

Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr)

Isolation and Identification of Secondary Metabolite Compound of Methanol Extract of Kayu Jawa Bark (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr)

¹⁾Jumriati Syam, ²⁾Muharram, ³⁾Maryono

^{1, 2, 3)}Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Makassar, Jl. Dg Tata Raya Makassar, Makassar 90224
Email : jumriatisyam93@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian eksplorasi yang bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dari ekstrak metanol Kulit Batang Kayu Jawa. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu maserasi dengan metanol, partisi dengan n-heksan, fraksinasi, pemurnian, dan identifikasi. Hasil penelitian berupa isolat murni berbentuk serbuk berwarna putih. Isolat memberikan hasil positif terhadap pereaksi Wagner dan Meyer. Berdasarkan hasil uji pereaksi serta analisa data spektrum IR menunjukkan bahwa isolat yang diperoleh merupakan golongan senyawa alkaloid dengan titik leleh 138,1°C.

Kata kunci : *lannea coromandelica* (Houtt) Merr, senyawa alkaloid

ABSTRACT

This study is exploratory research that aimed to isolate and identify the secondary metabolite compound from methanol extract of Kayu Jawa bark. This research was carried out in several steps, they were maceration with methanol, partition with n-hexane, fractionation, purification and identification. The result was pure isolate in white powder. The isolate gave positive result to both wagner and meyer reagent test. Based on reagent test and IR spectral data analysis showed that isolate is group of alkaloid compounds with a melting point 138,1°C.

Keywords : *lannea coromandelica* (Houtt) Merr, alkaloid compound

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara tropis dan kaya akan keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati tersebut merupakan sumber senyawa kimia, baik berupa senyawa metabolit primer maupun senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit primer meliputi karbohidrat, protein, dan lemak yang umumnya berfungsi sebagai sumber

energi untuk kelangsungan hidup organisme atau sebagai cadangan energi bagi organisme itu sendiri. Metabolit sekunder bersifat spesifik, mempunyai struktur yang bervariasi, setiap senyawa memiliki fungsi atau peranan yang berbeda-beda seperti alkaloid, flavanoid, steroid dan terpenoid. Umumnya senyawa metabolit sekunder disintesis

oleh organisme karena kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan agar dapat mempertahankan diri (Atun, 2010).

Eksplorasi sumber daya alam hayati, khususnya tumbuhan tingkat tinggi untuk pengobatan masih terus dilakukan. Dari sekian banyak spesies tumbuhan tingkat tinggi yang ada, masih banyak yang belum diteliti kandungan kimianya, padahal resep obat-obatan herbal yang digunakan saat ini mengandung bahan bioaktif yang bersumber dari tumbuhan tingkat tinggi. Salah satu tumbuhan tingkat tinggi yang sering digunakan masyarakat untuk pengobatan tradisional adalah tumbuhan kayu jawa (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr). Tumbuhan ini di masyarakat, khususnya di Sulawesi Selatan disebut dengan tumbuhan Tammate dan merupakan tumbuhan liar yang digunakan sebagai tanaman pagar. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan tropis dari famili Anacardiaceae yang banyak ditemukan di India, Bangladesh dan beberapa negara tropis lainnya seperti Indonesia (Sathish et al, 2010).

Tumbuhan *Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr merupakan salah satu herbal tradisional yang digunakan untuk analgesic, anti maag, dan aphrodisiac. Kulit batang *L. coromandelica* (Houtt.) Merr berkhasiat dalam penyembuhan luka, memar, bisul, asam urat, keseleo, diare dan disentri. Daun digunakan untuk mengobati peradangan, keseleo dan memar. Ekstrak kulit batang disaring sebagai anti-inflamasi (Sathish et al., 2010). Di Pulau Wawoni, Sulawesi Tenggara daun dan kulit kayu tumbuhan ini ditumbuk dan digunakan sebagai penutup luka (Rahayu

et al., 2006). Tanaman ini juga digunakan untuk mengobati penyakit kulit, anti-jamur dan anti-bakteri (Majumder et al., 2013).

