**Penetapan Kadar Flavonoid Total**

**Ekstrak Buah Gambas (*Luffa acutangula*(L.) Roxb.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis**

**Determination Of Total Flavonoid Levels**

**Gambas Fruit Extract (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.)**

**With The Uv-Vis Spectrofotometry Method**

**Suharyanto1\*, Tutik Nur Hayati 2**

Program Studi DII Farmasi, STIKES Nasional Surakarta, Surakarta, Indonesia

\*E-mail:**suharyanto522@gmail.com**

**ABSTRAK**

Buah gambas atau oyong memiliki berbagai manfaat yaitu pembesaran kelenjar limfa, diuretik, laksativa, antioksidan, hepatoprotektif, penghambatan jamur dan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar senyawa flavonoid total buah gambas (*Luffa acutangula* (L.) Roxb). Metode ekstraksi menggunakan sokletasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis fitokimia terhadap kandungan flavonoid dalam sampel menggunakan uji Shinoda, larutan NaOH 10%, dan larutan H2SO4 pekat, diperoleh hasil positif mengandung flavonoid. Analisis kuantitatif menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 429,5 nm dan operating time 30 menit. Kadar rata-rata flavonoid total yang diperoleh yaitu 9,897$\pm $0,11 mg/ gram ekstrak dengan %KV 1,14%.

**Kata kunci:** Buah gambas (Luffa acutangula (L.) Roxb), flavonoid, sokletasi, spektrofotometri UV-Vis

**ABSTRACT**

*Gambas or oyong fruit has various benefits, namely enlargement of lymph glands, diuretics, laksativa, antioxidants, hepatoprotective, inhibition of fungi and bacteria. This study aims to determine the level of total flavonoid compounds luffa fruit (Luffa acutangula (L.) Roxb). The extraction method uses socletation with 96% ethanol solvent. The extract obtained was used for qualitative and quantitative analysis. Phytochemical analysis of flavonoid content in samples using the Shinoda test, 10% NaOH solution, and concentrated H2SO4 solution, obtained positive results containing flavonoids. Quantitative analysis uses UV-Vis spectrophotometry at a maximum wavelength of 429.5 nm and an operating time of 30 minutes. The average total flavonoid level obtained was 9,897 ± 0.11 mg / gram extract with %KV 1.14%.*

***Keywords:*** *Gambas fruit (Luffa acutangula (L.) Roxb), flavonoids, socletation, UV-Vis Spectrophotometry*

**PENDAHULUAN**

Buah oyong atau gambas merupakan salah satu tanaman yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat, dapat tumbuh dibeberapa negara seperti India, Inggris, Kanada dan beberapa negara lainnya termasuk Indonesia (Purwanti, 2012). Gambas memiliki kandungan kimia berupa karbohidrat, karoten, lemak, protein, asam amino, alanin, arginin, glisin, cystin, asam glutamat, hidroksiprolin, leusin, serin, triptopan, flavonoid, saponin. Pada bagian bijinya mengandung minyak seperti palmitat, stearat, asam miristat (Sari, 2015).

Flavonoid dapat berfungsi sebagai antioksidan dengan menghambat penggumpalan keping-keping sel darah, merangsang produksi nitrit oksida yang dapat melebarkan pembuluh darah dan juga menghambat pertumbuhan sel kanker. Flavonoid memiliki beberapa sifat seperti antioksidan, hepatoprotektif, antitrombotik, antiinflamasi, dan antivirus (Winarsi, 2007).

Penelitian sebelumnya yamg dilakukan oleh Estikawati dan lindawati (2019), kandungan flavonoid total buah gambas*Luffa acutangula* (L.), setelah di maserasi dengan etanol 70% diperoleh hasil flavonoid total yaitu 10,03% b/b.

