



LAPORAN PENELITIAN  
DIPA PENERIMAAN NEGARA BUKAN PAJAK  
TAHUN ANGGARAN 2005

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI DAYA ANTI MIKROBA  
EKSTRAK TANAMAN *Garcinia Celebica* TERHADAP  
*Staphylococcus Aureus*, *Shigella Dysenteriae*  
DAN *Candida Albicans***

Oleh:

Rr. Retno Widyowati, S.Si., Apt.

Drs. Abdul Rahman, M.Si., Apt.

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai oleh Dana Penerimaan Negara Bukan Pajak Tahun 2005,  
Surat Keputusan Rektor Universitas Airlangga  
Nomor 4683/J03/PP/2005  
Tanggal 4 Juli 2005  
Nomor Urut : 29

FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA

November, 2005

- ANTI - INFECTIVE AGENTS
- BOTANICAL CHEMISTRY



LAPORAN PENELITIAN  
DIPA PENERIMAAN NEGARA BUKAN PAJAK  
TAHUN ANGGARAN 2005

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI DAYA ANTI MIKROBA  
EKSTRAK TANAMAN *Garcinia Celebica* TERHADAP  
*Staphylococcus Aureus*, *Shigella Dysenteriae*  
DAN *Candida Albicans***

Oleh:

Rr. Retno Widyowati, S.Si., Apt.

Drs. Abdul Rahman, M.Si., Apt.

KKB  
KK-2  
Lp 86/08

Wid  
S

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai oleh Dana Penerimaan Negara Bukan Pajak Tahun 2005,  
Surat Keputusan Rektor Universitas Airlangga  
Nomor 4683/J03/PP/2005  
Tanggal 4 Juli 2005  
Nomor Urut : 29

FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA



November, 2005



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
LEMBAGA PENELITIAN DAN  
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
Kampus C UNAIR: Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5962066  
E-mail : [infolemlit@unair.ac.id](mailto:infolemlit@unair.ac.id) – <http://lppm.unair.ac.id>

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DIPA UNAIR

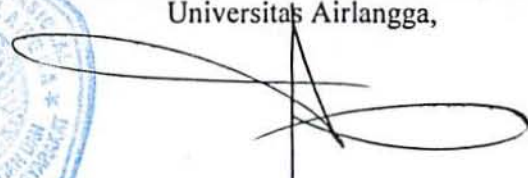
1. a. Judul Penelitian	: Skrining Fitokimia dan Uji Daya Anti Mikroba Ekstrak Tanaman <i>Garcinia celebica</i> terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Candida albicans</i>
b. Macam Penelitian	: (V) Fundamental ( ) Terapan ( ) Pengembangan
c. Kategori Penelitian	: I / II / III
2. Kepala Proyek Penelitian	:
a. Nama Lengkap	: Rr. Retno Widyowati, S.Si, Apt
b. Jenis Kelamin	: Perempuan
c. Pangkat/Gol./NIP	: Asisten Ahli/III-B/132300854
d. Jabatan sekarang	: -
e. Fakultas / Jurusan	: Fakultas Farmasi
f. Univ./Inst./Akademik	: Universitas Airlangga
g. Bidang ilmu yang diteliti	: Fitokimia dan Mikrobiologi
3. Jumlah Tim Peneliti	: 2 orang
4. Lokasi Penelitian	: Laboratorium Fitokimia dan Mikrobiologi
5. Kerjasama dengan Instansi	:
a. Nama Instansi	: -
b. Alamat	: -
6. Jangka Waktu Penelitian	: 6 bulan
7. Biaya yang diperlukan	: Rp. 6.000.000
8. Seminar Hasil Penelitian	:
a. Dilaksanakan tanggal	: 8 September 2005
b. Hasil Penelitian	: ( ) Baik Sekali (V) Baik ( ) Sedang ( ) Kurang

Surabaya, September 2005

Mengetahui/Mengesahkan  
a.n. Rektor

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Airlangga,



  
Prof. Dr. H. Sarmanu, MS  
NIP. 130 701 125

## RINGKASAN

### SKRINING FITOKIMIA DAN UJI DAYA ANTI MIKROBA EKSTRAK TANAMAN *GARCINIA CELEBICA* TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, *SHIGELLA DYSENTERIAE* DAN *CANDIDA ALBICANS* (Rr. Retno Widyowati, Abdul Rahman, 2005, 26 halaman)

Di Indonesia banyak sekali tanaman yang dapat dipakai sebagai obat tradisional, tetapi hanya beberapa saja yang diteliti secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan ekstrak daun *Garcinia celebica* untuk mengetahui aktivitasnya sebagai antimikroba beserta penetapan Kadar Hambat Minimum mikroba uji. Bakteri yang dipakai adalah *Staphylococcus aureus* (bakteri Gram positif), *Shigella dysenteriae* (bakteri Gram negatif) dan *Candida albicans* (jamur).

Daun *Garcinia celebica* diperoleh dari Kebun Raya Bogor, Jawa Barat. Sebanyak 1,5 kg daun dibersihkan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, kemudian dilakukan penyerbukan dan diperoleh 577 g serbuk kering. Sebanyak 300 g serbuk daun diekstraksi secara bertahap dengan kloroform kemudian metanol berulang kali sampai filtrat tidak berwarna. Filtrat masing-masing pelarut dikumpulkan dan diuapkan dengan rotavapor sampai didapatkan ekstrak kental yang selanjutnya dipakai untuk skrining fitokimia dan uji antimikroba. Ekstrak kloroform yang diperoleh sebanyak 21,92 gram dan ekstrak metanol sebanyak 44,89 gram.

Dalam penelitian ini digunakan metode pengenceran dalam agar karena pelaksanaannya yang memungkinkan penggunaan sampel yang larut dan tidak larut air dan enam mikroba dapat diinokulasi sekaligus dalam satu cawan petri. Sebagai pembanding digunakan tetrasiklin HCl sebagai kontrol positif untuk bakteri dan nistatin sebagai kontrol positif untuk jamur.

Hasil uji aktivitas antimikroba menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan ekstrak kloroform mempunyai aktivitas terhadap antimikroba dengan konsentrasi hambat minimum 500 µg/ml. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun *G. celebica* mengandung senyawa golongan flavonoid, tanin dan senyawa terpen.

