

IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR SENYAWA SAPONIN DARI EKSTRAK ETANOL BUNGA BIDURI (*Calotropis Gigantea L*) DENGAN METODE GRAVIMETRI

Yuska Noviyanty¹, Elly Mulyani², Iwang Arya Ramdani³
^{1,2,3}Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu
¹yuskanoviyanty@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman biduri (*Calotropis Gigantea L*) merupakan tanaman liar yang sangat sulit untuk dibasmi karena perkembangbiakannya yang sangat cepat. Sebagian kecil masyarakat memanfaatkan tanaman biduri sebagai tanaman obat. Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan, bunga biduri mengandung metabolit sekunder berupa saponin, alkaloid, flavonoid, dan kuinon. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yaitu saponin dan kadar saponin dari ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigantea L*).

Proses ekstraksi dengan cara maserasi dan remaserasi dilakukan untuk mendapatkan ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigantea L*). Kemudian dilakukan uji kualitatif saponin dengan air panas dan HCl 2N dan uji kuantitatif dengan metode Gravimetri.

Hasil penelitian yang telah dilakukan ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigantea L*) positif mengandung saponin. Ini dilihat dari timbulnya busa dan tidak hilangnya busa pada saat penambahan HCl 2N. Kadar rata-rata saponin ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigantea L*) adalah 2,6 %.

Kata Kunci : Bunga Biduri (*Calotropis gigantea L*), Gravimetri, Identifikasi, Saponin, Identifikasi,

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan keanekaragaman tumbuhan yang telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional (Hariana, 2005).

Penggunaan obat tradisional diwariskan secara turun temurun hingga sampai saat ini banyak tumbuhan obat yang terbukti efikasinya secara ilmiah (Syukur dan Hernani, 2002). Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai tumbuhan obat adalah biduri (*Calotropis Gigantea L*). di Indonesia dikenal dengan nama

Biduri.

Tanaman biduri (*Calotropis Gigantea L*) merupakan tanaman liar yang sangat sulit untuk dibasmi karena perkembangbiakannya yang sangat cepat. Sebagian kecil masyarakat memanfaatkan Biduri sebagai tanaman obat yaitu sebagai obat batuk dan antialergi. Bunga Biduri dapat di gunakan untuk pengobatan radang lambung (gastritis), batuk, sesak nafas, dan influenza. Bunga Biduri mengandung golongan senyawa

alkaloid, flavonoid, saponin dan kuinon (Dewi dan Fajaryanti, 2013). Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi senyawa saponin, dimana Saponin merupakan salah satu metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas biologi, yang berfungsi sebagai anti kanker (Yanet *al.*, 2009).

Metode yang digunakan untuk menganalisis kadar saponin adalah metode gravimetri. Gravimetri merupakan penetapan kuantitatif atau jumlah sampel melalui perhitungan berat zat. Sehingga dalam gravimetri jumlah zat ditentukan dengan menimbang langsung massa zat yang dipisahkan dari zat-zat lain. Mula-mula cuplikan zat dilarutkan dalam pelarut yang sesuai, lalu ditambahkan zat pengendap. Endapan yang terbentuk lalu disaring, dicuci, dikeringkan atau dipijarkan dan setelah dingin ditimbang. Alat utama dalam gravimetri adalah timbangan dengan tingkat ketelitian yang baik. Selain itu metode gravimetri tidak membutuhkan zat pembanding (saponin baku) dan merupakan cara analisis paling

sederhana dibandingkan dengan cara analisis lainnya (Chadijah, 2012).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk mengangkat penelitian tentang identifikasi dan penetapan kadar saponin dari ekstrak Bunga Biduri (*Calotropis gigantea L*) dengan metode Gravimetri.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Farmasi Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari- April 2020

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah batang pengaduk, Blender, Corong, Corong pisah, *Erlenmeyer*, Gelas piala, Gelas ukur, Kain kasa, Kertas saring, Labu alas bulat, Neraca analitik, Oven, Pipet tetes, *Rotary evaporator*, Tabung reaksi, refluks, rak tabung reaksi, *Waterbath*. Botol gelap, serbet, spatel, batang pengaduk, cawan porselin.

