

SEMINAR NASIONAL  
PENGEMBANGAN OBAT ALAM : ASPEK PRAKTIS, KLINIS, DAN BISNIS  
JOGJAKARTA, 7 MARET 2004.

# PROSIDING

ISBN 979-98417-0-4



DITERBITKAN OLEH:  
JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah swt yang telah melimpahkan kerahmatan dan kemudahan sehingga Prosiding Seminar Nasional dengan Tema: "Pengembangan Obat Alami: Aspek Praktis, Klinis, dan Bisnis" dapat terselesaikan dengan baik.

Seminar Nasional Farmasi dilaksanakan di Auditorium Kahar Mudzakir Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia Jl. Kaliurang Km. 14,5 Jogjakarta pada tanggal 7 Maret 2004. Dalam Seminar ini disampaikan hasil-hasil penelitian yang terkait dengan tema di atas, terdiri dari 3 poster hasil penelitian dan 15 makalah (presentasi) penelitian dari Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta di Indonesia.

Dalam prosiding ini termuat penelitian yang berkaitan dengan pengembangan bahan alani (*natural products*) sebagai salah satu material dalam pengembangan obat/sediaan farmasi. Semoga Seminar Nasional dan publikasi dalam Prosiding ini bisa turut memacu iklim penelitian dan pengembangan/penemuan obat baru di masa yang akan datang.

Jogjakarta, 10 Maret 2003

M. Hatta Prabowo, S.F., Apt  
Ketua Panitia

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
<b>Artikel Utama</b>	
Pengembangan Obat Alam Dari Tinjauan Farmakologi <i>Mustofa</i> .....	1
Pemanfaatan Bahan Alami sebagai Terapi Pengobatan <i>Hembing Wijaya Kusuma</i> .....	16
Prospek Produk Fitofarmaka di Masa Depan <i>Sofiarman Tarmidzi, Herizal Busnamy</i> .....	32
Diskusi Panel .....	35
<b>Makalah Penelitian I</b>	
Isolasi dan Identifikasi Flavonoid Daun Lamtoro ( <i>Leucaena glauca</i> (L.) Benth) <i>Nurkhasanah, Laela Hayu Nurani</i> .....	37
Pengaruh pemberian Air Teh ( <i>Camelia sinensis</i> L.) terhadap Parameter Bioavailabilitas Sulfamezatin pada Tikus Jantan Galur Wistar <i>Farida Hayati, Arief Rahman Hakim, Netty Herawati</i> .....	44
Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Tanin dalam Daun Jambu Biji ( <i>Psidium guajava</i> L.) secara Spektrofotometri Sinar Tampak <i>Susiyarti, Ani Guntarti, Kintoko</i> .....	51
Pengaruh Tipe Basis Salep terhadap Aktivitas Mikrobiologis Minyak Atsiri Laos Merah ( <i>Languas galanga</i> L. Stuntz) terhadap Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Eka Sulyantini, Oetari, Nining Sugihartini</i> .....	56
Pengaruh Perasan Daun Pepaya sebagai Antihiperkolesterolemia terhadap Gambaran Histopatologik Organ Ginjal, Hati, dan Paru dari Tikus Sprague Dawley yang diberi diet lemak tinggi <i>Sapto Yuliani, Wahyu Widyarningsih</i> .....	64
Uji Antiproliferatif Fraksi Eter Hasil Hidrolisis Infusa Daun Srikaya ( <i>Annona squamosa</i> L.) terhadap sel HeLa <i>Laela Hayu Nurani, Nurkhasanah</i> .....	70
Penapisan Bakteri dan Jamur Penghasil Enzim Glukoamilase dari Tanah Tumpukan Limbah Padat di sekitar Lokasi Penggilingan Gapek di Desa Giripurwo Kecamatan Purwosari Kabupaten Gunung Kidul <i>Hari Susanti, Nurfinaz Aznam</i> .....	78
Diskusi I.....	84