Kata kunci : *Garcinia celebica*, antimikroba, flavonoid, tanin, terpen.

## ABSTRACT

### PHYTOCHEMICAL SCREENING AND ANTIMICROBIAL TESTING OF *GARCINIA CELEBICA* LEAVES EXTRACTS AGAINST *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, *SHIGELLA DYSENTERIAE* AND *CANDIDA ALBICANS*

(Rr. Retno Widyowati, Abdul Rahman, 2005, 26 pages)

Lot of plants in Indonesia are being in used by citizen as traditional medicines, but only a few of those plants have been studied. In this research, extracts of *Garcinia celebica* leaves were studied for their chemical constituents and antibacterial activity by finding their minimum inhibition concentration against *Staphylococcus aureus* (Gram positive bacteria), *Shigella dysenteriae* (gram negative bacteria) and *Candida albicans* (fungus).

Leaves of *Garcinia celebica* obtained from Bogor Botanical Garden, plant identification was done at the same institution. Fresh leaves (1.5 kg) were air dried without direct exposure to sunlight and grinded to yield 577 gram of dried leave powder where 300 g of it was extracted by 4 x 300 ml of chloroform followed by 4 x 300 ml of methanol. The filtrates then evaporated in vacuo until semisolid mass were formed and yielded 21.92 g of dried chloroform extract and 44.89 g of methanol extract. Method applied for antimicrobial activity tests were agar dilution and agar well diffusion methods.

Results showed that both chloroform and methanol extracts possess antimicrobial activity with the minimum inhibition concentration was 500 µg/ml against all the microbial tested. Phytochemical screening showed that the extracts contain flavonoids, tannins and terpenes.

Keywords: *Garcinia celebica*, antimikroba, flavonoid, tanin, terpen.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **SKRINING FITOKIMIA DAN UJI DAYA ANTI MIKROBA EKSTRAK TANAMAN *GARCINIA CELEBICA* TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, *SHIGELLA DYSENTERIAE* DAN *CANDIDA ALBICANS*.**

Untuk itu kami menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan kepada kami untuk mengerjakan penelitian ini
2. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberikan segala fasilitas untuk pengerjaan penelitian
3. Kepala Bagian Ilmu Bahan Alam beserta seluruh staf atas segala fasilitas yang telah disediakan
4. Dr. Isnaeni, MS yang telah memberikan bimbingannya dalam mengerjakan penelitian ini.
5. Seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini

Dengan segala kerendahan hati peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kami maupun pihak lainnya.

Surabaya, 7 April 2006

Peneliti

## DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan .....	i
Ringkasan .....	ii
Abstract .....	iii
Kata pengantar.....	iv
Pendahuluan .....	1
Tinjauan Pustaka .....	4
Tujuan Penelitian .....	7
Metode Penelitian .....	8
Pembuatan ekstrak .....	8
Skrining Fitokimia .....	8
Uji Aktivitas Antimikroba.....	12
Hasil dan pembahasan .....	15
Kesimpulan .....	24
Daftar pustaka.....	25



## I. PENDAHULUAN

Obat tradisional merupakan warisan budaya nenek moyang yang berasal dari bahan alam dan sampai saat ini tetap digunakan oleh masyarakat secara luas. Dalam peningkatan pembangunan di bidang obat tradisional, perlu adanya peningkatan pemanfaatan tumbuh-tumbuhan sebagai bahan baku bagi industri obat tradisional (Depkes RI, 1985).

Di Indonesia yang alamnya kaya akan tumbuh-tumbuhan obat terdapat banyak jenis *Garcinia* sp. yang umumnya tumbuh liar. Jenis tumbuhan ini oleh masyarakat luas banyak sekali digunakan sebagai obat-obatan baik dalam bentuk bahan tunggal ataupun campuran dengan tanaman lain, di antaranya : sebagai antiseptik, antijamur, antimikroba, mengobati sakit kepala, sakit telinga, diare, disentri, demam, sakit perut, malaria, bengkak karena peradangan, dan meningkatkan gairah atau afrodisiaka (Johnson, 2004).

Beberapa studi kimia tentang genus *Garcinia* telah banyak dilakukan. Mahabusarakam dkk., 1987 telah mengidentifikasi komponen-komponen kimia yang terdapat pada *Garcinia mangostana* salah satunya adalah  $\gamma$ -mangostin (senyawa golongan xanton). Iwu dkk. berhasil mengisolasi senyawa flavonoid dari biji *Garcinia kola*. Hussain dkk. 1982, telah melakukan uji aktivitas antimikroba senyawa poliisoprenilat benzoat dari buah *Garcinia kola*. Sundaram dkk., 1983 berhasil melakukan uji aktivitas antimikroba dari tanaman *Garcinia mangostana*. Chen dkk., 1996 melakukan uji anti HIV-1 protease dari tanaman *Garcinia mangostana*, dimana senyawa mangostin mempunyai harga  $IC_{50} = 5,12$



