

**ISOLASI SENYAWA ANTIBAKTERI DAUN KIRINYU (*Eupatorium odoratum* L.)
DAN PENENTUAN KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM
TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli***

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh :

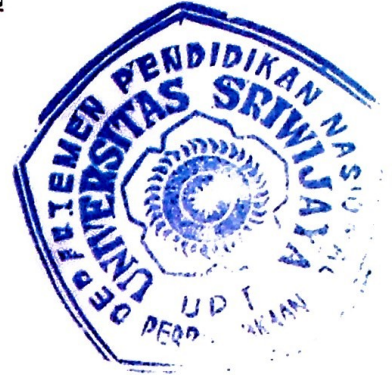
**SUPRIANIKA
09073140046**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2010**

571.993 of
Sup
v-100517
ISOLASI SENYAWA ANTIBAKTERI DAUN KIRINYU (*Eupatorium odoratum* L.)
DAN PENENTUAN KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM
TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi



Oleh :

SUPRIANIKA
09053140046

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2010

Lembar Pengesahan

ISOLASI SENYAWA ANTIBAKTERI DAUN KIRINYU (*Eupatorium odoratum* L.)
DAN PENENTUAN KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM
TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

SKRIPSI

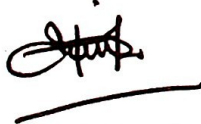
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi

Oleh

SUPRIANIKA
09053140046

Inderalaya, Februari 2010

Pembimbing II



Dra. Harmida, M.Si.
NIP. 19670417 199401 2 001

Pembimbing I



Dr. Salni, M.Si.
NIP. 19660823 199303 1 002

Mengetahui:

Ketua Jurusan Biologi,




Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc.
NIP. 19590909 198703 1 004

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Hendaknya kamu belajar untuk menyeru kepada kebaikan (ma'ruf) dan mencegah dalam kemungkaran, maka mereka itu orang-orang yg beruntung" (Al'imran : 104)

Karya ini kupersembahkan kepada :

- *Kedua Orang Tuaku (Papa Selamat Riadi dan Mama Supilawartin, S.Pd) tercinta yang selalu membantu dan mendo'akan ku*
- *Adik - Adikku (Ayu dan Eka) yang selalu ku sayangi dan selalu menantikan keberhasilanku.*
- *Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan bantuan dan semangat*
- *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan petunjuk dan ridha-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Isolasi senyawa antibakteri daun Kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.) dan penentuan konsentrasi hambat minimum terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Shalawat serta salam semoga tetap kepada beliau, Nabi Muhammad SAW, yang senantiasa kita tunggu syafa’atnya di hari akhir nanti, Amin.

Dalam pelaksanaan penulisan Tugas Akhir ini, banyak kendala dan kesulitan yang penulis hadapi. Tetapi, berkat bimbingan dari Dr. Salni, M.Si. Selaku Pembimbing I dan Dra. Harmida, M. Si. Selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir serta dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan tugas akhir. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Drs. Muhammad Irfan, M. Sc selaku dekan Fakultas MIPA
2. Dr . Zazili Hanafiah, M.Sc dan Dra. Muharni, M.si selaku ketua jurusan dan sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan ilmu pengetahuan Alam
3. Drs. Arwinskyah Arka, M.Kes. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi kepada penulis
4. Dra. Nita Aminasih, M.Si. dan Drs. Hanifah Marisa, M. Si. Selaku Pembahas tugas akhir yang telah membahas dan memberikan saran yang membangun demi perbaikan tugas akhir

5. Seluruh staf dosen dan karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
6. Papa Selamat Riadi, Mama Supilawartini, S.Pd dan adik-adikku (Eka Purwadi dan Ayu Amalia) terima kasih atas dukungan baik secara moral ataupun material yang telah diberikan.
7. Tim Fitokimia (Vita, Heni, Anggie dan Ayu) terimakasih atas bantuan, dukungan dan kebersamaannya
8. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2005, selamat berjuang dalam meraih cita-cita
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan Tugas akhir ini

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Inderalaya, Februari 2010

Penulis

**THE ANTIBACTERIAL COMPOUND ISOLATION OF KIRINYU LEAVES
(*Eupatorium odoratum* L.) AND DETERMINATE
THE MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION FOR
Staphylococcus aureus AND *Escherichia coli***

