

PERBEDAAN KARAKTERISASI DAN SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* Linn) YANG DIPEROLEH DARI KABUPATEN TABANAN DAN KABUPATEN KARANGASEM, PROVINSI BALI

Ni Putu Chintya Sandra Bhuana, Ni Putu Ayu Dewi Wijayanti, dan I G. N. Agung Dewantara Putra

Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana

ABSTRAK

Kulit buah manggis telah diteliti memiliki banyak kandungan kimia. Namun, perbedaan letak geografis suatu tanaman dapat mengakibatkan terjadinya variasi kandungan metabolit dari suatu tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan karakteristik ekstrak serta kandungan kimia yang dimiliki ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang diperoleh dari Kabupaten Tabanan dan Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali. Proses ekstraksi dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Karakterisasi ekstrak yang dilakukan meliputi pemeriksaan organoleptis ekstrak, kadar air, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Sedangkan skrining fitokimia ekstrak meliputi kandungan alkaloid, glikosida, flavonoid, saponin, fenolik, serta steroid/terpenoid. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah manggis yang diambil dari Kabupaten Tabanan positif mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, serta glikosida, sedangkan ekstrak etanol kulit buah manggis yang diambil dari Kabupaten Karangasem mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, namun negatif glikosida. Ekstrak etanol kulit buah manggis yang diambil dari Kabupaten Tabanan memiliki kandungan kimia yang berbeda dengan ekstrak etanol kulit buah manggis yang diambil dari Kabupaten Karangasem.

Kata kunci: manggis, ekstrak etanol, karakterisasi ekstrak, skrining fitokimia, tabanan, karangasem

ABSTRACT

Mangosteen peel has been studied to contain many chemical constituents. However, differences in the geographical location of a plant can result in variations in the content of a plant metabolites. This study aimed to determine differences in the characteristics of the extract as well as content owned chemical peel ethanol extract of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) were obtained from Tabanan and Karangasem regency, Bali province. This study is experimental designed. Extraction process used the method of maceration with 70% ethanol. Organoleptic characterization of the extract was conducted. Water content, content of water-soluble extract and ethanol soluble extract were also determined. Phytochemical screening of the extract covered the content of alkaloids, glycosides, flavonoids, saponins, phenolic, and steroids / terpenoids. The results showed that the ethanol extract of mangosteen peel taken from Tabanan regency contain saponins, alkaloids, flavonoids, phenolics, terpenoids, and glycosides, while the ethanol extract of mangosteen rind taken from Karangasem regency contain saponins, alkaloids, flavonoids, phenolic, terpenoids. The ethanol extract of mangosteen peel taken from Tabanan regency has a different chemical content with ethanol extract of mangosteen peel taken from Karangasem regency.

Keywords: mangosteen, ethanol extract, characterization extract, Phytochemical screening, tabanan, karangasem

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kimia dan farmasi, perkembangan pengobatan mulai bergeser kembali ke arah *natural product* karena adanya *trend back to nature*. Keuntungan *natural product* diantaranya efek samping lebih kecil serta dalam satu tanaman bisa memiliki lebih dari satu aktivitas (Katno dan Pramono, 2004).

Tanaman berkhasiat obat telah lama dikenal dan digunakan oleh penduduk Indonesia secara turun-temurun sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan (Sari, 2006).

Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) sering disebut sebagai *Queen of Fruits* dan *Finest fruit of the Tropics* merupakan salah satu buah yang cukup dikenal oleh masyarakat (Pitojo dan Hesti, 2007). Salah satu limbah buah manggis yang dapat dimanfaatkan adalah bagian kulitnya. Saat ini pemanfaatan kulit buah manggis masih terbatas pada obat tradisional, penyamakan kulit dan pewarnaan tekstil sehingga perlu dilakukan pengembangan penggunaan kulit buah manggis agar pemanfaatannya lebih optimal (Miryanti, 2011).

Kulit buah manggis telah diketahui memiliki banyak kandungan kimia (Pitojo dan Hesti, 2007), namun perbedaan letak geografis suatu tanaman serta perubahan iklim dapat mengakibatkan bervariasinya kandungan metabolit dari suatu tanaman sehingga dapat terjadi perbedaan aktivitas farmakologi yang dihasilkan (Collegate and Molyneux, 2008).

