

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK ETANOL DAUN KAYU
KAMBING (*Garuga Floribunda*, Decne) PADA BAKTERI *Eschericia coli*
dan *Staphylococcus aureus***

Hamidah Sri Supriati¹, Abulkhair Abdullah², Muhammad Hidayat³
Program Studi D3 Farmasi STIKES Muhammadiyah Manado
Email : luv.akp@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman Kayu Kambing *Garuga floribunda*, Decne merupakan tanaman yang banyak terdapat di wilayah Sulawesi Utara yang belum banyak diteliti. Penelusuran metabolit sekunder daun tanaman kayu kambing menggunakan metode maserasi dengan etanol 70% . Kemudian dipartisi dengan menggunakan n-heksan. Ekstrak yang diperoleh pada fase etanol dan n-heksan kemudian diuji metabolit sekunder dan antibakterinya dengan menggunakan bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Metabolit sekunder fase etanol diperoleh hasil positif pada senyawa metabolit sekunder Alkaloid, Saponin, Flavonoid, Steroid dan Tanin sedangkan fase n-heksan hasil positif pada Alkaloid dan Steroid. Aktivitas antibakteri pada *E.coli* memberikan zona hambat rata-rata 8,7 mm, pada *Staphylococcus aureus* zona hambat terbesar rata-rata 10,2 mm.

Kata Kunci : Daun Kayu Kambing, Identifikasi, Antibakteri

ABSTRACT

Kayu Kambing plants (*Garuga floribunda*, Decne) are plants which are commonly found in North Celebes that have not been much studied before. The secondary metabolic search on leaves of Kayu Kambing using maceration method with 70% ethanol solvent which is them partitioned by using n-hexane solvent. The extract obtained in the ethanol and n-hexane phases are then tested its secondary methabolic and antibacterial by using *Eschericia coli* and *Staphylococcus aureus* bacterias. From the test of secondary methabolic in the ethanol phase, it is obtained that the result is positive on the compounds of Alkaloids, Saponin, Flavonoids, Steroids and Tannin. Mean while in the n-hexane phase, the result is positive only on the Alkaloid and Steroid. The antibacterial activity on *E.coli* gives the inhibition zone that has the arange of 8,7 mm and whereas the activity on *S.aureus* gives the biggest inhibition zone which has the arrange of 10,2 mm.

Key Words : Kayu Kambing leaves, Identification, Antibacteria

PENDAHULUAN

Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional di Indonesia telah dilakukan oleh nenek moyang kita sejak berabad-abad yang lalu (Sari, 2006). Penemuan berbagai senyawa obat baru dari bahan alam semakin memperjelas peran penting metabolit sekunder dalam tanaman sebagai sumber bahan baku obat (Masriani, 2017). Metabolit sekunder adalah senyawa hasil biogenesis dari metabolit primer. Umumnya dihasilkan oleh tumbuhan tingkat tinggi, yang bukan merupakan senyawa penentu kelangsungan hidup secara langsung, tetapi lebih hasil mekanisme pertahanan diri organisme (Hayati *et al*, 2010).

Pemanfaatan metabolit sekunder dewasa ini semakin pesat terutama dalam dunia kesehatan (obat) dan biopestisida. Selain itu dalam perkembangan ilmu taksonomi tumbuhan, karena banyaknya kesulitan dalam mengidentifikasi tumbuhan berdasarkan morfologi, maka munculah taksonomi berdasarkan genetik (*filogeny*) dan taksonomi berdasarkan kandungan metabolit sekunder disebut *kemotaksonomi* (Hanani, 2014).

Salah satu tanaman yang biasa digunakan dalam pengobatan herbal/tradisional di dalam masyarakat Sulawesi Utara adalah kayu kambing. Tanaman kayu kambing termasuk suku *Burseraceae* dimana sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Devi (2013) bahwa Ekstrak Etanol Daun kayu kambing memiliki kandungan kimia yang tinggi dari berbagai golongan meliputi terpenoid, polifenol, flavonoid, dan antrakuinon dan aktif sebagai antimalaria. Tanaman ini belum

