

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI CAMPURAN EKSTRAK AIR
KULIT MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) DAN KAYU
SECANG (*Caesalpinia sappan* L.)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh

NIKE MARFINDA

08061003007



JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2011

S
571.893 07
NFK
9
2011

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI CAMPURAN EKSTRAK AIR
KULIT MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) DAN KAYU
SECANG (*Caesalpinia sappan* L.)**



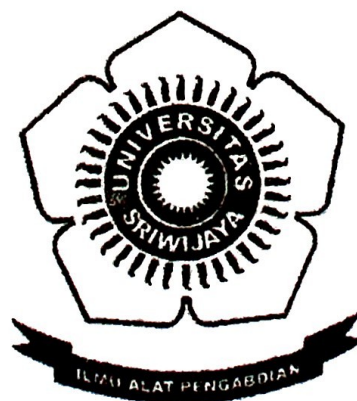
SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh

NIKE MARFINDA

08061003007



JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2011

LEMBAR PENGESAHAN

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI CAMPURAN EKSTRAK AIR KULIT
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) DAN KAYU SECANG
(*Caesalpinia sappan* L.)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh

NIKE MARFINDA

08061003007

Inderalaya, Mei 2011

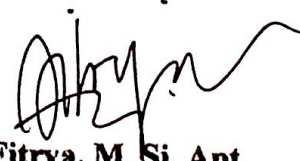
Pembimbing I



Dr. Miksusanti, M.Si

NIP. 196807231994032003

Pembimbing II

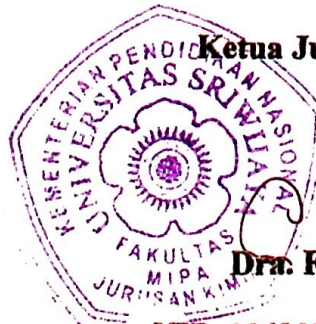


Fitriya, M. Si, Apt

NIP. 197212101999032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia



Dra. Fatma, M.S

NIP. 1962071319911022001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Campuran Ekstrak Air Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L)

Nama Mahasiswa : Nike Marfinda

Nim : 08061003007

Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Mei 2011. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, Mei 2011

Ketua :

1. Dr. Miksusanti, M.Si

()

Anggota :

2. Fitrya, Apt, M.Si

()


3. Dra. Fatma, M.S

()

4. Hermansyah, M.Si, Ph.D

()

5. Dr. Muharni, M.Si

()

Indralaya, Mei 2011
Ketua Jurusan Kimia,



Dra. Fatma, M.S.

NIP. 96207131991022001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Nike Marfinda
NIM : 08061003007
Fakultas/ Jurusan : MIPA/ Kimia

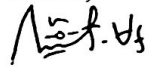
Menyatakan skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar keserjnaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Mei 2011

Penulis,



Nike Marfinda

08061003007

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Nike Marfinda
NIM : 08061003007
Fakultas/ Jurusan : MIPA/ Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “ hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Aktivitas Antibakteri Campuran Ekstrak Air Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L)”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Mei 2011
Yang menyatakan,



Nike Marfinda
08061003007

Sebuah persembahan

ALLAH menjadikan kita untuk bersyukur, satu kata yang lebih luas maknanya dari pada terimakasih. Lalu saya berharap tulisan ini menjadi bagian dari rasa syukur saya pada ALLAH atas nikmat iman dalam ruh, nikmat ilmu dalam akal, dan segala nikmat dalam jasad.

“ALLAH akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Q.S. Al Mujadilah : 11)

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Papa Mama Tercinta, Uni, Uda dan Adikku yang memperhatikan,

Mendukung, dan mendoakanku.

Bu Miksusanti dan Bu Fitrya yang telah membimbing dan menyediakan waktunya.

Almamater

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas karunia dan rahmat Allah SWT, shalawat salam penulis sampaikan kepada nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan umatnya. Berkat karunia dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang tulus penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Miksusanti, M.Si selaku pembimbing pertama dan Ibu Fitriya, M. Si, Apt selaku pembimbing kedua. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
2. Ketua Jurusan Kimia, Ibu Dra. Fatma, M.S
3. Ibu Dra. Setiawati Yusuf, M.S selaku pembimbing akademik
4. Seluruh staf dosen jurusan Kimia FMIPA UNSRI
5. Kedua orang tuaku, uni, uda dan adikku tercinta terimakasih atas iringan do'a, perhatian, kasih sayang serta semangatnya.
6. Ade, veta leni, onde, ony, uni nia, farhan, khairul terimakasih atas bantuan kalian selama ini
7. Teman-temanku angkatan 2006
8. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum wr wb

