

Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Isolate and Identify the Secondary Metabolit Compound Contained in The Ethyl Acetate Extract of Bark of Bilimbi (*Averrhoa Bilimbi* Linn)

¹⁾Rahmi, ²⁾Netti Herawati, ³⁾Iwan Dini

^{1,2,3)}Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Makassar, Jl. Dg. Tata Parang Tambung

Email: Rahmiammi92@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian eksplorasi ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etil asetat kulit batang belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn). Isolasi dilakukan dalam beberapa tahap yaitu ekstraksi, fraksinasi, pemurnian dan identifikasi. Hasil penelitian diperoleh isolat berupa kristal berbentuk jarum berwarna putih dengan titik leleh 110-112°C. Isolat menunjukkan respon positif terhadap uji reagent Lieberman Burchard. Spektrum FTIR menunjukkan bilangan gelombang (cm^{-1}) yakni: 1051,20 (C-O); 1463,97 dan 1377,17 (CH_2 dan CH_3); 1645,28 (C=C); 2935,66 (C-H); 3425,65 (OH alkohol). Berdasarkan uji pereaksi dan data spektra FTIR disimpulkan bahwa isolat merupakan senyawa golongan sterol.

Kata kunci: *Isolasi, A. bilimbi Linn, FTIR, Sterol*

ABSTRACT

This research aims to isolate and identify the secondary metabolit compound contained in the ethyl acetate extract of bark of *Averrhoa bilimbi* Linn. Isolation is done in several stages; extraction, fractionation, purification, and identification. The result was obtained as pure an isolate in white needle crystal with a melting point of 110-112°C. The isolate gives a positive respond to Lieberman-Burchard reagent test. Isolate was identified by analyzing the infra red spectrum which showed the wave number (cm^{-1}) are: 1051,20 (CO); 1463.97 and 1377.17 (CH_2 and CH_3); 1645.28(C = C); 2935.66 (C-H); 3425,28 (OH alcohol). Base on reagent test and FTIR datas, it is suggested, that isolate is sterol compound.

Keywords: *Isolation, A.bilimbi Linn, FTIR, Sterol*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan suatu negara yang memiliki iklim tropis dengan keanekaragaman hayati yang tersebar luas. Keanekaragaman yang ada ini sudah dimanfaatkan dengan baik oleh nenek moyang kita. Kebanyakan tumbuhan yang ada memiliki fungsi yang sangat banyak. Ada yang berfungsi sebagai tanaman hias atau sebagai obat-obatan (Suriawiria, 2000).

Salah satu bahan alam yang mudah ditemui dan tumbuh subur diseluruh daerah di Indonesia adalah tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn). Tanaman ini termasuk salah satu jenis tanaman tropis yang mempunyai kelebihan dapat berbuah sepanjang tahun. Belimbing wuluh banyak dipelihara di pekarangan ataupun tumbuh liar di ladang atau tepi hutan. Belimbing wuluh menghasilkan buah yang sudah banyak dimanfaatkan baik sebagai obat, bumbu dapur dan pemberi aroma (Purwaningsih, 2011).

Family oxalidaceae terdiri dari 900 spesies terbagi atas tujuh genus yaitu *Oxalis*, *Biophytum*, *Sarcotheca*, *Dapania*, *Eichleria*, *Hypseocharis*, dan *Averrhoa*. Genus *Averrhoa* terdiri dari dua spesies yaitu *Averrhoa bilimbi* dan *Averrhoa carambola*. Sebagian besar merupakan tanaman tahunan yang tumbuh di daerah tropis dan semitropis (Zonlefer, 1994).

Oxalidaceae merupakan salah satu tumbuhan yang tumbuh di daerah tropis. Tumbuhan yang termasuk family oxalidaceae memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Beberapa spesies

menghasilkan buah yang dapat dimakan seperti *A. bilimbi* (belimbing wuluh) dan *A. carambola* (belimbing manis) serta dapat digunakan sebagai obat tradisional (Rubina.A dkk, 2010).