banyak diteliti sehingga belum banyak ditemukan referensi untuk tanaman ini.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penulis bermaksud melaakukan penelitian tentang mengenai "Identifikasi Komponen Utama Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Kayu Kambing (*Garuga floribunda*, Decne)" Manusia sering memanfaatkan berbagai macam tanaman untuk kelangsungan hidupnya. Dalam hal ini, bukan saja tanaman pangan tetapi juga tanaman obat yang mengandung metabolit sekunder yang cukup bermanfaat dalam pengobatan (Kristianti, 2009). Seiring dengan slogan *back to nature*, penggunaan obat tradisional dikalangan masyarakat sebagai alternatif pengobatan semakin meningkat. *World Health Organisation* (WHO) menyatakan sekitar 80% penduduk di dunia menggunakan obat tradisional yang berasal dari tanaman (Khotimah, 2016). Pengobatan tradisional atau herbal lebih dipercaya karena aman terhadap tubuh dan meminimalkan efek samping yang terjadi, selain itu dari sisi ekonomi jauh lebih murah dibandingkan obat-obatan yang umum dipasaran apalagi jika diperoleh dengan menanam sendiri atau mencari di sekitar kebun-kebun maupun hutan (Arini & Kinho, 2015).

Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional di Indonesia telah dilakukan oleh nenek moyang kita sejak berabad-abad yang lalu (Sari, 2006). Penemuan berbagai senyawa obat baru dari bahan alam semakin memperjelas peran penting metabolit sekunder dalam tanaman sebagai sumber bahan baku obat (Masriani, 2017). Metabolit sekunder adalah

senyawa hasil biogenesis dari metabolit primer. Umumnya dihasilkan oleh tumbuhan tingkat tinggi, yang bukan merupakan senyawa penentu kelangsungan hidup secara langsung, tetapi lebih hasil mekanisme pertahanan diri organisme (Hayati *et al*, 2010).

Pemanfaatan metabolit sekunder dewasa ini semakin pesat terutama dalam dunia kesehatan (obat) dan biopestisida. Selain itu dalam perkembangan ilmu taksonomi tumbuhan, karena banyaknya kesulitan dalam mengidentifikasi tumbuhan berdasarkan morfologi, maka munculah taksonomi berdasarkan genetik (*filogeny*) dan taksonomi berdasarkan kandungan metabolit sekunder disebut *kemotaksonomi* (Hanani, 2014).

Salah satu tanaman yang biasa digunakan dalam pengobatan herbal/tradisional di dalam masyarakat Sulawesi Utara adalah kayu kambing. Tanaman kayu kambing termasuk suku *Burseraceae* dimana sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Devi (2013) bahwa Ekstrak Etanol Daun kayu kambing memiliki kandungan kimia yang tinggi dari berbagai golongan meliputi terpenoid, polifenol, flavonoid, dan antrakuinon dan aktif sebagai antimalaria. Tanaman ini belum banyak diteliti sehingga belum banyak ditemukan referensi untuk tanaman ini. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penulis bermaksud melaakukan penelitian tentang mengenai "Identifikasi Komponen Utama Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Kayu Kambing (*Garuga floribunda*, Decne)"

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kandungan senyawa

metabolit sekunder yaitu alkaloid, terpenoid, flavonoid, steroid, saponin, dan tanin dalam fraksi etanol dan n-heksan pada daun tanaman kayu kambing serta menguji fraksi etanol dan fraksi n-heksan daun kayu kambing secara invitro terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: gelas beker, tabung reaksi, *blender*, aluminium *foil*, timbangan analitik, kertas saring, batang pengaduk, corong kaca, cawan petri, gunting, gelas ukur, pipet tetes, *waterbath*, beaker gelas, gelas arloji, cawan porselen, toples, gunting, timbangan analitik, batang pengaduk kaca, sendok tanduk, corong pisah, tabung reaksi, kertas saring, penangas air, botol plastik, maserator, inkubator, jarum ose. Bahan yang digunakan daun tanaman kayu kambing, etanol, aquadest, etanol 90%, n-heksan, butanol, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Wagner, asam sulfat, logam Mg, FeCl₃, HCl, bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Ekstraksi dan Fraksinasi

