

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH MENKUDU
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP PERTUMBUHAN
*Streptococcus mutans***



Oleh:

WILLY

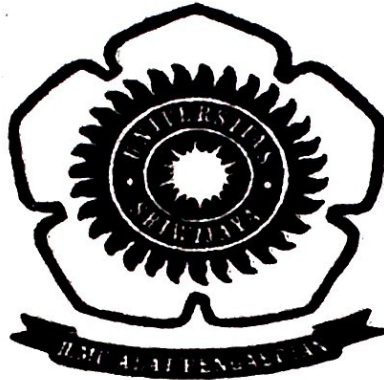
NIM: 04053102023

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2009

616.920 7
Wrl
d
e-071586
2009

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH MENGGUDU
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP PERTUMBUHAN
*Streptococcus mutans***



Oleh:

WILLY

NIM: 04053102023

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2009**

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH MENGGUDU
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP PERTUMBUHAN
*Streptococcus mutans***

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna
memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

WILLY

NIM: 04053102023

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2009**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH MENGGKUDU
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP PERTUMBUHAN
*Streptococcus mutans***

Disusun oleh:

WILLY

04053102023

Palembang, Agustus 2009

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Novi Artati

Nip. 140223802

Pembimbing II



dr. Theodorus, M.med. Sc.

Nip. 131842114


**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH MENGGKUDU
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP PERTUMBUHAN
*Streptococcus mutans***

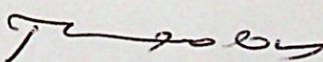
Dibaca oleh:
WILLY
04053102023

Skrripsi ini telah diuji dan dipertahankan
Di depan Tim Penguji Program Studi Kedokteran Gigi
Tanggal 11 Juli 2009

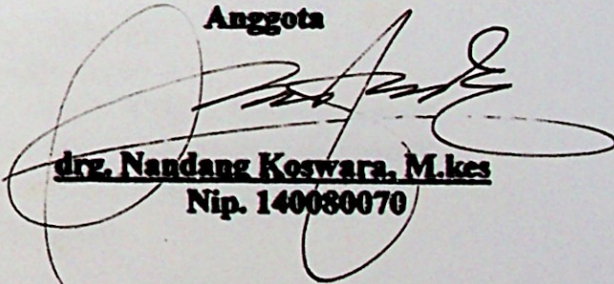
Yang terdiri dari:
Ketua


Drg. Novi Artati
Nip. 140223802

Anggota

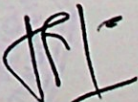

dr. Theodorus, M.med. Sc.
Nip. 131842114

Anggota


dr. Nandang Koswara, M.kes
Nip. 140080070



Mengetahui
Ketua Program Studi kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran
Universitas Sriwijaya


Drg. Rini Bikarindrasari, M.kes.
Nip. 132206268

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

Hidup adalah perjuangan, lakukan yang terbaik dalam hidup ini

Kupersembahkan karya ini kepada:

- ♥ ***Para Buddha dan Bodhisatva***
- ♥ ***Papa, Mama, Wilong, Wini, Wina, Wendy, serta Kenny yang selalu mengiringi langkah hidupku dengan kasih, cinta, dan doa yang tulus***
- ♥ ***Teman-teman seperjuangan***
- ♥ ***Almamaterku***

ABSTRACT

Mengkudu (*Morinda citrifolia*) is a traditional medicine which contains antraquinon, saponin, flavonoid, atsiri oil, and alkaloid that stated as antibacterial and antifungal. The aim of the study was to know the effect of extract of Mengkudu in inhibiting the growth of *Streptococcus mutans*. This study was a laboratory experimental with post test only control group design. The sample in this study was used *Streptococcus mutans* and held in Microbiology Laboratory of Medical Faculty of Sriwijaya University. Antibacterial activity was reflected by the diameter of the inhibition zones which occurred around the stainless steel cylinder. Data were statistically analyzed using SPSS program version 16 with one way ANOVA followed by LSD test with significance level of 0,05. The result of this study showed the extract of mengkudu inhibit the growth of *Streptococcus mutans*. It conclude that the effective concentration of extract of mengkudu to inhibit the growth of *Streptococcus mutans* in 2%.

Key words: extract of mengkudu, antibacterial, *Streptococcus mutans*.

