



STANDARDISASI PARAMETER SPESIFIK DAN NON SPESIFIK EKSTRAK ETANOL BUAH ASAM GELUGUR (*Garcinia atroviridis* Griff.)

Galih Samodra¹

¹Program Studi Farmasi S1, Universitas Harapan Bangsa
galihsamodra93@gmail.com

ABSTRAK

Buah asam gelugur (*Garcinia atroviridis*) adalah salah satu famili *Garcinia* yang telah lama digunakan sebagai obat tradisional. Asam gelugur telah banyak digunakan sebagai bumbu masakan oleh orang Melayu, tetapi juga memiliki kemampuan untuk mengurangi kolesterol. Selain itu, asam gelugur memiliki sifat antioksidan dan dapat mengurangi berat badan dan kolesterol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menetapkan standar parameter spesifik dan parameter non-spesifik dari ekstrak etanol buah asam gelugur. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi menggunakan 70% etanol dengan rendemen 37,15%. Parameter khusus meliputi pengamatan ekstrak organoleptik dari buah asam gelugur yang ditunjukkan, coklat tua, aroma khas, dan asam. Mengandung beberapa metabolit sekunder seperti flavonoid dan saponin. Nilai kadar larut dalam air adalah 3,6%, sedangkan kadar larut dalam etanol adalah 3,9%. Total kadar abu 2,99%. Parameter non-spesifik meliputi kadar abu yang tidak larut asam sebesar 1,03%. Nilai susut pengeringan simplisia asam gelugurat adalah 7,20%. Kadar air ekstrak buah asam gelugur adalah 13%.

Kata kunci : asam gelugur, parameter spesifik, parameter non spesifik

ABSTRACT

Acid gelugur fruit (Garcinia atroviridis) is one of the Garcinia families that has long been used as traditional medicine. Gelugur acid has been widely used as a cooking spice by Malay people, but it also has the ability to reduce cholesterol. Besides that, it has antioxidant properties and can reduce body weight and cholesterol. The purpose of this study was to establish specific parameter standards and non-specific parameters from the ethanol extract of acid gelugur fruit. The extract was obtained by maceration method using 70% ethanol with a rendement of 37.15%. Specific parameters include observations of organoleptic extracts of tamarind fruit showed, dark brown, distinctive smelling, and sour. Contains several sekundur metabolites such as flavonoids and saponins. The level of the compound that is soluble in water is 3.6%, while the content of the compound dissolved in ethanol is 3.9%. Total ash content of 2.99%. Non-specific parameters include acid insoluble ash content of 1.03%. The drying rate of geluguric acid simplicia was 7.20%. Water content of sour fruit gelugur extract was 13%.

Keywords : Acid gelugur, specific parameter, non-specific parameter

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kekayaan hayati terbesar di dunia yang memiliki lebih dari 30.000 spesies tanaman tingkat

tinggi. Hingga saat ini, terdapat 7000 spesies tanaman telah diketahui hasiatnya namun kurang dari 300 tanaman yang digunakan sebagai bahan baku industri farmasi secara

regular. Sekitar 1000 jenis tanaman telah diidentifikasi dari aspek botani sistematik tumbuhan dengan baik. WHO pada tahun 2008 mencatat bahwa 68% penduduk dunia masih menggunakan sistem pengobatan tradisional yang mayoritas melibatkan tumbuhan untuk menyembuhkan penyakit dan lebih dari 80% penduduk dunia menggunakan obat herbal untuk mendukung kesehatan mereka. Fakta-fakta tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan obat memiliki arti penting yakni secara mendasar mendukung kehidupan maupun potensi perdagangan (Saifuddin, *et.al.*, 2011).

Penelitian ini mengacu pada penelitian dan pengembangan standarisasi tumbuhan obat, dikarenakan standarisasi merupakan tahapan penting dalam melakukan penelitian dan pengembangan obat bahan alam di Indonesia untuk menjamin mutu dan keamanan dari sediaan obat tersebut. Dalam penelitian ini dilakukan standarisasi simplisia dan ekstrak secara kualitatif yang meliputi parameter non spesifik (susut pengeringan, kadar abu, kadar abu tidak larut asam dan kadar air),

dan parameter spesifik ekstrak (organoleptis dan macam-macam metabolit sekunder.

