

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI EKSTRAK ETANOL DAUN LEILEM
(*Clerodendrum minahassae* Teijsm dan Binn.) DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI
ISOLATION AND CHARACTERIZATION ETHANOL EXTRACT OF LEILEM
LEAVES (*Clerodendrum minahassae* Teijsm and Binn) WITH METHODS
SPECTROPHOTOMETRIC**

Yuri Pratiwi Utami¹⁾, Imrawati¹⁾, Abd.Rasyid.D¹⁾

¹⁾Program studi sarjana farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar
Jl. Perintis Kemerdekaan KM.13,7 Daya telp/fax. 0411-583190 Makassar 90242
yuri_pratiwi@yahoo.co.id

ABSTRACT

Leilem leaf (Clerodendrum minahassae Teijsm .And Binn.) have been reported in traditional medicine for the treatment of various deseases such as stomatch ache and ascariasis. In Minahasa, leilem leaf generally consumed as vegetables. The present study revealed that leilem leaf can inhibit the growth of escherhia coli because of the presence of flavonoid that can damage bacterial cell membranes. This study at characterization of isolated compounds from ethanol extract of leilem leaves (Clerodendrum minahassae Teijsm and Binn). Extraction was done maceration using 70% ethanol with the percentage of rendement was 10,19%. The phytochemical analysis of ethanol extract of leilem leaves showed a positive result of alkaloid, flavonoid, streroid and tanin. The ethyl acetate extract was selected and 2 grams of it was taken to continued to second conventional column chromatography and 5 fractions were obtained. Fraction 2 was choosen and continued to preparative and result 2 isolates. Isolate 2 that showed one spot on tlc with rf 0,66. Was continued for spektrofotometri uv-vis and ftir analysis. The spectrophotometer uv-vis maximum wavalength at 269,0 nm and 333,0 nm. The ftir data indicated the presence of functional O-H, C-H, C=C and C-O which is suspected ad flavonoid.

Keywords : Isolation, Characterization, leilem leaf (*Clerodendrum minahassae* Teijsm and Binn)

ABSTRAK

Daun leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm dan Binn.) dilaporkan yaitu sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan beberapa penyakit, seperti sakit perut dan *Ascariasis*. Daun leilem biasanya dikonsumsi sebagai sayuran oleh masyarakat di Minahasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil (karakter) senyawa yang diisolasi dari ekstrak etanol daun leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm dan Binn.) ekstrak diperoleh dari proses maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dengan persen rendamen 10,19%. Hasil uji kandungan kimia ekstrak etanol daun leilem positif mengandung alkaloid, flavonoid, steroid dan tanin. Ekstrak etil asetat dipilih dan diambil 2 gram dilanjutkan untuk dilakukan pemisahan menggunakan kromatografi kolom konvensional dan menghasilkan 5 fraksi. Fraksi 3 dipilih dilanjutkan kromatografi kolom konvensional kedua dan didapatkan 5 fraksi. Fraksi 2 dipilih dan dilanjutkan ketahapan kromatografi lapis tipis preparatif dan menghasilkan 2 isolat. Isolat 2 yang menunjukkan 1 noda tunggal pada profil KLT dengan nilai Rf 0,66 dilanjutkan untuk dianalisis dengan spektrofotometri UV-Vis dan FT-IR. Hasil analisis spektrofotometri UV-Vis isolat 2 mempunyai serapan maksimal pada panjang gelombang 269,0 nm dan 333,0 nm⁻¹. Data FT-IR menunjukkan adanya gugus fungsi O-H, C-H, C=C dan C-O yang diduga merupakan senyawa flavonoid.

Kata kunci: Isolasi, karakterisasi, Daun Leilem(*Clerodendrum minahassae* Teijsm and Binn).

