

IDENTIFIKASI KANDUNGAN SENYAWA EKSTRAK ETANOL RIMPANG PURUN DANAU (*Lepironia articulata* (Retz.) Domin)

Amida*, Erfani Amara Bittaqwa, Dini Rahmatika, Sutomo

Program Studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin, Indonesia

*Corresponding author: amida01@ulm.ac.id

Abstrak. Purun danau (*Lepironia articulata* (Retz.) Domin) merupakan tumbuhan yang hidup di daerah rawa atau lahan basah. Tumbuhan *L. articulata* memiliki tinggi 2,5 m, tumbuh di daerah rawa. Rimpangnya merayap secara horizontal, memiliki ruas sekitar 1 cm, berwarna cokelat gelap. Batang tegak dengan panjang 0,4-2,5 m x 2-8 mm. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan senyawa kimia rimpang *L. articulata* dengan metode skrining fitokimia dan kromatografi lapis tipis. Rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, antrakuinon, dan terpenoid. Uji kromatografi lapis tipis (KLT) ditujukan untuk memberikan ketegasan adanya kandungan senyawa kimia yang telah diidentifikasi dengan skrining fitokimia. Hasil uji skrining fitokimia dan KLT terhadap alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan antrakuinon menunjukkan positif sedangkan uji terhadap glikosida, tannin, dan steroid menunjukkan hasil negatif. Oleh karena itu, berdasarkan identifikasi kandungan senyawa kimia dengan skrining fitokimia dan kromatografi lapis tipis ekstrak etanol rimpang purun danau mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan antrakuinon.

Kata Kunci: Purun, *Lepironia articulata* (Retz.) Domin, alkaloid, lahan basah, rimpang

1. PENDAHULUAN

Tumbuhan purun danau (*Lepironia articulata*) merupakan tumbuhan yang habitatnya di daerah lahan basah dan sangat mudah dijumpai di wilayah Kalimantan Selatan. Tumbuhan *L. articulata* umumnya dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan dari batangnya dan rimpangnya dibuang. Padahal pemanfaatan rimpang bisa diupayakan bila didukung dengan penelitian. Pemanfaatan tumbuhan *L. articulata* bisa lebih luas lagi seperti pada bidang Kesehatan yakni penggunaannya sebagai obat. Hal ini menuntut untuk adanya penelitian tentang kandungan senyawa pada rimpang *L. articulata*. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan sebagai hasil yang dapat dimanfaatkan sebagai patokan pengembangan penggunaan tumbuhan *L. articulata* sebagai obat. Penelitian tentang identifikasi kandungan senyawa ekstrak etanol rimpang *L. articulata* dilakukan dengan metode skrining fitokimia dan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Tumbuhan ini mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan alkaloid, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Skrining fitokimia adalah tahapan awal untuk mengidentifikasi kandungan kimia yang terkandung dalam tanaman (Khoirani, 2013). Skrining fitokimia pada penelitian ini meliputi identifikasi alkaloid, identifikasi terpenoid dan steroid, identifikasi flavonoid, identifikasi saponin, identifikasi glikosida, dan identifikasi antrakuinon. Skrining fitokimia ini dilakukan untuk mengetahui kandungan golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak secara kualitatif (Andriyanto *et al.*, 2016).

Profil kromatogram dilakukan sebagai analisis kromatografi sehingga memberikan profil kromatogram yang spesifik terhadap tanaman yang berbeda (Depkes RI, 2000). Identifikasi profil kromatografi pada ekstrak menggunakan metode KLT bertujuan untuk menentukan gambaran awal kandungan senyawa yang sebelumnya telah diidentifikasi pada skrining fitokimia. Proses identifikasi menggunakan KLT dapat terjadi karena adanya pemisahan sampel berdasarkan perbedaan kepolaran antara sampel dengan pelarut/eluen yang digunakan (Fajriaty *et al.*, 2017).