Salah satu tanaman yang digunakan untuk mengobati penyakit yaitu buah asam gelugur (*Garcinia atroviridis*). Asam gelugur telah banyak digunakan secara luas sebagai bumbu penyedap masakan oleh masyarakat Melayu, tetapi juga berkhasiat mampu menurunkan kolesterol. Selain itu juga memiliki sifat sebagai antioksidan dan mampu menurunkan bobot badan dan kolesterol. Asam gelugur terbukti mengandung senyawa γ -lactone, *atroviridin*, *atrovirsidon*, *atrovirinon*, *vitamin C*, *pentadekanoat*, *oktadekanoat*, *nonodekanoat*, asam dodekanoat serta beberapa asam organik (MacKeen *et.al.*, 2012). Beberapa penelitian telah dipublikasikan terkait aktivitas dari asam hidroksisitat, diantaranya sebagai penurun berat badan (Gogoi *et.al.*, 2015; Chuah *et.al.*, 2013).

Berdasarkan banyaknya manfaat dari buah asam gelugur, maka dilakukan penelitian dan penetapan standarisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol

buah asam gelugur.

METODE PENELITIAN

a. Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Harapan Bangsa, Purwokerto selama bulan Januari 2018. Hasil yang diperoleh dianalisis dengan metode analisis deskriptif komparatif terhadap buku acuan Monografi Ekstrak Tanaman Obat Indonesia.

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah asam gelugur (*Garcinia atroviridis* Griff.). Bahan kimia yang digunakan adalah etanol 70% teknis (Bratachem), aquades (Brataco), natrium klorida 0,9% (Otsuka), Pulvis Gummi Arabicum, eter (Merck), formalin 10%, pakan tikus, amonia, kloroform, asam klorida 2 N, pereaksi Liebermann-Burchad (asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, etanol (1:1:10)), vanilin-sulfat (1 g vanilin dalam 100 mL asam sulfat pekat), asam klorida encer, kalium hidroksida, amil alkohol, pereaksi Mayer (1,358 g merkuri dalam 60 mL aquades, 5 g kalium iodida dalam 10 mL aquades),

pereaksi Dragendorff, besi (III) klorida, gelatin, magnesium, asam klorida, xilol, meyers albumin dan kloralhidrat.

c. Pembuatan ekstrak

Ekstraksi dilakukan untuk menarik komponen senyawa dalam tanaman. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% untuk simplisia buah asam gelugur. Maserasi dilakukan selama 3 hari, setiap 24 jam ekstrak ditampung dan pelarut diganti dengan 12 L pelarut yang baru. Setelah 3 hari ekstrak buah asam gelugur yang telah terkumpul dipekatkan dengan alat rotary evaporator dengan suhu 40°-60°C hingga diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya dihitung rendemen masing-masing ekstrak.

d. Proses pengujian parameter spesifik

Penetapan organoleptik: yaitu dengan pengenalan secara fisik dengan menggunakan panca indera agar bias melakukan identifikasi dalam bentuk, bau, warna, rasa, ukuran.

1. Kadar sari larut dalam air

Sejumlah 2 g simplisia disari selama 24 jam dengan 40 ml air-kloroform P (5,7:14,3), menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian

dibiarkan selama 18 jam. Saring, lalu diuapkan 20 ml filtrat hingga kering dalam cawan dangkal berdasar rata yang telah ditara. Kemudian panaskan sisa pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Hitung kadar dalam persen senyawa yang larut air terhadap berat ekstrak awal (Depkes RI, 2008).

2. Kadar sari larut dalam etanol

Sejumlah 2 g simplisia disari selama 24 jam dengan 40 ml etanol (95%) menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam. Saring, lalu filtrat diuapkan 20 ml hingga kering dalam cawan dangkal berdasar rata yang telah ditara, sisanya dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap (Depkes RI, 2008).