Averrhoa bilimbi merupakan salah satu genus tumbuhan dalam family oxalidaceae. Spesies *Averrhoa* satu-satunya spesies yang berkayu dalam family oxalidaceae. Genus *Averrhoa* terdiri dari dua spesies diantaranya, *A. bilimbi* Linn (belimbing wuluh) dan *A. carambola* Linn (belimbing manis) (Kalaria.P, 2012).

Di Indonesia *Averrhoa* dikenal sebagai belimbing-belimbingan yang mempunyai ciri pohon yang keras dan tinggi mencapai 10 m dan buahnya banyak mengandung air. Semua bagian tumbuhan *Averrhoa* telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan misalnya buahnya digunakan untuk bahan makanan dan juga dapat digunakan sebagai obat tradisional.

Belimbing wuluh adalah tanaman asli Indonesia dan daratan Malaya. Belimbing wuluh merupakan salah satu spesies dalam keluarga belimbing (*Averrhoa*). Belimbing wuluh merupakan salah satu obat tradisional yang memiliki kandungan minyak atsiri yang mempunyai aktivitas mikroba terhadap *Candida albican*. Berdasarkan hasil uji minimum inhibitory concentration (MIC) ekstrak buah belimbing wuluh memiliki efektivitas anti fungi yang dapat menghambat

pertumbuhan *Candida albican* (Sudarsono dkk., 2002).

Penelitian metabolit sekunder belimbing wuluh di Indonesia kebanyakan dilakukan pada bagian daun dan buah sedangkan bagian bunga, akar dan batang dari tanaman ini belum banyak dieksplorasi. Batang belimbing wuluh belum banyak dimanfaatkan dan sebagian masyarakat menggunakan batang belimbing wuluh hanya sebagai kayu bakar. Kulit batang belimbing wuluh dipilih sebagai objek penelitian karena dipahami bahwa senyawa metabolit sekunder bukan hanya terdapat pada daun dan buah tetapi tersebar secara merata pada bagian tumbuhan seperti pada kulit batang. Keanekaragaman senyawa metabolit sekunder berdasarkan jalur biosintesis menjadi peluang ditemukan senyawa-senyawa yang lain. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, batang belimbing wuluh mengandung senyawa kimia seperti; tanin, sulfur, peroksida, kalsium oksalat, glukosida, dan asam format, senyawa ini juga telah ditemukan pada daun belimbing wuluh (Dalimartha, 2008).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti menganggap perlu diadakan suatu penelitian lebih lanjut untuk mengkaji kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak etil asetat pada kulit batang tumbuhan belimbing wuluh.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat untuk preparasi sampel, ekstraksi dan

identifikasi. Alat untuk tahap preparasi sampel yaitu pisau, blender dan baskom. Alat untuk proses ekstraksi dan identifikasi yaitu neraca analitik, bejana maserasi, evaporator, corong Buchner, kolom kromatografi cair vakum, kolom flash, labu erlenmeyer berbagai ukuran, gelas ukur, corong biasa, tabung reaksi, gelas kimia, pipet tetes, plat tetes, pipa kapiler, botol semprot, botol vial, batang pengaduk, lampu UV (panjang gelombang 254 nm dan 366 nm), penangas air, oven, Chamber, alat pengukur titik leleh, spektrofotometer FTIR.

Bahan – bahan yang digunakan dalam isolasi dan identifikasi diantaranya serbuk halus kulit batang belimbing wuluh, beberapa pelarut organik seperti etil asetat (teknis dan p.a), n-heksan(teknis dan p.a), metanol (teknis dan p.a), kloroform (teknis dan p.a), reagen penampak noda serum sulfat (CeSO_4), beberapa reagen seperti pereaksi FeCl_3 , Liebermen-Burchard, Meyer, dan Wagner. Bahan-bahan lain seperti plat kromatografi lapis tipis (KLT) berlapis silica gel G 60 F₂₅₄, silika gel G 60 untuk KKF, silika gel 60 untuk KKCv, kertas saring whatman 41, aluminium foil, tisu, selotip, dan label.