2. METODE

2.1 Pengumpulan dan pengolahan simplisia rimpang *Lepironia articulata*

Tumbuhan *L. articulata* (Retz.) Domin diambil dari daerah Guntung Manggis, Banjarbaru. Tumbuhan *L. articulata* (Retz.) Domin diambil bagian rimpangnya, setelah dilakukan pengumpulan rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin dilanjutkan dengan sortasi. Pertama dilakukan sortasi basah untuk memisahkan kotoran-kotoran (batu, tanah, debu, serangga) atau bahan asing dari tumbuhan. Rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin dicuci menggunakan air bersih yang mengalir untuk menghilangkan kotoran serta mikroba. Rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin



dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C. Pengerinan dilakukan untuk menghilangkan kadar air dalam rimpang. Sortasi kering dilakukan supaya sampel benar-benar bersih dari pengotor lainnya (Prasetyo & Inorah, 2002). Parameter menentukan tahanan yang telah dikeringkan dapat dilihat secara fisik dan mudah dipatahkan serta bobot tetap (Depkes RI, 2000).

2.2 Pembuatan Ekstrak

Rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 400 gram serbuk rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin dan ditambahkan etanol 96% hingga sampel terendam dan pelarut berada 1 cm di atas sampel. Perendaman dilakukan berulang kali sampai larutan penyari jernih (1 kali maserasi dan 3 kali remaserasi), perendaman dilakukan sambil sesekali diaduk secara berkala. Setiap 1 x 24 jam, cairan penyari disaring dan diganti dengan yang baru. Ekstrak etanol cair yang didapatkan kemudian dikentalkan di atas waterbath sampai diperoleh ekstrak kental etanol.

2.3 Skrining Fitokimia

a. Alkaloid

Alkaloid diidentifikasi dengan Pereaksi Mayer dan Dragendroff. Ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin ditimbang sebanyak 1 g kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol 96% (Depkes RI, 2000). Ekstrak yang terlarut kemudian dibagi menjadi dua dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Tabung reaksi pertama dilakukan identifikasi alkaloid menggunakan pereaksi Mayer dengan meneteskan pereaksi Mayer sebanyak 3 tetes, ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin akan memberikan endapan berwarna putih jika hasilnya positif mengandung alkaloid. Tabung reaksi kedua kemudian diberikan Pereaksi Dragendroff sebanyak 3 tetes, ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin akan membentuk warna jingga jika positif mengandung alkaloid (Sastrohamidjojo, 1996).

b. Flavonoid

Pengujian dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin sebesar 1 gram didalam 10 mL Etanol 96%. sebanyak 2 tetes ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin diteteskan pada kertas saring, kemudian kertas saring diletakkan pada mulut gelas beker yang berisi amonia diatas pemanas. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna kertas saring menjadi kuning atau jingga (Harborne, 2006).

c. Terpenoid

Uji terpenoid dilakukan dengan melarutkan ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin sebesar 1 gram di dalam 10 mL Etanol 96%. Kemudian 5 mL ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin ditambahkan pereaksi Liebermann Burchard sebanyak 5 tetes. Sampel yang mengandung senyawa golongan terpenoid akan berubah warna membentuk cincin coklat atau violet. Hasil positif ekstrak yang mengandung senyawa golongan steroid akan berubah warna menjadi hijau kebiruan (Harborne, 2006).

d. Saponin

Uji saponin dilakukan dengan menimbang ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin sebanyak 1 gram kemudian dicampur dengan 20 mL air suling dan diaduk dalam tabung reaksi atau wadah kaca selama 15 menit. Apabila terjadi pembentukan busa menunjukkan adanya saponin (positif) (Savithamma *et al.*, 2011).

e. Tanin

Uji tanin dilakukan dengan menimbang 1 gram ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin ditambahkan 1 tetes FeCl₃. Hasil positif jika perubahan warna menjadi biru kehitaman (Astarina *et al.*, 2013).

f. Glikosida

Uji glikosida menggunakan dengan metode Salkowski's. Ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin diambil 1 gram dilarutkan dengan etanol 5 mL. Ekstrak ditambahkan 2 mL kloroform, kemudian ditambahkan H₂SO₄. Sampel yang mengandung glikosida akan muncul cincin merah-kecokelatan (Yadav & Agarwala, 2011).

g. Antrakuinon

Uji antrakuinon dilakukan dengan cara, 2 mL ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin



ditambahkan 1 mL KOH-metanol 10%. Hasil positif ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi merah atau kuning atau kuning kecokelatan (Kristanti *et al.*, 2008).