Menurut Hutapea (1994), kulit buah manggis mengandung saponin dan tanin. Sedangkan Maliana *et al.*, (2013) menyatakan ekstrak etanol kulit buah manggis mengandung senyawa bioaktif dari golongan tanin, polifenol, alkaloid, terpenoid, dan flavonoid.

Penelitian Praptiwi dan Poeloengan (2010), diperoleh ekstrak etanol kulit buah manggis yang diambil dari daerah Jakarta Timur positif mengandung alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid dan glikosida. Sedangkan penelitian Pasaribu *et al.*, (2012), ekstrak etanol kulit buah manggis dari Desa Suka Makmur, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, positif

mengandung alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin dan steroid/triterpenoid dengan kadar air sebesar 7,96%; kadar sari larut air sebesar 12,98% dan kadar sari larut etanol sebesar 20,14%.

Bali merupakan salah satu penghasil manggis di Indonesia. Komoditi manggis di Bali diantaranya adalah dari Kabupaten Tabanan dan Karangasem. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan karakterisasi dan skrining fitokimia ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang diperoleh dari Kabupaten Tabanan dan Kabupaten Karangasem.

MATERI DAN METODE

Bahan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakognosi dan Fitofarmasi serta Laboratorium Non Steril Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana pada bulan Maret – April 2013. Bahan yang digunakan dalam penelitian berupa kulit buah manggis, bahan kimia dengan derajat teknis yaitu etanol 70% (PT Brataco), akuades (PT Brataco), bahan kimia dengan derajat pro analisis yaitu asam klorida (Merck), asam asetat anhidrat (Merck), aseton (Merck), asam borat (Merck), asam oksalat (Merck), eter (Merck), dan asam sulfat (Merck).

Peralatan

Alat-alat yang digunakan adalah neraca analitik (Adam AFP-360L), penangas air, oven (Binder), lampu UV (CAMAG), alat penggiling (blender), *rotary evaporator*, sendok tanduk, serta alat-alat gelas laboratorium.

Cara Kerja

Sampel yang digunakan adalah kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) yang diperoleh dari Kabupaten Tabanan dan Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali.

Determinasi Sampel

Identifikasi tumbuhan dilakukan di Pusat Penelitian Determinasi Kebun Raya Eka Karya Bedugul, Tabanan, Bali untuk memastikan sampel yang digunakan benar jenis *Garcinia mangostana* L.

Penyiapan Simplisia Kulit Buah Manggis

Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) yang telah dikumpulkan dan dicuci, dikeringkan dengan oven pada suhu 65°C. Simplisia yang diperoleh selanjutnya diserbukkan dengan blender dan diayak dengan pengayak mesh 20 (Satong-aun *et al.*, 2011).

Penetapan Kadar Air Simplisia Kulit Buah Manggis

Penetapan kadar air serbuk simplisia kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) dilakukan dengan metode gravimetri. Sebanyak 10 gram serbuk simplisia kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) dimasukkan ke dalam botol timbang yang telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit dan telah ditara. Botol timbang yang telah berisi serbuk simplisia kemudian dikeringkan pada suhu 105°C sampai bobot tetap (DepKes RI, 2000).

Ekstraksi Kulit Buah Manggis

Serbuk kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) sebanyak 500 gram dimaserasi dengan 2,5 L etanol 70% selama 3 hari. Ampas diremaserasi dengan 2,5 L etanol 70% dan remaserasi dilakukan hingga filtrat tidak berwarna lagi. Filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 78°C dan dilanjutkan menggunakan oven pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Praptiwi dan Poeloengan, 2010).

Karakterisasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (DepKes RI, 1995; DepKes RI, 2000) **Organoleptis**

Pemeriksaan organoleptis dilakukan secara visual terhadap ekstrak etanol kulit buah manggis meliputi pemeriksaan warna, bau, dan rasa.

Kadar Air

Penetapan kadar air ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn.)

dilakukan dengan metode gravimetri. Sebanyak 10 gram ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) dimasukkan ke dalam botol timbang yang telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit dan telah ditara. Botol timbang yang telah berisi ekstrak kemudian dikeringkan pada suhu 105°C sampai bobot tetap.