Bahan yang digunakan antara lain Bunga biduri (*Calotropis gigantea L*), Akuades, *Diethyl eter*, *Etil asetat*, HCl 2 N, metanol, n-butanol, etanol

96%, *Petroleum eter* kertas saring, tissue, kertas perkamen, kloralhidrat LP, aluminium foil.

Pembuatan Simplisia

Bunga biduri dicuci sampai bersih dari kotoran-kotoran yang ada pada bunga Biduri, lalu dikeringkan tidak langsung dengan sinar matahari tetapi di keringkan dengan menggunakan oven pada suhu 50-55°C selama 3 hari untuk mencapai bobot tetap. Setelah kering simplisia diayak dan dihaluskan dengan menggunakan blender.

Pembuatan Ekstrak

Ekstrak dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Bunga biduri yang telah di haluskan dimasukkan ke botol kaca berwarna gelap, ditambahkan cairan etanol 96%, lalu lakukan pengocokan sesering mungkin selama 3 hari, kemudian lakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring. Seluruh hasil penyaringan lalu diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan 60 rpm. sehingga didapatkan ekstrak etanol bunga biduri kental (Handoko Dodo, 2007).. Kemudian dilakukan 1 kali remaserasi selama 3 hari hingga didapatlah hasil remaserasi. Hasil filtrat maserasi dan

remaserasi yang didapat kemudian di ekstraksi. Ekstrak yang didapat diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan kecepatan 70 rpm pada suhu 400°C sehingga didapatkan ekstrak kental.

Identifikasi serbuk simplisia bunga biduri (*Calotropis gigante L*)

a. Pemeriksaan makroskopis

Pemeriksaan makroskopis meliputi karakter fisik, ukuran dan bentuk, dan karakteristik permukaan bunga biduri.

b. Pemeriksaan mikroskopis

Mengamati fragmen pengenal bunga biduri secara umum yang dilakukan melalui pengamatan di bawah mikroskop Yazumi skala 10x40, menggunakan kloralhidrat (Depkes RI., 2008)

Pemeriksaan ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigante L*)

a. Organoleptis

Uji organoleptis ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigante L*) meliputi warna, bau, rasa, dan konsistensi.

c. Rendemen

Tujuan rendemen untuk mengetahui perbandingan antara

ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal.

d. Kelarutan

Ekstrak ditimbang sebanyak 1 gram lalu dititrasi dengan etanol 96%, etil asetat, dan eter kemudian dilihat berapa volume titran yang didapat untuk ekstrak larut dalam etanol 96%, etil asetat, dan eter.

e. Kadar Abu

Sebanyak 3 gram ekstrak ditimbang dimasukkan dalam krus porselen yang telah dipijarkan dan ditara, diratakan. Krus dipijarkan perlahan-lahan hingga arang habis, pijaran dilakukan pada suhu 600°C selama 3 jam kemudian didinginkan dan ditimbang sampai diperoleh bobot tetap. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang dikeringkan di udara. (Depkes, 1989).

f. Penetapan Susut Pengerinan

Satu gram ekstrak ditimbang seksama dan dimasukkan ke dalam krus porselen bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit dan telah ditara. Simplisia diratakan dalam krus porselen dengan menggoyangkan krus hingga merata. Masukkan ke dalam oven, buka tutup krus, panaskan pada temperatur 100°C sampai dengan 105°C, timbang dan ulangi pemanasan

sampai didapat berat yang konstan (Depkes, 1989).

Identifikasi Senyawa Saponin

Bunga Biduri (*Calotropis gigantean*)

Dimasukkan 0,5 gram ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigantea* L) dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 ml aqua destilata, didinginkan dan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik hingga terbentuk busa yang mantap kemudian ditambahkan 1 tetes HCl 2 N melalui dinding tabung reaksi. Pada penambahan 1 tetes HCl 2 N, busa tidak hilang selama tidak kurang dari 10 menit, tinggi busa 1 cm sampai 10 cm. Berarti sampel mengandung saponin (Depkes, 1989).