Ekstrak etanol kulit batang *L. coromandelica* (Houtt.) Merr menunjukkan adanya potensi hepatoprotektif (efek memulihkan/mengobati) dan aktivitas antioksidan, karena adanya dihidroflavonol pada kulit batang dan juga adanya senyawa kimia yang lain kaemferol, dan kuersetin (Rao, Eintein, & Das, 2014). Hasil penapisan fitokimia ekstrak etanol dan aseton kulit batang *L. coromandelica* (Houtt.) Merr dilaporkan mengandung flavanoid, yang memiliki kemampuan dalam aktivitas penyembuhan luka secara signifikan terhadap luka pada tikus (Sathish et al., 2010).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Joseph et al., (2013) menunjukkan bahwa penapisan fitokimia ekstrak kloroform kayu jawa mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, tanin dan steroid. Ekstrak metanol mengandung flavanoid, saponin dan tanin. Ekstrak etanol mengandung flavanoid dan tanin. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut yang diduga memiliki efek sitotoksik.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti menganggap perlu melakukan penelitian lebih lanjut terhadap kayu jawa dan karena itu pada penelitian ini akan dilakukan isolasi metabolit sekunder pada ekstrak metanol kulit batang Kayu Jawa (*lannea coromandelica* (Houtt.) Merr). Penelitian ini diharapkan dapat menemukan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak metanol kulit batang kayu jawa.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya wadah maserasi, beberapa alat kaca seperti gelas kimia dan gelas ukur berbagai ukuran, labu Erlenmeyer 1000 mL, corong Buchner, corong pisah 500 mL, batang pengaduk, pipet tetes, botol vial, chamber sebagai wadah KLT, pipa kapiler sebagai penotol, alat kromatografi kolom cair vakum (KKCV) dan kromatografi kolom flash (KKF) untuk fraksinasi sampel. Adapun alat-alat yang lain yaitu pisau, pinset, gunting, spoid, statif dan klem, pompa vakum. Kemudian beberapa alat instrumen seperti evaporator Hahn Shin® HS2005VN, hot plate Stuart®, oven Memmert®, lampu UV VL-4 LC 254-356 nm, neraca analitik Cheetah® FA2204B, alat penentuan titik leleh mikro dan elektrotermal A.Kruss Optronic Germany dan spektrometer FTIR SHIMADZU Prestige-21.

Bahan-bahan yang digunakan di antaranya kulit batang kayu jawa, pelarut organik kualitas teknis seperti metanol untuk maserasi sampel, *n*-heksana, etil asetat, kloroform, pereaksi Liebermann-Burchard untuk uji kualitatif terpenoid dan steroid, Wagner dan Mayer untuk uji kualitatif alkaloid, besi (III) klorida 1% untuk uji kualitatif fenolik/flavanoid. Bahan-bahan lain yang digunakan yaitu serum sulfat 10% dalam asam sulfat 2 N sebagai reagen penampak noda, kertas saring Whatman No.41, aluminium foil, impregnasi sampel menggunakan silika gel Merck G 60 H nomor katalog 7733, silika gel Merck G 60 (70-230 mesh) nomor katalog 7730 untuk kromatografi kolom cair vakum (KKCV), dan silika

gel Merck G 60 (230-400 mesh) nomor katalog 7734 untuk kromatografi kolom flash (KKF), serta pelat KLT aluminium berlapis silika gel Merck G 60 GF₂₅₄ nomor katalog 7730.

B. Prosedur Kerja

1. Persiapan Bahan Sampel

Kulit batang tumbuhan kayu jawa (*L. coromandelica*) yang telah dibersihkan kemudian dipotong kecil lalu dikeringkan pada suhu kamar. Kulit batang yang kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan alat penggilingan, kemudian ditimbang sebanyak 4 kg.

2. Proses Isolasi

Sebanyak 4 kg sampel dimaserasi dengan metanol. Maserasi dilakukan sebanyak 3 x 24 jam. Maserat kemudian disaring dengan corong Buchner yang dilapisi kertas saring Whatman. Ekstrak metanol dipekatkan menggunakan rotaryvapor sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak metanol kental dipartisi (ekstraksi cair-cair) menggunakan corong pisah dengan pelarut *n*-heksana. Ekstrak kental metanol yang diperoleh diuji dengan pereaksi Liebermann-Burchard (terpenoid dan steroid), FeCl₃ (flavonoid), Wagner dan Mayer (alkaloid). Ekstrak metanol yang diperoleh diuapkan pada suhu ruang.