Hasil penelitian oleh puspitasari dan Prayogo (2016) menunjukkan bahwa hasil ekstraksi dengan metode sokletasi menghasilkan rendemen yang lebih tinggi daripada metode maserasi, sehingga diharapkan kadar flavonoid yang didapat lebih tinggi.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini perlu dilakukan dengan metode yang berbeda yaitu sokletasi dan dengan pelarut yaitu menggunakan etanol 96%, untuk mengetahui kadar flavonoid total buah gambas (*Luffa acutangula* (L.) Roxb) dengan metode spektrofotometri visibel. Pertimbangan menggunakan etanol 96% sebagai penyari karena lebih selektif, tidak beracun, netral, absorbsi baik, dapat mencegah pertumbuhan kapang dan kuman, panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit sehingga meminimalkan resiko degradasi senyawa aktif akibat pemanasan (Solichati dkk, 2010).

**METODE PENELITIAN**

**ALAT**

Timbangan analitik (Ohaus, EP214), timbangan teknis (Acis BC 500), alat Sokletasi, seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV mini-1240), kuvet (HELMA), tabung reaksi, beker glass (pyrex), labu ukur 10,0 ml (pirex), pipet tetes, pipet ukur 1,0 ml (pyrex), cawan porselin, batang pengaduk, corong kaca (pyrex), heating mantels (Biobase).

**BAHAN**

Bahan utama yang digunakan adalah buah gambas yang diserbuk kemudian diekstrak, standar kuersetin (Aldrich Chemistry), Etanol 96% (Medika), Etanol p.a ( E. Merck), CH3COOK (E. Merck), aquadestillata, serbuk Mg, H2SO4 (E. Merck), HCl (E. Merck), NaOH (E. Merck).

**Cara Kerja**

**Determinasi buah gambas**

Tujuan dilakukan determinasi pada buah gambas (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.) adalah untuk memastikan dan menetapkan kebenaran sampel tanaman yang digunakan benar-benar (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.). Tanaman ini dideterminasi di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.

**Preparasi buah gambas**

Buah gambas ± 15 kg disortasi basah, dikupas, dicuci, diiris tipis-tipis, dan dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam agar cepat kering dan melindungi senyawa yang terkandung dalam buah gambas. Dilakukan Sortasi kering, sampel kering diserbuk kemudian diayak dengan ayakan 60 Mesh.

**Ekstraksi buah gambas**

Sampel sebanyak 100 gram dibungkus dengan kertas saring, ikat kedua bagian ujungnya dengan benang, dimasukan kedalam alat soklet, masukkan pelarut etanol 96% sebanyak 500 mL ke dalam labu soklet (labu alas bulat), dan 500 mL etanol 96% ke dalam tabung soklet untuk membasahi sampel. Lakukan sokletasi dengan suhu 40oC sampai tetesan siklus tidak berwarna lagi atau hingga warna tetesan konstan. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40oC dan diuapkan hingga menjadi ekstrak kental.

**Uji Kualitatif**

**Uji Shinoda**

Sebanyak 2 mL sampel ekstrak buah gambas, kemudian dipanaskan kurang lebih 5 menit. Setelah dipanaskan masing-masing ditambahkan dengan 0,1 gram logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika terbentuk warna kuning jingga sampai merah, maka positif mengandung flavonoid ( Ergina dkk, 2014) .

**Uji NaOH 10%**

Test dengan NaOH 10 % dengan cara memasukkan dua tetes sampel dalam tabung reaksi, ditambahkan dengan 2-4 tetes larutan NaOH 10% , perubahan warna diamati hingga menjadi warna kuning sampai kuning kecoklatan (Kusnadi dan Devi, 2017).

**Uji H2SO4 (pekat)**

Test dengan H2SO4(pekat) dengan cara masukkan 4 tetes sampel dalam tabung reaksi tambahan 2-4 tetes larutan H2SO4(pekat). Perubahan warna yang terjadi diamati menjadi merah bata sampai coklat kehitaman (Kusnadi dan Devi, 2017).

**Uji Kuantitatif**

**Pembuatan larutan blanko**

Dimasukkan 3,0 ml etanol p.a ; AlCl3 10%; CH3COOK 1M 0,2 ml; dan tambahkan aquadest ad 10 ml.