$\mu\text{M}$  sedangkan  $\gamma$ -mangostin mempunyai harga  $\text{IC}_{50} = 4,81 \mu\text{M}$ . Kosin dkk berhasil mengisolasi senyawa xanton dari tanaman *Garcinia atroviridis* yang diberi nama atroviridin. Linuma dkk., 1996 berhasil mengisolasi senyawa xanton dan benzofenon dari tanaman *Garcinia cambogia* yang dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap Metisilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) dan menghambat efek topoisomerase. Likhitwitayawid dkk., 1998 berhasil melakukan uji aktivitas antimalaria senyawa xanton dari tanaman *Garcinia dulcis* dengan harga  $\text{IC}_{50} = 0,96\text{-}3,88 \mu\text{g/ml}$ . Lin dkk., telah mengisolasi senyawa bioflavonoid (amentoflavon, agathisflavon, robustaflavon, hinokiflavon, volkensisflavon, rhusflavon dan succedonflavon) dari tanaman *Garcinia multiflora* yang mempunyai aktivitas sebagai antivirus influenza A, B, parainfluenza, measles dan herpes. Likhiwitayawid dkk., 1998<sup>a</sup> melakukan uji aktivitas antimalaria senyawa xanton dari tanaman *Garcinia cowa* dan menunjukkan harga  $\text{IC}_{50} = 1,5\text{-}3 \mu\text{g/ml}$ . Heymsfield dkk., 1998 melakukan uji aktivitas antiobesitas senyawa asam hidroksisitat dari tanaman *Garcinia cambogia*. Senyawa tersebut bekerja dengan cara menghambat enzim adenin trifosfat-sitrat (pro-3S) pada ekstramitokondrial. Tapi dibandingkan dengan plasebo hasilnya kurang memuaskan. Tona dkk., 1999 melakukan uji aktivitas antimalaria 20 ekstrak dari 9 tanaman obat Afrika yang salah satu di antaranya ekstrak tanaman *Garcinia kola* dengan harga  $\text{IC}_{50} = 6 \mu\text{g/ml}$ . Nakatani, 2002 berhasil melakukan uji daya hambat sintesa siklooksigenase dan prostaglandin E2 oleh senyawa  $\gamma$ -mangostin dari tanaman *Garcinia mangostana*, dimana harga  $\text{IC}_{50} = 5 \mu\text{g/ml}$ . Senyawa tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai obat anti inflamasi

Dari berbagai publikasi di atas dapat dilihat bahwa tanaman *Garcinia* sp. sudah banyak yang diteliti, tapi untuk tanaman yang biasa dikenal sebagai baros/manggu atau nama latinnya *Garcinia celebica* belum pernah dilaporkan, maka perlu dilakukan penelitian tentang kandungan yang ada dalam tanaman tersebut dengan cara melakukan skrining fitokimia.

Berdasarkan beberapa kegunaan dari *Garcinia* sp. di atas diduga *Garcinia celebica* juga mempunyai aktivitas yang sama yaitu sebagai antimikroba maka perlu sekali dilakukan penelitian lebih jauh khasiat antimikroba dari tanaman tersebut terhadap bakteri dan jamur. Adapun bakteri yang dipakai adalah *Staphylococcus aureus* mewakili bakteri Gram positif, *Shigella dysenteriae* mewakili bakteri Gram negatif dan *Candida albicans* untuk jamur.

Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi adalah kloroform dan metanol. Kloroform untuk menarik senyawa-senyawa nonpolar dan semipolar sedangkan pelarut metanol untuk menarik senyawa-senyawa kandungan yang polar.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Golongan senyawa apakah yang terdapat dalam ekstrak daun *Garcinia celebica*
2. Apakah ekstrak kloroform dan ekstrak metanol daun *Garcinia celebica* mempunyai aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae* dan jamur *Candida albicans*

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tinjauan tentang Tanaman *Garcinia celebica*

*Garcinia celebica* adalah tanaman asli Nusantara, tumbuh liar di seluruh Jawa di bawah ketinggian 200 m di atas permukaan laut. Tanaman ini juga banyak terdapat di Makassar dan dikembangkan dengan cara cangkok. Getah tanaman ini terkenal sangat berbisa. Buahnya yang masak enak dimakan, kulit buahnya dapat dipakai sebagai zat warna, menggosok tali pancing supaya mengkilat dan sebagai obat yaitu sebagai astrigen, pencuci perut, diare, disentri yang menahun, peradangan saluran kemih, pendarahan usus, obat cacing, tumor pada rongga mulut (Heyne, 1950).

### 2.2. Tinjauan Tentang Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan penelitian pendahuluan dari zat kandungan obat nabati, baik digunakan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung di dalam zat-zat kandungan dari satu tanaman maupun bermacam-macam tanaman dalam satu familia. Sebagai langkah pendahuluan dari skrining fitokimia dari suatu tanaman diadakan determinasi dari tanaman tersebut sehingga dapat diketahui dengan jelas nama dari tanaman tersebut dan familinya. Dari familia ini menurut kemotaksonomi dapat dipelajari sebagai gambaran golongan senyawa dari zat kandungan tanaman tersebut yang dapat digunakan untuk membantu penelitian berikutnya (Noor Cholies, 1978).

Skrining fitokimia sedapat mungkin mempunyai syarat-syarat sebagai berikut : sederhana, cepat, alat-alatnya mudah didapat, spesifik untuk zat yang

diselidiki, jika mungkin dapat memberikan gambaran secara kuantitatif zat yang diselidiki dan dapat memberikan gambaran tentang ada atau tidaknya gugus atau golongan zat yang diselidiki (Fong, 1973).

Dalam melakukan skrining fitokimia, langkah pertama yaitu pembuatan ekstrak, kemudian dilakukan penelitian penggolongan kandungan dengan cara reaksi warna atau endapan serta menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Golongan kandungan yang akan diperiksa adalah : alkaloid, glikosida saponin, steroid dan triterpen, glikosida jantung, flavonoid, tanin dan senyawa polifenol, antrakuinon, glikosida sianohidrin dan minyak atsiri.

### **2.3. Tinjauan Tentang Metode Pengujian Aktivitas Antimikroba**

Untuk mengetahui efek antimikroba secara *in vitro* dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu :

- 1. Metode Penyebaran**
  - a. Metode Cakram Kertas
  - b. Metode Cairan dalam Cincin
  - c. Metode Cangkir Agar
  - d. Metode Lubang-lubang (Finegold, 1970)
- 2. Metode Pengenceran**
  - a. Metode Pengenceran dalam Agar
  - b. Metode Pengenceran dalam Tabung (Bergne, 1970)
- 3. Metode Bioautografi**
  - a. Bioautografi Kontak
  - b. Bioautografi Langsung

### c. Bioautografi Pencelupan

Dalam penelitian ini akan digunakan metode penyebaran. Metode ini menentukan efek antimikroba suatu bahan uji dengan jalan mengukur diameter zona hambatan dari antimikroba terhadap pertumbuhan mikroba dan jamur. Alasannya adalah : pelaksanaannya praktis, waktu pelaksanaan cepat, pengamatannya mudah, memungkinkan menggunakan sampel yang larut dan tidak larut dalam air, dapat mengukur diameter zona hambatan dari pertumbuhan bakteri dan jamur yang diujikan.