Indralaya, Mei 2011



Nike Marfinda

**ACTIVITY OF ANTIBACTERY OF MANGOSTEEN RIND WATER
EXTRACTS (*Garcinia mangostana* L.) AND SECANG WOOD
(*Caesalpinia sappan* L.)**

By:

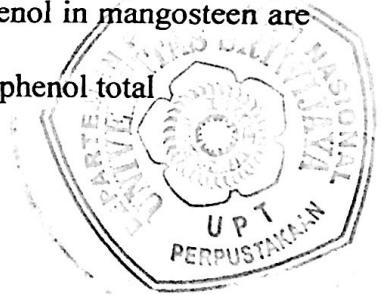
NIKE MARFINDA

08061003007

ABSTRACT

This study evaluated the antibacterial activity of combination of secang and mangosteen extract against *Bacillus cereus* and *Eschericia coli*. The extracts were maserated by water and freezdried. Antibacterial activity was tested by using well diffusion method. The measured parameter was the diameter of inhibited zone. This research show that the combination proportion of mangosteen and secang 2:8, 4:6, 5:5, 6:4, 8:2 with inhibition zone of *B. cereus* sequentially are 18.4, 16.8, 17.3, 13.5, 14.6 mm and *E. coli* sequentially are 15.6, 14.3, 13, 12.5, 12.6 mm. The research show that the antibacterial activity of combination extract is bigger than of single extract. The measured of minimum inhibition concentration showed that the combination of two extracts had an antibacterial activity against *B. cereus* and *E. coli* with minimum inhibition concentration sequentially were 0.075% and 0.2%. Total fenol in mangosteen are 94.047 mg/g. Total fenol in secang are 590.428 mg/g.

Key words : antibacterial, *Bacillus cereus*, *Eschericia coli*, phenol total



**AKTIVITAS ANTIBAKTERI CAMPURAN EKSTRAK AIR KULIT
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) DAN KAYU SECANG
(*Caesalpinia sappan* L.)**

Oleh:

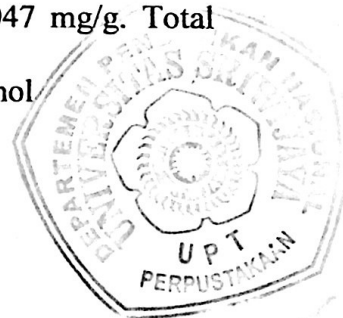
NIKE MARFINDA

08061003007

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa aktivitas antibakteri kombinasi dari ekstrak air kayu secang dan kulit manggis terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli*. Ekstrak dimaserasi menggunakan pelarut aquademineral dan di-*freeze-drying*. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi sumur. Parameter yang digunakan ialah diameter zona hambat. Hasil penelitian pada perbandingan kombinasi manggis dan secang 2:8, 4:6, 5:5, 6:4, 8:2 dengan zona hambat terhadap *B. cereus* yaitu 18,4, 16,8, 17,3, 13,5, 14,6 mm, dan *E. coli* secara berurutan adalah 15,6, 14,3, 13, 12,5, 12,6 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak lebih besar dibandingkan ekstrak tunggalnya. Pada penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terlihat bahwa campuran ekstrak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *B. cereus* dan *E. coli* dengan konsentrasi hambat minimum secara berurutan adalah 0,075% dan 0,2%. Total fenol pada manggis yaitu 94,047 mg/g. Total fenol pada secang yaitu 590,428 mg/g.

Kata kunci : antibakteri, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, total fenol



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Taksonomi Tumbuhan Secang (<i>Caesalpinia sappan L.</i>).....	5
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Secang	5
2.1.2. Morfologi Tanaman Secang	5
2.1.3. Kandungan kimia dan manfaat secang	6
2.2. Taksonomi Tumbuhan Manggis (<i>Garcinia Mangostana L.</i>)	8
2.2.1. Klasifikasi Tanaman Manggis	8
2.2.2. Morfologi Tanaman Manggis.....	8
2.2.3. Kandungan Kimia dan Manfaat Manggis.....	9