ABSTRAK

Mengkudu (*Morinda citrifolia*) adalah tanaman obat tradisional yang mengandung antrakuinon, saponin, flavonoid, minyak atsiri dan alkaloid yang dinyatakan sebagai antibakteri dan antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek dari ekstrak buah mengkudu dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimen laboratorium dengan rancangan *post test only control group design*. Sampel penelitian ini menggunakan isolat *Streptococcus mutans*, dan penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Aktivitas antibakteri diukur dari diameter zona inhibisi yang terbentuk mengelilingi silinder stainless steel. Data dianalisa menggunakan program SPSS versi 16 dengan uji ANOVA satu arah dilanjutkan dengan tes *LSD* dengan batas nilai signifikan 0,05. Hasil penelitian ini menunjukkan ekstrak buah mengkudu mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Disimpulkan konsentrasi efektif dari buah mengkudu dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* adalah 2%.

Kata kunci: ekstrak buah mengkudu, antibakteri, *Streptococcus mutans*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu upaya untuk memenuhi persyaratan akademis guna mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna disebabkan keterbatasan pengalaman dan pengetahuan penulis. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang mendalam pada banyak pihak terutama kedua orang tua, papa dan mama atas doa, kasih sayang, cinta, serta keikhlasan dalam hidup ini.

Pada kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Drg. Rini Bikarindrasari, M. Kes., selaku Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya beserta segenap stafnya yang telah memberikan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan.
2. Drg. Novi Artati selaku pembimbing I atas kesediaan meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Theodorus, M.med. Sc., selaku pembimbing II atas petunjuk, bimbingan, dan saran dalam persiapan dan penulisan skripsi ini.
4. Drg. Nandang Koswara, M.Kes., selaku penguji atas kesediaan meluangkan waktu untuk memberikan koreksi serta saran dalam sidang proposal dan sidang kripsi.
5. Dr. D. Y. Riyanto, M. Sc., selaku Kepala Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas atas nasehat dan bimbingan selama penulis melaksanakan penelitian.



6. Ibu Enny Kusumastuti, M.kes. Apt., selaku dosen pengajar mata kuliah farmasi atas bekal ilmu yang diberikan.
7. Ibu Haridawati, Spd., beserta segenap staf karyawan Laboratorium Mikrobiologi RSMH atas bantuan dan bimbingan selama penulis melaksanakan penelitian.
8. Bapak dan Ibu seluruh staf pengajar, karyawan serta civitas akademika di lingkungan Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya.
9. Papa, Mama, Ako Abeng, dan adik-adikku tercinta Wilong, Wini, Wina, Wendi, serta kenny atas doa dan dukungannya selama ini.
10. Teman-teman KKN; Ari, Amon, Merry, Rahma, Kak Jati, dan Kak Indah atas bantuannya selama KKN sehingga penulis dapat terus menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
11. Teman seperjuangan Fhandika, Jonathan, Nodes, Dedi, dan Lani atas dukungan dan kebersamaannya selama ini.
12. Rekan-rekan seangkatan yang telah memberikan masukan serta dukungan doa untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
13. Dan seluruh pihak-pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis mohon maaf apabila ada kesalahan penulisan nama maupun gelar dan mohon saran serta kritik yang sifatnya membangun dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini.

Palembang, Agustus 2009

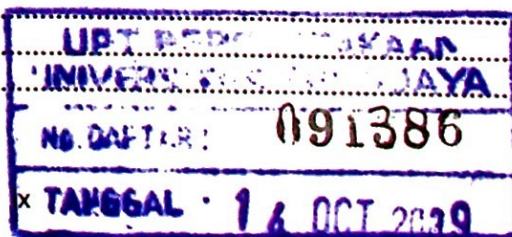
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH	xiv

BAB I.	PENDAHULUAN	
1.1.	Latar Belakang	1
1.2.	Permasalahan.....	4
1.3.	Tujuan.....	4
1.4.	Manfaat.....	4

BAB II.	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1.	Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>).....	6
2.1.1.	Sejarah Penggunaan Mengkudu	6
2.1.2.	Klasifikasi Tanaman Mengkudu	9
2.1.3.	Morfologi dan Habitat Tanaman Mengkudu.....	11
2.1.4.	Kandungan Kimia Buah Mengkudu.....	14
2.2.	Tinjauan Umum Terhadap Zat Antibakterial	20
2.3.	Tinjauan Umum Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	22
2.3.1.	Klasifikasi.....	22
2.3.2.	Sejarah	23
2.3.3.	Morfologi	24
2.3.4.	Pertumbuhan dan Perbenihan.....	24
2.3.5.	<i>Streptococcus mutans</i> Sebagai Flora Normal Rongga Mulut	26
2.3.6.	Peranan <i>Streptococcus mutans</i> dalam Penyakit Gigi dan Mulut	28
2.4.	Kerangka Pikir.....	31
2.5.	Hipotesis.....	32



	2.5.1. Landasan Teori.....	32
	2.5.2. Hipotesis.....	32
BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN	
	3.1. Jenis Penelitian.....	33
	3.2. Rancangan Penelitian.....	33
	3.3. Populasi dan Sampel Penelitian.....	33
	3.4. Besar Sampel Penelitian.....	33
	3.5. Alat dan Bahan.....	34
	3.5.1. Alat.....	34
	3.5.2. Bahan.....	35
	3.6. Variabel Penelitian.....	35
	3.7. Definisi Operasional Variabel.....	36
	3.8. Cara Kerja.....	37
	3.8.1. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum.....	37
	3.8.2. Pembuatan Biakan <i>Streptococcus mutans</i>	38
	3.8.3. Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Mengkudu.....	38
	3.9. Parameter Keberhasilan.....	41
	3.10. Analisis Data.....	41
BAB IV.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Hasil Penelitian.....	42
	4.2. Pembahasan.....	46
BAB V.	SIMPULAN DAN SARAN	
	5.1. Simpulan.....	49
	5.2. Saran.....	49
	DAFTAR PUSTAKA.....	50
	LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sejarah perkembangan <i>Morinda citrifolia</i>	8
Tabel 2. Senyawa-senyawa penting dalam mengkudu yang berkaitan dengan kesehatan	15
Tabel 3. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri	41
Tabel 4. Distribusi rata-rata daya hambat pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i> menurut tingkat konsentrasi ekstrak buah mengkudu	43
Tabel 5. Hasil uji <i>post hoc</i> daya hambat ekstrak buah mengkudu dalam berbagai konsentrasi	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pohon mengkudu	11
Gambar 2. Bunga mengkudu.....	13
Gambar 3. Buah mengkudu.....	14
Gambar 4. <i>Streptococcus mutans</i>	23
Gambar 5. Skema kerangka pikir	31
Gambar 6. Cara pengukuran diameter zona daya hambat.....	40
Gambar 7. Zona inhibisi ekstrak buah mengkudu dalam berbagai konsentrasi.....	42
Gambar 8. Tampilan grafik nilai diameter zona inhibisi pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisis ANOVA.....	53
Lampiran 2. Surat keterangan penelitian.....	56
Lampiran 3. Lembar konsultasi.....	57

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

ANOVA	: Analyze of variance
BHI	: Brain Heart Infusion
KHM	: Konsentrasi Hambat Minimum
NB	: Nutrient Broth
NK sel	: Sel Natural Killer
pH	: Derajat Keasaman
POM	: Pemeriksaan Obat dan Makanan
PPRs	: Pattern Recognition Receptors
SIg	: Serum Immunoglobulin
USA	: United State of America
WHO	: World Health Organization

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mengkudu (*Morinda citrifolia*) merupakan tanaman daerah tropis yang sejak ribuan tahun dimanfaatkan manusia untuk mengobati berbagai penyakit. Bahkan, sampai sekarang buah mengkudu merupakan salah satu tanaman obat yang masih banyak peminatnya, hal ini disebabkan karena baik secara empiris maupun hasil penelitian medis membuktikan bahwa dalam semua bagian tanaman mengkudu terkandung berbagai macam senyawa kimia yang berguna bagi kesehatan manusia.¹⁻² Bagian tanaman mengkudu yang paling banyak dimanfaatkan adalah buahnya, sedangkan sediaan yang paling populer adalah dalam bentuk jus. Mengkudu sudah diakui oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) sebagai tanaman obat.¹

Peran mengkudu dalam pengobatan tradisional mendorong para peneliti melakukan berbagai penelitian mengenai khasiat mengkudu.² Riset medis tentang Mengkudu dimulai setidaknya pada tahun 1950, ketika jurnal ilmiah *Pacific Science* melaporkan bahwa buah Mengkudu menunjukkan sifat anti bakteri terhadap *M. pyrogenes*, *P. Aeruginosa*, dan bahkan *E. coli* yang mematikan.³ Buah mengkudu mengandung zat-zat seperti ascubin, l. asperuloside, alizarin dan beberapa zat antraquinon. Zat-zat tersebut terbukti sebagai zat anti bakteri infeksi seperti *Proteus morganii*, *Bassilus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan

Escherichia coli. Selain itu juga dapat mengontrol jenis-jenis bakteri yang mematikan seperti *Salmonella* dan *Sigella*.² Penelitian selanjutnya menyatakan bahwa buah mengkudu mengandung saponin, flavonoid, minyak atsiri, dan alkaloid yang dapat digunakan sebagai bahan kosmetik, perawatan kulit dan rambut. Adapun efek farmakologis yang telah terbukti yaitu imunomodulasi, reparasi dan peremajaan sel, vasoproteksi, antioksidan, hepatoproteksi, anti jamur, dan anti bakteri.¹ Alkaloid, flavonoid, dan minyak atsiri mempunyai sifat anti bakteri. Minyak atsiri terdiri dari unsur kavikol, betelfenol, terpen, karvakrol, eugenol, metal eugenol, tannin, dan estrogen. Zat tersebut terbukti mampu melawan bakteri gram positif dan gram negatif.⁴

Rongga mulut merupakan pintu masuk dari lingkungan luar tubuh ke lingkungan dalam tubuh.⁵ Berkembangnya suatu penyakit infeksi pada individu melibatkan interaksi yang kompleks antara mikroorganisme dan *host*. *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) merupakan flora normal rongga mulut yang bersifat komensal, dapat berubah menjadi patogen, apabila terjadi perubahan dalam habitatnya atau lingkungan rongga mulut. Flora normal secara keseluruhan tidak mengganggu dan tidak menyebabkan penyakit, tetapi flora normal selain dapat memberi manfaat juga dapat membahayakan *host*. Flora normal bermanfaat dalam mensekresi vitamin atau bahan yang diperlukan oleh *host*, misalnya enzim untuk menghancurkan makanan di dalam lambung, berkompetisi dengan mikroorganisme patogen, memproduksi bakteriosin yang dapat membunuh atau menghambat kolonisasi mikroorganisme lain. *S. mutans* mensintesis mutacin sebagai bahan anti bakteri terhadap

mikroorganisme lain yang mempunyai hubungan dekat dalam kebutuhan nutrisi. *S. mutans* bersifat antagonis sehingga mampu melawan mikroorganisme patogen dan menghasilkan produk metabolisme berupa asam laktat yang akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain yang tidak tahan terhadap suasana asam. *S. mutans* juga membahayakan *host* melalui kompetisi dalam hal nutrisi dengan *host*, bakterial sinergis dengan mikroorganisme patogen, memproduksi toksin, menyebabkan infeksi endogenous seperti karies gigi.⁶

S. mutans sangat berperan dalam karies gigi. Adanya aktivitas metabolisme *S. mutans* merupakan penyebab awal terjadinya demineralisasi yang dapat berlanjut menjadi lesi karies. Karies gigi adalah penyakit yang disebabkan oleh aktifitas *S. mutans* yang tidak dapat diatasi oleh mekanisme pertahanan tubuh. Bakteri ini mempunyai peranan penting pada pembentukan plak gigi.⁴ Umumnya karies gigi diawali oleh asam-asam yang dihasilkan selama degradasi karbohidrat oleh *S. mutans* dalam plak gigi.⁷ Dalam mulut pasien yang karies, jumlah *S. mutans* lebih banyak daripada dalam mulut orang yang bebas karies. Penyelidikan akhir-akhir ini juga memperlihatkan bahwa *S. mutans* dapat dipindahkan dari ibu ke bayinya, mungkin dengan kontak oral. Oleh karena itu karies harus dianggap sebagai suatu penyakit yang dapat ditularkan dan dipindahkan.⁸

Walaupun *S. mutans* merupakan komponen normal dari flora rongga mulut, tetapi pada suatu waktu bisa menimbulkan penyakit dalam rongga mulut. Untuk mencegah kemungkinan terjadinya penyakit dalam rongga mulut seperti penyakit karies adalah mengendalikan populasi mikroorganisme rongga mulut di dalam plak

gigi.⁸ Berdasarkan senyawa yang terkandung dalam buah mengkudu seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan minyak atsiri, yang bermanfaat sebagai antibakteri terhadap bakteri gram negatif maupun gram positif tidak tertutup kemungkinan ekstrak buah mengkudu mempunyai daya antibakteri terhadap *S. mutans*.

1.2. Permasalahan

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan besar daya hambat ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi daya hambat ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

1.4. Manfaat

Ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) mengandung bahan-bahan kimiawi yang dapat menekan aktivitas mikrobial dan menghambat pertumbuhannya. Penelitian daya hambat ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang patogen terhadap mulut, dapat menunjukkan kemampuan ekstrak buah mengkudu sebagai salah satu alternatif zat

antibakterial yang dapat dikembangkan sebagai komoditas alat pembersih mulut (*oral cleaner device*) yang higienis dan efektif dalam mencegah karies gigi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ilyas, Muhammad. 2008. Daya Hambat Ekstrak Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans*. *Dentofasial* 7: 7-12.
2. Djauhariya, Endjo. 2008. Status Perkembangan Teknologi Tanaman Mengkudu. (<http://balittro.litbang.deptan.go.id/index.php>, diakses 5 November 2008).
3. Bushnell, O. A. and Fukuda, Mitsuno. 1950. Antibacterial Properties of Some Plants found in Hawaii. *Pacific Science* 4: 167-183.
4. Saptaria, Felicia, dkk. 2007. Pengaruh Pasta Gigi yang Mengandung Daun Sirih Terhadap Koloni *Streptococcus Mutans* Dalam Plak Gigi Anak. *Jurnal Kedokteran Gigi Indonesia* IKGA II: 95-99.
5. Desiree, Silvia, dkk. 2007. Peran Pasta Gigi Yang Mengandung Siwak Terhadap Koloni *Streptococcus Mutans* Dalam Plak Gigi Anak. *Jurnal Kedokteran Gigi Indonesia* IKGA II: 90-95.
6. Indrawati, Retno. 2007. Pertahanan Alami Pada *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kedokteran Gigi Indonesia* IKGA II: 1-4.
7. Andlaw, R. J., dkk. 1992. *Perawatan Gigi Anak*. Jakarta: Widya Medika. Hal. 31.
8. Joyston, Sally, dkk. 1992. *Dasar-Dasar Karies*. Jakarta: EGC. Hal. 10.
9. Waha, Goti. 2002. *Sehat Dengan Mengkudu*. Jakarta: Renmedia
10. Heinicke, R.M. 2000. The Pharmacologically Active Ingredient of Noni. (<http://www.cnw.com/Etimo/scien/cancer.html>, diakses 20 november 2008).
11. Hirazumi, A., dkk. 1994 Anticancer Activity of *Morinda citrifolia* on Intraperitoneally Implanted Lewis Lung Carcinoma in Syngeneic Mice. *Proc. West. Pharmacol. Soc.* 37: 145-146.

12. Leach, A.J., dkk. 1988. Antibacterial Activity of Some Medicinal Plants of Papua New Guinea. *Science in New Guinea* 14(1): 17.
13. Waspodo, I.S., Maret 2000. Mengkudu: Si Noni Jelek Berkhasiat Obat. *Intisari*, hal. 54-60.
14. Suria, Unus. 2002. *Mengkudu Jamur dan Asinan Obat Penyakit Berbahaya Masa Kini*. Jakarta: Papas Sinar Sinanti.
15. Solomon, N. 2000. Scientific Research Studies on *Morinda citrifolia*. (<http://www.cnw.com/etimo/scien/cancer.html>, diakses 2 November 2008).
16. Wijayakusuma, Hembing. 2007. *Penyembuhan dengan Mengkudu (Morinda citrifolia)*. Jakarta: Sarana Pustaka Prima.
17. Bangun, A. P. 2002. *Khasiat dan Manfaat Mengkudu: Sehat dengan Ramuan Tradisional*. Depok: Agro Media Pustaka.
18. Locher, C. P., dkk. 1995. Anti Microbial Activity and Anti Complement Activity of Extracts Obtained from Selected Hawaiian Medicinal Plants. *Journal of ethnopharmacology* 49: 23-32.
19. Kusumastuti, Enny. 2003. *Uji Efek Anti-Inflamasi Sari Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar*. Tesis tidak diterbitkan. Palembang: Universitas Sriwijaya.
20. Levand, Oscar. and Larson, Harold. 1995. Some Chemical Constituent of *Morinda citrifolia*. *Short Communications PP*: 186-187.
21. Naim, Rochman. 2004. Senyawa Antimikroba dari Tanaman. Dalam Kompas. Rabu, 15 September. (<http://www2.kompas.com/kompas-cetak/0409/15/sorotan/1265264.htm>, diakses 2 November 2008).
22. Whiley, R. A. 1998. Current Classification of the Oral Streptococci. *Oral Microbiol* 13: 195-216.
23. Regezi, A., Joseph. 1993. Oral Phatology Clinical-Phatologic Correlation. International Edition, W. B. Saunders Company, Philadelphia.