\

PENDAHULUAN

Salah satu negara yang memiliki keanekaragaman obat di dunia yaitu Indonesia. Wilayah hutan tropika Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tertinggi ke-2 di dunia setelah Brazili. Sebanyak 40.000 jenis flora yang ada di dunia, terdapat 30.000 jenis dapat dijumpai di Indonesia dan 940 jenis diantaranya diketahui berkhasiat sebagai obat dan telah dipergunakan dalam pengobatan tradisional secara turun-temurun oleh berbagai etnis di Indonesia. Jumlah tumbuhan obat tersebut sekitar 90% dari jumlah tumbuhan obat yang terdapat dikawasan Asia (Masyhud,2010). Keanekaragaman hayati ini termasuk dalam sumber daya alam yang menghasilkan senyawa kimia yang tidak terbatas jenis dan jumlahnya. Khususnya di daerah Minahassae, jenis tanaman yang banyak tumbuh dan dimanfaatkan sebagai sumber makanan yaitu tanaman leilem (*Clerodendrum minahassae L.*). Tanaman leilem ini termasuk dalam genus *Clerodendrum* dan famili *Verbeneceae* (Wuart ,2002). Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. Dan Binn) merupakan satu spesies dari genus *Clerodendrum*. Genus *Clerodendrum* banyak tersebar diseluruh dunia dan memliliki lebih dari 500 spesies. Banyak dari genus ini digunakan sebagai obat tradisional dan sebagai pengobatan secara turun temurun untuk mengobati berbagai macam penyakit (Patel dan Shrivastava, 2007).

Menurut Patel dan Shrivastava, 2007 Bagian tanaman leilem ini

yaitu daun, biasanya dikonsumsi sebagai sayuran oleh masyarakat di Minahasa. Manfaat lain dari daun leilem ini yaitu sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan beberapa penyakit, seperti sakit perut dan Ascariasis

Berdasarkan pendekatan etnofarmakologi diketahui bahwa genus *Clerodendrum* memiliki berbagai peranan penting dalam perkembangan pengobatan diantaranya sebagai antiinflamasi, antidiabetes dan antibakteri (Patel & Shrivastava, 2007). Senyawa fenol yang ada pada daun leilem merupakan jenis polifenol dengan aktivitas antioksidan yang berpotensi sebagai terminator radikal bebas (Emor, 2006) Adam dkk. (2013) melaporkan bahwa ekstrak metanol daun leilem memiliki aktivitas antioksidan berkisar antara 64,83 - 70,12%. Bontjuradkk., (2015) meneliti bahwa senyawa fenol dalam ekstrak daun leilem memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian lain melaporkan bahwa daun leilem dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* karena flavonoid yang terdapat didalamnya dapat merusak membran sel bakteri (Lomboan, 2015). Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik melakukan penelitian tentang isolasi dan karakterisasi ekstrak daun leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen berskala laboratorium.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Laboratorium Kimia Terpadu Fakultas MIPA Universitas Hasanudin dan Laboratorium Kimia Farmasi Universitas Hasanudin pada bulan November 2017 sampai Januari 2018.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

etanol 70% sebanyak 3 Liter pada temperatur ruangan dan terlindung dari cahaya selama 5 hari sambil sesekali diaduk. Kemudian disaring residu dan filtrat dipisahkan, selanjutnya diremaserasi ampasnya dengan perlakuan yang sama, filtrat yang diperoleh dikumpulkan dengan filtrat 1 kemudian diuapkan di evaporator hingga diperoleh ekstrak kental daun leilem (*Clerodendrum minahassae Teijsm. & Binn.*).

Uji Kandungan Kimia

Uji kandungan kimia meliputi : Uji Alkaloid, Uji Flavonoid, Uji Tanin, Uji Terpenoid dan Steroid, Uji Saponin.

Proses Pemisahan

Partisi / Fraksinasi

Fraksinasi ekstrak etanol daun leilem dengan menggunakan corong pisah. Ekstrak etanol daun leilem masing-masing sebanyak 5 g disuspensikan dengan menggunakan pelarut air 100 mL. kemudian ditambahkan pelarut n-heksan 100 mL dilakukan sebanyak 4 kali sampai pelarut berwarna jernih. Kemudian

Sampel daun leilem diperoleh dari Kelurahan Kairagi Dua, Kecamatan Mapanget, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara.

Penyiapan Sampel

Sampel daun leilem yang telah dipanen terlebih dahulu kemudian disortasi basah, dicuci dengan air mengalir hingga bersih, dirajang dan dikeringkan dengan cara terkena sinar matahari langsung. Selanjutnya sampel siap diekstraksi.

Pembuatan Ekstrak

Daun leilem sebanyak 350 gram dimaserasi menggunakan pelarut ditambahkan pelarut etil asetat 100 mL sebanyak 5 kali sampai pelarut berwarna jernih. Proses fraksinasi dilakukan sebanyak 4 kali, hasil fraksi n-heksan, etil asetat dan fraksi air dikumpulkan kemudian diuapkan hingga diperoleh fraksi kental.