2.3. Bakteri.....	10
2.3.1. <i>Bacillus cereus</i>	10
2.3.2. <i>Escherichia coli</i>	12
2.4. Metode Penyarian (Ekstraksi).....	14
2.5. Antibakteri.....	15
2.6. Media.....	16
2.7. Uji Aktivitas Antibakteri.....	17
2.8. Kadar Fenol.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2. Alat dan Bahan.....	20
3.2.1. Alat.....	20
3.2.2. Bahan.....	20
3.3. Prosedur Kerja.....	21
3.3.1. Persiapan Sampel.....	21
3.3.2. Ekstraksi Sampel.....	21
3.3.2.1 Ekstraksi Kayu Secang dan Manggis.....	21
3.3.3. Uji Aktivitas Antibakteri.....	21
3.3.3.1 Persiapan Bakteri Uji.....	21
3.3.3.2 Pembuatan Media.....	22
3.3.3.3 Pembuatan Agar Miring.....	22
3.3.3.4 Pembuatan Stok Kultur.....	22
3.3.3.5 Penyiapan Inokulum.....	23
3.3.4. Pembuatan Larutan Uji.....	23
3.3.4.1 Larutan Uji Ekstrak secang dan Manggis	23
3.3.4.2 Larutan Uji Campuran Ekstrak secang dan Manggis.....	23
3.3.4.3 Larutan Uji Campuran Ekstrak secang dan Manggis Pada Penentuan KHM.....	24
3.3.5. Uji Aktivitas Antibakteri.....	24
3.3.5.1 Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Manggis dan Secang Dengan Metode Difusi Sumur.....	24
3.3.6. Penentuan Kadar Fenol Total.....	25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Ekstraksi Sampel.....	26
4.2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kulit Manggis dan Secang.....	27
4.3. Aktivitas Antibakteri Campuran Ekstrak Air Kulit Manggis dan Secang.....	30
4.4. KHM Pada Campuran Ekstrak Air Kulit Manggis dan Secang.....	32
4.5. Kadar Fenol.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1. Kesimpulan.....	38
5.2. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	42
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1	Diameter Zona Hambat Campuran Manggis:Secang (2:8) Pada Penentuan KHM Terhadap <i>B. cereus</i> dan <i>E. coli</i>	33
Tabel 2	Absorbansi Asam Tannat Pada Panjang Gelombang 760 nm	35
Tabel 3	Kadar Fenol Total Pada Ekstrak	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Foto Tumbuhan Secang..... 6
Gambar 2	Grafik Uji aktivitas Ekstrak Kering Manggis dan Secang Terhadap <i>B. cereus</i> 27
Gambar 3	Grafik Uji Aktivitas Ekstrak Kering Manggis dan Secang Terhadap <i>E. coli</i> 29
Gambar 4	Foto Uji Aktivitas Antibakteri Campuran Ekstrak Terhadap <i>B. cereus</i> dan <i>E. coli</i> 30
Gambar 5	Grafik Uji Aktivitas Antibakteri Pada Campuran Ekstrak terhadap <i>B. cereus</i> 31
Gambar 6	Grafik Uji Aktivitas Antibakteri Pada Campuran Ekstrak terhadap <i>E. coli</i> 32
Gambar 7	Grafik Uji Aktivitas Antibakteri Campuran Ekstrak Pada Penentuan KHM terhadap <i>E. coli</i> 33
Gambar 8	Grafik Uji Aktivitas Antibakteri Campuran Ekstrak Pada Penentuan KHM terhadap <i>B. cereus</i> 34
Gambar 9	Kurva Kalibrasi Asam Tannat Pada Panjang Gelombang 760 nm 36

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Uji Aktivitas Ekstrak Air Kulit Manggis Terhadap <i>B. cereus</i>	44
Lampiran 2	Uji Aktivitas Ekstrak Air Kayu Secang Terhadap <i>B. cereus</i>	45
Lampiran 3	Uji Aktivitas Ekstrak Air Kulit Manggis Terhadap <i>E. coli</i>	46
Lampiran 4	Uji Aktivitas Ekstrak Air Kayu Secang Terhadap <i>E. coli</i>	47
Lampiran 5	Uji Aktivitas Campuran Ekstrak Terhadap <i>B. cereus</i> (A) dan <i>E. coli</i> (B)	48
Lampiran 6	Uji Aktivitas Campuran Ekstrak Pada Penentuan KHM Terhadap <i>B. cereus</i>	49
Lampiran 7	Uji Aktivitas Campuran Ekstrak Pada Penentuan KHM Terhadap <i>E. coli</i>	50
Lampiran 8	Tabel Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kulit Manggis dan Secang tunggal (A) dan campuran (B)	51
Lampiran 9	Perhitungan Kadar Fenol Total	52
Lampiran 10	Foto Alat <i>Freezdryer</i> (A) dan Spektrofotometer UV- Vis Shimadzu model UV 21 d (B)	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, telah banyak orang memanfaatkan ekstrak tumbuhan sebagai minuman fungsional. Minuman fungsional berbahan baku tanaman rempah dan obat biasanya disajikan dalam bentuk minuman kesehatan, jamu, minuman instan, jus dan sirup. Kulit buah manggis dan kayu secang adalah bahan baku minuman fungsional. Kulit manggis dimanfaatkan sebagai minuman fungsional yang telah banyak beredar dipasaran salah satunya sebagai minuman instan. Secang dimanfaatkan sebagai minuman fungsional contohnya yaitu teh secang. Selain sebagai minuman fungsional, kedua tumbuhan ini juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional.