3. Kadar Abu Total

Prosedur kadar abu dengan cara lebih kurang ditimbang 3 g simplisia dan ekstrak dengan seksama ke dalam krus yang telah ditara, dipijarkan perlahan-lahan. Kemudian suhu dinaikan secara bertahap hingga 600 + 25°C sampai bebas karbon, selanjutnya didinginkan dalam desikator, serta ditimbang berat abu (Depkes RI, 2008).

Penapisan fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan dengan tujuan mengetahui adanya senyawa golongan metabolit sekunder yang terkandung di dalam simplisia buah asam gelugur (*Garcinia atroviridis*). Penapisan fitokimia dilakukan dengan metode *Phytochemical Screening of Plants* oleh Farnsworth pada tahun 1966, adalah sebagai berikut.

1. Golongan Senyawa Alkaloid

Sampel dibasakan dengan larutan amonia 10% di dalam mortir lalu ditambahkan kloroform sambil digerus. Lapisan kloroform yang terbentuk lalu dipipet dan disaring. Setelah disaring, filtrat ditambahkan larutan asam klorida 2 N lalu dikocok kuat hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan atas dipisahkan kemudian dibagi menjadi tiga bagian dan diperlakukan sebagai berikut :

- a. Bagian pertama digunakan sebagai blanko.
- b. Bagian kedua ditetesi dengan pereaksi Mayer kemudian diamati. Terjadinya kekeruhan atau endapan putih menunjukkan adanya alkaloid.

- c. Bagian ketiga ditetesi dengan pereaksi Dragendorff lalu diamati. Terbentuknya endapan jingga coklat menunjukkan adanya alkaloid.
2. Golongan Senyawa Polifenol
Sampel dalam tabung reaksi dipanaskan di atas penangas air kemudian disaring panas-panas. Setelah dingin, filtrat ditetesi pereaksi besi (III) klorida. Adanya polifenol dalam sampel ditandai dengan munculnya warna biru-hitam.
3. Golongan Senyawa Tanin
Sampel dalam tabung reaksi dipanaskan di atas penangas air kemudian disaring panas-panas. Setelah dingin, filtrat ditetesi larutan gelatin 1%. Bila ada endapan putih, berarti terdapat tanin dalam sampel.
4. Golongan Senyawa Flavonoid
Sampel dalam tabung reaksi dicampur dengan serbuk magnesium dan ditetesi asam klorida 2 N. Campuran tersebut dipanaskan di atas penangas air selama 30 menit lalu disaring. Filtrat ditambahkan amil alkohol lalu dikocok kuat-kuat. Terbentuknya warna kuning hingga merah yang dapat ditarik dengan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid.
5. Golongan Senyawa Kuinon
Sampel dalam tabung reaksi dipanaskan di atas penangas air kemudian disaring. Filtrat ditetesi dengan larutan kalium hidroksida 1 N. Terbentuknya warna kuning hingga merah menunjukkan adanya kuinon.
6. Golongan Senyawa Saponin
Sampel dalam tabung reaksi dicampur dengan air dan dipanaskan beberapa saat di atas penangas air kemudian disaring. Setelah dingin, filtrat dikocok kuat-kuat secara vertikal selama lebih kurang 30 detik. Bila muncul busa setinggi lebih kurang 1 cm yang persisten selama beberapa menit dan tidak hilang setelah penambahan 1 tetes asam klorida encer atau pada pendiaman selama lebih kurang 20 menit, maka menunjukkan adanya senyawa saponin (Farnsworth, 1966).
7. Golongan Senyawa Monoterpenoid dan Seskuiterpenoid
Sampel digerus dengan eter kemudian dipipet sambil disaring. Filtrat eter ditempatkan dalam cawan penguap lalu dibiarkan menguap hingga kering. Pada residu

diteteskan pereaksi vanilin-sulfat melalui pinggir cawan penguap. Terbentuknya warna-warna menunjukkan adanya senyawa monoterpenoid dan seskuiterpenoid.