## Makalah Penelitian II

Identifikasi Flavonoid dari Ekstrak Metanol Buah Mahkota Dewa ( <i>Phaleria macrocarpa</i> Boerl) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Tatang Shabur Julianto, Chairil Anwar, Yuli Rohyami.....	85
Efek Infusa Daun Ketepeng Cina ( <i>Cassia alata</i> L.) terhadap Kadar Kolesterol Total dan HDL Kolesterol Darah Tikus Putih Wistar yang Diberi Diet Lemak Tinggi Wahyu Widyaningsih, Supto Yuliani, Rahmat Hidayat, Ayu Sutrisna Dewi.....	94
Uji Aktivitas Mukolitik Ekstrak Etanol dan Ekstrak n-heksan daun Johar ( <i>Cassia siamea</i> L.) Risye Hendry, Endang Darmawan, Gemini Alam.....	101
Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Fraksi Air Daun Sledri ( <i>Apium graveolens</i> ) Kintoko, S. Pramono.....	108
Uji Aktivitas Mukolitik Ekstrak Herba Patikan Kebo ( <i>Euphorbia hirta</i> L.) Yulia Sukawaty, Iis Wahyuningsih, Tedjo Yuwono.....	114
Aspek Formulasi dan Biofarmasetika dalam Pengembangan Sistem Penghantaran Obat Berbasis Lipid yang Diberikan Oral Yandi Syukri.....	122
Diskusi II .....	127
<b>Makalah Poster</b>	
Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kloroform Daun Teh ( <i>Camelia Sinensis</i> ) dan Kajian Efek Sinergistiknya Bersama $\alpha$ -Tokoferol Is Fatimah.....	128
Uji Aktivitas Antibakteri Salep Ekstrak Buah Ciplukan ( <i>Phylis angulata</i> L.) Basis Poli Etilen Glikol terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ✓ Hady Anshory, Mufrod, Sri Mulyaningsih.....	136
Identifikasi Logam Pb, Cd, dan Cu pada Air Sungai di Sekitar Kawasan Industri Cilacap Allwar, Riyanto, Yunati Erlina.....	148
Susunan acara seminar.....	158
Susunan Panitia.....	158
Daftar Penyaji Poster dan Makalah (presentasi).....	160

## UJI AKTIVITAS MUKOLITIK FRAKSI POLAR, NON-POLAR DAN INFUSA DAUN JOHAR (*Cassia siamea*, Lamk.)

Risye Hendry\* Endang Darmawan\* Gemini Alam\*\*

\*Jurusan Farmasi Universitas Islam Indonesia, \*\*Fakultas Farmasi Universitas Hassanudin

### ABSTRAK

Telah dilakukan Uji aktivitas mukolitik terhadap ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun tanaman johar (*Cassia siamea*, Lamk.) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuannya dalam mengencerkan mukosa usus sapi. Daun johar yang telah dikeringkan diserbuk kemudian diekstraksi dengan cara maserasi, dan ekstrak yang diperoleh dipisahkan dengan penguapan. Masing-masing ekstrak dibuat seri kadar 1%, 2,5%, dan 5%. Sebagai kontrol digunakan aquadest. Larutan uji dicampur dengan mukus usus sapi 20% dalam dapar posfat pH 7, kemudian diuji waktu alirnya menggunakan Viskometer Ostwald dan bobot jenis menggunakan piknometer, lalu dihitung viskositasnya. Data yang didapat diolah dengan statistik analisis varian satu arah (anava) dengan taraf kepercayaan 95%. Jika perbedaan bermakna dilanjutkan dengan uji *Two Sample T-Test* dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak n-heksan 5% dan infusa 10% memberikan viskositas yang paling rendah dan berbeda significant terhadap kontrol negatif dan ekstrak etanol.

Kata Kunci : Mukolitik, ekstrak daun johar.

### PENDAHULUAN

Berbagai jenis tumbuhan sudah lama digunakan masyarakat sebagai obat ataupun campuran obat. Obat Tradisional yang sudah dapat dipertanggungjawabkan keamanan maupun manfaatnya perlu terus ditingkatkan dan dikembangkan agar dapat digunakan dalam rangka mewujudkan derajat kesehatan yang optimal bagi masyarakat, sekaligus memelihara dan mengembangkan warisan budaya bangsa.