2.4 Kromatografi Lapis Tipis

a. Alkaloid

Ekstrak etanol *L. articulata* (Retz.) Domin dilarutkan dengan etanol, kemudian ditotolkan pada plat silika GF254. Plat dimasukkan ke dalam *chamber* yang berisi eluen kloroform-metanol (9:1) v/v. Plat dikeringkan setelah elusi berakhir kemudian dilakukan pengamatan di bawah sinar UV 254 nm dan 366 nm. Lempong KLT disemprot dengan pereaksi Dragendorff, adanya alkaloid ditandai dengan warna cokelat atau jingga (Marliana, 2007).

b. Flavonoid

Ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin dilarutkan dengan etanol, kemudian ditotolkan pada plat silika GF254 dengan eluen kloroform-metanol (9:1) v/v. Penampak noda berupa uap amonia yang menimbulkan warna kuning atau kuning-cokelat setelah pemberian uap amonia menunjukkan adanya flavonoid (Marliana, 2007).

c. Tanin

Ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin dilarutkan dengan etanol, kemudian ditotolkan pada plat silika GF254 dengan fase gerak kloroform-metanol (9:1) v/v. Pereaksi semprot FeCl₃ digunakan pada penampakan bercak. Hasil dinyatakan positif jika terbentuk warna ungu kehitaman di bawah sinar UV 366 (Hayati *et al.*, 2012).

d. Saponin

Ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin dilarutkan dengan etanol, kemudian ditotolkan pada plat silika GF254 kemudian dimasukkan ke dalam *chamber* yang berisi eluen kloroform-metanol (9:1) v/v. Pereaksi semprot Liebermann-Burchard digunakan untuk penampakan bercak. Hasil positif jika terbentuk warna biru sampai biru violet terkadang berupa bercak warna merah, kuning, biru tua, ungu, hijau, atau berupa kuning cokelat pada sinar tampak (Wagner & Bland, 1996).

e. Terpenoid

Uji Terpenoid dimulai dengan ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin ditotolkan pada plat KLT silika gel F254, fase gerak kloroform-metanol (9:1) v/v kemudian dilihat di bawah sinar UV 366 nm dan disemprot dengan pereaksi H₂SO₄ 10%. Hasil positif jika terdapat bercak berwarna merah cokelat dan berfluoresensi hijau (Widyaningsih *et al.*, 2016).

f. Antrakuinon

Antrakuinon dapat dideteksi dengan kromatografi lapis tipis. Ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin ditotolkan pada plat silika gel dengan fase gerak kloroform-metanol (9:1) v/v. Diamati secara visual atau dengan sinar UV 254 dan 366. Disemprot dengan KOH-Metanolik 10% dan bercak akan berubah warna merah violet, hijau atau ungu jika hasil positif (Wagner & Bland, 1996).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Determinasi Tumbuhan *L. articulata* (Retz.) Domin

Determinasi tumbuhan *L. articulata* dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor. Tujuan dilakukannya determinasi adalah untuk memastikan kebenaran dari tanaman yang digunakan. Hasil determinasi diketahui bahwa tumbuhan yang digunakan termasuk ke dalam famili Cyperaceae dengan nama spesies *Lepironia articulata* (Retz.) Domin.