Ekstrak metanol yang akan difraksinasi terlebih dahulu diidentifikasi menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dengan menggunakan larutan pengembang (eluen) kombinasi *n*-heksan:etil asetat, kloroform:etil asetat pada berbagai perbandingan kemudian dideteksi dibawah lampu UV 254 dan 365 nm dan dilanjutkan dengan

menyempatkan larutan CeSO_4 10% lalu dipanaskan.

Ekstrak metanol yang terdiri dari beberapa komponen tersebut difraksinasi dengan metode kromatografi kolom cair vakum (KCCV) menggunakan silika gel G 60 (70-230 mesh, 50 g) sebagai fasa diam, sedangkan eluennya (fasa gerak) menggunakan eluen n-heksana:etil asetat, etil asetat:kloroform, etil asetat:aseton yang ditingkatkan kepolarannya secara bergradien (*Step Gradien Polarity*) dan terakhir dengan metanol. Hasil fraksinasi diidentifikasi menggunakan KLT dengan eluen yang sesuai. Fraksi-fraksi yang mempunyai profil noda yang sama digabung. Hasil KCCV yang diperoleh diuapkan pada suhu ruang.

Selanjutnya difraksinasi menggunakan kromatografi kolom flash (KKF) dengan silika gel 60 (230-400 mesh) sebagai fasa diam dan eluen yang sesuai sebagai fasa gerak. Fraksi-fraksi yang diperoleh dianalisis menggunakan KLT dengan eluen yang sesuai. Fraksi-fraksi yang mempunyai profil noda yang sama digabung kemudian diuapkan pada suhu ruang.

Fraksi yang membentuk isolat dimurnikan dengan pelarut yang sesuai. Kemurnian senyawa yang diperoleh ditentukan dengan melakukan KLT sistem tiga eluen.

Senyawa murni yang diperoleh diidentifikasi dengan menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard, FeCl_3 , Mayer dan Wagner untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang diperoleh dan identifikasi lebih lanjut dengan uji spektroskopi menggunakan spektrofotometer inframerah untuk mengetahui gugus

fungsi yang terdapat dalam senyawa tersebut. Selanjutnya data yang diperoleh diinterpretasi untuk menentukan golongan senyawa dari isolat tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Preparasi Sampel dan Ekstraksi

Kulit batang Kayu Jawa (*L. coromandelica* (Houtt) Merr) dibersihkan kemudian dipotong kecil-kecil lalu dikeringkan dalam suhu ruangan. Sampel yang telah kering dihaluskan menggunakan mesin penggiling hingga diperoleh serbuk halus sebanyak 4 kg. Proses ekstraksi dilakukan dengan teknik maserasi menghasilkan ekstrak metanol kental berwarna coklat sebanyak 3 L. Ekstrak kental metanol di partisi (ekstraksi cair-cair) dengan pelarut n-heksana. Hasil partisi diperoleh ekstrak n-heksana berwarna hijau sebanyak 300 mL dan ekstrak metanol berwarna coklat sebanyak 900 mL. Ekstrak metanol yang diperoleh diuapkan pada suhu ruangan sehingga diperoleh ekstrak metanol berwarna coklat dengan berat 30,5318 gram.

2. Uji Golongan

Sebelum difraksinasi ekstrak aseton terlebih dahulu diuji secara kromatografi lapis tipis (KLT). Hasil KLT yang diperoleh pada kombinasi eluen n-heksana : etil asetat (8:2) menunjukkan pola pemisahan noda yang baik dan jelas.

Ekstrak metanol yang diperoleh diidentifikasi dengan uji warna menggunakan pereaksi Meyer, Wagner, Besi (III) klorida (FeCl_3) dan Liebermann-Burchard. Uji warna dilakukan untuk

mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak metanol.

