB) secara oral.

#### ❖ Perlakuan Pada Hewan Percobaan

- Hewan percobaan dikelompokkan secara acak menjadi 4 kelompok terdiri dari 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit. Kelompok perlakuan diberi sediaan suspensi ekstrak etanol *E. malaccensis* secara oral dengan dosis 4g/KgBB, 8g/KgBB dan 16g/KgBB. Kelompok kontrol diberikan suspensi Na CMC 0.5%.
- Jumlah kematian hewan percobaan dihitung setelah 24 jam akibat pemberian sediaan uji pada setiap tingkat dosis
- Pengamatan selama 3 jam setelah penyuntikan juga dilakukan untuk melihat gejala-gejala toksik yang mungkin terjadi. Bila terjadi kematian hewan percobaan selama 24 jam, dilakukan untuk penentuan LD50 dengan menggunakan metode FI III.
- Untuk hewan yang mati dilakukan pembedahan dan dilakukan penentuan berat ratio organ hati, jantung dan ginjal. Hewan yang masih hidup setelah 24 jam setelah pemberian ekstrak dibiarkan dan diamati kemungkinan munculnya toksitas tertunda selama 14 hari.
- Pada hari ke-14 hewan dikorbankan dengan cara dislokasi leher, lalu diambil organ hati, jantung dan ginjal untuk ditentukan berat ratio organnya.

#### ❖ Analisa Data

Data hasil penelitian dianalisa secara statistik dengan ANOVA satu dan dua arah (SPSS 14) kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan.

#### ❖ Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan penelitian atas uji toksitas akut ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Dari uji karakteristik didapat : Ekstrak berkonsistensi kental, bau masam, rasa asam manis dan berwarna coklat kehitaman (tabel 1).
2. Hasil tetapan fisika ekstrak didapat : Kadar abu total 0,53%, kadar abu tidak larut dalam asam 0,735%, kadar abu larut dalam air

99,495% dan susut pengeringan 12,7936 (tabel 2).

3. Hasil tetapan kimia ekstrak dengan melakukan skrining fitokimia didapat : Ekstrak positif mengandung terpenoid dan saponin (tabel 3).
4. Dari uji toksitas diperoleh hasil : Sampai pemberian dosis 16 g/KgBB tidak ada hewan yang mati, berarti ekstrak daun jambu bol (*E. malaccensis*) termasuk kategori praktis tidak toksik karena mempunyai LD50 > 15g/KgBB (tabel 4 dan 5).
5. Selama pengamatan tidak terlihat timbulnya gejala toksik yang menyertai (tabel 6 dan 7).
6. Berat badan rata-rata mencit kontrol selama 14 hari pengamatan adalah  $20,47 \pm 0,224$  g, sedangkan mencit yang diberi ekstrak dengan dosis 4 g/KgBB, 8 g/KgBB dan 16 g/KgBB berturut-turut adalah ;  $18,49 \pm 3,928$  g,  $20,11 \pm 1,790$  g dan  $20,36 \pm 0,212$  g. (tabel 8). Ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) mempengaruhi berat badan secara bermakna ( $p < 0,05$ ) untuk itu dilanjutkan dengan uji Duncan, ternyata hasilnya menunjukkan bahwa ada pengaruh terhadap berat badan secara bermakna (tabel 12 dan 13).
7. Volume konsumsi air minum rata-rata kelompok mencit kontrol selama 14 hari pengamatan adalah  $3,2 \pm 1,207$  ml, sedangkan kelompok mencit yang diberi ekstrak dengan dosis 4 g/KgBB, 8 g/KgBB dan 16 g/KgBB berturut-turut adalah  $2,42 \pm 1,170$  ml,  $3,06 \pm 1,559$  ml dan  $4 \pm 0,840$  ml (tabel 9). Ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) mempengaruhi volume air minum secara bermakna ( $p < 0,05$ ) untuk itu dilanjutkan dengan uji Duncan, ternyata hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna.
8. Volume urine rata-rata kelompok mencit kontrol selama 14 hari pengamatan adalah  $1,68 \pm 0,715$  ml, sedangkan kelompok mencit yang diberi ekstrak dengan dosis 4 g/KgBB, 8 g/KgBB dan 16 g/KgBB berturut-turut adalah  $1,44 \pm 0,605$  ml;  $1,56 \pm 0,835$  ml ;  $1,6 \pm 0,756$  ml (Lampiran 3 tabel 10). Ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) tidak mempengaruhi volume urine secara bermakna ( $p > 0,05$ ).