Kromatografi Lapis Tipis

Orientasi eluen dilakukan sebelum melakukan proses pemisahan secara KLT menggunakan perbandingan eluen n-heksan:etil asetat masing-masing (9:1) (8:2) (7:3) (6:4) dan (5:5). Kemudian dipilih 1 eluen yang menghasilkan nilai Rf dan penampakan noda yang baik yaitu perbandingan eluen (9:1). Penampakan terhadap noda dilakukan dengan menggunakan sinar UV 254 dan 366 nm.

Kromatografi Kolom

Seperangkat alat kolom disiapkan, kemudian dimasukan sampel dan silika gel kedalam tabung kolom sebanyak 2 gram fraksi etil asetat dan 55 gram silika gel dengan

menggunakan metode kemas basa (bubur silika gel) sambil diketuk-ketuk tabung kolom hingga mampat. Digunakan fase gerak berupa eluen yang bergradient dengan masing-masing perbandingan eluen (10:0), (9:1), (8:2), (7:3), (6:4), (5:5) (4:6) (3:7), (2:8), (1:9) dan (0:10), sesuai gradien dari tinggi ke rendah dibuat dalam 100 ml, dan ditambahkan metanol sebanyak 520 mL.

Fraksi ditampung dalam botol vial masing-masing 10 ml menghasilkan 131 fraksi, kemudian fraksi-fraksi tersebut digabungkan berdasarkan kesamaan warna sehingga diperoleh 9 fraksi, dengan melihat nilai Rf noda sehingga menghasilkan 5 fraksi, dipilih noda fraksi yang memenuhi kriteria dengan nilai 0,5 yaitu fraksi 3. Fraksi 3 sebanyak 335 mg dengan perbandingan silika gel 9,9 gram dipisahkan kembali menggunakan kolom dengan metode kemas basa menggunakan eluen n-heksan: etil asetat (9:1) sebanyak 1300 mL dan eluen metanol sebanyak 100 mL.

Subfraksi ditampung dalam botol vial masing-masing 10 mL menghasilkan 144 fraksi, kemudian subfraksi digabungkan berdasarkan kesamaan warna sehingga diperoleh 13 subfraksi. Kemudian dikumpulkan 13 vial dipisahkan dengan metode KLT sehingga menghasilkan 5 subfraksi berdasarkan penampakan noda. Dipilih subfraksi 2 untuk dilanjutkan KLTP karena memiliki pola kromatogram yang ideal.

Kromatografi lapis tipis preparatif

Subfraksi 2 yang dipilih dilanjutkan pada kromatografi lapis tipis preparatif (KLTP) dengan menggunakan eluen n-heksan:etil asetat (9:1) dalam 100 mL. Kemudian didapatkan 2 pita, dikerok dan dilarutkan dengan pelarut etil asetat p.a dan disaring dengan menggunakan pipet yang disumbat dengan kapas, filtrat yang diperoleh diuapkan. Dipilih pita 2 karena memiliki noda tunggal pada KLT.

Karakterisasi Isolat

Karakterisasi isolat murni dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan spektrofotometer FT-IR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak etanol daun leilem. Sampel diekstraksi menggunakan maserasi, maserasi merupakan salah satu metode pemisahan senyawa dengan cara perendaman pada temperatur ruangan dengan menggunakan pelarut organik. Maserasi dipilih karena merupakan metode secara dingin, dimana senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan tidak akan rusak dengan cara maserasi menggunakan cairan penyari etanol.

Pemilihan pelarut etanol dalam penelitian ini sebagai cairan penyari karena etanol mempunyai dua gugus fungsi yang berbeda kepolarannya, yaitu gugus hidroksi yang bersifat polar dan gugus alkil yang bersifat nonpolar. Adanya kedua gugus tersebut pada etanol diharapkan senyawa-senyawa dengan tingkat kepolaran yang berbeda akan

terekstraksi dalam etanol (Harbone,

Ekstrak diperoleh dari hasil ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi sebanyak 35,67 g dengan persen rendemen sebesar 10,19%. Ekstrak kental yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji

1987).

kandungan kimia. Uji kandungan kimia bertujuan untuk memberikan gambaran awal komposisi kandungan kimia (Depkes RI., 2000).