Johar (*Cassia siamea* Lamk. ) merupakan salah satu tumbuhan yang daunnya digunakan oleh masyarakat sebagai obat asma tradisional. Pada penderita penyakit asma terjadi penciutan otot bronchus dan peradangan yang menyebabkan pembengkakan udem serta diskroni dan hiperkroni, yaitu pembentukan terlalu banyak lendir yang kental dan liat.

Mukolitik adalah obat yang dapat mengencerkan sekret saluran nafas. Dengan pemberian ekspektoran ini diskroni dan hiperkroni dapat diperbaiki dengan mengencerkan dahak yang kental dan liat menjadi lebih mudah dikeluarkan, maka penyebab obstruksi bronchus dapat dihilangkan. Atas dasar inilah ekspektoran digunakan pada penderita penyakit asma. (Mustchler, 1991).

## METODE PENELITIAN

### **Determinasi tanaman**

Sampel bahan dikumpulkan, dilakukan determinasi tanaman berdasarkan buku "Flora untuk sekolah di Indonesia" (Steenis, 1975)

### **Pengumpulan bahan, pengeringan dan pembuatan serbuk**

Daun yang sudah dikumpulkan diseleksi dan dicuci bersih, kemudian dikeringkan dalam almari pengering dengan sinar lampu berdaya 40 watt. Pengeringan dengan cara ini dimaksudkan untuk mencegah perubahan senyawa kimia yang ada di dalam bahan jika dikeringkan di bawah sinar matahari langsung. Sedangkan pengeringan sendiri bertujuan untuk mengurangi kandungan air, mencegah tumbuhnya jamur, mencegah reaksi enzimatik serta menghindari pembusukan pada bahan sehingga kandungan kimia yang terdapat dalam bahan tersebut tidak mengalami perubahan sifat.

Daun yang telah kering diserbuk dengan menggunakan blender kering kemudian diayak dengan ayakan nomor 40. Daun dibuat serbuk bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel, sehingga permukaan yang akan kontak dengan larutan penyari semakin luas dan hasil penyarian bisa lebih maksimal. Pengayakan bertujuan untuk menyeragamkan ukuran partikel bahan.

### **Penyarian Bahan**

Penyarian dilakukan dengan metode maserasi dan infudasi. Maserasi dilakukan selama 1 hari dengan 3 jam digojok menggunakan pengaduk magnetik dan didiamkan semalam. N-heksan dipakai sebagai penyari untuk mendapatkan ekstrak yang sifatnya non-polar, selain itu n-heksan juga mudah dipisahkan dari ekstraknya, karena sifatnya mudah menguap. Sari n-heksan yang didapat berwarna hijau kehitaman. Filtrat disaring dengan corong buchner dengan bantuan pengisapan sehingga penyaringan lebih cepat dan efisien. Sari diuapkan dan didapat ekstrak kering n-heksan sekitar 3,85 gram dari 70 gram serbuk bahan. Seri kadar dibuat dengan cara menambahkan 0,5ml tween 1% pada 2,5 gram ekstrak dan dibuat korpus emulsi, lalu ditambahkan air sampai 50ml sehingga diperoleh ekstrak n-heksan dengan kadar 5%. Untuk ekstrak dengan kadar 2,5% dan 1% didapatkan dari pengenceran ekstrak berkadar 5% .

Etanol digunakan untuk menyari ekstrak dengan metode maserasi. Setelah maserasi selama 1 malam dilanjutkan dengan penyaringan menggunakan corong buchner agar penyaringan dapat lebih cepat dan zat-zat dapat lebih tersaring. Sari etanol yang terkumpul berupa cairan keruh berwarna kuning kecoklatan tanpa adanya endapan. Setelah itu baru diuapkan agar terbebas dari pelarutnya sehingga didapatkan ekstrak

kental yang selanjutnya akan dibuat seri kadar dengan cara yang sama seperti ekstrak n-heksan. Dari 70gram serbuk bahan diperoleh ekstrak kental etanol sekitar 13,92gram.