Sebanyak 240 gram ampel yang telah ditimbang kemudian direndam menggunakan pelarut etanol 70%, kemudian dimasukkan ke dalam wadah tertutup rapat dan terlindung dari cahaya dan dimaserasi selama 3 hari sambil sesekali digojog atau diaduk. Selanjutnya dilakukan penyaringan pada hasil maserasi, dipisahkan antara filtrat dan residu. Filtrat yang diperoleh

kemudian dirotavapor sampai mendapatkan ekstrak kasar. Ekstrak kasar yang diperoleh selanjutnya dilakukan partisi cair-cair dengan menggunakan pelarut n-heksan. 2 gram ekstrak etanol disuspensikan dengan air sebanyak 20 ml, setelah larut kemudian dimasukkan dalam corong pisah dan ditambahkan n-heksan sebanyak 40 ml, kocok dan sesekali membuka penutup corong pisah selanjutnya didiamkan sampai terjadi pemisahan pada fase air dan fase n-heksan. Fase air dan n-heksan yang diperoleh kemudian dipisah, fase n-heksan ditampung pada Erlenmeyer dan fase air difraksinasi kembali dengan menggunakan 30 ml n-heksan. Pengulangan dilakukan sampai mendapatkan fase air yang jernih.

Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder

Pengujian Alkaloid dilakukan dengan menambahkan 3- 5 tetes H₂SO₄ pekat pada ekstrak lalu dikocok hingga terbentuk dua lapisan, kemudian dianalisis dengan pereaksi Mayer, Dragendorff dan Wagner sebanyak 4-5 tetes. Terbentuknya endapan menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid. Reaksi dengan pereaksi Mayer akan terbentuk endapan putih, dengan pereaksi Dragendorff terbentuk endapan merah jingga dan dengan pereaksi Wagner terbentuk endapan coklat.

Pengujian Terpenoid dilakukan dengan cara menambahkan 3 tetes HCl pekat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Jika terbentuk warna merah atau ungu maka positif mengandung terpenoid, dan jika terbentuk warna hijau maka positif steroid.

Pengujian Flavonoid dilakukan dengan menambahkan 0,1 gram logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika terbentuk warna kuning jingga sampai merah, maka positif flavonoid.

Pengujian Saponin dilakukan menambahkan 0,1 gram logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika terbentuk warna kuning jingga sampai merah, maka positif flavonoid.

Pengujian dilakukan dengan menambahkan 2-3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau.

Pengujian Daya Hambat

Pengujian daya hambat ekstrak etanol daun kayu kambing dilakukan dengan metode difusi menggunakan kertas cakram. Disiapkan medium nutrient agar (NA) steril dengan suhu 45-50 °C sebanyak 15 ml kemudian dicampur dengan 0,2 ml suspensi bakteri yang telah disiapkan sebelumnya, selanjutnya dituang secara aseptik kedalam cawan petri steril dan dibiarkan hingga membeku. Selanjutnya kertas cakram yang telah ditetesi sebanyak 20 µl dengan masing-masing konsentrasi sampel dibiarkan hingga kering kemudian diletakkan di atas permukaan medium secara aseptik dengan jarak titik tengah kertas cakram dengan yang lain lebih kurang 3 cm dan jarak dari pinggir cawan petri 2 cm. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Partisi

Sebanyak 240 gram simplisia daun kayu kambing ditimbang lalu diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Ekstrak

etanol yang diperoleh sebanyak 6,56 gram. Ekstrak etanol kemudian difraksinasi (ekstraksi cair-cair) menggunakan pelarut n-heksan dan diperoleh ekstrak n-heksan sebanyak 3,74 gram. Ekstrak etanol dan fraksi n-heksan daun kayu kambing dilanjutkan pada uji metabolit sekunder dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Skrining Fitokimia

Tabel 1. Hasil Pengujian Skrining Fitokimia Fraksi Etanol

Tabel 2. Hasil Pengujian Skrining Fitokimia Fraksi n-heksan

Alkaloid

Hasil pengujian Alkaloid pada fraksi Etanol dan n-Heksan menunjukkan bahwa keduanya mengandung Alkaloid, namun senyawa Alkaloid paling kuat dihasilkan pada pelarut n-Heksan. Pada pengujian dengan pereaksi Dragendorf untuk fraksi Etanol hasilnya negatif. Hal ini disebabkan polaritas pelarut sehingga senyawa Alkaloid yang tersari lebih spesifik. Hasil uji dengan senyawa pereaksi Wagner menunjukkan endapan coklat. Diperkirakan endapan tersebut adalah Kalium-Alkaloid yang terbentuk atas reaksi ion Iodin (I⁻) yang berikatan dengan ion Kalium (K⁺) pada Alkaloid.