Kayu secang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan diare, disentri, batuk darah pada TBC, muntah darah, sifilis, malaria, tetanus, pembengkakan (tumor), dan nyeri karena gangguan sirkulasi darah. Secang bersifat sebagai antibakteri. Penelitian Kuswandi dkk. (2002) menunjukkan bahwa fraksi metanol kayu secang (*C. sappan* L.) dapat menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv dengan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) sebesar 1% (Wijayakusumah, 1994).

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Kulit buah manggis digunakan untuk mengobati sariawan, disentri, nyeri urat dan sembelit. Manggis juga bersifat sebagai antibakteri, dimana campuran xanthone menghalangi pertumbuhan



Staphylococcus aureus dan *Bacillus subtilis* pada konsentrasi 6,25 g/ml (Pinheiro L, 2003)

Berdasarkan keterangan diatas, maka sangatlah menarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat antibakteri ekstrak kulit manggis dan secang jika keduanya dicampur. Pencampuran ini dianggap penting dilakukan mengingat tren minuman fungsional yang berkembang sekarang adalah minuman fungsional campuran dari dua atau lebih bahan alami, untuk mendapatkan khasiat tanaman yang lebih lengkap.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menguji aktivitas anti bakteri campuran antara ekstrak air kulit manggis dan ekstrak air kayu secang terhadap *B. cereus* dan *E. coli*. Pada penelitian ini akan diamati apakah setelah digabung ekstrak air kulit manggis dan ekstrak air kayu secang, sifat anti bakterinya akan meningkat atau sebaliknya. Selain itu penelitian ini juga dimaksudkan untuk mengetahui nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) nya. Metode yang digunakan dalam uji aktivitas anti bakteri adalah difusi sumur. Sifat antibakteri pada manggis dan secang salah satunya berasal dari senyawa-senyawa fenol yang terdapat pada manggis dan secang, oleh sebab itu pada penelitian ini juga ditentukan kadar fenol pada manggis dan secang.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian terdahulu membuktikan bahwa kulit manggis dan kayu secang mempunyai sifat anti bakteri bila diuji secara terpisah. Studi literatur menunjukkan bahwa belum ada publikasi tentang sifat anti bakteri pada penggabungan ekstrak air kayu secang dan ekstrak air kulit manggis.

Penggabungan ini perlu dilakukan mengingat tren minuman fungsional yang berkembang sekarang adalah minuman fungsional campuran dari dua atau lebih bahan alami, untuk mendapatkan khasiat tanaman yang lebih lengkap.

Berdasarkan keterangan diatas, maka dilakukan uji aktivitas anti bakteri gabungan ekstrak air kulit manggis dan ekstrak air kayu secang terhadap *B. cereus* dan *E. coli*, untuk mengetahui apakah aktivitas anti bakteri dari penggabungan kedua ekstrak terhadap kedua bakteri tersebut mengalami peningkatan atau penurunan. Selain itu, kita juga bisa mengetahui konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada campuran ekstrak terhadap bakteri *B. cereus* dan *E. coli*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan aktivitas anti bakteri hasil penggabungan ekstrak air kulit manggis dan ekstrak air kayu secang terhadap *B. cereus* dan *E. coli*
2. Menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) campuran ekstrak air kulit manggis dan secang terhadap *B. cereus* dan *E. coli*
3. Menentukan kadar fenol pada ekstrak air manggis dan secang dengan metoda spektrofotometri.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai aktivitas antibakteri pada campuran ekstrak air kulit manggis dan ekstrak air kayu secang terhadap *B. cereus* dan *E. coli*, serta dapat menambah informasi mengenai nilai