Tabel 1. Uji Golongan Senyawa Kimia ekstrak etanol daun leilem

Kandungan Senyawa Kimia		Hasil	Ket
Alkaloid	P.Mayer	Endapan putih	+
	P.Wagner	Endapan cokelat	+
	P.Dragendorf	Endapan jingga	+
Steroid		Berwarna hijau	+
Terpenoid		Tidak terbentuk warna cokelat antar permukaan	-
Flavonoid		Berwarna jingga	+
Saponin		Terbentuk buih yang tidak mencapai 1 cm	-
Tanin		Berwarna cokelat	+

Berdasarkan hasil uji kandungan kimia menunjukkan bahwa daun leilem mengandung golongan senyawa alkaloid, steroid, flavonoid dan tanin. Ekstrak kental daun leilem sebanyak 20 g dipartisi dengan

metode ekstraksi cair-cair yang sebelumnya telah diuji kelarutannya menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat dan air . Dari hasil ekstraksi cair-cair diperoleh berat fraksi sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil ekstraksi cair-cair daun leilem.

Ekstrak etanol daun leilem	Ekstrak hasil partisi cair-cair		
	Fraksi n-heksan	Fraksi etil asetat	Fraksi air
20 gram	2,4 gram	3,4 gram	12,67 gram

Hasil fraksinasi berupa fraksi n-heksan, etil asetat dan fraksi air diorientasi eluen yaitu (9:1) (8:2) (7:3) (6:4) dan (5:5). Fraksi yang penampakan noda yang terbaik yaitu fraksi etil asetat dengan perbandingan eluenn-heksan: etil

asetat (9:1) dilanjutkan dengan kromatografi kolom. Selanjutnya fraksi etil asetat sebanyak 2 gr di pisahkan dengan kromatografi kolom dengan fase diam silika gel GF60 dan dielusi berturut-turut menggunakan eluen bergradient

yaitu n-heksan, etil asetat dan metanol. Fraksi-fraksi yang diperoleh dari tahapan kromatografi kolom dilakukan proses kromatografi lapis tipis kembali untuk mengabungkan fraksi-fraksi yang sama berdasarkan warna dan nilai Rf-nya.

Metode kromatografi kolom ini merupakan metode yang optimal untuk memisahkan komponen kimia yang jumlahnya sedikit dan hasilnya Hasil kromatografi kolom konvensional diperoleh 131 botol vial sebanyak 9 fraksi berdasarkan kesamaan warna larutan fraksi dan

cepat diperoleh, dalam kromatografi kolom ini dipilih kromatografi kolom konvensional atau biasa disebut kromatografi gravitasi dibandingkan dengan kromatografi vakum walaupun membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan kromatografi vakum, akan tetapi hasil yang diperoleh lebih maksimal dibandingkan dengan menggunakan kromatografi kolom vakum.

digabung berdasarkan kesamaan profil KLT diperoleh sebanyak 5 fraksi.

Tabel 3. Berat Fraksi Hasil Kromatografi Kolom Konvensional

Fraksi	Berat (mg)
1	6
2	474
3	335
4	190
5	866

Fraksi 3 dipilih berdasarkan nilai Rf profil noda memiliki nilai Rf yang ideal. Fraksi 3 dengan berat 335 mg dipilih untuk dilanjutkan pada Kromatografi kolom kedua agar didapat pemisahan senyawa yang lebih baik dan optimal dengan menggunakan eluen n-heksan : etil

asetat (9:1) dalam 1300 mL dan metanol 100 mL, sehingga diperoleh hasil kromatografi kolom kedua sebanyak 144 vial dan digabungkan berdasarkan warna menjadi 13 subfraksi dan digabungkan pada profil KLT sehingga diperoleh 5 subfraksi.

Tabel 4. Berat Fraksi 3 Hasil Kromatografi Kolom Konvensional kedua.