### III. TUJUAN PENELITIAN

#### 3.1. Tujuan Umum

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui golongan senyawa yang terdapat dalam ekstrak daun *Garcinia celebica*
2. Mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak daun *Garcinia celebica* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae* dan jamur *Candida albicans*

#### 3.2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui apakah ada korelasi antara dosis ekstrak uji dengan diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri dan jamur yang digunakan dalam penelitian ini.

#### 3.3. Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan data awal untuk melakukan penelitian berikutnya terhadap dugaan beberapa khasiat yang dimiliki tumbuhan tersebut. Selain itu juga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi landasan ilmiah bagi penggunaan bahan-bahan tumbuhan sebagai obat oleh masyarakat.



## METODE PENELITIAN

### 4.1. Pembuatan Ekstrak

Daun *Garcinia celebica* diperoleh dari Kebun Raya Bogor, Jawa Barat. Identifikasi dilakukan di Kebun Raya Bogor. Daun tanaman ini dibersihkan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, kemudian diserbuk. Serbuk daun tersebut diekstraksi secara bertahap dengan kloroform kemudian metanol. Filtrat dikumpulkan dan diuapkan dengan rotavapor sampai didapatkan ekstrak kental kloroform dan ekstrak kental metanol yang selanjutnya dipakai untuk skrining fitokimia dan uji antimikroba.

### 4.2. Skrining Fitokimia

#### 4.2.1. Skrining Alkaloid

Ekstrak kloroform dan ekstrak metanol masing-masing sebanyak 4 ml dipanaskan di atas penangas air hingga diperoleh cairan kental. Setelah dingin ditambah dengan 10 ml HCl 2N, diaduk dan dipanaskan kembali selama 2-3 menit. Setelah dingin ditambahkan 0,5 g NaCl, diaduk sampai rata dan disaring. Filtrat ditambah dengan HCl 2N hingga volume 10 ml, kemudian dibagi 4 yaitu larutan A, B, C dan D.

##### 4.2.1.1. Deteksi Alkaloid dengan Reaksi Pengendapan

Larutan A ditambah pereaksi Meyer, larutan B ditambah pereaksi Wagner dan larutan C sebagai kontrol. Kemudian diamati terjadinya pengendapan, adanya alkaloid ditunjukkan oleh timbulnya kekeruhan/endapan.

#### 4.2.1.2. Deteksi Alkaloid dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Larutan C dan D dicampur menjadi satu, ditambahkan  $\text{NH}_4\text{OH}$  28% secukupnya hingga larutan bersuasana basa dan diekstraksi dengan 10 ml kloroform. Lapisan kloroform ditambah  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kering hingga bebas air, kemudian disaring. Filtrat kloroform diuapkan sampai kering, dilarutkan kembali dalam metanol. Larutan diperiksa dengan metode kromatografi lapis tipis dengan fase diam kieselgel GF 254, fase gerak etil asetat : metanol : air = 100:16,5:13,5 (v/v) dan penampak noda pereaksi Dragendrof. Jika timbul warna orange menunjukkan adanya alkaloid.

#### 4.2.2. Skrining Terpenoid/Saponin

##### 4.2.2.1. Uji Buih

Ekstrak kloroform dan ekstrak metanol masing-masing sebanyak 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 10 ml air suling dan kocok kuat selama 30 menit. Tes buih dinyatakan positif mengandung saponin bila terjadi buih yang stabil selama lebih dari 30 menit dengan tinggi lebih dari 3 cm.

##### 4.2.2.2. Uji Liebermann-Burchard

Ekstrak kloroform dan ekstrak metanol masing-masing sebanyak 2 ml diuapkan sampai kering. Kocok dengan heksan 10 ml, dekantir dan filtrat dibuang. Ulangi hingga tidak berwarna. Residu ditambah dengan 10 ml kloroform dan kocok selama 5 menit, dekantir dalam tabung berisi 100 mg  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kering lalu disaring. Filtrat dibagi 3 yaitu larutan A, B dan C. Larutan A sebagai blanko, larutan B ditambah 3 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, dikocok

perlahan, amati perubahan warna yang terjadi. Timbulnya warna hijau-biru menunjukkan adanya saponin steroid, merah-ungu adanya saponin triterpenoid dan kuning muda adanya saponin sterol jenuh.

#### **4.2.2.3. Uji Salkowski**

Larutan C diatas ditambahkan 1-2 ml  $H_2SO_4$  pekat melalui dinding tabung. Adanya steroid tak jenuh ditunjukkan oleh timbul cincin warna merah.

#### **4.2.2.4. Uji Steroid dan Triterpen dengan Kromatografi lapis Tipis**

Ekstrak kloroform dan ekstrak metanol masing-masing sebanyak 2 ml ditambahkan 2 ml HCl 2N, dihidrolisa selama 2-6 jam. Netralkan dengan amonia lalu uapkan sampai kental. Residu yang terjadi diekstraksi dengan heksan 3 ml beberapa kali. Larutkan dalam 5 tetes kloroform dan dilakukan pemeriksaan kromatografi lapis tipis dengan fase gerak kloroform : asetat (4:1) dan penampak noda antimon (III) klorida dalam suasana asam asetat. Adanya saponin ditunjukkan noda warna merah muda-ungu.

### **4.2.3. Skrining Flavonoid**

#### **4.2.3.1. Uji Bate Smith dan Metcalfe**

Ekstrak kloroform dan ekstrak metanol masing-masing sebanyak 2 ml diuapkan sampai kering, ekstraksi berulang dengan petroleum eter. Residu ditambahkan dengan 20 ml etanol 80% lalu disaring dan filtrat dibagi 4 yaitu larutan A, B, C dan D. Larutan A sebagai blanko, larutan B ditambah dengan 0,5 ml HCl pekat, panaskan 15 menit dan diamati warna yang terbentuk. Bila terjadi warna merah terang atau ungu menunjukkan adanya leukoantosianin.