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan kadar fenol pada masing-masing ekstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- Butar-butar, I. 2008. *Bacillus cereus* Siap Meracuni Nasi Anda. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Campo, J.D., Amiot, M.J & Christopher, N.T. 2000. Antimicrobial Effect of Rosemary Extract *J Food Protect*, 63(10), 1359-1368.
- Davidson, P.M & Brannen, A.L. 1993. *Antimicrobial in Food*. Marcel Dekker. New York.
- Dianasari, N. 2009. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kayu secang (Caesalpinia Sappan L.) Terhadap Staphylococcus aureus dan Shigella dysenteriae Serta Biotografinya*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Dwidjoseputro, D. 1985. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Malang.
- Farag,R.S., Daw, Z.Y., Hewedi, F.M & El-Baroty G.S.A. 1989. Antimicrobial Activity of Some Egyptian Spice Essential Oils. *J Food Prot*, 52(9), 665-667
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut*. PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Ganiswarna, S.G.1995. *Farmakologi dan Terapi*. FK UI. Jakarta.
- Gorman, SP. 1991. Microbial adherence and biofilm production. Di dalam Denyer SP, dan Hugo WB. *Mechanism of Action of Chemical Biocides Their Study and Exploitation*. Blackwell Scientific Publications. London
- Hargono, D. 1997. *Obat Tradisional Dalam Zaman Teknologi*. Majalah kesehatan masyarakat No.56, Hal:3-5
- Hargono, D, et al. 1986. *Sediaan Galenik dan Uji Klinik Obat Tradisional*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- [ICMSF] International Commision on Microbiological Spesification for Foods, 1996. *Microorganism in Food. 5 Characteristic of Microbial Pathogens*. Blackie Academic and Professional, London.
- Indharini, U. 2010. *Penetapan Kadar α -mangostin Pada Infusa Kering Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

- Jay, J.M. 1996. *Modern Food Microbiology*. Van Nostrand Reinhold Publ. New York.
- Jawetz. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta.
- Juanda & Cahyono. 2000. *Manggis Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisus. Yogyakarta.
- Jutono, J., Hartadi, S., Kabirun, S & Susanto. 1973. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum Untuk Perguruan Tinggi*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Kim, J.M., Marshall, M.R & Wei, C.I. 1995. Antibacteria Activity of Some Essential Oil Components Against Five Foodborne Pathogen. *J Agric Food Chem*, 43(11), 2839-2845.
- Noerono, Soendani. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. UGM Press. Yogyakarta.
- Nursal., Wulandari, S & Juwita, W.S. 2006. Bioaktivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. *J Biogenesis*, Vol 2(2), 64-66.
- Pambayun, R., gardjitu, M., Sudarmadji, S & Rahayu, K. 2007. Kandungan Fenol dan sifat antibakteri Dari Berbagai Jenis Produk Gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3), 141-146.
- Pelczar, M.J. & E.S.C. Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. UI Press. Jakarta.
- Pinheiro, L., Nakamura, C.V., Das Filho, B.P., Ferreira, A.G., Young, M.C & Cortez, D.A. 2003. Antibacterial Xanthenes From *Kielmeyera Variabilis* Mart (Clusiaceae). *J Ethnopharmacol*, 98(4), 549-52.
- Salle, A.J. 1978. *Fundamental Principles of Bacteriology*. Mc Graw-Hill Co Inc. New York.
- Shahidi F & Naczki M. 1995. *Food Phenolics*. Technomic Co., Inc. Lancaster
- Suksamrarn, S., et al. 2003. Antimycobacterial Activity of Prenylated Xanthenes from the Fruits of *Garcinia mangostana*. *Chem.Parm.Bull*, 51(7), 857-859.
- Syamsuhidayat, S.S & Hutapea, J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Balitbang Kesehatan. Departemen Kesehatan R.I.

- Tang, W. And Eisenbrand, G. 1992. *Chinese Drugs of Plant Origin, Chemistry, Pharmacology, and Use in Traditional and Modern Medicine*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, NY, London, Paris Tokyo, Hongkong, Barcelona, Budapest.
- Tjitrosoepomo, G. 1991. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Cetakan 3. Yogyakarta.
- Verhej, E.W.M & Coronel, R.E. 1997. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara Buah-buahan Yang Dapat Dimakan*. Gramedia. Jakarta.
- Wijayakusumah, H.M.S; Dalimartha dan Wirian, A.S. 1994. *Tanaman Berkhasiat Obat Di Indonesia*. Pustaka Kartini. Jakarta.