Tabel 1. Hasil Uji Warna Ekstrak Metanol

Pereaksi	Keterangan
Wagner	(+) Alkaloid
Mayer	(+) Alkaloid
FeCl ₃	(+) Flavanoid
Liebermann-Burchard	(-) Steroid

3. Fraksinasi

Isolat yang diperoleh diuji kemurniannya dengan metode sistem tiga eluen dan uji titik leleh. Adapun tiga jenis eluen yang digunakan yaitu (a) n-heksana : kloroform (1:9); (b) n-heksana : etil asetat (9:1) dan (c) kloroform : etil asetat(9:1) hasil yang diperoleh berupa noda tunggal pada plat KLT menunjukkan bahwa isolat yang diperoleh telah murni secara KLT. Selanjutnya uji titik leleh menggunakan Melting Point SMP II diperoleh titik leleh isolat 222°C. Adapun kromatogram dari isolat yang di uji sistem tiga eluen dapat dilihat pada Gambar 1.

Ekstrak metanol diidentifikasi menggunakan KLT dengan beberapa uji eluen yang digunakan pada KLT yaitu kombinasi n-heksana dan etil asetat, etil asetat dan kloroform dalam berbagai perbandingan untuk mengetahui eluen yang sesuai untuk KKC. Dari hasil KLT diperoleh bahwa eluen etil asetat dan kloroform (3:7), memberikan pola pemisahan yang baik dan jelas.

Ekstrak metanol sebanyak 8,0028 g difraksinasi dengan metode kromatografi cair kolom vakum (KCCV) menggunakan silika gel G 60 sebagai fasa diam dan fasa gerak berupa eluen yang ditingkatkan kepolarannya secara bergradien dimulai dari n-heksan 100%, n-heksana dan etil asetat, kloroform dan etil asetat, etil asetat dan aseton dalam berbagai perbandingan hingga metanol 100%. Hasil KCCV diperoleh 85 fraksi.

Fraksi-fraksi yang diperoleh di KLT menggunakan eluen n-heksan:etil asetat, dan aseton. Fraksi-fraksi yang menunjukkan pola kromatogram yang sama digabung, sehingga diperoleh 11 fraksi gabungan.

Fraksi gabungan III berupa padatan berwarna hijau dengan berat 422 mg dipilih untuk difraksinasi lebih lanjut dengan menggunakan kromatografi kolom flash (KCF) dengan menggunakan silika gel G 60 (230-400 mesh) sebagai fasa diam, sedangkan fasa gerak menggunakan eluen yang ditingkatkan kepolarannya secara bergradien dimulai dari n-heksan 100%, n-heksan dan etil asetat, etil asetat 100%, dan metanol 100%, sehingga diperoleh sebanyak 25 fraksi. Fraksi-fraksi yang diperoleh kemudian di KLT untuk melihat pola kromatogram. Fraksi-fraksi yang memiliki pola kromatogram yang sama digabung sehingga diperoleh sebanyak 17 fraksi gabungan. Selanjutnya pelarut dari masing-masing fraksi dibiarkan menguap pada suhu ruangan. Fraksi gabungan III (17 dan 18) memiliki pola kromatogram yang sama berwarna biru dibawah lampu UV 254 dan UV 366, terbentuk padatan putih kekuningan setelah pelarutnya menguap pada suhu ruang.

4. Pemurnian dan Identifikasi

a. Uji Golongan

Fraksi III_n direkristalisasi dengan Aseton menghasilkan isolat murni berbentuk serbuk berwarna putih dengan berat 13 mg.

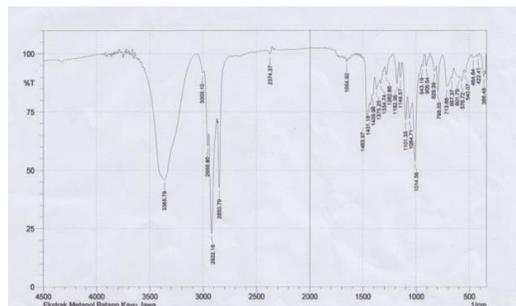
Analisis KLT menunjukkan satu noda pada tiga macam eluen yaitu n-heksan dan etil asetat (5:15) dengan R_f 0,3; kloroform dan etil asetat (1:19) dengan R_f 0,5, serta etil asetat dan aseton (7:3) dengan R_f 0,7375 dan hasil yang diperoleh berupa noda tunggal. selanjutnya diidentifikasi dengan uji titik leleh diperoleh titik leleh isolat adalah pada suhu 138,1^oC.