#### **4.2.3.2. Uji Wilstatter**

Larutan C ditambah dengan 0,5 ml HCl pekat dan 3 potongan Mg. Encerkan dengan air suling hingga 2 x volume dan tambahkan 1 ml butanol, amati perubahan warnanya. Bila merah jingga menunjukkan adanya flavon, merah pucat adanya flavonoid dan merah pucat hingga tua adanya flavanon.

#### **4.2.3.3. Deteksi Flavonoid dengan KLT**

Larutan D ditotolkan pada lempeng KLT kemudian dieuasi dengan fase gerak butanol : asam asetat : air (4:1:5) dan gunakan penampak noda pereaksi amonia. Adanya flavonoid akan menimbulkan noda berwarna biru-hijau, merah orange atau kuning coklat.

#### **4.2.4. Skrining Tanin dan Polifenol**

##### **4.2.4.1. Uji Gelatin**

Ekstrak kloroform dan ekstrak metanol masing-masing sebanyak 2 ml diuapkan, tambahkan 20 ml air suling panas, kocok homogen dan tambahkan 5 tetes NaCl 10% lalu saring dan filtrat dibagi menjadi 3 (larutan A, B dan C). Larutan A sebagai blanko, B ditambahkan dengan gelatin 1% dan NaCl 10%. Jika terjadi endapan menunjukkan adanya tanin. Jika tidak timbul endapan lakukan uji feriklorida.

##### **4.2.4.2. Uji Feriklorida**

Larutan C ditambah 3 tetes  $FeCl_3$ . Jika terjadi warna hijau biru hingga hitam menunjukkan adanya polifenol.



#### **4.2.5. Skrining Antrakinin**

##### **4.2.5.1. Uji Borntrager**

Ekstrak kloroform dan ekstrak metanol masing-masing sebanyak 0,5 ml diuapkan, ditambahkan 10 ml air suling. Lalu ekstraksi filtratnya dengan 5 ml benzen (2 kali). Fase benzen dibagi 2 (larutan A dan B), larutan A sebagai blanko dan B ditambah 5 ml amonia, kocok lalu amati perubahan warna pada lapisan alkali. Bila terjadi warna merah menunjukkan adanya antrakinin.

##### **4.2.5.2. Deteksi Antrakinin dengan KLT**

Ekstrak kloroform dan ekstrak metanol masing-masing sebanyak 0,2 ml ditotolkan pada lempeng KLT, eluasi dengan toluena : etil asetat : asam asetat (75:24:1) dan penampak noda larutan 10% KOH dalam metanol. Bila timbul warna kuning, kuning coklat, merah, ungu atau hijau menunjukkan antrakinin

#### **4.3. Uji Aktivitas Antimikroba**

##### **4.3.1. Penyiapan Media**

###### **4.3.1.1. Pembuatan Media Mueller Hinton Broth**

Media inokulum pertumbuhan mikroba yang digunakan adalah media Mueller Hinton yang dibuat dengan cara menimbang 24 gram media Mueller Hinton, kemudian dilarutkan dalam air suling 1000 ml. Campuran dididihkan dan dijaga volumenya supaya tetap, pH diatur 7,2-7,4. Sterilisasi dilakukan dengan otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit

#### **4.3.1.2. Pembuatan Media Agar Mueller Hinton**

Media untuk uji aktivitas antimikroba yang digunakan ialah media agar Mueller Hinton yang dibuat dengan cara menimbang 38 gram media Mueller Hinton Agar kemudian dilarutkan dalam 1000 ml air suling. Campuran dididihkan dan volume dijaga supaya tetap. Atur pH 7,2-7,4 lalu disaring dan dimasukkan ke tabung bertutup ulir atau drat masing-masing sebanyak 10 ml digunakan sebagai seed layer dan 12 ml sebagai based layer. Kemudian disterilkan dengan otoclaf pada suhu 121°C selama 15 menit

#### **4.3.1.4. Pembuatan Larutan Tetrasiklin HCl**

Ditimbang 50 mg tetrasiklin HCl dan dilarutkan dalam aquadest steril kemudian dimasukkan dalam labu ukur 10,0 ml. Kemudian dibuat pengenceran dengan aquadest steril sampai diperoleh kadar 25 µg/ml sebagai kontrol positif untuk bakteri.

#### **4.3.1.5. Pembuatan Larutan Nistatin**

Ditimbang 50 mg nistatin dan dilarutkan dalam aquadest steril kemudian dimasukkan dalam labu ukur 10,0 ml. Kemudian buat pengenceran dengan aquadest steril sampai diperoleh kadar 25 µg/ml sebagai kontrol positif untuk jamur.

#### **4.3.1.6. Pembuatan Suspensi Mikroba**

Sejumlah 4-5 koloni bakteri dan jamur dimasukkan kedalam tabung yang berisi 4-5 ml media Mueller Hinton Broth untuk mikroba dan media TCA untuk jamur, inkubasi dalam lemari pengering selama 24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya



dilakukan pengukuran %-transmisinya menggunakan spektrofotometer. Apabila terlalu keruh, diencerkan dengan larutan salin 0,85 % (1 : 10 ).

#### **4.3.2. Pembuatan Larutan Uji**

Dibuat larutan induk bahan uji dengan cara menimbang teliti 100 mg masing-masing ekstrak, kemudian dilarutkan dalam aseton/metanol sampai larut, masukkan dalam labu ukur 10,0 ml. Tambahkan dengan aquadest steril sampai 10,0 ml lalu dihomogenkan dengan vortex sehingga diperoleh konsentrasi bahan uji 10.000 µg/ml. Dibuat pengenceran dari larutan induk tersebut dengan menggunakan aquadest steril untuk memperoleh larutan uji dengan konsentrasi 1000, 500, 250 dan 125 µg/ml.

#### **4.3.3. Pengujian aktivitas antimikroba**

Media based layer dituang ke dalam cawan petri dan diiamkan hingga memadat. Teteskan 10 µl suspensi mikroba ke dalam media seed layer, divortex sampai homogen dan dituangkan di atas media based layer yang telah memadat. Media dilubangi dengan menggunakan pipa steril, bagian tengah media bekas lubang tersebut diangkat dengan sengkclit. Masukkan 50 µl larutan uji dan larutan kontrol ke dalam lubang-lubang tersebut kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, daerah hambatan pertumbuhan mikroba diukur dan dibandingkan dengan pembanding.