9. Berat organ jantung relatif pada kelompok mencit kontrol pada hari ke-14 adalah  $0,0068 \pm 0,00217$ , sedangkan berat jantung relatif kelompok mencit yang diberi ekstrak dengan dosis 4 g/KgBB, 8 g/KgBB dan 16 g/KgBB berturut-turut adalah  $0,0058 \pm 0,00164$  ;  $0,00482 \pm 0,00037$  ;  $0,00506 \pm 0,00116$  (tabel 11). Ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) tidak mempengaruhi berat relatif organ jantung secara bermakna ( $p > 0,05$ ).
10. Berat organ hati relatif pada mencit kontrol pada hari ke-14 adalah  $0,0572 \pm 0,00487$  sedangkan berat hati relatif kelompok mencit yang diberi ekstrak dengan dosis 4 g/KgBB, 8 g/KgBB dan 16 g/KgBB berturut-turut

Tabel 1. Pengujian organoleptis

Perlakuan	Ekstrak etanol daun jambu bol
Bentuk	Semi padat
Bau	Masam (seperti asam jawa)
Rasa	Agak asin
Warna	Coklat hitam

Tabel 2. Uji tetapan fisika

Perlakuan	Ekstrak etanol daun jambu bol
Kadar abu total	0,53 %
Penetapan kadar abu tidak larut dalam asam	0,735 %
Penetapan kadar abu larut dalam air	99,495 %
Susut pengeringan	12,7936

adalah  $0,00532 \pm 0,00983$  ;  $0,05225 \pm 0,00998$  dan  $0,0518 \pm 0,00622$  (tabel 11). Ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) tidak mempengaruhi berat relatif organ hati secara bermakna ( $p > 0,05$ ).

11. Berat organ ginjal relatif pada kelompok mencit kontrol pada hari ke-14 adalah  $0,012 \pm 0,00187$ , sedangkan berat ginjal relatif kelompok mencit yang diberi ekstrak dengan dosis 4 g/KgBB, 8 g/KgBB dan 16 g/KgBB berturut-turut adalah  $0,013 \pm 0,00245$  ;  $0,011 \pm 0,00245$  ;  $0,0108 \pm 0,00084$  (tabel 11). Ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) tidak mempengaruhi berat relatif organ hati secara bermakna ( $p > 0,05$ ).

Tabel 3. Uji tetapan kimia dengan melakukan skrining fitokimia

Pengujian	Pereaksi	Hasil
Flavonoid	HCl p 0,1 N + Mg	-
Alkaloid	HCl 2 N → + Mayer	-
Terpenoid	As. Asetat anh + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	(merah) +
Steroid	As. Asetat anh + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-
Fenolik	FeCl <sub>3</sub>	-
Saponin	Air	(busa) +

Tabel 4. Tingkatan Toksisitas Berdasarkan Harga LD<sub>50</sub> (Lu Frank, 1992)

Tipe	Letal Dosis (LD <sub>50</sub> )
Praktis tidak toksik	> 15 g/kgBB
Sedikit toksik	5-15 g/kgBB
Agak toksik	0,5-5g/kgBB
Toksik	50-500mg/kgBB
Sangat toksik	5-50 mg/kgBB
Super toksik	< 5 mg/kgBB

Tabel 5. Perhitungan LD<sub>50</sub> menurut Farmakope Indonesia III

Dosis	Jumlah hewan tiap kelompok	Hewan yang mati	Hewan yang hidup	Pi
Kontrol	5	0	5	0
4 g/KgBB	5	0	5	0
8 g/KgBB	5	0	5	0
16 g/KgBB	5	0	5	0

Catatan: Harga LD<sub>50</sub> tidak dicari karena sampai dosis 16 g/KgBB hewan tidak ada yang mati dalam waktu 24 jam.