**Preparasi larutan baku kuersetin 1000 ppm**

Ditimbang sebanyak 10,0 mg baku standar kuersetin, masukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan dilarutkan dengan etanol p.a sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm.

**Penentuan operating time kuersetin**

Diukur absorbansi larutan baku kerja kuersetin 7 ppm. Absorbasi diukur pada panjang gelomabang 428 nm dari 0-45 menit dengan interval waktu 1 menit. Diamati kurva hubungan antara absorbansi vs waktu.

**Penentuan panjang gelombang maksimum**

Larutan baku kerja kuersetin kemudian dilakukan scanning pada panjang gelombang 400-475 nm yang sebelumnya telah didiamkan terlebih dahulu pada OT di tempat gelap. Diamati kurva hubungan antara panjang gelombang dengan absorbansi.

**Penentuan kurva baku kuersetin**

Dibuat seri larutan baku 4,5,6,7,8,9,10 ppm dari larutan baku induk, kemudian dipipet 0,04 ml, 0,05 ml, 0,06 ml, 0,07 ml, 0,08 ml, 0,09 ml, 0,10 ml dari larutan baku induk, masing- masing dimasukkan kedalam labu ukur 10,0 ml. Larutan ditambahkan 3 ml etanol p.a, 0,2 ml AlCl3 10% dan CH3COOK 1M. Volume akhir ditepatkan dengan aquadest hingga tanda batas. Larutan siap diukur pada spektrofotemeter setelah OT pada panjang gelombang maksimal, mulai dari yang terkecil.

**Penetapan kadar flavonoid pada buah gambas**

Ditimbang 250 mg ekstrak kental buah gambas dilarutkan dalam 25,0 ml aquadest. Diambil 1 ml, ditambahkan 3,0 ml etanol p.a, 0,2 ml AlCl3 10%, 0,2 ml CH3COOK 1M, dan ditambahkan aquadest hingga 10 ml. Larutan didiamkan pada tempat gelap hingga OT yang diperoleh, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal dengan spektrofotometer UV-Vis.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sokletasi dengan suhu 40oC. Pada sokletasi, simplisia dan ekstrak berada pada labu berbeda. Pemanasan mengakibatkan pelarut menguap, dan uap masuk dalam labu pendingin. Hasil kondensasi jatuh bagian simplisia sehingga ekstraksi berlangsung terus-menerus dengan jumlah pelarut relatif konstan (Hanani, 2014).

Kelebihan dari metode sokletasi adalah proses ektraksi yang kontinyu dan sampel terekstraksi dari pelarut murni hasil kondensasi sehingga rendemen yang dihasilkan lebih banyak daripada metode ekstraksi maserasi (Puspitasari dan Prayogo, 2016).

Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi yaitu etanol 96%. Pemilihan pelarut etanol 96% digunakan sebagai penyari karena lebih selektif, tidak beracun, netral, absorbsi baik, dapat mencegah pertumbuhan kapang dan kuman, panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit sehingga meminimalkan resiko degradasi senyawa aktif akibat pemanasan (Solichati dkk, 2010). Dipilih pelarut etanol 96% dari pada etanol 70% karena lebih mudah menguap sehingga membutuhkan suhu yang tidak terlalu tinggi untuk proses ektraksi sokletasi. Etanol 70% memiliki kadar air 30% sehingga lebih lama untuk diuapkan dari pada etanol 96% yang memiliki kadar air lebih sedikit.

Ekstraksi berlangsung hingga warna pelarut sudah konstan yaitu berwarna putih kekuningan, sehingga dianggap bahwa seluruh zat dalam sampel gambas sudah terekstrak semua. Filtrat yang diperoleh dari hasil ekstraksi kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40oC dengan kecepatan 200 rpm. Filtrat yang dikentalkan dengan alat *rotary evaporator* tidak boleh diuapkan sampai terlalu kental karena dapat menempel di labu dan tidak bisa dituang.