#### Uji Aktivitas Mukolitik

Ekstrak yang didapat diuji daya mukolitiknya, yaitu kemampuan dalam mengencerkan mukus, sehingga menurunkan viskositas mukus. Mukus diperoleh dengan cara mengerok lapisan mukosa usus sapi yang sebelumnya telah dibersihkan dengan air dari kotoran dan sisa makanan. Mukus yang didapat berwarna putih sampai kuning kecoklatan seperti lendir atau dahak. Mukus diaduk agar homogen, karena setiap bagian usus memiliki kekentalan mukus yang berbeda. Mukus langsung dimasukkan ke dalam freezer menjelang pengujian dilakukan, tujuannya untuk menghindari atau menghentikan aktivitas enzimatis yang dapat merubah konsistensi mukus, misalnya enzim proteolitik yang mengakibatkan mukus menjadi lebih encer dan berair.

Larutan mukus diencerkan terlebih dahulu dengan larutan dapar fosfat pH 7 sebelum dilakukan pengujian. Uji aktivitas mukolitik dilakukan menggunakan alat viskometer Ostwald. Larutan mukus 20% dalam dapar dicampur dengan larutan uji dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit.

Dari percobaan yang telah dilakukan terhadap mukus 20% dengan penambahan ekstrak daun johar dan juga kontrol, maka diperoleh data waktu alir sebagai berikut :

Tabel I. Waktu alir mukus dengan infus daun johar

Rep.	K +	K -	Infusa			
			2.5%	5%	10%	20%
1	7.51	9.39	8.58	8.34	7.99	8.39
2	7.58	9.44	8.45	8.39	7.91	8.45
3	7.52	9.47	8.55	8.23	8.10	8.36
4	7.60	9.36	8.46	8.25	8.03	8.39
5	7.49	9.42	8.43	8.29	8.05	8.37
x	7.540	9.416	8.494	8.300	8.016	8.392
SD	0.0474	0.0427	0.0665	0.0655	0.0712	0.0349

Tabel II. Waktu alir mukus dengan ekstrak non polar daun johar

No.	Kadar	Replikasi (dalam detik)					
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	$\bar{x} \pm SD$
1	1 %	9,15	9,09	9,21	9,26	9,07	9,156 ± 0,0798
2	2,5%	8,69	8,73	8,63	8,66	8,70	8,682 ± 0,0383
3	5%	7,89	7,84	7,92	7,90	7,85	7,880 ± 0,0339
4	Aquadest	9,39	9,44	9,47	9,36	9,42	9,416 ± 0,0427
5	Asetil sistein 5%	7,51	7,58	7,52	7,60	7,49	7,540 ± 0,0474

Tabel III. Waktu alir mukus dengan ekstrak polar daun johar

No.	Kadar	Replikasi (dalam detik)					
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	$\bar{x} \pm SD$
1	1 %	8,84	8,78	8,93	9,00	8,82	8,874 ± 0,0893
2	2,5%	8,85	8,88	8,97	9,01	9,03	8,948 ± 0,0794
3	5%	9,24	9,11	9,20	9,17	9,09	9,162 ± 0,0622
4	Aquadest	9,39	9,44	9,47	9,36	9,42	9,416 ± 0,0427
5	Asetil sistein 5%	7,51	7,58	7,52	7,60	7,49	7,540 ± 0,0474

Terlihat pada tabel I dan II dengan kenaikan kadar ekstrak terhadap larutan mukus maka waktu alir yang diperoleh semakin kecil atau berkurang. Dari tabel I dan II selanjutnya dapat dihitung harga viskositas dan didapatkan data viskositas seperti pada tabel IV dan tabel V di bawah ini.