B. Prosedur Kerja

1. Ekstraksi

Kulit batang belimbing wuluh yang diperoleh dibersihkan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu kamar, dipotong kecil-kecil kemudian dihaluskan dan ditimbang. Sebanyak 5,604 kg serbuk halus

kulit batang belimbing wuluh dimaserasi dengan etil asetat selama 1x24 jam sebanyak 3 kali, diperoleh maserat etil asetat sebanyak ± 16 Liter. Selanjutnya disaring menggunakan penyaring buchner dan pompa vakum. Ekstrak etil asetat dipekatkan pada evaporator pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental etil asetat sebanyak 200 ml. Uji pendahuluan dilakukan terhadap ekstrak kloroform yang diperoleh dengan berbagai pereaksi diantaranya pereaksi Liebermann-Burchard, FeCl_3 1%, Meyer, dan Wagner. Ekstrak kental etil asetat yang diperoleh dianalisis secara KLT menggunakan n-heksan, kloroform dan etil asetat dengan berbagai perbandingan sebagai fase gerak, kemudian dideteksi dengan lampu UV dan penyemprotan dengan larutan CeSO_4 , kemudian dipanaskan di atas hot plate.

2. Fraksinasi

Sebanyak 8,0225 ekstrak etil asetat difraksinasi secara KKCVC menggunakan silika gel 60 H sebagai fase diam dengan beberapa jenis eluen diantaranya n-heksan dan etil asetat sebagai fase gerak. Proses fraksinasi dilakukan dengan mengombinasikan eluen tersebut yang ditingkatkan kepolarannya berdasarkan kenaikan konstanta dielektrikum eluen. Hasil fraksinasi sebanyak 38 fraksi dianalisis secara KLT, fraksi-fraksi yang memiliki pola noda dan kromatogram yang sama digabung hingga diperoleh 7 fraksi. Fraksi-fraksi diuapkan pada suhu ruang hingga diperoleh padatan.

Fraksi gabungan F dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu analisis secara KKF. Sebanyak 2,5217 gram fraksi F difraksinasi menggunakan silika gel G 60 sebagai fase diam dan n-heksan yang dikombinasikan dengan etil asetat sebagai fase gerak. Hasil fraksinasi diperoleh sebanyak 169 kemudian diuji KLT. Fraksi-fraksi yang memiliki pola noda dan kromatogram yang sama digabung hingga diperoleh 20 fraksi selanjutnya diuapkan dan diperoleh padatan.

3. Pemurnian

Fraksi F sebanyak 34,5 mg direkristalisasi dengan eluen n-heksan : etil asetat, diperoleh isolat berupa kristal berbentuk jarum berwarna putih sebanyak 20,8 mg. Kemurnian isolat ditentukan dengan melakukan uji KLT tiga macam sistem eluen dan uji titik leleh. Suatu senyawa dapat dikatakan telah murni jika muncul noda tunggal pada plat KLT.

4. Identifikasi

Isolat yang diperoleh diuji menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard, FeCl_3 , Wagner, dan Meyer untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder isolat. Identifikasi lebih lanjut dilakukan dengan menggunakan spektroskopi FTIR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Preparasi Sampel dan

Ekstraksi

Sampel kulit batang belimbing wuluh yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari kecamatan Larompong, kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Kulit batang belimbing wuluh dibersihkan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu kamar. Proses pengeringan tidak dilakukan di bawah sinar matahari karena panas dari sinar matahari dikhawatirkan dapat merusak senyawa metabolit sekunder yang ada pada kulit batang belimbing wuluh. Proses pengeringan berfungsi untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat di dalam batang sehingga memudahkan ekstraksi.

Kulit batang belimbing wuluh yang sudah kering dipotong kecil-kecil dan dihaluskan dengan menggunakan penggilingan dengan tujuan untuk memperluas permukaan dari kulit batang belimbing wuluh sehingga mempermudah dalam proses maserasi untuk menarik dan melarutkan senyawa metabolit sekunder, serbuk halus kulit batang belimbing wuluh yang diperoleh sebanyak 5,604 kg.