By

**SUPRIANIKA
09053140046**

ABSTRACT

The research about “Isolation Antibacterial Compound of Kirinyu Leaves (*Eupatorium Odoratum* L.) and Determinate The Minimum Inhibitory Concentration For *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*” has been done from April until November 2009 in Genetika & Biotechnology Laboratory, Biology Department, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Sriwijaya University. This research aim to obtain compound antibacterial found on leaves Kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.), to Determines Minimum Inhibitory Concentration (MIC) from compound antibacterial obtained to *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, and determines faction of active compound of antibacterial from Kirinyu Leaves (*Eupatorium odoratum* L.). insolation of Active compound is done step by step started from extraction process, activity test antibacterial is done with diffusion method to the *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The results show that compound of antibacterial is in active compound of ethyl acetate. fenols compound is anactive compound faction with Rf value 0.7 to the *Staphylococcus aureus* and also *Escherichia coli*. The highest value of MIC from E4 are 10.18 mm to the *Staphylococcus aureus* and 10.26 mm to the *Escherichia coli* at 1000 µg/ml concentration. While smallest MIC that is 7.58 mm to *Staphylococcus aureus* and 6.23 mm to *Escherichia coli* there is at concentration of 125 µg/ml.

Keys words : Isolation, chemical compounds antibacterial, leaf kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.) the minimum inhibition concentration (MIC), *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.



**ISOLASI SENYAWA ANTIBAKTERI DAUN KIRINYU (*Eupatorium odoratum* L.)
DAN PENENTUAN KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM
TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli***

Oleh

SUPRIANIKA
09053140046

ABSTRAK

Penelitian mengenai Isolasi Senyawa Antibakteri daun Kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.) dan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* telah dilakukan pada bulan April sampai dengan November 2009 di Laboratorium Genetika & Bioteknologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh senyawa antibakteri yang terdapat pada daun Kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.), menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari senyawa antibakteri yang diperoleh terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, dan menentukan golongan senyawa aktif antibakteri dari daun Kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.). Isolasi senyawa aktif dilakukan secara bertahap dimulai dari proses ekstraksi (sokletasi), uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa antibakteri terdapat pada senyawa aktif etil asetat. Golongan senyawa aktif adalah senyawa fenol dengan nilai Rf 0,7 baik terhadap *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terbesar dari senyawa aktif E4 adalah 10,18 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 10,26 mm terhadap *Escherichia coli* terdapat pada konsentrasi 1000 µg/ml. Sedangkan KHM terkecil yaitu 7,58 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 6,23 mm terhadap *Escherichia coli* terdapat pada konsentrasi 125 µg/ml.

Kata kunci : Isolasi, senyawa antibakteri, daun kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.), konsentrasi hambat minimum (KHM), *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*



DAFTAR ISI

	HALAMAN
DAFTAR HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

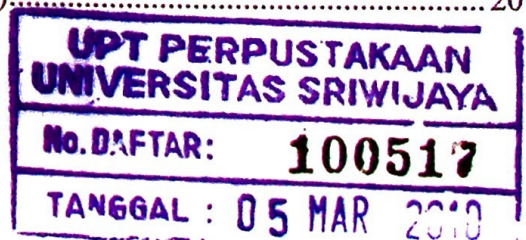
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Tujuan	3
I.4. Hipotesis.....	3
I.5. Manfaat	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penyakit infeksi kulit.....	5
2.2. Tumbuhan Kirinyu (<i>Eupatorium odoratum</i> L.).....	6
2.3. Mekanisme Kerja Senyawa Antibakteri.....	8
2.4. Metabolit Sekunder	10
2.5. Tinjauan Umum <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	
2.7.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	11
2.7.2. <i>Escherichia coli</i>	13
2.6. Ekstraksi dan Fraksinasi.....	15
2.7. Pengukuran Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.3. Cara Kerja	19
3.3.1. Pengambilan Sampel	19
3.3.2. Pembuatan Medium <i>Nutrient Agar</i> (NA) dan <i>Medium Brouth</i> (NB)	19
3.3.3. Peremajaan Kultur <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	19
3.3.4. Isolasi Senyawa antibakteri	20
3.3.5. Ekstraksi Simplisia Bertingkat Daun Kirinyu (<i>Eupatorium odoratum</i> L.).....	20



3.3.6. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kirinyu (<i>Eupatorium odoratum</i> L.).....	21
3.3.7. Fraksinasi Kirinyu (<i>Eupatorium odoratum</i> L.)	21
3.3.8. Uji Bioautografi dan Penentuan Golongan Senyawa aktif	22
3.3.9. Pemurnian Senyawa Aktif.....	23
3.3.10. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	23
3.4. Variabel Pengamatan	24
3.4.1. Diameter Zona Hambat	24
3.4.2. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	24
3.4.3. Uji Bioautografi dan Penentuan Golongan Senyawa Aktif Antibakteri	24
3.4.4. Nilai Retodansi Faktor (Rf).....	25
3.4.5. penyajian Data.....	25