Kadar Sari Larut dalam Air

Sebanyak 5 g ekstrak etanol kulit buah manggis dimaserasi dengan 100 ml campuran air dan kloroform (2,5 ml kloroform dalam air suling sampai 1 liter) dalam labu ukur selama 24 jam sambil dikocok sesekali selama 6 jam pertama, kemudian dibiarkan selama 18 jam dan disaring. Sejumlah 20 ml filtrat diuapkan sampai kering dalam cawan penguap yang telah dipanaskan dan ditara. Residu kemudian dipanaskan pada suhu 105°C sampai bobot tetap. Kadar dihitung dalam persen senyawa yang larut dalam air terhadap ekstrak awal.

Kadar Sari Larut dalam Etanol

Penetapan kadar sari larut etanol sama dengan penetapan kadar ekstrak larut air tetapi air digantikan dengan etanol 95%. Kadar dihitung dalam persen senyawa yang larut dalam etanol 95% terhadap ekstrak awal.

Skrining Fitokimia Ekstrak

Identifikasi Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol kulit buah manggis dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL air panas, didinginkan dan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terbentuk buih yang mantap setinggi 1 cm sampai 10 cm selama tidak kurang dari 10 menit, dan pada penambahan 1 tetes asam klorida 2 N, buih tidak hilang menandakan adanya saponin dalam ekstrak etanol kulit buah manggis (DepKes RI, 1979).

Identifikasi Alkaloid

Ekstrak etanol kulit buah manggis sebanyak 0,5 gram ditambahkan dengan 5 mL amoniak 25% dan digerus dalam mortir lalu ditambahkan 20 mL kloroform dan digerus kuat. Campuran disaring sehingga diperoleh lapisan air dan lapisan pelarut organik. Lapisan air ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff atau pereaksi Mayer. Jika terbentuk warna oranye dengan pereaksi dragendorff atau terbentuk

endapan putih dengan penambahan pereaksi mayer menandakan ekstrak etanol kulit buah manggis positif mengandung alkaloid (Wijayanti, 2011).

Identifikasi Glikosida

Identifikasi glikosida dapat dilakukan dengan reaksi Liebermann Burchard. Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol kulit buah manggis ditambahkan 5 mL asam asetat anhidrat P dan 10 tetes asam sulfat P; terjadi warna biru atau hijau menunjukkan adanya glikosida dalam ekstrak etanol kulit buah manggis (DepKes RI, 1979).

Identifikasi Fenolik

Ekstrak etanol kulit buah manggis sebanyak 0,5 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan sedikit eter lalu dikocok. Lapisan eter dikeringkan pada plat tetes, jika pada penambahan larutan FeCl₃ terbentuk warna ungu biru maka menandakan adanya senyawa fenol dalam ekstrak (Wijayanti, 2011).

Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 1 gram ekstrak etanol kulit buah manggis dibasahkan dengan aseton P, kemudian ditambahkan sedikit asam borat P dan asam oksalat P, dipanaskan hati-hati di atas penangas air dan dihindari pemanasan yang berlebihan. Residu yang diperoleh ditambahkan dengan 10 mL eter P dan diamati dengan sinar ultraviolet 366 nm. Jika larutan berfluoresensi kuning intensif dibawah sinar UV 366 nm menandakan adanya flavonoid dalam ekstrak etanol kulit buah manggis (DepKes RI, 1979).

Identifikasi Steroid dan Terpenoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol kulit buah manggis ditambahkan tiga tetes anhidrida asetat dan kemudian satu tetes asam sulfat pekat. Adanya senyawa golongan steroid dalam ekstrak etanol kulit buah manggis ditandai dengan munculnya warna biru sedangkan adanya senyawa golongan terpenoid akan ditandai dengan timbulnya warna merah (Kristanti *et al.*, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan sampel kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang dikumpulkan dari Kabupaten Tabanan dan Kabupaten Karangasem untuk melihat adanya

perbedaan hasil karakterisasi dan skrining fitokimia ekstrak etanol kulit buah manggis yang diambil dari daerah tersebut. Tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan determinasi tanaman di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Kebun Raya Eka Karya Bedugul yang bertujuan untuk mengetahui kebenaran jenis tanaman yang diteliti. Berdasarkan data hasil determinasi, dinyatakan bahwa tanaman yang digunakan untuk penelitian ini adalah benar jenis *Garcinia mangostana* L. dan termasuk dalam family *Clusiaceae*.