Tabel 6. Pengaruh Dosis Ekstrak Terhadap Berat Ratio Beberapa Organ Mencit Putih Betina

	BERAT RATIO ORGAN		
	JANTUNG	HATI	GINJAL
KONTROL ± SD	$6,8 \times 10^{-3}$ $\pm 2,17 \times 10^{-3}$	$57,2 \times 10^{-3}$ $\pm 4,87 \times 10^{-3}$	$12 \times 10^{-3}$ $\pm 1,87 \times 10^{-3}$
DOSIS 1 ± SD	$5,8 \times 10^{-3}$ $\pm 1,64 \times 10^{-3}$	$53,2 \times 10^{-3}$ $\pm 9,83 \times 10^{-3}$	$13 \times 10^{-3}$ $\pm 2,45 \times 10^{-3}$
DOSIS 2 ± SD	$4,82 \times 10^{-3}$ $\pm 0,37 \times 10^{-3}$	$52,25 \times 10^{-3}$ $\pm 9,98 \times 10^{-3}$	$11 \times 10^{-3}$ $\pm 2,45 \times 10^{-3}$
DOSIS 3 ± SD	$5,06 \times 10^{-3}$ $\pm 1,16 \times 10^{-3}$	$51,8 \times 10^{-3}$ $\pm 6,22 \times 10^{-3}$	$10,8 \times 10^{-3}$ $\pm 0,84 \times 10^{-3}$

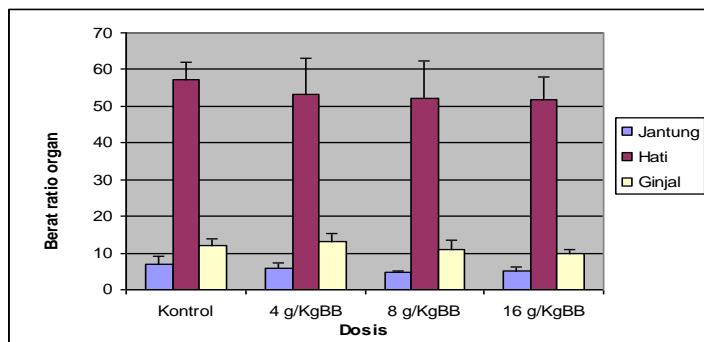
Keterangan :

SD = Standar Deviasi

Dosis 1 = 4 g/KgBB

Dosis 2 = 8 g/KgBB

Dosis 3 = 16 g/KgBB



Gambar 1. Diagram Pengaruh Dosis

Ekstrak Terhadap Berat Ratio Beberapa Organ Mencit Putih Betina

Tabel 7. Hasil analisa varian dua arah berat badan mencit putih betina setelah diberi zat uji

DOSIS	Volume Air Minum rata-rata (ml) pada hari ke....							RATA-RATA
	3	5	7	9	11	13	14	
KONTROL ± SD	2,8±1,303	3,6±1,341	3,0±1,581	3,8±0,836	3,0±1,224	3,0±0,707	3,2±1,643	3,2±1,207
DOSIS 1 ± SD	2,4±0,547	2,0±1,224	2,2±1,788	2,6±0,894	2,6±1,341	2,4±0,894	2,8±1,643	2,4±1,170
DOSIS 2 ± SD	2,4±0,547	2,3±1,303	3,3±1,673	3,8±1,732	3,0±1,516	3,0±2,073	4,0±2,167	3,1±1,559
DOSIS 3 ± SD	4,0±0,707	3,8±1,095	4,2±0,836	4,0±1,000	4,2±0,836	3,8±0,836	4,0±1,000	4,0±0,840

Keterangan :

DB = Derajat Bebas

F = Nilai F Hitung

Sig =Signifikan (tingkat kepercayaan)

Nilai P perlakuan < 0,05, menunjukkan bahwa faktor perlakuan mempengaruhi berat badan rata-rata mencit putih untuk itu dilakukan uji lanjut Duncan. Nilai P waktu > 0,05 hal ini berarti bahwa faktor waktu tidak mempengaruhi berat badan rata-rata mencit putih betina.

Tabel 10. Hasil uji lanjut dengan uji wilayah berganda Duncan terhadap dosis yang digunakan.