Filtrat dikentalkan namun masih dapat dituang, selanjutnya filtrat ditampung dalam cawan porselen diuapkan diatas *waterbath* elektrik pada suhu 50oC hingga diperoleh ekstrak kental dengan bobot konstan. Tujuan dari pemekatan adalah untuk memisahkan antara pelarut dan ekstrak yang diperoleh. Proses ektraksi buah gambas menghasilkan rendemen pada replikasi 1 sebesar 25,1%, replikasi 2 sebesar 24,2%, dan replikasi 3 sebesar 24,5%. Karakteristik yang dihasilkan yaitu ekstrak kental, berbau khas, dan berwarna coklat kehijauan. Hasil ektraksi dapat dilihat di tabel 1.

**Tabel 1. Hasil ekstraksi buah gambas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Replikasi | Berat bahan awal | Berat ekstrak yang didapat | % Rendemen |
| 1 | 100 gram | 25,1 gram | 25,1% |
| 23 | 100 gram100 gram | 24,2 gram24,5 gram | 24,2%24,5% |

**Tabel 2. Hasil Uji Kualitatif**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Metode | Warna | Hasil |
| Uji Shinoda | Jingga | Positif |
| Pereaksi NaOH 10%Pereaksi H2SO4 (Pekat) | KuningCoklat Kehitaman | PositifPositif |

Tujuan dari analisa kualitatif kandungan senyawa flvonoid yaitu untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa flavonoid dalam sampel buah gambas. Hasil ekstraksi dapat dilihat di tabel 2.

Penentuan kandungan senyawa flavonoid total bertujuan untuk menentukan kadar senyawa flavonoid total buah gambas (*Luffa acutangula* (L.) Roxb). Penentuan flavonoid dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

Prinsip penetapan kadar flavonoid metode kolorimetri adalah terjadinya pembentukan kompleks antara aluminium klorida dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari golongan flavon dan flavonol. Senyawa yang digunakan sebagai standar pada penetapan kadar flavonoid ini adalah quersetin, karena quersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada atom C-4 dan juga gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga (Azizah, 2014).



**Gambar 13. Pembentukan kompleks kuersetin dengan AlCl3 (Salmia, 2016)**

Pada penelitian ini standar yang digunakan adalah kuersetin. Kuersetin dipilih karena kuersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid (Anggorowati dkk., 2016).

Penentuan *operating time* diukur dari menit ke-1 hingga menit ke-45 dengan interval waktu 1 menit pada panjang gelombang 428 nm. Hasil penentuan operating time diperoleh absorbansi stabil pada menit ke-28 hingga menit ke-32. Dipilih pada menit ke-30 karena sesuai dengan OT teoritis yaitu pada menit ke-30 (Chang dkk.,2002)..

Analisis secara kuantitatif dilakukan pada panjang gelombang maksimal karena pada saat gelombang maksimal memiliki kepekaan yang maksimal sehingga perubahan serapan untuk setiap konsentrasi paling besar, bentuk kurva serapan yang dihasilkan berbentuk datar, dan jika diulang maka kesalahan akan kecil sehingga hukum Lambert-Beer terpenuhi. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimal yaitu 429,5 nm.

**Tabel 3. Hasil seri kurva baku kuersetin**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | Nilai regresi linier |
| 45678910 | 0,2500,2890,3300,3710,4120,4600,504 | y = 0,0424x + 0,0772r = 0,999 |

Absorbansi

**Gambar 2. Grafik linearitas kurva baku**

Hasil absorbansi yang didapat dapat dilihat di tabel 3, tidak ada absorbansi yang kurang dari 0,2 dan lebih dari 0,8. Serapan yang dihasilkan oleh konsentrasi seri kurva baku seharusnya 0,2-0,8 untuk menghindari kesalahan fotometrik.