Penetapan Kadar Saponin Bunga Biduri (*Calotropis gigantea* L)

Sebanyak 1,25 gram ekstrak direfluks dengan 50 ml *petroleum eter* pada suhu 60-80°C selama 30 menit. Setelah dingin larutan petroleum eter dibuang dan residu yang tertinggal dilarutkan kedalam 50 ml etil asetat. Larutan dipindahkan kedalam corong pisah kemudian dipisahkan larutan *etil asetat*. Residu yang tertinggal dilarutkan dengan n-butanol sebanyak 3 kali masing-masing 50 ml. Seluruh larutan n-butanol dicampur dan diuapkan. Sisa penguapan

dilarutkan dengan metanol 10 ml kemudian larutan ini diteteskan kedalam 50 ml eter sambil diaduk. Endapan yang terbentuk dalam campuran dituang pada kertas saring yang telah diketahui bobotnya. Endapan yang ada di kertas saring kemudian dikeringkan lalu ditimbang sampai bobot tetap. Selisih bobot kertas saring sebelum dan sesudah penyaringan ditetapkan sebagai bobot saponin

Analisa Data

Analisis data identifikasi saponin dilakukan dengan cara menggambarkan (deskriptif) dan menjabarkan (naratif) hasil identifikasi dalam bentuk tabel, sedangkan analisis data penetapan kadar saponin menggunakan rumus yaitu :

$$\% \text{Kadar} = \frac{X_2 - x_1}{A} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menentukan kadar senyawa saponin dari ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigantea L*) dengan menggunakan metode gravimetri. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari–April 2020 yang dilaksanakan

di laboratorium Farmakognosi dan laboratorium Kimia Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu bunga biduri (*Calotropis gigantea L*) yang diambil di kawasan Pantai Panjang kota Bengkulu. Kemudian sampel uji dilakukan verifikasi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Laboratorium Biologi Universitas Bengkulu untuk mencegah terjadinya kesalahan dalam pengambilan sampel uji. Hasil verifikasi Nomor : Nomor : 44/UN30.12.LAB.BIOLOGI / PM 2020 menyatakan sampel uji yang digunakan adalah benar tanaman biduri (*Calotropis gigantea L*) dengan family *Apocynaceae*. Setelah dilakukan verifikasi tanaman, kemudian dilakukan pembuatan simplisia dengan beberapa tahapan pengolahan simplisia, yaitu pengumpulan bahan dimana bunga biduri (*Calotropis gigantea L*) yang masih segar diambil dilakukan sortasi basah yang bertujuan untuk memisahkan simplisia dari kotoran-kotoran seperti tanah, pasir, dan bahan pengotor lainnya dengan menggunakan air bersih yang mengalir (Wahyuni et al., 2014). Kemudian dilakukan proses pengeringan dengan

cara diangin-anginkan pada suhu kamar 15-300°C dan tidak terkena sinar matahari secara langsung. Tujuan pengeringan ini yaitu untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehinggadapat disimpan dalam waktu yang lebih lama (Utomo et al., 2009). Simplisia kering bunga biduri (*Calotropis gigantea L*) kemudian dilakukan uji identifikasi sampel dengan cara uji makroskopis dan uji mikroskopis. Sebagai acuannya adalah fragmen-fragmen yang ada pada serbuk akar tanaman mondokaki (*Tibernaemontana divaricata*) karena tanaman mondokaki (*Tibernaemontana divaricata*) mempunyai keluarga (family) yang sama dengan daun biduri (*Calotropis gigantean*) L yaitu *Apocynaceae*. Dan hasil yang didapat sama dengan referensi dari uji mikroskopis serbuk tanaman mondokaki (*Tibernaemontana divaricata*).