Isolat murni fraksi III_n yang diperoleh diidentifikasi dengan uji warna. untuk mengetahui jenis golongan senyawanya. Hasil identifikasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Warna Isolat Murni Fraksi III_n

Pereaksi	Keterangan
Wagner	(+) Alkaloid
Mayer	(+) Alkaloid
FeCl ₃	(-) Flavanoid
Liebermann-Burchard	(-) Steroid

Identifikasi selanjutnya dilakukan dengan menggunakan spektroskopi IR Shimadzu Prestige-21 yang bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi dari isolat murni fraksi III_n yang diperoleh. Spektrum isolat murni fraksi III_n dari ekstrak metanol kulit batang kayu jawa ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Spektrum IR isolat murni fraksi III_n dari ekstrak metanol kulit batang kayu jawa

B. Pembahasan

Sampel kulit batang kayu jawa dikeringkan pada suhu kamar bertujuan untuk meminimalkan kadar air dalam sampel daun. Selanjutnya sampel dihaluskan untuk memperluas permukaan kontak antara sampel dengan pelarut sehingga memudahkan proses ekstraksi. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Metode maserasi dipilih agar senyawa-senyawa dapat terekstrak dengan baik tanpa mengalami dekomposisi. Metanol mampu merusak dinding sel pada sampel sehingga senyawa yang bersifat polar maupun non-polar dapat terekstrak dalam metanol.

Penyaringan dilakukan dengan penyaring Buchner untuk mencegah turunnya residu ke dalam filtrat. Maserat dipisahkan untuk memisahkan pelarutnya hingga diperoleh ekstrak kental metanol. Ekstrak metanol kental masih mengandung banyak senyawa kimia yang memiliki sifat kepolaran yang berbeda. Partisi dilakukan untuk memisahkan senyawa-senyawa tersebut berdasarkan kemampuannya untuk terdistribusi diantara dua pelarut yang tidak saling bercampur (kepolarannya

berbeda). Proses partisi dilakukan menggunakan pelarut n-heksana.

Senyawa yang diperoleh dari isolat fraksi III_n ekstrak metanol kulit batang kayu jawa (*L. coromandelica* (Houtt.) Merr.) berupa padatan berbentuk serbuk berwarna putih. Senyawa ini adalah senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid. Hasil yang diperoleh ini didukung oleh beberapa data, diantaranya uji KLT sistem 3 eluen, uji titik leleh, uji warna dan uji spektroskopi.

Uji KLT tiga macam eluen dengan pelarut dan perbandingan yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk memastikan kemurnian dari suatu isolat yang ditunjukkan dengan munculnya satu noda pada tiap KLT. Analisis KLT menunjukkan satu noda pada tiga macam eluen yaitu n-heksan dan etil asetat (5:15) dengan Rf 0,3; kloroform dan etil asetat (1:19) dengan Rf 0,5 dan etil asetat dan aseton (7:3) dengan Rf 0,7375. Deteksi dengan lampu UV 254 dan UV 366 tidak menunjukkan adanya noda yang berpendar. Noda hasil elusi yang tidak tampak di bawah lampu UV disemprot dengan reagen penampak noda CeSO₄ 2% dan dipanaskan di atas *hotplate* sehingga diperoleh noda yang berwarna keunguan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa isolat fraksi III_n murni secara KLT.

Uji titik leleh menunjukkan bahwa isolat III_n meleleh pada suhu 138,1°C, berwarna hitam setelah meleleh yang menunjukkan bahwa isolat terdekomposisi pada suhu tersebut.

Uji warna menunjukkan bahwa isolat III_n memberikan reaksi positif Uji warna menunjukkan bahwa isolat III_n memberikan reaksi positif alkaloid

terhadap pereaksi Wagner dan Meyer yang ditandai dengan terbentuknya endapan coklat (Wagner) dan endapan putih (Meyer). Hasil positif pada pereaksi Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan putih. Endapan tersebut diduga adalah kompleks kalium-alkaloid yang merupakan hasil reaksi antara nitrogen pada alkaloid dengan ion logam K⁺ pada kalium tetraiodomerkurat (II). Hasil positif pada pereaksi Wagner ditandai dengan terbentuknya endapan coklat. Diperkirakan endapan tersebut adalah hasil reaksi antara ion logam K⁺ yang membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid menghasilkan kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Hal ini menunjukkan bahwa isolat III_n merupakan senyawa Alkaloid.