Serbuk rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin yang digunakan sebesar 400 gram dengan 9 liter etanol 96%. Ekstrak kental yang didapat adalah 32,93 gram dengan rendemen 8,232%. Rendemen menunjukkan besarnya ekstrak yang diperoleh dari simplisia awal. Nilai rendemen yang tinggi menunjukkan besarnya ekstrak yang didapat. Nilai rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti metode ekstraksi yang digunakan, pelarut yang sesuai, waktu dan suhu saat ekstraksi (Wijaya *et al.*, 2018).

3.2. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang *L. articulata* (Retz.) Domin

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terdapat dalam tumbuhan. Skrining merupakan reaksi uji dengan ditandai perubahan warna dengan pereaksi tertentu (Kristanti *et al.*, 2008). Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, antrakuinon, dan terpenoid (Tabel 1). Senyawa kimia yang diketahui memberikan efek antimalaria adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan antrakuinon (Saxena *et al.*, 2003; Bero *et al.*, 2009).

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz) Domin

| Golongan Senyawa Fitokimia | Jenis Pereaksi | Hasil |
|----------------------------|--|-------|
| Alkaloid | Mayer | + |
| | Dragendroff | + |
| Flavonoid | Uap amonia | + |
| Tanin | FeCl ₃ | + |
| Terpenoid | Lieberman Baurchard | - |
| Steroid | Lieberman Baurchard | - |
| Antrakuinon | KOH-Metanol 10% | + |
| Saponin | Tes buih | + |
| Glikosida | Kloroform-H ₂ SO ₄ | + |

Skrining alkaloid pada dasarnya adalah reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya pergantian ligan pada atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas dengan ion iodium pada pereaksi Mayer dan Dragendroff. Hasil skrining fitokimia ekstrak rimpang *L. articulata* (Retz) Domin menunjukkan hasil positif dengan adanya endapan putih pada pereaksi Mayer dan endapan jingga pada Dragendroff (Marliana *et al.*, 2005). Skrining flavonoid dilakukan dengan meneteskan ekstrak pada kertas saring kemudian diuapi dengan amonia, kertas saring kemudian berubah warna kuning atau jingga. Ekstrak rimpang *L. articulata* (Retz) Domin menunjukkan hasil positif pada pengujian flavonoid. Amonia merupakan suatu basa dan senyawa flavonoid merupakan senyawa bersifat asam, reaksi yang terjadi menyebabkan pembentukan garam dan membentuk struktur kinoid yang membuat ikatan rangkap menjadi lebih panjang menyebabkan intensitas warna pada kertas saring menjadi meningkat (Robinson, 1995). Pengujian senyawa tanin dilakukan dengan penambahan reaksi FeCl₃ dengan menghasilkan warna hitam kebiruan atau hijau. Pengujian tanin pada ekstrak etanol *L. articulata* (Retz) Domin menunjukkan hasil positif. Penambahan pereaksi FeCl₃ dapat bereaksi dengan gugus hidroksil pada senyawa tanin dan menyebabkan perubahan warna biru kehitaman (Astarina *et al.*, 2013). Pengujian glikosida ekstrak etanol *L. articulata* (Retz) Domin menunjukkan hasil negatif karena saat ditambah dengan 2 mL kloroform dan H₂SO₄ tidak berubah menjadi warna merah kecokelatan.

Saponin adalah bentuk dari glikosida dan saponin. Pengujian saponin umumnya mendapatkan hasil berupa buih yang bertahan selama 15 menit. Buih yang dihasilkan karena saponin memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik. Saat pengujian gugus hidrofilik akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofobik akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih (Marliana, *et al.* 2005; Kristanti *et al.*, 2008). Pengujian saponin ekstrak etanol *L. articulata* (Retz) Domin menunjukkan hasil positif, uji saponin dilakukan dengan menambahkan ekstrak dengan air kemudian digojog dan menimbulkan busa selama 5 menit. Pengujian terpenoid dan steroid dilakukan dengan penambahan pereaksi Lieberman Baurchard menunjukkan hasil positif terpenoid jika terbentuk cincin coklat atau violet sedangkan pengujian steroid menunjukkan hasil positif jika terjadi perubahan warna biru atau hijau. Pengujian antrakuinon dilakukan dengan penambahan KOH- Metanol 10%. Pereaksi KOH-metanol 10% dapat menghidrolisis glikosida dan mengoksidasi derivat antrakuinon yang tereduksi, proses ini akan membuat larutan akan berubah menjadi warna kuning hingga menjadi coklat karena ada proses oksidasi (Kristanti *et al.*, 2008; Robinson, 1995). Hasil pengujian ekstrak *L. articulata* (Retz) Domin menunjukkan positif mengandung antrakuinon.