Kurva baku yang linier dapat dilihat pada gambar 2. Kurva baku yang linier dapat diperoleh jika konsentrasi dan absorbansi berbanding lurus proporsional, yang artinya kenaikan konsentrasi akan diikuti dengan kenaikan nilai proporsional yang dapat dilihat dari nilai r. Koefisien korelasi yang dihasilkan menyatakan hubungan yang kuat antara konsentrasi dengan absorbansi nilainya mendekati +1. Larutan sampel juga harus memiliki serapan pada rentang serapan seri kurva baku. Maka persamaan regresi linier yang diperoleh dari kurva baku digunakan untuk menghitung kadar sampel. Perhitungan regresi linier diperoleh persamaan Y= 0,0424x + 0,0772 dengan nilai r= 0,999.

Penetapan kadar dilakukan selama waktu *operating time* (30 menit) Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimal 429,5 nm. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan 3 kali replikasi dan triplo.

**Tabel 4. Kadar flavonoid dalam ekstrak buah gambas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Replikasi | Triplo | Kadar mgQE/g ekstrak | Rata-rata | % KV |
| 1 | 123 | 9,93410,0289,981 | 9,981 |  |
| 2 | 123 | 9,7229,7699,816 | 9,769 | 1,14 |
| 3 | 123 | 9,8879,9589,981 | 9,942 |  |
| Rata-rata kadar 9,897$\pm $0,11 mg/ gram ekstrak dengan %KV 1,14% |

Hasil pada tabel 4 menunjukkan rata-rata kadar flavonoid total ekstrak buah gambas 9,897$\pm $0,11 mgQE/ gram ekstrak dengan % KV 1,14% setara dengan 0,9897% b/b. Koefisien variasi ditetapkan untuk mengetahui kedekatan hasil analisis satu dengan hasil analisis lain dari suatu seri pengukuran yang diperoleh dari sampling acak secara berulang-ulang dari sampel yang homogen. Nilai koefisien variasi yang baik adalah kurang dari 2% (Harmita, 2004).. Hal tersebut menunjukkan bahwa data diperoleh dengan ketelitian kerja yang baik.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Estikawati dan lindawati (2019), kandungan flavonoid total buah gambas*Luffa acutangula* (L.), setelah di maserasi dengan etanol 70% diperoleh hasil flavonoid total yaitu 10,03% b/b.

Dari penelitian tersebut dapat dibandingkan bahwa kadar flavonoid total dengan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 70% lebih baik daripada kadar flavonoid metode sokletasi dengan menggunakan etanol 96%. Dari segi kepolaran mempengaruhi hasil ekstraksi dimana etanol 70% lebih polar dari pada etanol 96%. Etanol 70% lebih polar dapat mengekstrak senyawa flavonoid yang bersifat polar lebih banyak dari pada etanol 96%.

Hasil penetapan kadar flavonoid total dari kedua penelitian tersebut yang menggunakan metode ekstraksi berbeda-beda pula memiliki hasil yang berbeda-beda. Metode maserasi memiliki kelebihan sederhana tidak menggunakan alat-alat yang rumit sedangkan kelemahannya memerlukan waktu yang lama dan penggunaan pelarut yang tidak efisien (Kiswandono, 2011).

Metode sokletasi memiliki kelebihan penyarian yang dilakukan secara terus menerus secara automatis dan pelarut yang dibutuhkan sedikit. Pada cara ini pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi dipanaskan sehingga uap nantinya akan turun membasahi sampel yang diletakkan terpisah dari pelarut. Proses ini terjadi berulang-ulang sampai proses ekstraksi selesai. Kelemahannya adalah karena menggunakan pemanasan maka bisa saja senyawa kimia yang dikandung oleh sampel tumbuhan dapat rusak (Muliati, 2014).

Hasil kadar flavonoid total dengan metode sokletasi tidak lebih baik dari pada maserasi, hal ini dapat disebabkan oleh faktor pemanasan. Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa flavonoid tidak tahan panas meskipun diekstraksi menggunakan suhu dibawah 50oC. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian oleh Sa’adah dkk (2017) yang menyatakan bahwa suhu 50oC relatif aman serta mencegah terjadinya kerusakan pada senyawa metabolit sekunder tertentu, khususnya flavonoid. Hal ini juga tidak sejalan dengan penelitian Riadini dkk (2015) menyarankan suhu yang digunakan dalam proses ekstraksi sokletasi sebaiknya tidak lebih dari 60oC karena akan mempengaruhi kandungan senyawa kimia dalam ekstrak.