8. Golongan Senyawa Steroid dan Triterpenoid

Sampel digerus dengan eter lalu dipipet sambil disaring. Filtrat eter ditempatkan dalam cawan penguap kemudian dibiarkan menguap hingga kering. Pada residu diteteskan pereaksi Liebermann-Burchad. Terjadinya warna ungu menunjukkan adanya senyawa golongan triterpenoid, sedangkan terbentuknya warna biru-hijau menunjukkan adanya senyawa golongan steroid.

e. Parameter non-spesifik

1. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Prosedur kadar abu tidak larut asam dilakukan dengan cara abu yang diperoleh pada prosedur kadar abu total. Abu tersebut didihkan dengan 25 ml asam klorida encer P selama 5 menit, dikumpulkan bagian yang tidak larut asam, disaring melalui krus kaca masir atau kertas saring bebas abu, dicuci dengan air panas, dipijarkan hingga bobot tetap, timbang. Dihitung kadar abu yang tidak larut asam

terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Depkes RI, 2008).

2. Susut Pengeringan Simplisia Buah Asam Gelugur

Sejumlah 1 g simplisia ditimbang dan dimasukkan ke dalam krus porselen bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit dan telah ditara. Kemudian diratakan hingga lapisan setebal lebih kurang 5 sampai 10 mm, masukkan dalam ruang pengering, buka tutupnya, keringkan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Sebelum setiap pengeringan, biarkan botol dalam keadaan tertutup mendingin dalam eksikator hingga suhu ruang, kemudian dicatat bobot tetap yang diperoleh untuk menghitung persentase susut pengeringannya (Depkes RI, 2008).

3. Kadar Air Ekstrak Buah Asam Gelugur

Prosedur kadar air dilakukan dengan metode gravimetri. Dimasukkan 5 g ekstrak dan ditimbang dalam wadah yang telah ditara. Dikeringkan pada suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang. Dilanjutkan pengeringan

dan ditimbang pada jarak 1 jam sampai perbedaan antara 2 penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25% (Depkes RI, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Ekstraksi Simplisia

Ekstraksi simplisia buah asam gelugur dilakukan melalui metode maserasi untuk menghindari kerusakan senyawa aktif yang termostabil dalam simplisia. Pemilihan etanol sebagai pelarut, karena etanol mampu melarutkan senyawa polar maupun non polar. Pemilihan etanol 70% disebabkan simplisia yang digunakan berupa simplisia kering. Selain itu metode maserasi juga tidak membutuhkan peralatan yang rumit dan mudah dalam pengerjaannya. Penggunaan etanol 70% sebagai larutan penyari karena memiliki kemampuan menyari senyawa pada rentang polaritas yang lebar mulai dari senyawa polar hingga non polar, tidak toksik dibanding dengan pelarut organik yang lain, lebih mudah diuapkan dibanding air, tidak mudah ditumbuhi mikroba dan relatif murah (Saifuddin, dkk. 2011).

Ekstrak kental buah asam gelugur

berwarna coklat tua, berbau khas dan berasa sedikit asam. Hasil perhitungan randemen ekstrak etanol buah asam gelugur terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Etanol Buah Asam Gelugur

Pengujian Ke-	Kadar Sari Larut Air (%)	Kadar Sari Larut (%)
1	3,7	3,9
2	3,7	4,0
3	3,4	4,0
Rata-rata	3,6	3,9

Hasil rendemen yang didapat pada penelitian ini sebesar 37,15%, hasil tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Dyah *et,al.*, (2010) menyatakan untuk rendemen ekstrak buah asam gelugur dengan pelarut etanol 70% sebesar 26,2%. Hal Ini dapat disebabkan karena pada proses pengambilan ekstrak cair (penyaringan ekstrak cair) tidak dapat terambil semua dan masih tersisa pada simplisianya.