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kirinyu (<i>Eupatorium odoratum</i> L.).....	26
4.3. Fraksinasi dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Fraksi	30
4.4. Uji Bioautografi dan Penentuan Golongan Senyawa Aktif	32
4.5. pemurnian Senyawa Aktif.....	35
4.6. penentuan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	36

BAB V. KESIMPULAN SARAN

5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42

DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 4.1. Hasil Ekstraksi Bertingkat Simplisia Daun Kirinyu (<i>Eupatorium odoratum</i> L.)	26
Tabel 4.2. Aktivitas antibakteri beberapa macam ekstrak daun kirinyu terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	27
Tabel 4.3. Rata – rata diameter zona hambat hasil pengujian aktivitas antibakteri dari fraksi ekstrak Etil asetat	30
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Bioautografi dan Penentuan Golongan Senyawa Aktif daun Kirinyu (<i>Eupatorium odoratum</i> L.)	32
Tabel 4.5. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari Isolat Aktif pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	37

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1. <i>Eupatorium odoratum</i> L..	7
Gambar 2.2. <i>Staphylococcus aureus</i>	12
Gambar 2.3. <i>Escherichia coli</i>	13
Gambar 4.1 Perbedaan Susunan Dinding Sel Bakteri Gram Negatif dan Gram Positif.....	15
Gambar 4.2. Uji Bioautografi dari isolat E4 daun kirinyu	33
Gambar 4.3. Skema isolasi isolat E4 dari fraksi E4, E5, E6 ekstrak daun kirinyu	35
Gambar 4.4. Isolat E4 ekstrak daun kirinyu.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran 1. Komposisi Medium <i>Nutrien Agar</i> (NA) dan <i>Natrium Brouth</i> (NB)	40
Lampiran 2. Foto Jenis-jenis tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional penyakit infeksi kulit di Kabupaten Lahat	41
Lampiran 3. Uji aktivitas antibakteri dari 7 jenis tumbuhan obat penyakit infeksi kulit yang ada di kab. Lahat	43
Lampiran 4. Foto Uji aktivitas antibakteri dari 7 jenis tumbuhan obat penyakit infeksi kulit yang ada di kab. Lahat terhadap <i>Stahpylococcus. aureus</i> dan <i>Eschericia coli</i>	44
Lampiran 5. Foto Proses ekstraksi sokletasi daun kirinyu	
Lampiran 6. Foto Proses pemisahan (Fraksinasi) dan pemurnian senyawa antibakteri dari ekstrak daun kirinyu (<i>Eupatorium odoratum</i> L.).....	46
Lampiran 7. Foto Uji aktivitas antibakteri pada Fraksi hasil Fraksinasi (KCV) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	48
Lampiran 8. Uji aktivitas antibakteri hasil kromatografi kolom gravitasi eluen n-heksana : etil asetat (9,5 : 0,5)	50
Lampiran 9. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari Isolat Aktif EA1 pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	51
Lampiran 10. Foto Penentuan Nilai konsentrasi hambat Minimum	52

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi kulit masih merupakan masalah bagi masyarakat Indonesia, terutama masyarakat berekonomi lemah yang hidup di pedesaan dan lingkungan kumuh di perkotaan. Penyakit infeksi kulit sering dijumpai pada anak-anak, walaupun belum ada angka statistik yang membandingkan frekuensi penyakit umum dengan frekuensi penyakit infeksi kulit pada anak-anak. Namun dari berbagai poliklinik Dinas Kesehatan Kota dan Kabupaten di Indonesia diketahui bahwa sekitar 20% kasus yang dilaporkan adalah penyakit infeksi kulit. Penyakit infeksi kulit yang sering ditemukan pada masyarakat adalah kudis (Pearce 2002 : 239).