Simplisia kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dikeringkan menggunakan oven pada suhu 65°C (Satong-aun *et al.*, 2011) kemudian ditetapkan kadar airnya dengan metode gravimetri. Metode gravimetri digunakan untuk simplisia yang tidak mengandung senyawa yang mudah menguap seperti minyak atsiri (DepKes RI, 1995). Dalam penelitian ini, kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) tidak mengandung minyak atsiri (Hutapea, 1994) sehingga metode gravimetri dapat digunakan.

Dari hasil penetapan kadar air, diperoleh kadar air simplisia dari Kabupaten Tabanan yakni 8,3% sedangkan simplisia Kabupaten Karangasem memiliki kadar air sebesar 9,89%, hasil ini telah memenuhi persyaratan kadar air simplisia kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) yaitu maksimal 10% (Pasaribu *et al.*, 2012). Kadar air simplisia yang tinggi dapat menjadi media yang baik untuk pertumbuhan jamur (Pasaribu *et al.*, 2012), serta memicu terjadinya reaksi enzimatik pada simplisia yang dapat menyebabkan terjadinya degradasi kandungan kimia yang ada di dalam simplisia (DepKes RI, 1995).

Simplisia kering kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% dan diuapkan pelarutnya hingga diperoleh ekstrak kental (Praptiwi dan Poeloengan, 2010). Rendemen ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Tabanan sebesar 23,5% sedangkan ekstrak etanol kulit buah manggis yang diambil dari Kabupaten Karangasem menghasilkan rendemen ekstrak sebesar 24,9%.

Ekstrak kental yang diperoleh kemudian dilakukan karakterisasi ekstrak yang meliputi organoleptis, kadar air, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Karakterisasi ekstrak diperlukan untuk menjamin ekstrak yang digunakan sudah sesuai dengan parameter yang ditetapkan sehingga dapat digunakan lebih lanjut (DepKes RI, 1986).

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Karakterisasi	A	B
Organoleptis :		
Warna	Coklat	Coklat
Bau	Alkohol	Alkohol
Rasa	Pahit	Pahit
Kadar Air (%)	9,67	14,48
Kadar Sari Larut Air (%)	25,29	27,32
Kadar Sari Larut Etanol (%)	26,11	24,35

Keterangan:

- A = Ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali
 B = Ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali

Dari Tabel 1 diatas, hasil pengujian ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Tabanan ini telah sesuai dengan

ketentuan *Suplemen I Herbal Indonesia* yaitu kadar air tidak lebih dari 10%; kadar sari larut air tidak kurang dari 24,6% dan kadar sari larut etanol tidak kurang dari 24,3% (DepKes RI, 2010), namun untuk ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Karangasem tidak memenuhi ketentuan *Suplemen I Herbal Indonesia* untuk uji kadar air.

Ekstrak kental yang diperoleh dilakukan skrining fitokimia untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit buah manggis (Kristanti dkk., 2008). Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi identifikasi saponin, glikosida, terpenoid dan steroid tak jenuh, flavonoid, serta alkaloid (DepKes RI, 1979). Metode yang digunakan skrining fitokimia harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu: sederhana, cepat, khas untuk satu golongan senyawa serta memiliki batas limit deteksi yang cukup lebar (Kristanti dkk., 2008).

Ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Tabanan memiliki kandungan senyawa dari golongan alkaloid, saponin, flavonoid, fenolik, glikosida dan terpenoid sedangkan ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Karangasem mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, fenolik dan terpenoid namun negatif glikosida. Hasil uji fitokimia pada ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dari Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali

Uji	Hasil	Kesimpulan
Saponin	Terbentuk buih setinggi 1,5 cm	+ saponin
Alkaloid	Terbentuk warna oranye dengan pereaksi dragendroff dan endapan putih dengan pereaksi mayer	+ alkaloid
Flavonoid	Terbentuk fluoresensi kuning intensif di UV 366 nm	+ flavonoid
Fenolik	Terbentuk warna hijau kehitaman	+ fenolik
Terpenoid dan Steroid	Terbentuk warna merah	+ terpenoid
Glikosida	Terbentuk warna hijau	+ glikosida

Tabel 3. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dari Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali

Uji	Hasil	Kesimpulan
Saponin	Terbentuk buih setinggi 1,5 cm	+ saponin
Alkaloid	Terbentuk warna oranye dengan pereaksi dragendroff dan endapan putih dengan pereaksi mayer	+ alkaloid
Flavonoid	Terbentuk fluoresensi kuning intensif di UV 366 nm	+ flavonoid
Fenolik	Terbentuk warna hijau kehitaman	+ fenolik
Terpenoid dan Steroid	Terbentuk warna merah	+ terpenoid
Glikosida	Terbentuk warna coklat	- glikosida

Dari hasil skrining fitokimia, diperoleh bahwa ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Tabanan dan Karangasem memiliki perbedaan dalam hal kandungan glikosida. Adanya perbedaan kandungan kimia dapat mengakibatkan adanya kemungkinan perbedaan aktivitas farmakologis yang dihasilkan (Collegate and Molyneux, 2008), sehingga perlu dilakukan uji aktivitas ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Tabanan dan Kabupaten Karangasem untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan aktivitas farmakologis yang dihasilkan akibat adanya perbedaan kandungan kimia tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Ekstrak kulit buah manggis yang diambil dari Kabupaten Tabanan memiliki organoleptis berwarna coklat, bau alkohol dan rasa pahit serta mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, glikosida, fenolik dan terpenoid dengan kadar air sebesar 9,67%; kadar sari larut air 25,29% dan kadar sari larut etanol 26,11% sedangkan ekstrak etanol kulit buah manggis yang diambil dari Kabupaten Karangasem memiliki organoleptis berwarna coklat, bau alkohol dan rasa pahit serta mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, fenolik dan terpenoid namun negatif glikosida dengan kadar air sebesar 14,48%; kadar sari larut air 27,32% dan kadar sari larut etanol 24,35%.

Saran

Perlu dilakukan uji aktivitas ekstrak etanol kulit buah manggis dari Kabupaten Tabanan dan Kabupaten Karangasem untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan aktivitas farmakologis yang dihasilkan akibat adanya perbedaan kandungan kimia tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Jurusan Farmasi Universitas Udayana atas bantuan tempat dan alat yang mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Collegate, S. M. dan R. J. Molyneux, 2008, *Bioactive Natural Product 2th Edition*, CRC Press, New York, p. 3
- DepKes RI, 1979, *Materia Medika Indonesia Jilid III*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, h. 167-171
- DepKes RI, 2010, *Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, h. 66-67
- DepKes RI, 1995, *Materia Medika Indonesia Jilid VI*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta h. 321-326
- DepKes RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, h. 14-37

- DepKes RI, 2010, *Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, h. 66-67
- Hutapea, 1994, *Investaris Tanaman Obat Indonesia (III)*, Departemen Kesehatan RI dan Kesejahteraan Sosial RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Jakarta, h. 69
- Katno dan S. Pramono, 2004, *Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional*, Fakultas Farmasi UGM, Jogjakarta
- Maliana, Y., S. Khotimah., dan F. Diba, 2013, Aktivitas Antibakteri Kulit *Garcinia mangostana* Linn. terhadap Pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter coptotermes curvinathus* Holmgren. *Jurnal Protobiont*, 2 (1) : 7-11
- Miryanti, A., L. Sapei., K. Budiono, dan S. Indra, 2011, *Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Buah Manggis*, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
- Pasaribu, F., P. Sitorus, dan S. Bahri, 2012, Uji Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah, *Journal of Pharmaceutics and Pharmacologi*, (1) : 1-8
- Pitojo, S. dan H. N. Puspita. 2007. *Budidaya Manggis*, Aneka Ilmu, Semarang, h. 1, 11
- Praptiwi. dan M. Poeloengan, 2010, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis, *Media Litbag Kesehatan*, Volume XX, Nomor 2
- Sari, Lusita O. R. K., 2006, Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, III (1) : 01-07
- Satong-aun, W., R. Assawarachan, and A. Noomhorm, 2011, Influence of Drying Temperature and Extraction Methods on α -Mangostin in Mangosteen Pericarp, *Journal of Food Science and Engineering*, 1 : 85-92
- Wijayanti, N. P. A. D., 2011, Pengembangan Formula Pelet Salut Enterik Ekstrak Umbi Lapis Kucai (*Allium chinense* G. Don), *Tesis*, ITB, Bandung