2. Hasil Kadar Sari Larut Air dan Etanol Simplisia Buah Asam Gelugur

Pemeriksaan kadar sari larut air dan etanol buah asam gelugur

dilakukan untuk mengetahui kadar senyawa dalam sari larut air dan sari larut etanol. Kedua pemeriksaan ini ditetapkan sebagai parameter uji bahan baku obat tradisional, karena kadar senyawa kimia dalam sari atau ekstrak berkaitan dengan reproduksibilitas aktivitas farmakodinamikanya (Depkes RI, 2000). Hasil kadar sari larut air dan etanol simplisia buah asam gelugur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar sari larut air dan etanol simplisia buah asam gelugur

Simplisia a (g)	Ekstrak Kental (g)	Rendemen Ekstrak (%)
3.200	1189	37,15

Hasil pada Tabel IV.2 menunjukkan bahwa untuk simplisia buah asam gelugur memiliki kadar sari larut air sebesar 3,6% dan kadar sari larut etanol 3,9%. Hasil tersebut berbeda jauh dengan species *Garcinia mangostana*, dimana untuk spesies tersebut kadar sari larut air dan etanol memiliki nilai masing-masing >24,6% dan >24,3% (Depkes RI, 2000). Hal ini dapat disebabkan karena proses ekstraksi yang kurang maksimal misalnya

kurangnya pengadukan dan suhu yang kurang stabil. Meskipun kadar sari larut air dan etanol dari ekstrak etanol buah asam gelugur tidak memenuhi syarat, namun penjumlahan kadar sari larut air (1,80%) dan kadar sari larut etanolnya (1,98%) masih berada dalam batasannya yaitu kurang dari 100%. Kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol dari suatu ekstrak bila dijumlahkan hasilnya tidak akan melebihi 100%. Penjumlahan yang melebihi 100% dapat terjadi bila polarisasi solven air yang memungkinkan senyawa semi polar bersifat non polar sehingga bisa tertarik ke dalam air begitu pula sebaliknya jika kadar larut etanol lebih tinggi (Saifudin, *et.al.*, 2011).

3. Hasil Susut Pengeringan Simplisia Buah Asam Gelugur

Pemeriksaan susut pengeringan simplisia merupakan pengukuran sisa simplisia setelah pengeringan pada suhu 105°C selama 30 menit atau sampai konstan, yang dinyatakan dalam persen. Pemeriksaan susut pengeringan bertujuan memberikan batasan maksimal kehilangan suatu senyawa dalam proses pengeringan simplisia. Hasil yang diperoleh untuk buah asam gelugur yaitu 7,20%, hasil

tersebut telah sesuai dengan FHI dimana tidak boleh lebih dari 10% pada spesies *Garcinia mangostana* pada genus *Garcinia* (Depkes RI, 2010). Hasil pemeriksaan susut pengeringan simplisia buah asam gelugur terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan susut pengeringan simplisia buah asam gelugur

Pengujian Ke-	Susut Pengeringan (%)
	7,92
	6,86
	6,83
Rata-rata	7,20

4. Hasil Kadar Air Ekstrak Buah Asam Gelugur

Pemeriksaan kadar air ekstrak merupakan pengukuran kadar air yang berada di dalam ekstrak. Pemeriksaan kadar air ekstrak bertujuan memberikan batasan minimal atau rentang kadar air dalam ekstrak. Jika tidak memenuhi persyaratan kadar air, maka dikhawatirkan akan memicu tumbuhnya banyak kontaminan mikroorganisme dalam ekstrak. Hasil dari pemeriksaan kadar air ekstrak etanol buah asam gelugur sebesar

13%. Nilai kadar air yang didapatkan tidak berbeda dari penelitian yang dilakukan oleh Fitriyani (2009) dimana untuk kadar air buah asam gelugur di dapatkan hasil sebesar 18,72%.

5. Hasil Kadar Abu Ekstrak Buah Asam Gelugur

Pemeriksaan kadar abu ekstrak merupakan kadar abu fisiologik, bila simplisia dipijar hingga seluruh unsur organik hilang. Pemeriksaan kadar abu ekstrak memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal dalam ekstrak. Hasil pemeriksaan kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam dari ekstrak buah asam gelugur terdapat pada Tabel 4. Hasil ini sesuai dengan persyaratan pada Material Medika Indonesia IV yang menetapkan kadar abu total tidak lebih dari 14% dan kadar abu tidak larut asam tidak lebih dari 7%.