Fraksi 3	Berat (mg)
1	1,6
2	10
3	74
4	24,3
5	23,8

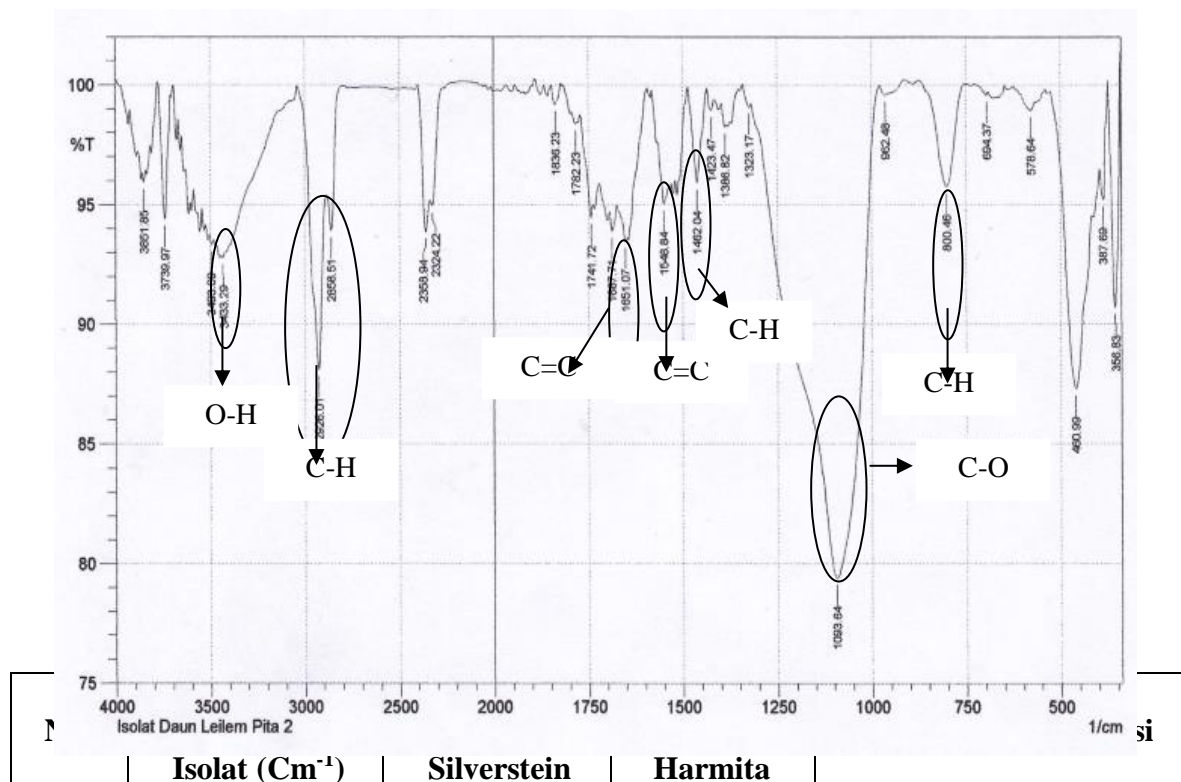
Subfraksi 2 dipilih berdasarkan nilai Rf profil noda memiliki nilai Rf yang ideal. Fraksi 2 dengan berat 10mg dipilih untuk dilanjutkan pada KLT preparatif menggunakan fase gerak n-heksan : etil asetat (9:1) dan diamati menggunakan lampu UV 254 nm dan 366 nm. Fraksi 2 menunjukkan penampakan noda KLT yang baik dibandingkan fraksi yang lain. Setelah diKLTP fraksi 2 menghasilkan 2 pita, pita 1 berwarna biru gelap dan pita 2 berwarna biru

terang. kemudian pita-pita dikerok dan disentrifuse menggunakan pelarut etil asetat p.a, kemudian elusi kembali untuk dilihat penampakan noda. Metode KLT menunjukkan noda tunggal terdapat pada isolat pita 2 dengan nilai Rf 0,66. Isolat pita 2 yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan instrumen UV-Vis dan FTIR. Hasil analisis isolat pita 2 dengan spektrofotometri UV-Vis memperlihatkan 2 puncak :

Tabel 5. Hasil pembacaan spektrum UV-Vis Isolat 2

No	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi	Perkiraan
1	333	0,36762	Flavonoid
2	269	0,34551	

Dari hasil spektrum UV-Vis senyawa Flavonoid (Markham, 1988). kemungkinan isolat mengandung



1	800,46	675-870		C-H (aromatik,Alkena)
2	1093,64	1080-1300	1300-1000	C-O (Alkohol, eter, asam karboksilat, ester)
3	1462,04	1350-1470	-	C-H (Alkana)
4	1548,84	1500-1600	-	C=C (aromatik)
5	1651,07	1640-1680	1680-1600	C=C (Alkena)
6	2858,51 2926,01	2850-2960	3000-2850	C-H (Alkana)
7	3433,29	3000-3600 2000-3600	3500-3200	O-H (Alkohol)