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Bahan Penelitian

Dari 1,5 kg daun segar didapatkan 577 gram daun kering. Hasil ekstraksi 300 gram serbuk daun kering menggunakan 4x300 ml kloroform didapatkan ekstrak kental sebanyak 21,92 gram. Sisa serbuk daun diekstraksi kembali dengan metanol 4x300 ml dan menghasilkan ekstrak kental sebanyak 44,89 gram.

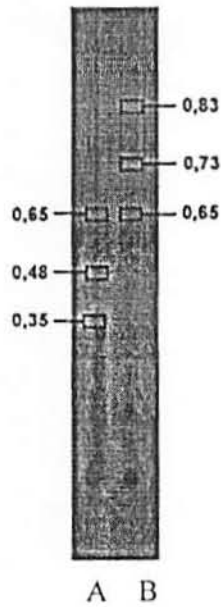
### 5.2. Hasil Skrining Fitokimia

#### 5.2.1. Hasil Skrining Alkaloid

Skrining alkaloid terhadap kedua jenis ekstrak dengan pereaksi Meyer dan pereaksi Wagner tidak menghasilkan endapan. Uji KLT juga memberikan hasil negatif karena tidak muncul noda berwarna orange.

#### 5.2.2. Hasil Skrining Terpenoid/Saponin

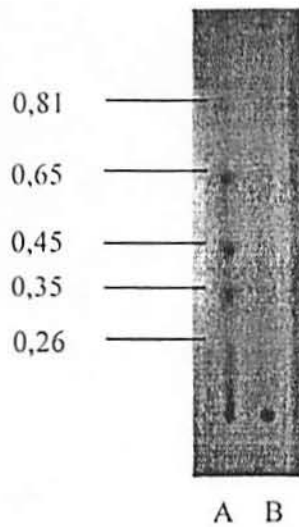
Skrining terpenoid/saponin menggunakan uji buih memberikan hasil positif karena terdapat terjadi buih yang stabil selama lebih dari 30 menit dengan tinggi lebih dari 3 cm. Hasil uji Liebermann-Burchard memberikan filtrat berwarna hijau-biru yang menunjukkan adanya saponin steroid. Uji Salkowski menghasilkan cincin warna merah yang menunjukkan adanya steroid tak jenuh. KLT dengan fase gerak kloroform : asetat (4:1) dan penampak noda anisaldehyd menghasilkan noda-noda dengan warna merah muda sampai ungu (sapogenin) dengan harga  $R_f = 0,35$ ;  $0,48$  dan  $0,65$  untuk ekstrak metanol dan harga  $R_f = 0,65$ ;  $0,73$  dan  $0,83$  untuk ekstrak kloroform.



Gambar 1. Kromatogram Lapis Tipis Terpenoid ekstrak metanol (A) dan ekstrak kloroform (B)

### 5.2.3. Hasil Skrining Flavonoid

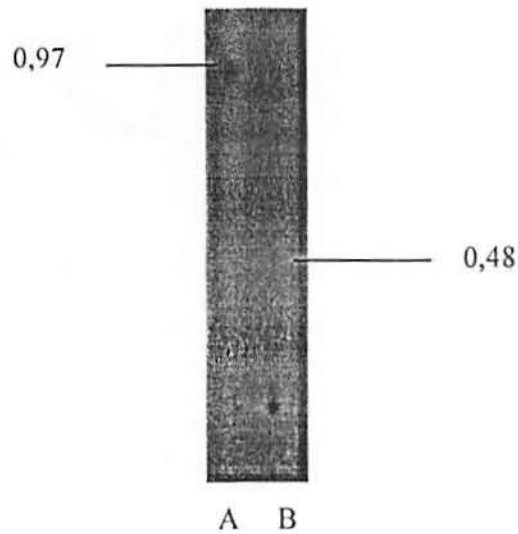
Pada ekstrak kloroform/metanol dilakukan skrining flavonoid dengan menggunakan uji Bate Smith dan Metcalfe diperoleh larutan yang berubah warnanya menjadi merah terang menunjukkan adanya leukoantosianin. Dilakukan identifikasi KLT menggunakan fase gerak butanol : asam asetat : air (4:1:5 v/v) dan penampak noda pereaksi amonia, diperoleh noda merah orange dengan harga  $R_f = 0.26; 0.35; 0.45; 0.65$  dan  $0.81$  untuk ekstrak metanol sedangkan ekstrak kloroform tidak memberikan noda.



Gambar 2. Kromatogram KLT flavonoid dari ekstrak metanol (A) dan ekstrak kloroform (B)

#### 5.2.4. Hasil Skrining Tanin dan Polifenol

Pada ekstrak kloroform dan ekstrak metanol dilakukan skrining senyawa golongan tanin dan polifenol dengan menggunakan uji gelatin diperoleh endapan berwarna putih menunjukkan adanya tanin. Selain itu dilakukan juga uji feriklorida diperoleh larutan berwarna hitam menunjukkan adanya polifenol. Dilakukan identifikasi KLT diperoleh noda berwarna hijau kehitaman dengan harga  $R_f = 0,97$  untuk ekstrak kloroform dan noda dengan harga  $R_f = 0,48$  untuk ekstrak metanol.



Gambar 3. Hasil KLT golongan tanin dan polifenol dari ekstrak kloroform (A) dan ekstrak metanol (B)

#### 5.2.5. Hasil Skrining Antrakinon

Pada ekstrak kloroform/metanol dilakukan skrining antrakuinon dengan menggunakan uji Borntrager dan deteksi KLT ternyata diperoleh hasil negatif.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia *Garcinia celebica*

Kandungan kimia	Ekstrak metanol		Ekstrak kloroform	
	Identifikasi reaksi kimia	Identifikasi KLT (Harga Rf)	Identifikasi reaksi kimia	Identifikasi KLT (Harga Rf)
alkaloid	-	-	-	
terpenoid	+	Rf = 0,35; 0,48 dan 0,73	+	0,65, 0,73 dan 0,83
flavonoid	+	0,26; 0,35; 0,45; 0,65 dan 0,81	+	
tanin	+	Rf = 0,48	+	Rf = 0,97
antrakinon	-	-	-	-

Jadi berdasarkan hasil skrining fitokimia didalam tanaman *Garcinia celebica* terdapat senyawa terpenoid, flavonoid dan tanin.