Serbuk halus kulit batang sebanyak 5,604 kg dimaserasi dengan menggunakan etil asetat selama 3 x 24 jam pada suhu kamar. Tujuannya untuk mengekstrak kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada pada kulit batang batang belimbing wuluh. Perendaman sampel dengan menggunakan pelarut organik

dimaksudkan agar sampel tumbuhan tersebut mengalami pemecahan dinding sel dan membran sel sebagai akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel sehingga senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam sel akan terlarut dalam pelarut organik. Proses ekstraksi dilakukan dengan maserasi, karena proses ekstraksi dengan cara maserasi masih mudah dilakukan dan sangat kecil kemungkinan untuk terjadi kerusakan senyawa kimia yang ada pada kulit batang belimbing wuluh.

Maserat yang diperoleh dari proses maserasi sebanyak 16 liter. Maserat kemudian disaring dengan menggunakan corong Buchner dan kertas saring whatman untuk memisahkan zat-zat pengotor yang memiliki ukuran yang sangat kecil. Maserat kemudian dievaporasi yang bertujuan untuk menguapkan pelarutnya. Proses evaporasi dilakukan dalam memisahkan pelarut karena proses ini sangat mudah dalam memisah pelarut dari ekstrak pada suhu rendah jauh dari titik didih pelarut yang digunakan sehingga senyawa yang mungkin ada dalam maserat dengan titik didih rendah tidak ikut menguap dengan pelarut yang digunakan. Hasil evaporasi diperoleh ekstrak kental berwarna hijau pekat sebanyak 24,46 gram. Ekstrak kental kemudian dibiarkan pada suhu kamar untuk menguapkan semua pelarut yang tersisa sehingga di peroleh ekstrak kering yang berbentuk seperti pasta.

2. Uji Golongan

Pengujian awal yang dilakukan terhadap ekstrak kental yang diperoleh untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak etil asetat kulit batang belimbing wuluh. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa pereaksi yaitu Meyer untuk menguji adanya senyawa golongan alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih, Lieberman-Burchard untuk mengidentifikasi adanya sterol yang memberikan perubahan warna hijau sampai biru, pereaksi Wagner untuk menguji adanya senyawa golongan alkaloid yang memberikan hasil dengan terbentuknya endapan coklat, dan pereaksi FeCl_3 1% untuk menguji adanya golongan flavonoid yang memberikan perubahan warna hijau sampai hitam.

Berdasarkan hasil pengujian beberapa pereaksi, maka diperoleh beberapa pengujian yang positif, ekstrak kental diuji dengan pereaksi Lieberman Burchard menunjukkan hasil yang positif adanya golongan sterol yang ditandai dengan terbentuknya warna biru, pereaksi FeCl_3 1% menunjukkan hasil positif adanya golongan flavonoid yang memberikan perubahan warna hijau. Pereaksi Meyer menunjukkan hasil positif adanya golongan alkaloid dengan terbentuk endapan putih, pereaksi Wagner menunjukkan hasil positif adanya golongan alkaloid yang ditandai dengan terbentuknya endapan coklat.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat kulit batang belimbing wuluh positif mengandung beberapa jenis senyawa metabolit sekunder di antaranya golongan sterol, alkaloid dan flavonoid yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Warna Etil Asetat

No	Pereaksi	Pengamatan	Keterangan
1	Wagner	Hijau → Endapan coklat	(+) Alkaloid
2	Meyer	Hijau → Endapan kuning	(+) Alkaloid
3	FeCl_3 1%	Hijau → Hijau kekuningan	(+) Flavonoid
4	Lieberman-Burchard	Hijau → Biru	(+) Sterol

3. Fraksinasi

Proses fraksinasi dilakukan dengan menggunakan metode kromatografi kolom yang terdiri atas kromatografi kolom cair vakum (KKCV) dan kromatografi kolom flash (KKF). Sebanyak 8,2686 gram ekstrak etil asetat difraksinasi dengan metode KKCV. Sebelum dilakukan KKCV terlebih dahulu dilakukan analisis kromatografi lapis tipis (KLT) tujuannya untuk mengetahui jenis eluen yang cocok untuk digunakan

pada saat KKCVC dan untuk mengetahui jumlah komponen senyawa yang terkandung dalam ekstrak yang dapat dilihat dari jumlah noda yang tampak pada plat KLT. Berdasarkan hasil KLT, diperoleh bahwa eluen n-heksan-etil asetat dengan perbandingan 7 : 3 menunjukkan kromatogram yang baik.