3.3. Identifikasi Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Rimpang *L. articulata* (Retz) Domin

Kromatografi lapis tipis ditujukan untuk memberikan ketegasan adanya kandungan senyawa kimia yang telah diidentifikasi dengan skrining fitokimia. Prinsip kromatografi lapis tipis berdasar pada adsorpsi dan partisi. Senyawa yang terdeteksi sesuai dengan fase geraknya akan muncul sebagai bercak dengan kepolaran fase gerak yang digunakan (Harbone, 1987). Identifikasi senyawa kimia kromatografi lapis tipis ekstrak etanol *L. articulata* (Retz) Domin meliputi golongan senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, antrakuinon, tanin dan saponin. Fase diam pada identifikasi kromatografi lapis tipis ekstrak etanol *L. articulata* (Retz) Domin berupa silika gel F254, sedangkan fase geraknya adalah kloroform: metanol (9:1) v/v. Identifikasi dilakukan dengan penyemprotan dengan pereaksi tertentu sesuai dengan golongan senyawa. Profil kromatografi lapis tipis ditunjukkan dengan adanya bercak dan nilai R_f dengan pemberian pereaksi penyemprot.

Identifikasi kromatografi lapis tipis dilakukan dengan beberapa uji golongan senyawa kimia seperti alkaloid, terpenoid, antrakuinon, saponin, flavonoid dan tanin dengan berbagai macam pereaksi semprot. Identifikasi kromatografi lapis tipis senyawa alkaloid pada ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz) Domin positif mengandung alkaloid. Pengidentifikasi alkaloid memakai pelarut fase gerak kloroform-metanol (9:1) v/v dengan pereaksi semprot Dragendorff menghasilkan warna cokelat atau jingga pada bercak (Marliana, 2007). Identifikasi flavonoid menggunakan uap amonia hasil positif jika bercak berwarna kekuningan atau cokelat pada kromatogram, eluen yang digunakan adalah kloroform: metanol (9:1) v/v. Hasil yang didapat rimpang *L. articulata* (Retz) Domin positif mengandung flavonoid dengan R_f 53. Identifikasi menggunakan kromatogram lapis tipis hasilnya sama dengan skrining fitokimia yaitu positif mengandung flavonoid (Marliana, 2007). Identifikasi kromatografi lapis tipis golongan senyawa tanin pada ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz) Domin positif mengandung senyawa tanin menggunakan pereaksi $FeCl_3$ menimbulkan bercak ungu kehitaman pada R_f 90 (Hayati *et al.*, 2012). Eluen yang digunakan adalah kloroform : metanol (9:1) v/v.