Tabel IV. Viskositas kontrol dan infusa daun johar terhadap mukus 20%

Ket.	Kontrol		Infusa			
	K +	K -	2.5%	5%	10%	20%
X <sub>1</sub>	0.9292	1.1556	1.0606	1.0327	0.9917	1.0422
X <sub>2</sub>	0.9378	1.1617	1.0445	1.0389	0.9818	1.0497
X <sub>3</sub>	0.9304	1.1654	1.0569	1.0191	1.0054	1.0385
X <sub>4</sub>	0.9403	1.1519	1.0457	1.0216	0.9967	1.0422
X <sub>5</sub>	0.9267	1.1593	1.0420	1.0265	0.9992	1.0397
$\bar{X}$	0.93288	1.15878	1.04994	1.02776	0.99496	1.04246
<i>SD</i>	5.85x10 <sup>-3</sup>	5.24x10 <sup>-3</sup>	8.25x10 <sup>-3</sup>	8.11x10 <sup>-3</sup>	8.85x10 <sup>-3</sup>	4.35x10 <sup>-3</sup>



Tabel V. Viskositas ekstrak polar dan non polar daun johar terhadap mukus 20%

Ket.	Ekstrak n-heksan			Ekstrak etanol		
	1%	2.5%	5%	1%	2.5%	5%
X <sub>1</sub>	1.1359	1.0795	0.9818	1.0980	1.0998	1.1489
X <sub>2</sub>	1.1284	1.0845	0.9756	1.0905	1.1035	1.1327
X <sub>3</sub>	1.1433	1.0720	0.9855	1.1092	1.1147	1.1439
X <sub>4</sub>	1.1495	1.0758	0.9831	1.1179	1.1197	1.1402
X <sub>5</sub>	1.1260	1.0807	0.9768	1.0955	1.1222	1.1302
X	1.13662	1.07850	0.98056	1.10222	1.11198	1.13918
SD	9.89x10 <sup>-3</sup>	4.78 x10 <sup>-3</sup>	4.21 x10 <sup>-3</sup>	1.11 x10 <sup>-2</sup>	9.89 x10 <sup>-3</sup>	7.75 x10 <sup>-3</sup>

Keterangan :

- X<sub>1</sub> = viskositas replikasi pertama (Cp)      X<sub>5</sub> = viskositas replikasi kelima (Cp)  
 X<sub>2</sub> = viskositas replikasi kedua (Cp)      X = viskositas rata-rata  
 X<sub>3</sub> = viskositas replikasi ketiga (Cp)      SD= standar deviasi  
 X<sub>4</sub> = viskositas replikasi keempat (Cp)      Cp= satuan viskositas (centripoise)

Dari tabel hasil pengujian aktivitas mukolitik di atas dapat terlihat, bahwa ekstrak n-heksan dan infusa daun johar mampu mengencerkan larutan mukus 20%, hal ini dikarenakan adanya daya mukolitik dari ekstrak. Penurunan viskositas dapat dibandingkan dengan viskositas kontrol negatif, apabila viskositas larutan uji lebih rendah berarti ekstrak memiliki daya mukolitik.

Hasil uji analisis varian satu arah dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan adanya perbedaan bermakna ( $p < 0,05$ ) antara kontrol positif, kontrol negatif, dan perlakuan. Kemudian dilanjutkan dengan uji t-test untuk melihat signifikan antar dua perlakuan dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%. Dari uji t-test didapat bahwa ekstrak n-heksan pada kadar 5% memberikan penurunan viskositas yang lebih tinggi, walaupun tidak setara dengan aktivitas asetil sistein 5% sebagai pembanding., diikuti oleh infusa 10%, 5%, 20% dan 2,5%.

Secara teoritis kenaikan kadar ekstrak akan menambah penurunan viskositas ,namun pada infusa terlihat pada kadar 20% aktivitas malah berkurang, hal ini disebabkan karena didalam ekstrak tidak hanya terdapat senyawa aktif saja namun juga terdapat kandungan makromolekul lainnya yang dapat menyebabkan viskositas menjadi naik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Ekstrak n-heksan 5% dan infusa 10% memiliki aktivitas mukolitik yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak etanol dan kontrol negatif.

## Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa yang terdapat dalam ekstrak heksan dan infusa yang dapat beraktivitas mukolitik
2. Perlu dilakukan uji ketoksikan akut untuk larutan infus, sehingga diketahui batas aman pemakaian untuk pengobatan tradisional yang telah berlangsung dalam masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 9, 755
- Anonim, 1989, *Materia Medika*, edisi V, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 129-133
- Anonim, 1993, *Penapisan Farmakologi, Pengujian Fitokimia dan Pengujian Klinik*, Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica, Jakarta, 61-63
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 7, 1002-1005, 1210
- Anonim, 1999, *Farmakologi dan Terapi*, edisi IV cetak ulang, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UI, Jakarta, 516-517
- Ansel, H.C, 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Ibrahim F, edisi IV, UI Press, Jakarta, 605-607
- Brain, J.D., Practor, D.F., Reid, L.M., 1997, *Respiratory Defense Mechanisme*, Part II, vol 5, Marcel Dekker Inc, New York and Basel, 291
- Cherniak, 1998, *Terapi Muktakhir Penyakit Saluran Pernapasan*, Alih bahasa oleh : Widjaja Kusuma, Binarupa Aksara, Jakarta, 208-209
- Comroe, J.H., 1972, *Physiology of Respiratory*, Chicago, 328-331
- Di Piro, J.T., Talbert, R.L., Yee, G.C., Matzke, G.K., Wells, B.G., Posey, L.M., 1998, *Pharmacotherapy A Pathophysiology Approach*, Third edition, book two, Appleton and Large, Stamford, 559
- Dukes, H.H., 1955, *The Physiology of Domestic Animals*, Seventh edition, Comstock Publising Associated Adivision of Cornelic University Press, Newyork, 398
- Forestry/Fuelwood Research and Development Project (F/FRED). 1994. *Growing Multipurpose Trees on Small Farms*, Module 9: Species Fact Sheets (2nd ed.), Bangkok, Thailand: Winrock Intemational. 127 p.
- Gritter, R.J., Bobbitt, J.M., Schwarting, A.E., 1991, *Pengantar Kromatografi*, edisi kedua, Penerbit ITB, Bandung, 157-158
- Hargono, J., Sjahrir, Pramono, S., 1993, *Pedoman Rasionalisasi Komposisi Obat Tradisional*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 23
- Martin, A. Swarbrick, J. Cammarata, A. 1993, *Farmasi Fisik*, diterjemahkan oleh Yoshinta, edisi ketiga, UI Press, Jakarta, 1098-1099
- Mulyani, S., Gunawan, D., 2002, *Ramuan Tradisional untuk Penderita Asma*, Penebar Swadaya, Jakarta, 1-5
- Mutschler, Ernst, 1991, *Dinamika Obat*, edisi V, Penerbit ITB, Bandung, 514-520
- Rab, T., 1996, *Ilmu Penyakit Paru*, Penerbit Hipokrates, Jakarta, 70-72
- Seminar Nasional Farmasi " Pengembangan Obat Alam: Aspek Praktis, Klinis, dan Bisnis" 106  
Jogjakarta, 7 Maret 2004

- Rizvi, M.A., 1998, *Medicinal Flowers of Pakistan*. Part-III. Horticultural Society of Pakistan, Karachi. pp.48-52.
- Sastrohamidjojo, Hardjono, 2001, *Kromatografi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta, 26-36
- Soeparman, Waspadji, S., 1993, *Ilmu Penyakit Dalam*, jilid 2, Balai Penerbit Fakultas Kedokteran UI, Jakarta, 754-760
- Stahl, E.J., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, diterjemahkan oleh Padmawinata, K. dan Soediro, I., Penerbit ITB, Bandung, 56
- Syamsuhidayat, S.S., Hutapea, J.R., 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 152-153
- Tjay, T.H., Rahardja, K., 2002, *Obat-obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*, edisi V, PT. Gramedia, Jakarta, 559-625
- Turner, R.A., Herborn, P., 1971, *Screening Methods in Pharmacology*, volume II, Academic Press, Newyork and London, 169
- Van Steenis, C.G.G.J., 1975, *Flora untuk Sekolah di Indonesia*, Pradnya Paramita, Jakarta, 35-69, 209-216
- Voigt, R., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Universitas Gadjah Mada Press, Jogjakarta, 82-94