Proses fraksinasi dilakukan dengan menggunakan silika gel G₆₀ sebagai fase diam dan fase geraknya menggunakan n-heksan 100%, n-heksan : etil asetat yang ditingkatkan kepolarannya secara bergradien dengan perbandingan (9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8, 1:9), dan etil asetat 100 %. Hal ini dimaksudkan agar semua senyawa nonpolar maupun polar dapat terfraksinasi dengan baik. Fraksinasi dimulai dengan menggunakan eluen n-heksan 100% hingga etil asetat 100%. Fraksi yang diperoleh ditampung dalam gelas – gelas dan diperoleh hasil KKCVC sebanyak 38.

Fraksi–fraksi yang diperoleh diuji secara KLT dengan kombinasi n-heksan : etil. Selanjutnya fraksi-fraksi yang menunjukkan pola kromatogram yang sama digabung kedalam satu fraksi gabungan. Hasil penggabungan adalah tujuh fraksi.

Fraksi gabungan C berupa isolat berbentuk jarum yang berwarna hijau tua dengan berat 2,5217 gram. Isolat yang diperoleh kemudian difraksinasi lebih lanjut dengan menggunakan kromatografi kolom flash (KKF). Sebelum dilakukan kromatografi kolom flash terlebih dahulu dilakukan KLT untuk menentukan eluen yang

akan digunakan pada kromatografi kolom flash. Berdasarkan hasil KLT diperoleh bahwa eluen n-heksan : etil asetat (7:3) menunjukkan pola pemisahan yang baik.

Proses fraksinasi dengan menggunakan silika gel G₆₀ sebagai fase diam dan n-heksan yang dikombinasikan etil asetat sebagai fase gerak. Sampel yang terdapat di dalam kolom kromatografi dilusi dengan menggunakan eluen n-heksan 100% hingga n-heksan : etil asetat (1:9). Fraksi-fraksi ditampung dalam botol vial dan diperoleh sebanyak 169. Pelarut pada fraksi diuapkan pada suhu ruang, diperoleh fraksi 19 hingga fraksi 29 berupa kristal jarum berwarna putih.

Fraksi yang berbentuk kristal diuji KLT untuk melihat kesamaan pola kromatogram. Fraksi – fraksi yang memiliki pola kromatogram yang sama dikelompokkan sehingga diperoleh 20 fraksi gabungan

4. Uji Kemurnian

Fraksi F sebanyak 34, 5 mg direkristalisasi dengan eluen n-heksan : etil asetat menghasilkan isolat berupa kristal berbentuk jarum berwarna putih sebanyak 20.8 mg. Rekristalisasi dilakukan secara berulang-ulang hingga diperoleh kromatogram dengan satu noda tunggal pada plat KLT.

Uji kemurnian dilakukan dengan analisis KLT tiga macam eluen dengan perbandingan yang berbeda yang bertujuan untuk mengetahui kemurnian isolat yang ditunjukkan dengan munculnya

noda tunggal pada tiga plat KLT. Adapun tiga jenis eluen yang digunakan yaitu n-Heksan : etil asetat dengan Rf 0,3750 (9 : 1), n-Heksan : aseton (9 : 1) dengan Rf 0,5500, dan n-Heksan : kloroform (6 : 4) dengan Rf 0,8250.

Selanjutnya, mengetahui kemurnian suatu isolat ialah dengan melakukan uji titik leleh. Menurut Firdaus (2011), suatu senyawa murni memiliki trayek titik leleh tidak lebih dari 2°C. Berdasarkan hasil pengamatan, isolat mulai meleleh pada suhu 110°C dan meleleh secara keseluruhan pada suhu 112°C.