Hal ini disebabkan oleh pembentukan kompleks antara fenol dengan senyawa Fe pada pereaksi $FeCl_3$ (Astarina *et al.*, 2013). Identifikasi golongan senyawa saponin menggunakan pelarut Liebermann Baurchard menimbulkan hasil bercak pada kromatogram berupa bercak merah, biru tua, ungu, hijau, atau berupa kuning cokelat (Wagner & Bland, 1996). Fase gerak yang digunakan pada identifikasi golongan senyawa saponin adalah kloroform : metanol (9:1) v/v. Hasil kromatogram menunjukkan bahwa rimpang *L. articulata* (Retz) Domin positif mengandung saponin dengan ada bercak berwarna kuning kecokelatan. Identifikasi senyawa terpenoid ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz) Domin dilakukan dengan menyemprot pereaksi asam sulfat (H_2SO_4), perubahan bercak akan menjadi warna merah cokelat atau hijau jika sampel mengandung terpenoid, hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz) Domin tidak mengandung senyawa terpenoid (Widyaningsih *et al.*, 2016). Eluen yang digunakan adalah kloroform : metanol (9:1) v/v. Hasil ini memiliki kesamaan dengan skrining fitokimia yaitu negatif mengandung terpenoid.

4. SIMPULAN

Ekstrak etanol rimpang *L. articulata* (Retz) Domin mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, flavonoid, antrakuinon, saponin, dan tanin.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat atas dukungan dana PNPB Universitas Lambung Mangkurat melalui program dosen wajib meneliti.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Andriyanto, B. E., P. Ardiningsih & N. Idiawati. (2016). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Hutan (*Baccaurea angulata* Merr.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 5 : 9-13.
- Astarina, N. W. G., Astuti, K. W. & Warditiani N. K. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*. 1: 1-3.



- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Edisi I*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Bakti Husada, Jakarta.
- Fajriaty, I., L.H. Hariyanto., I.R. Saputra & M. Silitonga. (2017). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dari Ekstrak Etanol Buah Lerak (*Sapindus rarak*). *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 2 : 243-256.
- Harborne, J.B. (2006). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi ke-2. Penerbit ITB, Bandung.
- Hayati, E. K., A. Jannah, & R. Ningsih. (2012). Identifikasi Senyawa dan Aktivitas Malaria *In Vivo* Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Molekul*. 7: 20-32.
- Khoirani, N. (2013). Karakterisasi Simplisia dan Standardisasi Ekstrak Etanol Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L.). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Kristanti, A.V., N.S. Aminah, M. Tanjung & B. Kurniadi. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga. Airlangga University Press. Surabaya.
- Mariana, S. D. & V. S. Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*. 3: 1693-2242.
- Prasetyo & E. Inorih. (2002). *Pengelolaan Budidaya Tumbuhan Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB. Bengkulu.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Santosa, D & P. P. Haresmita. (2015). Penentuan Aktivitas Antioksidan *Garinia Dulcis* (Roxb.) Kurz, *Blumea mollis* (D.Don) Merr., *Siegesbeckia Orientalis* L., dan *Salvia Riparia* H.B.K Yang Dikoleksi dari Taman Nasional Gunung Merapi dengan Metode Dpph(2,2-Difenil-1-Pikril-Hidrazil) Serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. *Tradisional medicine journal*. 20.
- Sastrohamidjojo, H. (1996). *Sintesis Bahan Alam*. UGM Press, Yogyakarta.
- Savithamma, N., M. L. Rao & D. Suhrulatha. (2011). Screening of Medicinal Plants for Secondary Metabolites. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 8: 79- 584.
- Saxena S, Pant N, Jain DC, Bhakuni RS. (2003). Antimalarial Agents from Plant Sources. *Current Science*. 8:1314-1329.
- Wagner, H. & S. Bland. (1996). *Plant Drug Analysis; A Thin Layer Chromatography Atlas*. 2nd Edition. Springer. Berlin Heidelberg.
- Widyaningsih, W., S. Pramono, S. Widyarini & Sugiyanto. (2016). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol *Ulva lactuca* L. dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Media Farmasi*. 13:199-211.
- Wijaya, J., J. Salenus & J. Marantika. (2013). Potensi Ekstrak Metanol Daun Kapur (*Harmsiopanax aculeatus* Harms) sebagai Obat Antimalaria. *Jurnal Kimia*. 19.
- Yadav, R. N. S. & M. Agarwala. (2011). Phytochemical Analysis of Some Medicinal Plants. *Journal of Phytology*. 3: 10-14.