### 5.3. Hasil Uji Aktivitas Antimikroba

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak kloroform dan metanol mempunyai aktivitas yang sama terhadap mikroba uji yaitu pada konsentrasi 500 dan 1000 µg/ml. Hal ini dapat dilihat dengan tumbuhnya koloni *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae* dan *Candida albicans*. Hasil dari penelitian tersebut membuktikan bahwa pemakaian secara tradisional daun *Garcinia celebica* untuk antimikroba dapat dibuktikan kebenarannya.

Tabel 3. Hasil pengamatan aktivitas penghambatan mikroba uji oleh ekstrak kloroform

Kadar larutan uji	Mikroba uji								
	<i>S. aureus</i>			<i>S. dysenteriae</i>			<i>C. albicans</i>		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1000 µg/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500 µg/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250 µg/ml	+	+	++	++	+	++	+	+	+
125 µg/ml	+	+	++	++	++	++	++	++	++
Tetrasiklin HCl 25 µg/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nistatin 25 µg/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : + = ada pertumbuhan koloni mikroba  
- = tidak ada pertumbuhan koloni mikroba

Tabel 4. Hasil pengamatan aktivitas penghambatan mikroba uji oleh ekstrak metanol

Kadar larutan uji	Mikroba uji								
	<i>S. aureus</i>			<i>S. dysenteriae</i>			<i>C. albicans</i>		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1000 µg/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500 µg/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250 µg/ml	+	+	+	++	+	+	+	+	+
125 µg/ml	+	+	+	++	++	+	+	-	++
Tetrasiklin HCl 25 µg/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nistatin 25 µg/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : + = ada pertumbuhan koloni mikroba  
- = tidak ada pertumbuhan koloni mikroba



#### 5.4. Hasil Uji Potensi Antimikroba

Tabel 5. Diameter daerah hambatan pertumbuhan mikroba dari ekstrak kloroform, ekstrak metanol dan tetrasiklin HCl terhadap *Staphylococcus aureus*

	Diameter daerah hambatan		
	Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)
Tetrasiklin HCl 25 µg/ml	44	43	45
Ekstrak Metanol 10.000 µg/ml	19	19	20
Ekstrak Metanol 25.000 µg/ml	20	20	22
Ekstrak Metanol 50.000 µg/ml	23	25	23
Ekstrak Kloroform 10.000 µg/ml	19	21	19
Ekstrak Kloroform 25.000 µg/ml	21	22	21
Ekstrak Kloroform 50.000 µg/ml	21	23	22

	Diameter daerah hambatan		
	Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)
Tetrasiklin HCl 25 µg/ml	34	33	35
Ekstrak Metanol 125 µg/ml	0	0	0
Ekstrak Metanol 250 µg/ml	0	0	0
Ekstrak Metanol 500 µg/ml	10	12	14
Ekstrak Metanol 1000 µg/ml	15	14	18
Ekstrak Kloroform 125 µg/ml	0	0	0
Ekstrak Kloroform 250 µg/ml	0	0	0
Ekstrak Kloroform 500 µg/ml	15	14	12
Ekstrak Kloroform 1000 µg/ml	17	14	14

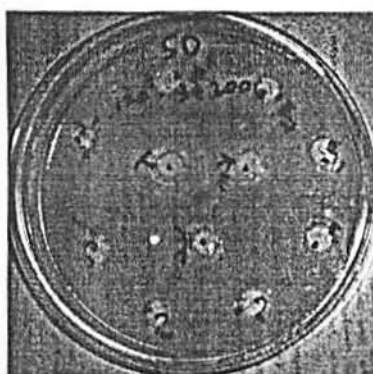


Gambar 4. Hasil uji potensi antimikroba ekstrak metanol dan kloroform *Garcinia celebica* pada konsentrasi 125, 250, 500, 1000 dan 10.000  $\mu\text{g/ml}$  terhadap *Staphylococcus aureus*

Tabel 6. Diameter daerah hambatan ekstrak kloroform, ekstrak metanol dan tetrasiklin HCl terhadap *Shigella dysenteriae*

	Diameter daerah hambatan		
	Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)
Tetrasiklin HCl 25 $\mu\text{g/ml}$	27	30	35
Ekstrak Metanol 10.000 $\mu\text{g/ml}$	14	13	15
Ekstrak Metanol 25.000 $\mu\text{g/ml}$	15	16	16
Ekstrak Metanol 50.000 $\mu\text{g/ml}$	18	18	20
Ekstrak Kloroform 10.000 $\mu\text{g/ml}$	14	14	13
Ekstrak Kloroform 25.000 $\mu\text{g/ml}$	15	14	15
Ekstrak Kloroform 50.000 $\mu\text{g/ml}$	16	17	17

	Diameter daerah hambatan		
	Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)
Tetrasiklin HCl 25 $\mu\text{g/ml}$	27	30	35
Ekstrak Metanol 125 $\mu\text{g/ml}$	0	0	0
Ekstrak Metanol 250 $\mu\text{g/ml}$	0	0	0
Ekstrak Metanol 500 $\mu\text{g/ml}$	8	9	19
Ekstrak Metanol 1000 $\mu\text{g/ml}$	12	10	21
Ekstrak Kloroform 125 $\mu\text{g/ml}$	0	0	0
Ekstrak Kloroform 250 $\mu\text{g/ml}$	0	0	0
Ekstrak Kloroform 500 $\mu\text{g/ml}$	8	7	0
Ekstrak Kloroform 1000 $\mu\text{g/ml}$	10	10	11



Gambar 5. Hasil uji potensi antimikroba ekstrak metanol dan ekstrak kloroform *Garcinia celebica* pada konsentrasi 125, 250, 500, 1000 dan 10.000  $\mu\text{g/ml}$  terhadap *Shigella dysenteriae*

Tabel 7. Diameter daerah hambatan ekstrak kloroform, ekstrak metanol dan nistatin terhadap *Candida albicans*