Tabel 4. Hasil pemeriksaan kadar abu ekstrak etanol buah asam gelugur

Pengujian	Kadar Abu Total (%)	Kadar Abu Tidak Larut Asam (%)
Ekstrak	2,99	1,03

6. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak

Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa dari metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia dan ekstrak etanol buah asam gelugur. Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak etanol buah asam gelugur dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak etanol buah asam gelugur

Senyawa	Hasil penapisan fitokimia	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	-
Polifenol	-	-
Tanin	-	-
Flavonoid	+	+
Kuinon	-	-
Saponin	+	+
Monoterpeno id/Seskuiterp enoid	-/-	-/-
Steroid/Triter penoid	-/-	-/-

Keterangan:

+ : Terdeteksi

- : Tidak terdeteksi

Berdasarkan Tabel 5. dapat disimpulkan bahwa simplisia dan ekstrak etanol buah asam gelugur mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan saponin. Penelitian lain

membuktikan adanya senyawa flavonoid pada genus *Garcinia* lain, yaitu *Garcinia celebica* (Widyowati dan Rahman, 2010). Adanya fenolik dalam buah asam gelugur juga dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan Jantan *et.al.*, (2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak buah asam gelugur berupa ekstrak kental dengan warna coklat tua dengan bau khas dan memiliki rasa yang asam. Parameter spesifik ekstrak buah asam gelugur ditandai dengan memiliki rendemen 37,15%, mengandung beberapa metabolit sekunder seperti flavonoid dan saponin, senyawa yang larut dalam air sebesar 3,6%, senyawa yang larut dalam etanol sebesar 3,99%, dan kadar abu total sebesar 2,99%. Parameter non spesifik ekstrak buah asam gelugur meliputi kadar abu yang tidak larut asam dengan nilai 1,03%, susut pengeringan simplisia buah asam gelugur sebesar 7,20%, dan kadar air ekstrak buah asam gelugur sebesar 13%.

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk uji toksisitas dari ekstrak etanol buah asam gelugur, sehingga bias

dilanjutkan untuk formulasi pembuatan sediaan yang sesuai ekstrak etanol buah asam gelugur.

DAFTAR PUSTAKA

- Chuah, L. O., Wan, Y. H., Boon, K. B., dan Swee, K. Y. (2013): "Updates on Antiobesity Effect of *Garcinia* Origin (-)-HCA." *Evidence Based Complementary and Alternative Medicine*. 3: 1-17.
- Departemen Kesehatan RI. (2000): *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Depkes RI, (2008): *Farmakope herbal Indonesia edisi I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Depkes RI, (2010): *Suplemen I farmakope herbal Indonesia edisi I*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Fitriyani, A. (2009): *Uji in Vitro Ekstrak Air dan Etanol dari Buah Asam Gelugur, Rimpang Lengkuas, dan Kencur Sebagai Inhibitor Aktivitas Lipase Pankreas*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gogoi, A., Nabajyoti, G., dan Bijoy, N. (2015): "Dubious anti-obesity agent Hca from *Garcinia*: A Systematic Review." *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 7(7).
- Jantan, I., Jumuddin, FA., Saputri, FC., Rahman, K., 2011, Inhibitory effects of the extracts of *Garcinia* species on human low-density lipoprotein peroxidation and platelet aggregation in relation to their total phenolic contents, *J. Med. Plant Res.*, 5, (2699-2709).
- MacKeen, M. M., Mooi, L. Y., Amran, M., Mat, N., Lajis, N. H., dan Ali, A. M. (2012): Noncytotoxic and antitumor-promoting activities of garcinia acid esters from *Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Andres (Guttiferae), *Evidence Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-5.
- Saifudin A, Rahayu V, Teruna HY. 2011. Standardisasi bahan obat bahan alam. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Widyowati, R., & Rahman, A. (2010): Kandungan Kimia dan Aktivitas Antimikroba Ekstrak *Garcinia celebica* L. terhadap *Staphylococcus aureus*, *Shigella Dysenteriae* dan *Candida Albicans*, *Majalah Farmasi Airlangga*, 8 (2), 23-27.