Saponin

Hasil pengujian Saponin menunjukkan bahwa senyawa ini hanya terdapat pada fraksi Etanol sedangkan

pada fraksi n-Heksan senyawa Saponin tidak ditemukan, terjadi pembentukan busa setelah pengocokan menunjukkan ekstrak mengandung Saponin. Menurut Robinson (1995) senyawa yang memiliki gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan sehingga saat reaksi pengocokan dengan air dapat membentuk misel.

Saponin, nama ini diberikan karena sifatnya yang menyerupai sabun. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat menimbulkan busa saat dikocok dengan air. Busa yang ditimbulkan saponin dikarenakan adanya kombinasi struktur senyawa penyusun yaitu rantai sapogenin non-polar dan rantai samping polar yang

Fraksi Etanol			
No	Skrining Fitokimia	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	+	Terbentuk dua lapisan
Fraksi n-Heksan			
No	Skrining Fitokimia	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	+	Terbentuk dua lapisan endapan coklat
2	Saponin	+	Tidak terdapat busa
3	Dragendorf	+	Terjadi perubahan warna hijau
4	Wagner	+	Terbentuk endapan coklat
2	Terpenoid	-	Tidak terdapat busa
3	Tanin	+	Terbentuk warna coklat
3	Flavonoid	+	Terjadi perubahan warna hijau
4	Steroid	+	Terjadi perubahan warna hijau
4	Terpenoid	-	Tidak terdapat busa
5	Tanin	-	Terbentuk warna coklat

larut dalam air (Kristianingsih, 2002).

Flavonoid

Pada pengujian flavonoid, pada fraksi n-heksan senyawa ini tidak diketemuikan dan hanya diketemukan pada fraksi etanol. Penambahan HCl pekat pada pengujian flavonoid

bertujuan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh ion H⁺ dari asam karena sifatnya yang elektrofilik. Glikosida berupa gula yang biasa dijumpai yaitu glukosa, galaktosa dan raminosa. Reduksi dengan ion Mg dan HCl pekat ini menghasilkan senyawa kompleks berwarna merah atau jingga pada flavonol, flavon, flavononol dan xanton (Robinson 1995). Warna merah terjadi akibat reduksi oleh asam klorida dan magnesium. Flavonoid sering menjadi senyawa pereduksi yang baik dalam menghambat banyak reaksi oksidasi, basic secara enzimatik maupun non enzimatik sehingga flavonoid merupakan suatu senyawa antioksidan yang berperan dalam penghambatan pertumbuhan sel kanker (Lisdawati, 2002).

Steroid dan Terpenoid

Pada pengujian senyawa steroid dan terpenoid, diperoleh hasil bahwa ekstrak pada kedua fraksi menunjukkan positif steroid dan tidak terdapat senyawa terpenoid. Pereaksi yang digunakan adalah *Lieberman-Burchard* dimana pereaksi terdiri asam asetat

anhidrat dan H₂SO₄. Penambahan asam asetat anhidrat dan H₂SO₄ untuk menghilangkan gugus OH dan mengubah steroid menjadi ion karbonium dan air. Selanjutnya ion karbonium diubah menjadi kation pentaenil yang mempunyai ikatan rangkap konjugasi sehingga larutan akan menunjukkan warna hijau-biru jika fraksi positif mengandung senyawa steroid (Burke, dkk. 1997).

Tanin

Dari hasil pengujian diperoleh senyawa tannin pada ekstrak sampel fraksi etanol sedangkan pada fraksi n-heksan tidak ditemukan senyawa tannin. Perubahan warna setelah penambahan FeCl₃ dengan hasil warna hijau tua, perubahan warna ini disebabkan adanya reaksi FeCl₃ dengan salah satu gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa tanin. Senyawa tannin yang terkondensasi menyebabkan terbentuknya warna hijau tua atau hijau kehitaman dan terjadinya senyawa kompleks dengan FeCl₃

Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol dan Fraksi n-Heksan

Tabel 3. Hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

No.	Sampel (perlakuan)	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata (mm)
1	Kontrol negatif	0	0	0	0
2	Kontrol positif	29	28,5	28,5	28,7
3	Ekstrak etanol	17	16,5	16,3	16,6
4	Ekstrak n-heksan	8,5	8,5	9	8,7