Hasil analisis spektrofotometri Inframerah (IR) pada frekuensi serapan 3433,29 cm^{-1} diindikasikan sebagai gugus O-H dengan intensitas kuat dimana gugus ini berada pada frekuensi 3000-3600 cm^{-1} . Serapan pada frekuensi 2926,01 2858,51 cm^{-1} diindikasikan sebagai gugus C-H dengan intensitas kuat berada ada frekuensi 2850-2960 cm^{-1} . Serapan pada frekuensi 1651,07 diindikasikan sebagai gugus C=C dimana gugus ini berada pada frekuensi 1640-1680 cm^{-1} dengan intensitas sedang. Serapan pada frekuensi 1548,84 cm^{-1} diindikasikan sebagai gugus C=C dimana gugus ini berada pada frekuensi 1500-1600 dengan intensitas kuat. Serapan pada frekuensi 1462,04 diindikasikan sebagai gugus C-H yang berada pada frekuensi 1350-1470 dengan intensitas kuat. Serapan pada frekuensi 1093,64 diindikasikan sebagai gugus C-O dimana gugus ini

berada pada frekuensi 1080-1300 dengan intensitas sedang-kuat. Serapan pada frekuensi 800,46 diindikasikan sebagai gugus C-H yang berada pada frekuensi 675-870 cm^{-1} dengan intensitas kuat (Silvertein, 2005) (Harmita, 2015). Dari hasil analisis data spektrofotometri FT-IR diduga isolat pita 2 merupakan senyawa Flavonoid dengan gugus fungsi O-H, C-H, C=C, dan C-O. Keberadaan Flavonoid pada isolat pita 2 diduga karena adanya serapan pada frekuensi 3433,29 cm^{-1} yang diindikasikan sebagai gugus O-H, dan adanya gugus C-O pada frekuensi 1093,64 cm^{-1} dan didukung oleh data spektrofotometriUV-Vis dengan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 333 nm yang menunjukkan adanya Flavonoid (Markham, 1988).Untuk lebih memastikan senyawa apa yang

terdapat dalam isolat pita 2 fraksi etil asetat daun leilem, maka harus dilakukan penelitian selanjutnya menggunakan alat spektrum lainnya seperti GC-MS dan NMR (*Nucleic Magnetic Resonance*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian isolasi dan karakterisasi senyawa ekstrak etanol daun leilem isolat pita 2 yang diperoleh diduga merupakan

senyawa flavonoid yang didukung oleh uji golongan senyawa pada ekstrak yang menunjukkan hasil positif mengandung flavonoid, dan didukung oleh data spektrofotometri UV-Vis yang mempunyai absorbansi maksimal pada panjang gelombang 333,0 nm dan data Spektrofotometri FT-IR yang menunjukkan gugus fungsi O-H, C-H, C=C, dan C-O.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, C., Djarkasi, G., Ludong, M. dan Langi, T., 2013, *Penentuan Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Leilem (Clerodendrum minahassae)*, PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi, Manado, Indonesia, hal.05.

Bontjura, S., Waworuntu, O. dan Siagian, K., 2015, *Uji Efek Antibakteri Ekstrak Daun Leilem (Clerodendrum minahassae L.) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans*, PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi, Manado, Indonesia, hal.99.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000, *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Jakarta : Departemen Kesehatan.

Dirjen POM, 1986, *Sediaan Galenik*, Jilid II. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.

Emor, N., 2006, *Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Leilem (Clerodendrum minahassae L.)*, Skripsi, Dr., Universitas Samratulangi, Manado, Indonesia.

Fessenden, R.J., J.S Fessenden. 1997. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Diterjemahkan oleh Maun, S., Anas, A & Sally, S. Jakarta: Binarupa Aksara

Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, terbitan kedua*, ITB. Bandung, Indonesia.

Harmita, 2015, *Analisis Fitokimia Potensiometri dan Spektrokopi*, Buku Kedokteran EGC : Jakarta.

Lomboan, L., 2015, *Uji Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Leilem (Clerodendrum minahassae, Teijsm, Binn.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*, Politeknik

Kesehatan Kementerian Kesehatan, Manado, Indonesia.

Masyhud, 2010. *Tanaman Obat Indonesia*. http://www.dephut.go.id/index.php?_id/node/54(diakses tanggal 12 Januari 2011).

Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, 15, Penerbit ITB, Bandung.

Patel, T. and N. Shrivastava. 2007. *Clerodendrum and Healthcare. Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*. 1: 142-150.

Silverstein, R.M., Webster, F.X dan Kiemle, D.J. 2005. *Spectrometric Identification of Organic Compounds, Seventh edition*. United states of Amerika: John Wiley & Son. Ltd

Umthong, S., Phuwapraisirisan, P., Puthong, S., and Chanchao, C., 2011, *In Vitro Antiproliferative on Human Cancer Cell Lines*, BMC Complementary and Alternative Medicine.

Wiant, C. 2002. *Medicinal Plants of southeast Asia*. Prentice Hall. Malaysia.

Yazid, E., 2005, *Kimia Fisika Untuk Paramedis*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta.