

ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT BATANG MANGGIS HUTAN (*GARCINIA RIGIDA* MIQ.)

Berna Elya, Atiek Soemiati dan Farida

Departemen Farmasi, FMIPA – Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, 16424

ABSTRACT

A research on the antibacterial activity of n-hexane extract and the ethyl acetate Garcinia rigida Miq. Bark against Salmonella typhosa ATCC 14028, Staphylococcus aureus ATCC 29213 and Bacillus subtilis ATCC 6633 has been carried out. The research was included the determination of the growth inhibition zona with the cylinder diffusion method and the minimum inhibitory concentration with the petri dish dilution method. The result of this study showed that the n-hexane extract of Garcinia rigida Miq. bark did not give the growth inhibition zona to Salmonella typhosa ATCC 14028, Staphylococcus aureus ATCC 29213 and Bacillus subtilis ATCC 6633, but gave the minimum inhibitory concentration at 500 mg/ml for Salmonella typhosa ATCC 14028, 250 mg/ml for Staphylococcus aureus ATCC 29213 and 125 mg/ml for Bacillus subtilis ATCC 6633. Whereas the ethyl acetate extract of Garcinia rigida Miq. bark gave the growth inhibition zona of concentration 500, 250 and 125 mg/ml with average diameter to Salmonella typhosa ATCC 14028 were about 11.15, 9.05, 7.55 mm, to Staphylococcus aureus ATCC 29213 were about 14.25, 11.10, 8.95 mm and to Bacillus subtilis ATCC 6633 were about 20.97, 15.00, 10.07 mm. The minimum inhibitory concentration to ethyl acetate extract to Salmonella typhosa ATCC 14028, Staphylococcus aureus ATCC 29213 and Bacillus subtilis ATCC 6633 were about 250, 62,5 and 31,25 mg/ml respectively. As a conclusion, the ethyl acetate extract of Garcinia rigida Miq. bark had more better antibacterial activity than the n-hexane extract of Garcinia rigida Miq. Bark.

Key words: *Garcinia rigida* Miq., *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 and *Bacillus subtilis* ATCC 6633.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak n-heksana dan ekstrak etil asetat kulit batang manggis hutan (Garcinia rigida Miq.) terhadap kuman Salmonella typhosa ATCC 14028, Staphylococcus aureus ATCC 29213 dan Bacillus subtilis ATCC 6633. Penelitian dilakukan melalui penentuan zona hambatan pertumbuhan dengan metode difusi silinder dan kadar hambat minimal (KHM) dengan metode dilusi penapisan lempeng. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak

n-heksana kulit batang *Garcinia rigida* Miq. Tidak memberikan zona hambatan terhadap pertumbuhan kuman *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633, tetapi memberikan nilai kadar hambat minimal pada konsentrasi 500 mg/ml untuk *Salmonella typhosa* ATCC 14028, 250 mg/ml untuk *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan 125 mg/ml untuk *Bacillus subtilis* ATCC 6633, sedangkan ekstrak etil asetat kulit batang *Garcinia rigida* Miq. memberikan zona hambatan terhadap pertumbuhan pada konsentrasi 500, 250 dan 125 mg/ml berturut-turut untuk *Salmonella typhosa* ATCC 14028 adalah 11,15; 9,05; 7,55 mm sedangkan untuk *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 adalah 14,25; 11,10; 8,95 mm dan untuk *Bacillus subtilis* ATCC 6633 adalah 20,97; 15,00; 10,07 mm. Kadar hambat minimal untuk kadar ekstrak etil asetat berturut-turut untuk kuman *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633 adalah 250, 62,5 dan 31,25 mg/ml. Disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.) memiliki daya antibakteri lebih baik dibandingkan dengan ekstrak *n*-heksana kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.)

Kata kunci: *Garcinia rigida* Miq., *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633.

PENDAHULUAN

Di Indonesia sejak dahulu telah ada pengobatan asli atau tradisional. Dalam arti kata untuk dan diselenggarakan oleh dan demi kepentingan penduduk Indonesia sendiri, antara lain dari bahan-bahan terutama tumbuh-tumbuhan yang ada di Indonesia (1).

Bahan alam sebagai obat tradisional digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk menanggulangi berbagai masalah kesehatan, seperti pemeliharaan dan peningkatan kesehatan maupun untuk penyembuhan penyakit, hal ini disebabkan karena Indonesia memiliki keanekaragaman flora yang berkhasiat sebagai bahan obat dan biasanya digunakan berdasarkan pengalaman yang bersifat

turun temurun maupun yang ditemukan oleh para ilmuwan. Namun kenyataannya sekarang ini keadaan kesehatan masyarakat sangat memprihatinkan, antara lain karena iklim tropis dengan keadaan alam yang panas dan lembab menyebabkan masyarakat mudah terinfeksi penyakit terutama yang disebabkan bakteri dan jamur (2) dan juga karena menurunnya tingkat ekonomi akibat krisis moneter yang terjadi beberapa tahun ini.

Kebutuhan obat yang semakin meningkat tidak diimbangi dengan tersedianya sumber bahan baku obat yang memadai sehingga mengakibatkan harga obat menjadi tidak terjangkau oleh sebagian masyarakat. Maka hal terbaik yang perlu dilakukan adalah melakukan penggalan, penelitian,

Sudah dipresentasikan di Kongres Ilmiah ISFI XV, 17-19 Juni 2007, Jakarta.

pengujian, dan pengembangan terhadap flora yang memiliki potensi besar untuk dijadikan sebagai bahan obat, khususnya obat anti bakteri sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara medis (3).

Salah satu sumber daya alam yang digunakan sebagai bahan obat berasal dari genus *Garcinia*. *Garcinia* merupakan genus yang besar dari family Guttiferae dan spesies-spesiesnya tumbuh liar sebagai tumbuhan tingkat dua, salah satu contohnya adalah *Garcinia rigida* Miq. (manggis hutan). Pada umumnya hidup di hutan tropis yang lembab di hampir seluruh kawasan Asia Tenggara dan banyak memberikan karakteristik hutan-hutan di Malaysia dan Indonesia. Jumlah total spesies diantaranya yang tersebar di Asia Tenggara mencapai 400 spesies dan hanya 40 spesies diantaranya yang dapat dimanfaatkan buahnya. Salah satu *Garcinia* yang rasanya manis dan telah dibudidayakan secara komersial adalah *Garcinia mangostana* L. (manggis sejati), dimana ekstrak etanol kulit buahnya memiliki efek antibakteri dan sebagai antidiare pada tikus putih (4).

Beberapa penelitian terhadap spesies-spesies *Garcinia* antara lain memiliki aktifitas biologis dan farmakologis seperti anti jamur dari kulit buah *Garcinia mangostana*, anti fertilitas dari daun *Garcinia mangostana*, anti HIV-1 Rt dari batang dan daun *Garcinia multiflora* Champ., obat penyakit telinga dan setelah persalinan dari daun *Garcinia artroviridis* Griff.

(asam gelugur), obat penyakit gondok dari daun dan biji *Garcinia dulcis* Kurz., dan getah berwarna kuning dari *Garcinia Morella* (Gaertner) Desr. (India) merupakan sumber cat gamboges (5,6,7). Penelitian dari daun *Garcinia rigida*, telah berhasil diisolasi empat senyawa xanton baru yaitu sahla xanton, salma xanton (8), musa xanton dan asma xanton (9).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya anti bakteri dari ekstrak n-heksana dan ekstrak etil asetat kulit batang *Garcinia rigida* Miq. terhadap kuman *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633.

BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan

Kulit batang *Garcinia rigida* Miq. yang diperoleh dari daerah bogor dan telah dideterminasi di Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi – LIPI Bogor, bakteri *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633, agar nutrient, agar Mueller-Hinton, nheksana, etil aseta, NaCl fisiologis.

Cara kerja

1. *Penyiapan bahan dan Pembuatan ekstrak*

Kulit batang dipotong kecil-kecil, dikeringkan dan diserbuk. Sebanyak 400 g serbuk dimaserasi dengan n-heksana selama 3 hari sambil dilakukan pengocokan beberapa kali, kemu-

dian disaring. Perendaman ini diulang hingga diperoleh filtrat hampir tidak berwarna. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan penguap putar vakum pada suhu dibawah 55°C, sehingga diperoleh ekstrak n-heksana. Selanjutnya pada serbuk residu yang telah kering dimaserasi dengan pelarut etil asetat. Dengan perlakuan yang sama, sehingga diperoleh ekstrak etil asetat.

2. *Penyiapan larutan uji ekstrak n-heksana dan ekstrak etil asetat*

Masing-masing ekstrak ditimbang sebanyak 3 g, dilarutkan dalam sejumlah pelarut n-heksana dan etil asetat sampai ekstrak benar-benar larut, kemudian disterilkan dengan penyaring bakteri dan diuapkan di dalam lemari hood. Sisa penguapan disuspensikan dalam Tween 20 steril dengan perbandingan 5:1, digerus hingga homogen. Kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit air suling steril sambil terus digerus sampai didapat volume 6 ml secara aseptis, sehingga didapat suspensi ekstrak dengan konsentrasi 500 mg/ml. Kemudian 3,0 ml dari suspensi ekstrak tersebut dilakukan pengenceran dengan air suling steril hingga diperoleh konsentrasi 250 mg/ml dan selanjutnya diperoleh konsentrasi 125 mg/ml, 62,5 ml, 31,25 mg/ml dan 15,625 mg/ml.

3. *Penetapan kadar hambat minimum (KHM) dengan cara penipisan lempeng*

Dari tiap-tiap konsentrasi larutan uji diambil 1,0 ml dimasukkan ke

dalam tabung-tabung reaksi yang telah berisi 4,0 ml agar Mueller-Hinton cair, lalu dikocok hingga homogen dan dituangkan ke dalam cawan petri steril (diameter 5 cm) dan dibiarkan hingga membeku. Setelah membeku lempeng diinokulasi dengan suspensi kuman yang mengandung 10⁶ kuman/ml. Disiapkan 4 cawan petri steril (diameter 5 cm) sebagai kontrol, yaitu satu cawan petri untuk kontrol media yang berisi 4,0 ml agar Mueller-Hinton, satu cawan petri untuk kontrol larutan uji yang berisi 4,0 ml agar Mueller-Hinton dan 1,0 ml larutan uji dengan konsentrasi 125 mg/ml, satu cawan petri untuk kontrol pelarut yang berisi 4,0 ml agar Mueller-Hinton dan 1,0 ml suspensi pelarut dengan Tween 20 steril dan diinokulasikan dengan kuman yang mengandung 10⁶ kuman/ml, sedangkan cawan petri terakhir sebagai kontrol kuman yang berisi 4,0 ml agar Mueller-Hinton yang diinokulasikan dengan kuman yang mengandung 10⁶ kuman/ml. Kemudian cawan petri tersebut diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 37°C. Konsentrasi hambat minimal ditunjukkan oleh lempeng agar yang mengandung larutan uji dengan konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan kuman.

4. *Penentuan daya antibakteri dengan cara difusi cakram (10)*

- a. Pembuatan lapisan dasar media
Media cair agar nutrisi steril dituangkan secara aseptis sebanyak

Sudah dipresentasikan di Kongres Ilmiah ISFI XV, 17-19 Juni 2007, Jakarta.

15,0 ml pada cawan petri berdiameter 9 cm steril hingga merata, kemudian dibiarkan hingga membeku.

b. Pembuatan lapisan perbenihan kuman

1,0 ml suspensi kuman yang mengandung 10^6 kuman/ml dimasukkan kedalam 4,0 ml media agar Mueller-Hinton yang masih cair (suhu 45°C - 60°C) dalam tabung reaksi dan dikocok hingga homogen, lalu dituangkan pada lapisan dasar media secara merata dan biarkan membeku.

c. Penentuan diameter zona hambatan

Cakram silinder steril (diameter 6 mm) diletakkan diatas permukaan lempeng agar yang telah diinokulasikan kuman. Lalu 100 μl larutan ekstrak diteteskan pada cakram silinder. Kemudian lempeng diinkubasikan pada temperature kamar (37°C) selama 24 jam. Zona hambatan yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan simplisia kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.) sebagai uji pendahuluan pemeriksaan daya antibakteri dari ekstrak n-heksana dan ekstrak etil asetat terhadap kuman *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Sebelum

penelitian dilakukan, simplisia didefinisikan di Herbarium Bogoriense, Bogor. Selain itu juga dilakukan penetapan kadar seperti yang tertera dalam Materia Medika Indonesia sebagai persyaratan terhadap bahan baku yang diuji.

Simplisia kulit batang *Garcinia rigida* Miq. yang digunakan dalam penelitian ini setelah dibersihkan, dikeringkan dan diserbukkan lalu dilakukan Ekstraksi secara bertahap menggunakan dua jenis pelarut yang agak berbeda kepolarannya, yaitu n-heksana (non polar) dan etil asetat (semi polar). Tujuan dilakukan ekstraksi secara bertahap ini adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa-senyawa organik yang terdapat dalam simplisia berdasarkan kepolarannya. Hasil ekstraksi inilah yang akan digunakan untuk mengetahui daya antibakteri terhadap kuman uji. Kemudian terhadap masing-masing ekstrak tersebut dilakukan pemeriksaan kandungan kimia secara kualitatif.

Hasilnya menunjukkan adanya golongan senyawa steroid/triterpen dan lemak pada ekstrak n-heksana, serta golongan alkoid, flavonoid dan tannin pada ekstrak etil asetat. Perbedaan kandungan pada kedua ekstrak disebabkan karena perbedaan sifat kepolaran dari golongan senyawa-senyawa kimia tersebut.

Kuman uji yang digunakan dalam percobaan adalah yang berumur 24 jam karena pada waktu itulah kuman uji lebih peka terhadap zat antibakteri (10).

Sudah dipresentasikan di Kongres Ilmiah ISFI XV, 17-19 Juni 2007, Jakarta.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode difusi dan metode dilusi. Untuk metode dilusi digunakan cara penipisan lempeng, tidak digunakan cara pengenceran serial di tabung karena larutan uji yang digunakan pada konsentrasi demikian sudah keruh, sehingga pengamatan tidak bisa dilakukan. Hal ini disebabkan oleh karena pengamatan KHM berdasarkan kekeruhan yang dihasilkan. Untuk metode difusi digunakan cara silinder karena larutan uji yang diteteskan adalah 100 μ L.

Zat uji berupa ekstrak n-heksana dan etil asetat dibuat dalam bentuk suspensi menggunakan Tween 20 sebagai zat pensuspensi (11). Penambahan Tween 20 dapat dilakukan agar ekstrak n-heksana dan ekstrak etil asetat dapat diencerkan dengan air suling.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa ekstrak n-heksana tidak memberikan zona hambatan dan memiliki nilai kadar hambat minimal (KHM) rata-rata pada konsentrasi yang cukup tinggi yaitu 500 mg/ml untuk *Salmonella typhosa* ATCC 14028, 250 mg/ml untuk *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan 125 mg/ml untuk *Bacillus subtilis* ATCC 6633, hal ini diduga karena senyawa kimia yang tertarik ke dalam ekstrak n-heksana seperti steroid/triterpen dan lemak yang mempunyai daya antibakteri yang kadarnya sangat rendah (Tabel 1).

Hasil Percobaan dengan ekstrak etil asetat memberikan kadar ham-

batan minimal (KHM) rata-rata terhadap pertumbuhan *Salmonella typhosa* ATCC 14028 adalah 250 mg/ml, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 adalah 62,5 mg/ml, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 adalah 31,25 mg/ml, sedangkan diameter zona hambatan rata-rata berturut-turut pada konsentrasi 500, 250 dan 125 mg/ml adalah 11,15; 9,05 dan 7,55 mm untuk *Salmonella typhosa* ATCC 14028, sedangkan 14,25; 11,10 dan 8,95 mm untuk *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, serta 20,97; 15,00 dan 10,07 mm untuk *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Dalam mengamati nilai KHM terlihat adanya perbedaan antara KHM bakteri *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Hal ini disebabkan karena perbedaan sensitivitas masing-masing kuman. Berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa ada senyawa kimia yang tertarik ke dalam ekstrak etil asetat yang bersifat antibakteri. Senyawa kimia tersebut diduga golongan flavonoid, xanton, dan tannin. Leven et al., melaporkan bahwa senyawa yang berkhasiat sebagai antibakteri antara lain golongan senyawa polifenol, tannin, saponin triterpenoid dan saponin steroid (11).

Pada penentuan zona hambatan, ekstrak etil asetat memberikan zona hambatan parsial terhadap kuman uji, hal ini disebabkan karena konsentrasi antibakteri yang berdifusi sampai ke daerah itu semakin berkurang, sehingga tidak cukup untuk menghambat semua pertumbuhan bakteri (10).

Sudah dipresentasikan di Kongres Ilmiah ISFI XV, 17-19 Juni 2007, Jakarta.

Tabel 1. Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) ekstrak n-heksana dan ekstrak etil asetat kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.) terhadap kuman *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Bahan Uji	Konsentrasi (mg/ml)	Pertumbuhan Kuman		
		<i>S. typhosa</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>
Ekstrak n-heksana	KM	-	-	-
	KU	-	-	-
	KP	+	+	+
	KK	+	+	+
	15,625	+	+	+
	31,25	+	+	+
	62,5	+	+	+
	125	+	+	-
	250	+	-	-
	500	-	-	-
Ekstrak Etil asetat	KM	-	-	-
	KU	-	-	-
	KP	+	+	+
	KK	+	+	+
	15,625	+	+	+
	31,25	+	+	-
	62,5	+	-	-
	125	+	-	-
	250	-	-	-
	500	-	-	-

Zona hambatan yang terbentuk pada uji daya antibakteri memang terbagi dua, yaitu ada yang bersifat total dan parsial. Zona hambatan total apabila daerah disekeliling selinder jernih, artinya kuman tersebut benar-benar sensitif terhadap konsentrasi ekstrak yang diberikan. Zona hambatan parsial apabila ada zona hambatan yang terbentuk di sekeliling silinder masih terdapat beberapa koloni kuman.

Daya antibakteri dari ekstrak n-heksana dan etil asetat kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633 dapat dilihat pada Table 2.

Dari penelitian, diameter zona hambatan yang terbentuk terlihat adanya variasi zona. Perbedaan ini dapat disebabkan beberapa faktor

Sudah dipresentasikan di Kongres Ilmiah ISFI XV, 17-19 Juni 2007, Jakarta.

Tabel 2. Diameter zona hambatan ekstrak etil asetat kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.) terhadap kuman *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Bahan Uji	Konsentrasi (mg/ml)	Diameter Zona Hambatan (mm)		
		<i>S. typhosa</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>
Ekstrak etil asetat	500	11,5	14,25	20,97
	250	9,05	11,10	15,00
	125	7,55	8,95	10,07
Amoksilin	25	15,4	18,5	18,3

antara lain besarnya inokulum, waktu inkubasi, konsentrasi ekstrak dan daya antibakteri zat berkhasiat. Makin besar inokulum maka semakin kecil daya hambat bakterinya sehingga makin kecil zona yang terbentuk. Konsentrasi mempengaruhi kecepatan difusi zat berkhasiat, makin besar konsentrasi ekstrak maka makin cepat difusi akibatnya makin besar daya antibakteri dan makin luas diameter zona hambatan yang terbentuk (10).

Dari hasil tersebut di atas dapat dilihat urutan sensitivitas kuman uji berturut-turut dari yang paling kecil sensitivitasnya terhadap ekstrak n-heksana dan ekstrak etil asetat adalah *Salmonella typhosa* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633.

KESIMPULAN

1. Ekstrak n-heksana kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.) memiliki daya antibakteri yang rendah karena tidak memberikan zona hambatan, sedangkan kadar hambat minimal (KHM) untuk *Salmonella typhosa*

ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633 berturut-turut adalah 500 mg/ml, 250 mg/ml, 125 mg/ml.

2. Ekstrak etil asetat kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.) memiliki daya antibakteri karena memberikan zona hambatan rata-rata pada konsentrasi 500, 250 dan 125 mg/ml berturut-turut untuk *Salmonella typhosa* ATCC 14028 adalah 11,15; 9,05; 7,55 mm dan untuk *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 adalah 14,25; 11,10; 8,95 mm, sedangkan untuk *Bacillus subtilis* ATCC 6633 adalah 20,97; 15,00; 10,07 mm. Dan memiliki kadar hambat minimal (KHM) kuman *Salmonella typhosa* ATCC 14028 adalah 250 mg/ml, untuk *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 adalah 62,5 mg/ml, sedangkan untuk *Bacillus subtilis* ATCC 6633 adalah 31,25 mg/ml.
3. Ekstrak etil asetat kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.) memiliki daya antibakteri yang lebih baik dibandingkan daya antibakteri yang terdapat

Sudah dipresentasikan di Kongres Ilmiah ISFI XV, 17-19 Juni 2007, Jakarta.

pada ekstrak n-heksana kulit batang manggis hutan (*Garcinia rigida* Miq.).

DAFTAR PUSTAKA

1. Sastroamidjojo S. 1988. *Obat Asli Indonesia*, **Edisi 4**. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta. 24.
2. Budimulya U. 1988. *Infeksi Jamur Pada Kulit*. Penerbit IDI. Jakarta.1.
3. Wibisana W. 1990. *Luas Penggunaan Obat Tradisional*. Seminar Penggunaan Obat Tradisional Yang Rasional. Universitas Indonesia, Fakultas Kedokteran.
4. Yendra A. 1994. *Pemeriksaan Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*) sebagai antidiare pada tikus putih*. Universitas Indonesia. FMIPA-Departemen Farmasi.
5. Yuh ML, et al. 1997. In Vitro Anti-Hiv Activity of Biflavonoid Isolated From *Rhus succedanea* and *Garcinia multiflora*. *Journal of Natural Products*. **60**: 884-888.
6. Geetha G, et al. 1997. Evaluation of the Antifungal Activity of Natural Xanthenes from *Garcinia mangostana* and their Synthetic Derivatives. *Journal of Natural Products*. **60**: 519-524.
7. Jongdee K, et al. 1998. A Xanthone from *Garcinia Atroviridis*. *Phytochemistry*. **47**: 1167-1168.
8. Elya B, HP He, S Kosela, M Hanafi, XJ Hao. 2006. Two New Xanthenes from *Garcinia rigida* Leaves. *Natural Product Research*. Vol.**20**, No.9: 788-791.
9. Elya B, HP He, S Kosela, M Hanafi, D Nurwidyosari, JS Wang, XJ Hao. 2005. Two New Xanthenes from *Garcinia rigida*. Asian Coordinating Group for Chemistry (ACGC), *Chemical Research Communications*,. Vol. **18**: 18-20.
10. Lorian V. 1980. *Antibiotics in Laboratory Medicine*. The William and Wilkins Co., Baltimore: 1-179.
11. Leven M, et al. 1990. Screening of Higher Plant for Biological Activities (Anti Microbial Activity). *Planta Medica Journal of Medicinal Plant Research*: 320.