Dosis	N	Subset	
		1	2
8.000 mg	35	16,6629	
4.000 mg	35	18,4914	18,4914
16.000 mg	35		20,3686
Kontrol	35		20,4743
Sig.		0,115	0,106

Setelah dilakukan uji lanjut Duncan, hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan terhadap berat badan mencit antara dosis 4 g/KgBB dan 8 g/KgBB dengan dosis 16 g/KgBB dan Kontrol. dosis 4 g/KgBB dan 8 g/KgBB mempunyai nilai  $p>0,05$ , berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Tabel 11. Hasil analisa varian dua arah volume air minum mencit putih betina setelah diberi zat uji

Sumber Variasi	Type III Jumlah Kuadrat	DB	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Tipe Koreksi	68,143(a)	27	2,524	1,491	0,077
Titik Potong	1296,257	1	1296,257	765,7	0,000
Dosis	54,886	3	18,295	10,807	0,000
Hari	5,243	6	0,874	0,516	0,795
Dosis * Hari	8,014	18	0,445	0,263	0,999
Galat	189,600	112	1,693		
Total	1554,000	140			
Total Koreksi	257,743	139			

Keterangan :

DB = Derajat Bebas

F = Nilai F Hitung

Sig.=Signifikan (Tingkat kepercayaan)

Nilai P perlakuan  $< 0,05$ , menunjukkan bahwa faktor perlakuan mempengaruhi volume air minum rata-rata mencit putih untuk itu dilakukan uji lanjut Duncan. Nilai P waktu >

0,05 hal ini berarti bahwa faktor waktu tidak mempengaruhi volume air minum rata-rata mencit putih betina.

Tabel 12. Hasil uji lanjut dengan uji wilayah berganda Duncan terhadap dosis yang digunakan.

Dosis	N	Subset		
		1	2	3
4.000 mg	35	2,426		
8.000 mg	35	2,549		
Kontrol	35		3,200	
16.000 mg	35			4,000
Sig.		0,714	1,000	1,000

Setelah dilakukan uji lanjut Duncan, hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan terhadap volume air minum mencit antara dosis 4 g/KgBB dan 8 g/KgBB dengan dosis 16 g/KgBB dan dengan Kontrol. Dosis 4 g/KgBB, 8 g/KgBB, 16 g/KgBB dan kontrol mempunyai nilai  $p>0,05$ , berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Tabel 13. Hasil analisa varian dua arah volume urin mencit putih betina setelah diberi zat uji

Sumber Variasi	Type III Jumlah Kuadrat	DB	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Tipe Koreksi	16,257(a)	27	0,602	1,128	0,322
Titik Potong	318,007	1	318,007	595,6	0,000
Dosis	2,969	3	0,990	1,854	0,142
Hari	5,318	6	0,886	1,660	0,137
Dosis * Hari	7,970	18	0,443	0,829	0,663
Galat	59,796	112	0,534		
Total	394,060	140			
Total Koreksi	76,053	139			

Keterangan :

DB = Derajat Bebas

F = Nilai F Hitung

Sig.=Signifikan (Tingkat kepercayaan)

Nilai P perlakuan  $> 0,05$ , menunjukkan bahwa faktor perlakuan tidak mempengaruhi volume urin rata-rata mencit putih betina. Nilai P

waktu  $> 0,05$  hal ini berarti bahwa faktor waktu tidak mempengaruhi volume urin rata-rata mencit putih betina.

Tabel 14. Hasil analisa varian satu arah berat ratio organ mencit putih betina setelah diberi zat uji Jantung, Hati, Ginjal

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Between Groups	0,411	3	0.137	0,771	0,515
Within Groups	9,959	56	0.178		
Total	10,370	59			

Keterangan :

F = Nilai F Hitung

Sig.= Signifikan (Tingkat kepercayaan)

Nilai P perlakuan  $> 0,05$ , menunjukkan bahwa faktor perlakuan tidak mempengaruhi berat ratio organ rata-rata mencit putih betina. Nilai P waktu  $> 0,05$  hal ini berarti bahwa faktor waktu tidak mempengaruhi berat ratio organ rata-rata mencit putih betina.

Volume urin mencit tidak mengalami perubahan secara bermakna ( $p > 0,05$ ), sedangkan pada berat badan dan volume konsumsi air minum mengalami perubahan secara bermakna ( $p < 0,05$ ) untuk itu dilanjutkan dengan uji Duncan, ternyata hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan terhadap berat badan mencit antara dosis 4g/KgBB dan 8g/KgBB dengan dosis 16g/KgBB dan kontrol. Dosis 4g/KgBB dan 8g/KgBB mempunyai nilai  $p > 0,05$  (0,115), sedangkan dosis 16g/KgBB dan Kontrol mempunyai  $p > 0,05$  (0,106) berarti Ho ditolak dan Ha diterima. Begitu juga dengan volume air minum yang menunjukkan bahwa ada perbedaan antara dosis 4g/KgBB, 8 g/KgBB dan 16g/KgBB dengan Kontrol.

Dari pengujian statistik terlihat bahwa ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) tidak menimbulkan efek toksik yang terlihat nyata pada organ jantung.

Dari pengujian statistik terlihat bahwa ekstrak etanol daun jambu bol (*E. malaccensis*) tidak menimbulkan efek toksik yang terlihat nyata pada organ hati, jantung dan ginjal.

## KESIMPULAN

- Ekstrak etanol (*E. malaccensis*) termasuk kategori praktis tidak toksik karena mempunyai LD50  $> 15\text{g/KgBB}$ .
- Ekstrak etanol (*E. malaccensis*) dengan dosis 4g/KgBB, 8g/KgBB dan 16g/KgBB tidak memberikan efek toksik yang bermakna ( $p > 0,05$ ).
- Ekstrak etanol (*E. malaccensis*) mempengaruhi berat badan dan volume air minum secara bermakna ( $p < 0,05$ ).
- Ekstrak etanol (*E. malaccensis*) tidak mempengaruhi volume urin dan berat relatif organ jantung, hati dan ginjal secara bermakna ( $p > 0,05$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

Casareett and Doull's, *Toxicolog, The Basic of Poison*, 3rd Edition, Macmillan Publishing Company, New York, 1986

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Peraturan Menkes RI No. 761/Menkes/IX/92, *Tentang Pedoman Fitofarmaka*, Jakarta, 1992.

Ganiswara, S.G., *Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 1995

Hodgson, E. and R. C. Smart, *Introduction to Biochemical Toxicology*, John Wiley and sons, Canada, 1987.

Husin, M., *Peranan Farmakologi dalam Pengembangan Obat Tradisional*, dalam Donatus, I. A., *Risalah Simposium Penelitian Obat III*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 1983

Jota, S., *Kardiomiopati*, dalam Sukaton, U. (editor), *Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid I edisi 2, Balai Penerbit Fakultas Universitas Indonesia, Jakarta, 1987

Katzung, B.G., *Farmakologi Dasar dan Klinik*, edisi VI, Alih Bahasa Staf Kedokteran Universitas Sriwijaya, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta, 1998

Lu, Frank, C., *Toksikologi Dasar, Azas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko*, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 1995

Lu, Frank, C., *Toksikologi Dasar, Azas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko*, Edisi II, Diterjemahkan oleh E. Nugroho, Z.S Bustamai dan Z. Darmansjah,

Newall, C. A., Linda A. A., J. David P., *Herbal Medicine a Guide for Health Care Professionalis*, The Pharmaceutical Press, London, 1996

Otarita, Fitri., *Efek Antidiabetes dari Ekstrak Daun Jati (Tectona grandis L.f) dan Daun Jambu Bol (Eugenia malaccensis L) Pada Mencit Putih Jantan (Mus musculus L)*, Skripsi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, 2007

Price, S. A., Wilson, *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*, Edisi IV, Buku I, Alih bahasa Anugrah, P., Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 1994

Samsoeri, E., *Ensiklopedi Tumbuh-tumbuhan Berkhasiat Obat yang ada di Bumi Nusantara*. Karya Anda. Surabaya, 1982

Universitas Indonesia Press, Jakarta, Thomas, *Tanaman Obat Tradisional 2*, Kanisius, Yogyakarta, 1992

Wikipedia Indonesia, Ensiklopedia Bebas Berbahasa Indonesia, 19:01 24 Desember 2007, *Jambu Bol*, Diakses 4 Mei 2008 dari [http://id.wikipedia.org/wiki/Jambu\\_bol](http://id.wikipedia.org/wiki/Jambu_bol)

Warintek – Progressio, "Jambu Bol (Syzygium malaccense ) ". < URL :[http://warintek.progressio.or.id/buah/jambu\\_bol.htm](http://warintek.progressio.or.id/buah/jambu_bol.htm). Accesessed date : 4 Mei 2008