Identifikasi yang dilakukan selanjutnya adalah analisis spektroskopis menggunakan FTIR (Gambar 1) dengan metode pellet KBR berfungsi untuk menentukan gugus fungsional dari suatu senyawa. Serapan dengan intensitas kuat pada daerah bilangan gelombang 3365,78 cm⁻¹ yang diidentifikasi adanya gugus N-H regang sekunder aromatik. Hal ini didukung dengan adanya serapan dengan intensitas sedang hingga lemah pada bilangan gelombang 1014,56 cm⁻¹; 1064,71 cm⁻¹; 1101,35 cm⁻¹ dan 1182,36 cm⁻¹ yang diidentifikasi adanya gugus C-N regang. Serapan dengan intensitas lemah pada bilangan gelombang 1463,97 yang diidentifikasi adanya C=C regang aromatik. Serapan dengan intensitas lemah juga nampak pada bilangan gelombang 1654,92 cm⁻¹ yang diidentifikasi adanya gugus C=C regang. Serapan dengan intensitas sedang dan tajam pada bilangan gelombang 2850,79

cm^{-1} ; $2922,16 \text{ cm}^{-1}$ dan $2958,80 \text{ cm}^{-1}$ diidentifikasi adanya gugus C-H ($-\text{CH}_3$ dan $-\text{CH}_2$) alifatik.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada ekstrak metanol kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica* (Houtt) Merr.). Uji golongan ekstrak metanol positif alkaloid, flavanoid dan negatif steroid. Isolat fraksi III dari ekstrak metanol diperoleh senyawa metabolit sekunder berupa serbuk berwarna putih dengan titik leleh $138,1^\circ\text{C}$ yang merupakan senyawa golongan Alkaloid. Hal tersebut dapat disimpulkan berdasarkan uji golongan terhadap pereaksi Wagner dan Meyer yang memberikan hasil positif alkaloid serta interpretasi data IR menunjukkan adanya gugus N-H, C-N, C-H ($-\text{CH}_3$ dan $-\text{CH}_2$) alifatik dan C=C.

B. Saran

Adapun hal-hal yang disarankan berkaitan dengan penyempurnaan penelitian ini adalah Melanjutkan identifikasi terhadap struktur senyawa yang diperoleh dengan menggunakan GC-MS dan NMR untuk memastikan struktur senyawa yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

Atun, S. 2010. *Pemanfaatan Bahan Alam Bumi Indonesia Menuju Riset yang Berkualitas Internasional. Seminar Nasional Kimia*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Joseph, *et.al.* 2013. *An Investigation of The Phytochemistry And In-*

Vitro Cytotoxic Effect of The Aqueous Extract of Lannea Coromandelica Bark. An International Journal Of Pharmaceutical Sciences. Vol. 4, Issue. 4. ISSN : 0976-7908.

Majumder, R., *et.al.* 2013. *Antidiarrheal Activity of Lannea coromandelica Linn. Bark Extract*. American-Eurasian Journal Ofscientific Research. 8(3): 128-134. ISSN: 1818-6785.

Rahayu, M, dkk. 2006. *Pemanfaatan Tumbuhan Obat Secara Tradisional Olehmasyarakat Lokaldi Pulau Wawoni, Sulawesi Tenggara*. Biodiversity. Vol. 7 No. 3: 245-250. ISSN: 1412-033X.

Rao, V.S., Eintein, J.W., Das, K. 2014. *Hepatoprotective And Antioxidant Activity Of Lannea coromandelica Linn. On Thioacetamide Induced Hepatotoxicity In Rats*. International Letters Of Natural Science Vol. 3: 30-43. ISSN: 2300-9675.

Sathish, R., *et.al.* 2010. *Evaluation of wound healing and antimicrobial activity of Lannea coromandelica (Houtt) Merr*. Journal of Pharmacy Research. Vol. 3 Issue 6. ISSN: 0974-6943.