Proses ekstraksi dengan cara timbang serbuk simplisia direndam dengan menggunakan pelarut etanol. Penggunaan pelarut etanol 96% dalam proses ekstrasi ini karena etanol merupakan pelarut yang paling baik digunakan untuk menarik senyawa saponin, karena saponin bersifat polar sehingga akan lebih mudah larut

(Harbone, 1987). Botol di tutup dan dibiarkan selama 3-5 hari yang sesekali dilakukan pengocokan agar terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan diluar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma terlarut dalam pelarut (Hanani, 2014). Setelah dilakukan 5 hari perendaman kemudian dilakukan penyaringan yang bertujuan untuk memisahkan larutan penyari dengan ampas penyari, hasil maserat yang didapat Kemudian dilakukan remaserasi hingga didapatlah hasil remaserat. Hasil maserat dan remaserat yang didapat kemudian disatukan dan diupkan menggunakan *rotary evaporator* hingga mendapatkan ekstrak kental sebanyak 82,82 gram dan presentase rendemen ekstrak yaitu 13,803 %. Hasil rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan karena untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi. Hasil rendemen tersebut ada hubungannya dengan senyawa aktif dari suatu sampel sehingga apabila jumlah rendemen semakin banyak maka jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel juga semakin banyak. (Harbone (1987)

bahwa tingginya senyawa aktif yang terdapat pada suatu sampel ditunjukkan dengan tingginya jumlah rendemen yang dihasilkan.

Hasilnya dapat dilihat pada table

I

Table 1 Hasil Pembuatan Ekstrak Bunga Biduri (*Calotropis gigantea L*)

Simplisia yang Digunakan	Berat simplisia (gram)	Pelarut (Ethanol 96%)	Berat ekstrak kental (gram)
bunga biduri	600	7	82,82

Kemudian dilakukan uji evaluasi ekstrak, dimulai dari uji organoleptis dimana ekstrak yang didapat yaitu berwarna hijau kecoklatan, berbau khas, rasa pahit, dan konsistensi berbentuk ekstrak kental. Selanjutnya dilakukan uji kelarutan ekstrak dengan tujuan untuk melihat apakah ekstrak yang di dapat bersifat polar, non polar, atau semi polar. Hasil uji kelarutan yang didapat menggunakan pelarut Etanol yaitu mudah larut, sedangkan hasil pelarut Eter dan Etil Asetat adalah larut. Dapat disimpulkan ekstrak bunga biduri bersifat polar yang mudah larut dalam pelarut etanol 96%. Kemudian dilakukan uji kadar abu dan uji susut pengeringan dimana tujuan dilakukannya uji kadar abu yaitu untuk memberikan gambaran

kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuk simplisia (Depkes RI, 2000). Sedangkan tujuan dilakukannya uji susut pengeringan yaitu untuk memberikan batas maksimal besarnya senyawa yang hilang selama proses pengeringan (Depkes RI, 2000). Hasil kadar abu yang didapat untuk ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigantea L*) yaitu sebesar 2,88 % dimana Kadar abu ekstrak bunga biduri memenuhi standar (Depkes RI, 1989) yaitu tidak lebih dari 3,5%. Sedangkan hasil uji susut pengeringan yang didapat yaitu 6% dimana memenuhi standar (Depkes RI, 2008) yaitu kurang dari 10%. Hasil uji kadar abu dan susut pengeringan ditunjukkan pada tabel 2, dan 3

Table 2 Hasil Kadar Abu Ekstrak Etanol bunga Biduri (*Calotropis Gigantea L*)

Perhitungan uji kadar abu	Hasil kadar abu
$\% \text{ Kadar abu total} = \frac{a-b}{A} \times 100\%$ $= \frac{72,00-69,89}{73,12} \times 100\%$ $= 2,88 \%$	Kadar abu ekstrak bunga biduri memenuhi standar (MMI RI Jilid V-VI, hlm 468) yaitu $\leq 3,5$ %

Table 3. Hasil Susut pengeringan Ekstrak Etanol Bunga Biduri (*Calotropis Gigantea L*)

Perhitungan Susut pengeringan ekstrak	Hasil susut pengeringan
$\% \text{ Susut pengeringan} = \frac{(B-A)-(C-A)}{(B-A)} \times 100\%$ $= \frac{(53,93-52,93)-(53,87-52,93)}{(53,93-52,93)} \times 100\%$ $= \frac{(1)-(0,94)}{(1)} \times 100\%$ $= 6\%$	Memenuhi standar Farmakope Herbal (2008) yaitu $\leq 10\%$