Hasil penetapan kadar flavonoid total buah gambas (*Luffa acutangula* L.) dapat memiliki hasil yang berbeda-beda, hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan metode ekstraksi, perbedaan pelarut yang digunakan, perbedaan alat yang digunakan, dapat juga dipengaruhi oleh perbedaan laboratorium tempat pengujian.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada sampel buah gambas mengandung flavonoid total sebesar 9,897$\pm $ 0,11 mgQE/ gram ekstrak dengan nilai koefisien variasi 1,14%.

**Daftar Pustaka**

Anggorowati, A.D., Priandini, G., Thufail, 2016, Potensi daun alpukat (*persea americana* miller) sebagai minuman teh herbal yang kaya antioksidan, *Industri Inovatif*, 6(1): 1-7

Azizah, D.N, Kumolowati, E., Faramayuda, F., 2014, Penetapan kadar flavonoid metode AlCl3 pada ekstrak metanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.), *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2 (2): 45-49

Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., Chern, J. C., 2002, Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods, *Journal of Food and Drug Analysis*,10:178-182

Ergina, Nuryanti, S., Puspitasari, I.D., 2014, Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol, *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3): 165-172

Estikawati, I., Lindawati, N.Y., 2019, Penetapan Kadar Flavonoid Total Buah Oyong (*Luffa Acutangula* (L.) Roxb.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis, *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 5 (2): 96-105

Harmita, 2004, Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan cara perhitungannya, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3): 117-135

Kiswandono, A.A., 2011, Perbandingan dua ekstraksi yang berbeda pada daun kelor (*Moringa Oleifera*, lamk) terhadap rendemen kestrak dan senyawa bioaktif yang dihasilkan, *Jurnal Sains Natural Nusa Bangsa*, 1(1): 45-51

Kusnadi, K., Devi, E.T., 2017, Isolasi dan identifikasi senyawa flavanoid pada ekstrak daun seledri (*Apium graveolens L.*) dengan metode refluks, *Pancasakti Science Education Journal*, 2(1): 56-67

Muliati, F., 2014, Uji aktivitas antiinflamasi ekstrak daun paku *Pyrrosia Lanceolata* (l.) farw. terhadap penghambatan denaturasi protein secara in vitro, *Skripsi*, Program Studi Farmasi Uin Syarif Hidayatullah, Jakarta

Purwanti, Septi., 2012, Efek antihiperlipidemia ekstrak etanol 70% buah oyong (*luffa acutangula* (l.) roxb.) pada tikus putih jantan yang diberi diet tinggi kolesterol dan lemak, skripsi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok

Puspitasari, A.D., Prayogo, L.S., 2016, Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*), *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, 13(2): 16-23

Riadini, R.K., Sidharta, B.B.R., Pranata, F.S., 2015, Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun sambung nyawa(*Gynura procumbens* (Lour.)Merr.) berdasarkan perbedaan metode ekstraksi dan umur panen, Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

Rohman, A., 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Cetakan I, Pustaka Pelajar, Yogyakarta

Salmia, 2016, Analisis kadar flavonoid total ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis, *skripsi*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Allaudin, Makassar

Sa’adah, H., Nurhasnawati, H., Permatasari, V., 2017, Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar flavonoid ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*(L.)Merr) dengan metode spektrofotometri, *Jurnal Borneo Journal of Pharmascientech*, 01(01): 2541 – 3651

Sari, H.T., 2015, Pengaruh pemberian infusa buah gambas (*Luffa acutangula* L) terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus putih yang diinduksi aloksan, s*kripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta

Solichati, E.L., Kusuma, A.M., Diniatik., 2010, Aktivitas antivirus ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap virus newcastle disease beserta profil kromatografi lapis tipis, Pharmacy, 07(01): 64-75

Winarsi, Hery., 2007, *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*, Kanisius, Yogyakarta