	Diameter daerah hambatan		
	Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)
Nistatin 25 $\mu\text{g/ml}$	20	20	23
Ekstrak Metanol 10.000 $\mu\text{g/ml}$	13	13	12
Ekstrak Metanol 25.000 $\mu\text{g/ml}$	15	13	13
Ekstrak Metanol 50.000 $\mu\text{g/ml}$	16	15	16
Ekstrak Kloroform 10.000 $\mu\text{g/ml}$	12	12	12
Ekstrak Kloroform 25.000 $\mu\text{g/ml}$	13	15	13
Ekstrak Kloroform 50.000 $\mu\text{g/ml}$	16	16	15

	Diameter daerah hambatan		
	Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)
Nistatin 25 $\mu\text{g/ml}$	15	16	15
Ekstrak Metanol 125 $\mu\text{g/ml}$	0	0	0
Ekstrak Metanol 250 $\mu\text{g/ml}$	0	0	0
Ekstrak Metanol 500 $\mu\text{g/ml}$	7	0	7
Ekstrak Metanol 1000 $\mu\text{g/ml}$	10	9	8
Ekstrak Kloroform 125 $\mu\text{g/ml}$	0	0	0
Ekstrak Kloroform 250 $\mu\text{g/ml}$	0	0	0
Ekstrak Kloroform 500 $\mu\text{g/ml}$	5	4	5
Ekstrak Kloroform 1000 $\mu\text{g/ml}$	7	5	6

Hasil uji potensi menunjukkan korelasi yang rendah antara konsentrasi bahan uji dengan diameter zona hambatan pertumbuhan mikroba *S. aureus* baik pada ekstrak kloroform ( $R=0,6648$ ) maupun ekstrak metanol ( $R=0,7268$ ). Hal ini menunjukkan potensi antimikroba yang lemah dari bahan uji dimana pada konsentrasi bahan uji yang lebih tinggi, faktor-faktor lain seperti perubahan tekanan osmosis, perubahan pH dan faktor lainnya lebih berperan sebagai penyebab hambatan pertumbuhan mikroba uji. Oleh karena itu besarnya diameter zona hambatan pertumbuhan terlihat tidak linier dengan konsentrasi bahan uji.

## VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Golongan senyawa yang terdapat dalam ekstrak daun tanaman *Garcinia celebica* adalah senyawa terpenoid, flavonoid dan tanin
2. Ekstrak kloroform dan ekstrak metanol daun *Garcinia celebica* mempunyai khasiat antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae* dan jamur *Candida albicans* pada konsentrasi hambatan minimum 500 µg/ml
3. Potensi antimikroba ekstrak kloroform dan ekstrak metanol daun *Garcinia celebica* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae* dan jamur *Candida albicans* tidak menunjukkan korelasi yang baik antara konsentrasi dengan diameter zona hambatan pertumbuhan mikroba uji.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bergne, 1970, **Screening Methods for Antibacteria and Antiviral Agent from Higher Plants in Plant Biochemistry**, volume 6, Academic Press - Harcourt Brace Jovanovich Publisher, London, 52-57
- Chen, 1996, **Active Constituents against HIV-1 Protease from *Garcinia mangostana***, *Planta Medica* 62, 381-382
- Daniel, 1978, **Biostatistic : A Foundation for Analisis in The Health Sciences**, 2<sup>nd</sup> edition, John Willey and Sons, New York, 220, 265-272
- Departemen Kesehatan RI, 1985, **Cara Pembuatan Simplisia**, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan
- Finegol, 1970, **Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology**, 7<sup>th</sup> edition, The CV. Mosby Company, Missouri, 173-199
- Fong, 1973, **Phytochemical Screening**, Department of Pharmacognosy and Pharmacology, College of Pharmacy, University of Illinois at Medical Center, Chicago, p.30-70
- Heymsfield, 1998, ***Garcinia cambogia* (hydroxycitric acid) as A potential Antiobesity Agent : A randomized Controlled Trial**, *JAMA* Nov 11, 280(18): 1596-1600
- Heyne, 1950, **Tumbuhan Obat Berguna Indonesia III**, Bandung, 1382
- Hussain, 1982, **A novel Polyisoprenylated Benzophenone with Antimicrobial Properties from the Fruit of *Garcinia kola***, *Planta Medica* 44, 78-81
- Iwu, 1982, **Flavonoids of *Garcinia kola* Seeds**, *Journal of Natural Product* 45, 650-651

- Keiko, 2002, Inhibitor of Cyclooxygenase and Prostaglandin E2 Synthesis by  $\alpha$ -mangostin, A xanthone Derivative in Mangosteen, in C6 Rat Glioma Cells, **Biochemical Pharmacology** 63, 73-79
- Kosin, 1998, A xanthone from *Garcinia atroviridis*, **Phytochemistry** 47, 1167-1168
- Lenette, 1975, **Manual of Clinical Microbiology**, 2<sup>nd</sup> edition, American Society for Microbiology, Washington DC, 908-912
- Likhitwitayawid, 1998, Antimalarial Xanthenes from *Garcinia cowa*, **Planta Medica** 64, 70-72
- Likhitwitayawid, 1998, Xanthenes with Antimalarial Activity from *Garcinia dulcis*, **Planta Medica** 64, 281-282
- Mahabusarakam, 1987, Chemical Constituents of *Garcinia mangostana*, **Journal of Natural Product** 50, 474-478
- Munekazu Inuma, 1998, A xanthone from *Garcinia cambogia*, **Planta Medica** 47, 1169
- Noor Cholies Zaini dan Gunawan Indrayanto, 1978, Cara-cara Skrining Fitokimia, disajikan pada acara kursus penyegar dalam rangka peringatan lustrum ke III Fakultas Farmasi Unair, 20-21
- Sundaram, 1983, Antimicrobial Activities of *Garcinia mangostana*, **Planta Medica** 48, 351-356

**Tona, 1999, Antimalarial Activity of 20 Crude Extracts from Nine African  
Medicinal Plants Used in Kinshasa, Congo, *Journal of Ethnopharmacology*  
68, 193-203**



Dipi  
Haru  
Perf