Keterangan: kontrol positif menggunakan siprofloksasin

Tabel 4. Hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

No.	Sampel (perlakuan)	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata (mm)
1	Kontrol negatif	0	0	0	0
2	Kontrol positif	30	30,5	30,5	30,3
3	Ekstrak etanol	20,5	20,5	20	20,3
4	Ekstrak n-heksan	10	10	10,5	10,2

Keterangan: kontrol positif menggunakan siprofloksasin

Berdasarkan hasil uji daya hambat yang telah dilakukan, ekstrak etanol daun kayu kambing menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak n-heksan dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil uji kedua ekstrak dibandingkan dengan Siprofloksasin sebagai kontrol positif. Siprofloksasin merupakan antibiotik golongan Quinolon dengan aktivitas antibakteri berspektrum luas.

Pada bakteri *Escherichia coli*, ekstrak etanol daun kayu kambing menunjukkan zona hambat sebesar 16,6 mm sedangkan ekstrak n-heksannya menunjukkan zona hambat sebesar 8,7 mm. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol lebih baik daripada ekstrak n-heksan jika dibandingkan dengan kontrol positif dengan zona daya hambat sebesar 28,7 mm. Pada bakteri *Staphylococcus aureus*, ekstrak etanol daun kayu kambing menunjukkan zona hambat sebesar 20,3 mm sedangkan ekstrak n-heksannya menunjukkan zona hambat sebesar 10,2 mm. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol lebih baik daripada ekstrak n-heksan jika dibandingkan dengan kontrol positif dengan zona daya hambat sebesar 30,3 mm.

Efektivitas zona hambat (diameter zona hambat) pertumbuhan bakteri diklasifikasikan ke dalam 4

kelompok yaitu lemah (diameter < 5 mm), sedang (diameter 5-10 mm), kuat (diameter 10-20 mm), dan sangat kuat (diameter > 20 mm). Berdasarkan hasil yang diperoleh, zona hambat ekstrak etanol daun kayu kambing memiliki aktivitas antibakteri yang kuat pada bakteri *Escherichia coli* dan sangat kuat pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan, zona hambat ekstrak n-heksan daun kayu kambing memiliki aktivitas antibakteri yang sedang pada bakteri *Escherichia coli* dan kuat pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif sedangkan bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif. Hasil uji zona hambat menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun kayu kambing dapat menghambat bakteri gram negatif maupun bakteri gram positif. Namun, kedua ekstrak tersebut memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar terhadap bakteri gram positif daripada bakteri gram negatif.

Perbedaan aktivitas antibakteri antara ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan di mana ekstrak etanol lebih baik daripada ekstrak n-heksan dikarenakan pelarut universal yang dapat melarutkan hampir sebagian dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun kayu kambing.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian identifikasi ekstrak etanol daun kayu kambing pada fraksi etanol mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, steroid dan tannin. Pada fraksi n-heksan mengandung alkaloid, dan steroid.

Hasil uji aktivitas bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, pada fraksi etanol memiliki aktivitas zona hambat lebih besar daripada fraksi n-heksan.

DAFTAR PUSTAKA

Arini, D. I. Diah., Julius Kinho. 2015. Keragaman Tumbuhan Berkhasiat Obat di Hutan Pantai Cagar Alam Tangkoko. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.

Devi, Puspita Arannya. 2013. Penapisan Fitokimia dan Aktivitas Anti Malaria In Vitro Dengan Metode Pengukuran HRP II Pada Tanaman Indonesia (Tanaman *Mitrepora polypyrena*, *Garuga floribunda*, *Ochrosia akkeringae*, *Tabernaemontana pandacaqui*, dan *Diospyros javanica*). Surabaya: Universitas Airlangga.

Djide. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Lembaga penerbit Universitas Hasanudin (lephas)

Ditjen POM. 1979. Farmakope Indonesia Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Ditjen POM. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Dzen, Sjoekoer M., et al. 2003. *Bakteriologi Medik*. Edisi 1. Malang: Bayumedia Publishing

Garrity, G.M, Bell, J. A. & Lilburn, T.G. 2004. *Taxonomic Outline of the Prokaryotes Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2nd Edition. Release 5.0*. Springer-Verlag. New York

Ergina, Siti Nuryanti, Indarini Dwi Pursitasari. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademik Kimia*. Vol. 3, No. 3: 165-172.