Selanjutnya dilakukan uji analisis kualitatif yang dilakukan untuk memastikan ada atau tidaknya senyawa saponin pada ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigantea* L) dengan cara, timbang ekstrak sebanyak 500 mg, masukan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 10 ml air panas, kocok kuat selama 10 detik hingga terbentuk busa yang mantap, lalu tambahkan 1 tetes HCl2N, jika busa yang terbentuk tidak hilang maka ekstrak mengandung senyawa saponin. Pada penelitian ini menunjukkan hasil uji yang positif, yaitu busa yang terbentuk tidak hilang setelah ditambahkan HCl2N dengan ke tinggian busa yang didapat adalah 3 cm. Busa yang terbentuk pada uji saponin dikarenakan saponin merupakan senyawa yang mempunyai gugus hidrofilik yaitu senyawa larut dalam air dan hidrofobik yaitu senyawa larut

dalam minyak (Jaya, 2010). Pada saat digojok gugus hidrofilik akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofobik akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih. Sedangkan tujuan ditamabkannya HCl2N yaitu untuk menambah kepolaran, sehingga gugus hidrofilik akan berikatan lebih stabil dan buih yang terbentuk menjadi stabil (kumalasari dan sulistyani, 2011).

Tahap selanjutnya adalah analisis kuantitatif yaitu penetapan kadar saponin dari ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigantea* L) dengan metode gravimetri. Metode gravimetri merupakan metode yang mempunyai kelebihan, yaitu tidak membutuhkan zat pembanding (saponin baku) dan merupakan cara analisis yang paling sederhana dibandingkan dengan cara lain karena dalam gravimetri jumlah zat ditentukan dengan cara menimbang langsung massa zat yang dipisahkan dari zat-zat lain (Rahbiyatul, 2017).

Uji dilakukan dengan cara ekstrak ditimbang sebanyak 1,25 gram kemudian ekstrak di refluks dengan petroleum eter pada suhu 60-80⁰C selama 30 menit. Digunakan metode refluks karena metode refluks merupakan salah satu metode untuk

menarik senyawa kimia dengan carapemanasan, dengan adanya pemanasan maka ekstrak yang memiliki tekstur kasar akan lebih muda tertarik dan digunakan pelarut eter untuk menaraik senyawa-senyawa non polar (Rahbiyatul, 2017). Setelah dingin larutan petroleum eter dibuang untuk menghilangkan senyawa nonpolar dan residu yang tertinggal dilarutkan ke dalam etil asetat untuk menarik senyawa-senyawa semipolar..Larutan dipindahkan ke dalam corong pisah kemudian dipisahkan larutan etil asetat.Residu yang tertinggal dilarutkan dengan n-butanol sebanyak 3 kali.Seluruh larutan n-butanol dicampur dan diuapkan untuk memekatkan ekstrak yang diperoleh.Sisa penguapan dilarutkan dengan metanol, kemudian larutan ini diteteskan ke dalam eter sambil diaduk.Eter berfungsi sebagai zat pengendap karena saponin tidak larut dalam eter, sehingga eter dapat mengendapkan saponin (Rahbiyatul, 2017).

Endapan yang terbentuk dalam campuran di saring dengan menggunakan kertas saring yang telah diketahui bobotnya.Endapan yang ada pada kertas saring kemudian dikeringkan lalu ditimbang.Selisih

bobot kertas saring sebelum dan sesudah penyaringan ditetapkan sebagai bobot saponin (Jovie *et al.*, 2015). Pada penelitian ini penetapan kadar saponin dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan prosedur yang sama dan didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.

Table 4 Uji Kadar Saponin Ekstrak Etanol Bunga Biduri (*Calotropis gigantea L*)

Pengulangan	Bobot Ekstrak (gram)	Bobot Saponin (gram)	Kadar Saponin (%)
I	1,25	0,04	3,2
II	1,25	0,03	2,4
III	1,25	0,03	2,4
Rata-rata		0,033	2,6

Tahap selanjutnya dilakukan verifikasi saponin dari ekstrak etanol bunga biduri (*Calotropis gigantea L*) dengan pengamatan makroskopis yang meliputi warna, bau, rasa, dan konsistensi dari saponin murni dengan saponin ekstrak etanol bunga biduri. Hasil yang didapat menunjukkan adanya kesamaan antara saponin murni dengan saponin ekstrak etanol bunga biduri yaitu warna kristal putih, bau tidak berbau, rasa, manis, konsistensi serbuk. Dapat dilihat pada tabel 5.

Table 5. Hasil Verifikasi Saponin Dari Ekstrak Etanol Bunga Biduri (*Calotropis gigantea L*)

Makroskopis Saponin Ekstrak Bunga Biduri (<i>Calotropis gigantea L</i>)	Pengamatan	
	Saponin murni	Saponin dari ekstrak etanol bunga biduri
Warna	Kristal Putih	Putih
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Rasa	Manis	Manis
Konsistensi	Serbuk	Serbuk

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat senyawa metabolit sekunder saponin ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigante L*)
2. Kadar saponin yang terdapat pada ekstrak bunga biduri (*Calotropis gigante L*) adalah 2,6 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Chadijah, sitti. *Dasar-dasar Kimia Analitik*. Makassar: Alauddin university press. 2012.
- Depkes Republik Indonesia. (1989). *Materia Medika Indonesia (Jilid V)*. Jakarta : Depkes Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta,

Indonesia.

Dewi, R. K., and Fajaryanti, N. (2013). *Gambaran Senyawa Bioaktif Dalam Bunga Widuri (Calotropis Gigantea L)*. *Jurnal Farmasetis*, 2, 41–45.

Dirjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI

Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. (Edisi II). Bandung: Penerbit ITB

Hanani E. 2014. *Analisis fitokimia*. Penerbit buku kedokteran ECG. Jakarta.

Handoko, D. 2007. *Pengaruh Tekanan Dan Suhu Pada Kondisi Evaporasi Ekstrak Daun Teh Hijau*. Skripsi, Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor.

Hariana, A. 2005. *Tumbuhan obat dan khasiatnya*. Seri I. Jakarta: Penebar Swadaya.

Jaya, A.M. 2010. *Isolasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Senyawa Saponin dari Akar Putri Malu (Mimosa pudica)*. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Jovie, Mien Dumanau., Adeanne, Carolin Wullur., and Anindita, Firhani Poli. 2015. *Penetapan Kadar Saponin Pada Ekstrak Daun Lidah Mertua (Sansevieria trifasciata Prain varietas S. Laurentii)*. Manado: Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado.

Kumalasari, Eka dan Nanik

- Sulistiyani. 2011. “Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (Anredera cordifolia (Tenore) Steen) Terhadap Candida albicans Serta Skrining Fitokimia”. Jurnal Ilmiah Kefarmasian 1(2): 60.
- Rahbiyatul Adawiyah. 2017. *Analisis kadar saponin ekstrak metanol kulit batang kemiri (Aleurites moluccana (L) Willd) dengan metode Gravimetri.* Fakultas kedokteran dan ilmu pengetahuan Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.
- Syukur, C., Hernani, 2002. *Budidaya tanaman obat komersial.* Cetakan 2. Jakarta: Penebar Swadaya
- Utomo, A. D., Rahayu, W. S., and Dhiani, B. A. (2009). *Pengaruh Beberapa Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Total Herba Sambiloto (Andrographis Paniculata).* PHARMACY, 6(1), 58–68.
- Wahyuni, R., Guswandi, and Rivai1, H. (2014). *Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin Dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto.* Jurnal Farmasi Higea, 6
- Yan, L.L, Y.J. Zhang, W.Y Gao, S.L Man, dan Y, Wang. *In Vitro And In Vivo Anticancer Activity Of Steroid Saponins Of Paris Polyphylla Var. Yunnanensis.* China: TUTCM. 200