Penyebaran infeksi kulit sangat dipengaruhi oleh lingkungan geografis dan iklim yang optimum bagi kehidupan. Epidemik atau daya penyebaran dan penularan suatu penyakit infeksi pada dasarnya sangat tergantung kepada aktivitas manusia dalam suatu populasi dan lingkungan kehidupannya seperti kepadatan populasi, cara pemeliharaan kebersihan diri dan lingkungannya, sumber air bersih dan sebagainya (Juanda 2007 : 19). Maka untuk mengobatinya perlu dilakukan pengobatan alternatif yang murah dan aman digunakan. Salah satu pengobatan alternatif dengan pengembangan obat tradisional dari tumbuhan menjadi sediaan fitofarmaka, karena di Indonesia belum ada sediaan fitofarmaka yang dapat digunakan untuk mengobati penyakit infeksi (Lisdar 1992 *dalam* Salni 2003 : 6).

Tumbuhan mengandung berbagai golongan senyawa kimia tertentu sebagai bahan obat yang mempunyai efek fisiologis terhadap organisme lain. Sekitar 80% obat-obatan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia berasal dari tumbuhan. Banyak bahan obat asal tumbuhan yang memasuki aplikasi komersial untuk berbagai kegunaan, salah satunya sebagai bahan antibakteri. Senyawa alam hasil isolasi dari tumbuhan juga digunakan sebagai bahan asal untuk sintesis bahan-bahan biologis aktif dan sebagai senyawa model untuk mengobati penyakit infeksi yang disebabkan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Supardi & Sukanto 1999 : 141).

Berdasarkan penapisan aktivitas antibakteri yang dilakukan terhadap 7 jenis tumbuhan obat untuk penyakit infeksi kulit yang diambil di desa Gunung Megang, Kecamatan Jarai, Kabupaten Lahat, Kota Pagaralam. diperoleh 5 jenis tumbuhan yang aktif terhadap bakteri uji. Dari 5 tanaman yang aktif tersebut terdapat 1 jenis tumbuhan yang mempunyai aktivitas yang kuat dan berpotensi dijadikan sumber bahan baku fitofarmaka. Proses isolasi senyawa menggunakan tiga macam pelarut yaitu n-heksana, etil asetat dan metanol. Tujuan penggunaan ketiga jenis pelarut agar senyawa yang diinginkan dapat ditarik berdasarkan sifat kepolarannya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai isolasi, penentuan golongan senyawa aktif serta nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) (Salni 2003 : 4).

Salah satu jenis tumbuhan yang potensial untuk mengobati penyakit infeksi kulit adalah tumbuhan Kirinyu (*Eupatorium odoratum* [L.]). Kirinyu atau yang oleh masyarakat setempat dikenal dengan nama kelinyu, secara tradisional sering digunakan dalam pengobatan penyakit infeksi kulit. Selain batang dan akar, bagian tumbuhan ini yang paling sering digunakan dalam pengobatan adalah daunnya. Secara tradisional

penggunaan dilakukan dengan cara meremas – remas daun dan ditambahkan sedikit air. Remasan daun kemudian ditempelkan pada kulit yang terinfeksi (Anonymous¹ 2009 : 5).

1.2 Rumusan Masalah

Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menimbulkan resistensi bakteri terhadap antibakteri dan mahalnnya harga produk antibiotik, sehingga perlu dilakukan upaya pencarian senyawa aktif antibakteri yang baru. Salah satu jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai senyawa antibakteri adalah daun kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.). Tetapi kandungan senyawa antibakteri di dalam tanaman ini belum diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan isolasi senyawa aktif antibakteri dari kirinyu untuk mengetahui golongan senyawa dan seberapa besar kemampuan senyawa tersebut menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah 1). Untuk mengetahui cara mengisolasi dan memperoleh senyawa antibakteri yang terdapat pada daun kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.). 2). Menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) dari senyawa antibakteri yang diperoleh, dan 3). Menentukan golongan senyawa aktif antibakteri tersebut.

1.4 Hipotesis

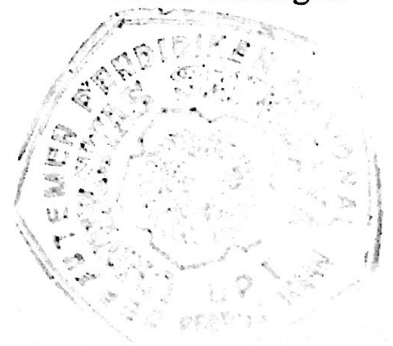
Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa daun kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.) yang secara tradisional telah digunakan untuk mengobati penyakit kulit dapat diisolasi dan ditentukan golongan senyawa antibakterinya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diperoleh senyawa aktif antibakteri dari daun Kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.) yang berasal dari desa Gunung Megang, Kecamatan Jarai, Kabupaten Lahat, Kota Pagaralam, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber senyawa antibakteri baru dan menambah jenis obat-obatan antibakteri yang sudah ada.

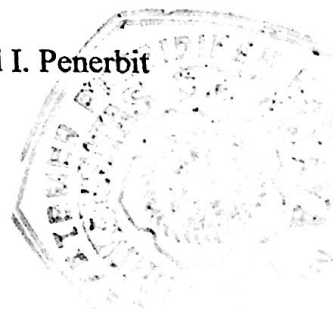
DAPTAR PUSTAKA

- Adhi, Juanda.2007. *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin edisi ke lima*. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta : xiii + 490 hlm.
- Anonimous. 2009. *kirinyu*. http://www.asiamaya.com/jamu/isi/kirinyu_eupatorium.htm
Diakses pada tanggal 21 september 2009.
- Anonimous². 2008. 10 Hal *Tentang Antibiotika*. <http://www.tabloidnova.com/articles.asp?id=1252>. Diakses pada tanggal 1 Oktober 2009.
- Anonimous³. 2005. *Chromolaena odorata*. http://bebas.vlsm.org/v12/artikel/ttg_tanaman_obat/depkes/buku1/1-084.pdf Diakses pada tanggal 4 Oktober 2009.
- Anonimous⁴. 2009. *Minyak Atsiri*. http://id.wikipedia.org/wiki/Minyak_atsiri_2007. Diakses pada tanggal 21 Desember 2007
- Arthur, G.1994. *Mikrobiologi dan Imunologi*. Bina Rupa Aksara. Jakarta : 265 hlm.
- Betina,V. 1973. Bioautography in paper and thin layer chromatography and its scope in the antibioticfield.(78)41-51.
- Brock, T.D & K.M. Brock. 1978. *Basic Microbiology with Application*. Second edotion. Prentice Hall. New Jersey. 608 hlm.
- Capuccino, J. G & N. Sherman. 2001. *Microbiology A Laboratory Manual*. Sixth Edition. Benjamin Cummings. San Fransisico.
- Darmadi. 2008. *Infeksi Nojokanial Problematika dan pengendalian*. Salemba Medika. Jakarta : v + 170 hlm.
- Danziger, L.H., D.Fish and E.Hasan.1997. *Skin and Soft Tissue Infections*, dalam *Pharmacotherapy a Pathophysiologic Approach DiPiro, J.T., R.L. Talbert, G.C.Yee, Wells and M.Posey, Editors*, A Simon and Schuster Company
- Department Of Natural Resources, Mines And Water, 2006. *Siam Weed Declared no 1. Natural Resources, Mines and Water, Pesr Series, Queensland, Australia*. pp. 1 – 4.
- Dwijoseputro, D. 1994. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Penerbit Djambatan. IKIP Malang: x + 214 hlm.



- Spiller John, W. 2000. *Clinical Bacteriologi, Mycology dan Parasitologi. An illustrated (dour text)*. Chur chill Living Stone. Londen : v + 221 hlm.
- Katzung, B. G. 1997. *Farmakologi Dasar dan Klinik. Edisi VI*. Alih Bahasa Staf Dosen Farmakologi Fakultas Kedokteran UNSRI. Editor H.Azwar Agoes. Ed.6. Penerbit EGC. Jakarta: xv+1103hlm.
- Lay, B. W. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Edisi I. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta: 168 hlm.
- Lisdar, I & Sudirman. 2005. *Deteksi Senyawa Antimikrob yang Diisolasi dari Beberapa Lentinus Tropis dengan Metode Bioautografi*. Jakarta. 12(2): 67-72.
- Martin, A. R 1995. *Obat Anti Infeksi Dalam, Buku Teks Wilson dan Gisvold Kimia Medisinal Organik*, Bab IV. Doerge, R.R. Editor, IKIP Semarang Press. Semarang: 131-191.
- McCasland, B & True, K. 2001. *Bacteriology*. Chapter 5. NWFHS Laboratory Procedures Manual Version. California: 29 hlm.
- Mulyani, S. 2005. *Optimalisasi Penggunaan Bahan Alam dalam Media Pembelajaran*. Makalah pada Seminar Nasional Kimia UNY dan Ikahimki pada 24 September 2005. Yogyakarta
- Pambayun, R.,Gardjito, M.,Sudarmadji, S.,Kuswanto, K.R. 2007. *Kandungan Fenol dan Senyawa Antibakteri dari berbagai jenis Ekstrak Produk Gambir*. Majalah Farmasi Indonesia : 1-6 hlm.
- Pearce, E. C. 2002. *Anatomi & Fisiologis Untuk Paramedis*. Gramedia. Jakarta: vii + 344 hlm.
- Prescott, L.M. 2005. *Microbiology*. Sixth Edition. Mc. Graw Hill Companies. Inc. New York: xxi + 992 hlm.
- Prawiradiputra. 2001. *Bahan Alam untuk Mendukung Pengembangan Bioindustri*. Makalah pada Seminar Nasional Kimia Bahan Alam Unair dan Ikahimki pada 4 September 2001. Surabaya : ii + 45 hlm.
- Purwoko, T. 2007. *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara. Jakarta : xii + 286 hlm.
- Salisbury, F. B & Ross, C. W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 2. Penerbit ITB. Bandung: xiii + 173 hlm.
- Sastrohamidjojo, H. 2005. *Sintesis Bahan Alam*. Gadjah Mada University Press. 243 hlm.

- Supardi & Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Alumni Bandung: ix + 288 hlm.
- Salni. 1998. *Telaah Kimia Bahan Aktif AntiMikroba Penginfeksi Kulit dari Tumbuhan *Plumbago zeylanica* L., *Coleus atropurpureus* Benth., *Rhodomyrtus tomentosa* Wight. Dan Uji Aktivitas Sediaan Salepnya*. ITB. Bandung: 22 hlm.
- Salni. 1996. *Pengaruh Ekstrak *Salvia splendens* Sello Terhadap Pertumbuhan Jamur *Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Jones & Grout dan Bakteri *Pseudomonas solanacearum* E. F. Smith serta Pengaruhnya Terhadap Tanaman Tomat, *Lycopersicum lycopersicum* (L.) Karsten*. ITB Bandung: xx + 83 hlm
- Schunack, W.M.K. & Haake. 1990. *Senyawa Obat*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. xii + 894 hlm.
- Syarifah. 2006. *Isolasi Senyawa Antibakteri Daun Jambu Bioa (*Eugenia densiflora* BL) dan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimumnya (KHM) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli**. Universitas Sriwijaya Palembang: 75 hlm.
- Tanjung, M., Manuhara, Y. S. W., Edy W.U., Arianti, Y.2001. *Pengaruh Elisitor (*Rhizopus oligosporus* dan *Aspergillus niger*) terhadap pembentukan Alkaloid Vinkristina pada Kultur Pucuk *Catharanthus roseus* (L)*. UNAS. 6 (3): 189 -194.
- Tortora, G. J., Funke, B. R. & Case, C. L. 1997. *Microbiology an Introduction*. Ed 6th. The Benjamin Cumming Publishers Company, Inc. New York: xiv + 808 hlm.
- Tjitrosemito, S. 2000. Pengendalian Kirinyu (*Eupatorium odoratum*) secara terpadu dengan menggarisbawahi pengendalian hayati klasik [*Integrated control of Chromolaena odorata with the stress using classical biological control*]. Biotrop. [http://www.ehs.cdu.edu.au/chromolaena/ what.html](http://www.ehs.cdu.edu.au/chromolaena/what.html). (13 Januari 2006)
- Wattimena, J. B. & C. J. P. Siregar. 1986. *Beberapa Aspek Pokok Pengujian Mutu Perbekalan Farmasi*. Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan RI.
- Wijayanti, Listyani dan Sumaryono, Wahono. 2005. Kebijakan Riset dan Teknologi dalam Pengembangan Potensi Bahan Alam Indonesia. Makalah pada Seminar Nasional Kimia UNY dan Ikahimki pada 24 September 2005. Yogyakarta
- Wijaya, R. 2007. *Penggunaansistem Pakar Dalam Pengembangan portal Informasi Untuk Spesifikasi Jenis penyakitI*. Jurnal. Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer CIC : Cirebon. 1-26 hlm.
- Wisley, A. V. & Wheeler, M. F. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Edisi 5. Jilid I. Penerbit Erlangga. Jakarta: xi + 396 hlm.



- Yulianti, E. 2006. *Isolasi Senyawa Antibakteri Daun Sirih Macan (Eugenia densiflora BI.) dan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum terhadap staphylococcus aureus dan Escherichia coli.* Tesis. Universitas Sriwijaya. 86 hlm.
- Zuhud, E, Winiati P.R, C.H. Wijaya & P.P Sari. 2001. *Aktivitas Antimikroba ekstrak Kedaung (Parkia roxburghii G. don) terhadap Bakteri Patogen.* Teknologi dan Industri Pangan. 6-12 hlm.