Hanani, Endang. 2014. Analisis Fitokimia, Cetakan Pertama. Jakarta: EGC.

Hayati, K. E., Fasyah G. A, Sa'adah L. 2010. Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh. *Malang: Jurnal Kimia*. Vol. 4, No. 2: 193-200.

Illing, I, Wulan S., Erfiana. 2017. Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan. *Jurnal Dinamika*. Vol. 8, No. 1: 66-84.

Khotimah, Khusnul. 2016. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Metabolit Sekunder Senyawa Karpain pada Ekstrak Metanol Daun *Carica pubescens* Lenne & K. Koch dengan LC/MS (Liquid Chromatograph-tandem Mass Spectrometry). Malang: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Kinoh, Julianus. et al. 2011. *Tumbuhan Obat Tradisional di Sulawesi Utara Jilid II*. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.

Kristianti, Ayu P. 2007. Isolasi dan Identifikasi Glikosida Saponin pada Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.). *Jogjakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma*.

Kristianto, Aries. 2013. Pengaruh Ekstrak Kasar Tanin dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada Pengolahan Air. Jember: FMIPA, Universitas Jember.

Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkaloida. Medan: FMIPA, Universitas Sumatra Utara.

Lestari, Puji. 2011. Isolasi dan Identifikasi Komponen Kimia Ekstrak Etanol Buah Merah. Surakarta: FMIPA, Universitas Sebelas Maret.

Marliana, S.D., Suryanti, V., & Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechiumedule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1): 26-31

Masriani, Firman Shantya Budi. 2017. Penapisan Fitokimia Ekstrak Metanol Beberapa Tumbuhan Obat Asal Kalimantan Barat. Pontianak: Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Minarno, E. B., 2015. Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavonoid pada Buah *Carica Pubescens* Lenne & K. Koch di Kawasan Bromo, Cangar, dan Dataran Tinggi dieng. *El-Hayah*, 5(2), pp. 73-82

Mondong, R Fendy. 2015. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Patikan Emas (*Euphorbia Prunifolia* Jacq.) Dan Bawang Laut (*Proiphys Amboinensis* (L.) Herb). *Jurnal Mipa Unstrat* Vol 4 NO 1

Muhgni, A. I. 2013. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70 % Kulit Batang Kapuk Randu (*Cieba pentandra* (L.) Gaertn) sebagai Penghambat Pembentukan Batu Ginjal pada Tikus Putih Jantan. Jakarta: FKIK, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Novianti, N. D. 2012. Isolasi, Uji Aktivitas Antioksidan, dan Toksisitas Menggunakan *Artemia salina* Leach dari Fraksi Aktif Ekstrak Metanol dan Jambo-Jambo [*Kjelbergiodendron celebicus* (Koord) Merr.]. Depok: FMIPA, Universitas Indonesia.

Pelczar, Michael J dan Chan, E. C. S. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1*. Jakarta: UI Press

Pratiwi. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.

Rahmawati, A Muflihunna, AT Kusuma, Hardiyanti. 2015.. Analisis kadar flavonoid dan fenolik total fraksi etil asetat daun. *As-Syifaa* 7 (01), 10-18

Rostinawati, T., 2009, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Terhadap *Escherichia Coli*, *Salmonella Typhi* Dan *Staphylococcus Aureus* Dengan Metode Difusi Agar, Penelitian Mandiri: Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran.

Sahidin I. 2015. Mengenal Senyawa Alami Pembentukan dan Pengelompokan secara Kimia. Kendari: Unhalu Press.

Saifuddin, Aziz. 2014. Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian. Yogyakarta: Deepublish.

Sari, Lusia. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya. Jember: Majalah Ilmu Kefarmasian. Vol. 3, No. 1.

Septyaningsih, 2010. Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk.). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Sirait. 2007. Penuntun Fitokimia dalam Farmasi. Bandung: Penerbit ITB.

Williams, J. Cheryll. 2011. Medicinal Plants in Australia Volume 2 Gums, Resins, Tannin, and Essential Oils. Rosenberg: Pty Ltd.

Zulharmita, Ummil K., Harrizul R. 2013. Pembuatan dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Farmasi Higea*. Vol. 5, No. 1: 120-127.