B. Pembahasan

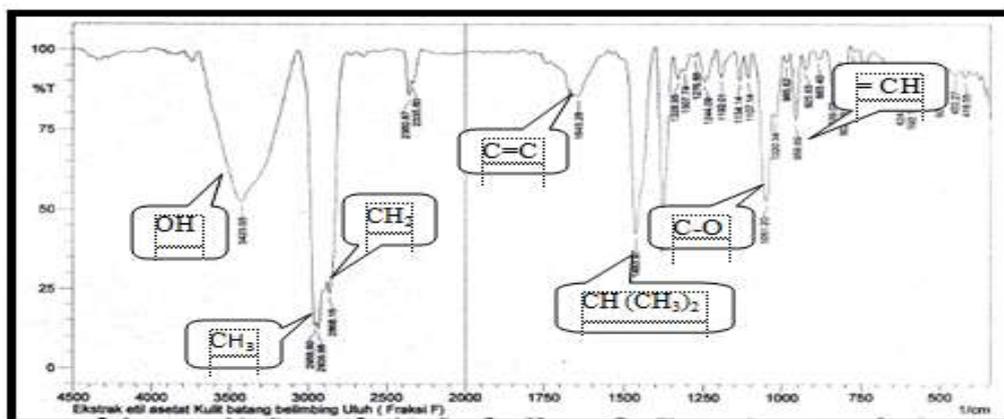
1. Uji Golongan

Uji golongan dilakukan dengan menggunakan pereaksi

Wagner, Meyer, FeCl₃ 1% dan Lieberman Burchard. Hasil uji golongan yang diperoleh menunjukkan bahwa isolat murni merupakan senyawa golongan sterol. Hal ini ditunjukkan dengan reaksi positif antara isolat murni dengan pereaksi yang ditandai dengan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi biru.

2. Uji Spektroskopi

Identifikasi isolat dilakukan dengan analisis spektroskopi infra merah (IR) Shimadzu prestige-21 dengan pellet KBr pada rentang bilangan gelombang 4500 – 500 cm⁻¹ yang bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi dari senyawa yang diperoleh yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Spektrum Infra Merah dari Isolat

Analisis spektrum infra merah dari isolat fraksi F pada Gambar 1 menunjukkan kemungkinan terdapat beberapa gugus fungsi. Pada daerah bilangan gelombang (ν) 3423,65 cm⁻¹ yang ditandai dengan pita yang agak lebar dengan intensitas sedang yang diidentifikasi sebagai vibrasi ulur O-H (bukan N-H).

Vibrasi ikatan ini diduga merupakan vibrasi dari gugus O-H yang mengalami ikatan hidrogen antarmolekul. Dugaan ini didukung dengan adanya serapan tajam dengan intensitas sedang pada daerah bilangan gelombang 1051,20 cm⁻¹ yang diidentifikasi sebagai vibrasi ulur C-O.

Serapan tajam dengan intensitas kuat tampak pada daerah bilangan gelombang 2958,80 cm^{-1} yang merupakan vibrasi ulur C-H pada $-\text{CH}_3$ yang diperkuat dengan adanya serapan 2868,15 cm^{-1} . Selanjutnya serapan pada daerah bilangan gelombang 2935,66 cm^{-1} diidentifikasi sebagai vibrasi ulur C-H pada CH_2 - yang ditandai dengan serapan tajam dan kuat. Sifat khas $-\text{CH}_3$ dan $-\text{CH}_2$ - yang ditandai dengan adanya serapan pada daerah bilangan gelombang 3000-2700 cm^{-1} , dimana untuk vibrasi ulur $-\text{CH}_3$ (ν 2960 dan 2870 cm^{-1}), sedangkan vibrasi ulur $-\text{CH}_2$ - (ν 2930 dan 2850 cm^{-1}). Hal ini memberi petunjuk bahwa struktur senyawa isolat mengandung gugus metil dan metilena.

Keberadaan gugus metil dan metilena diperkuat dengan adanya vibrasi tekuk $-\text{CH}_2$ - dan $-\text{CH}_3$ pada daerah bilangan gelombang 1463,97 dan 1377,17

cm^{-1} yang mengindikasikan adanya gugus geminal dimetil $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ sebagai ciri khas senyawa triterpenoid/steroid. Serapan oleh geminal dimetil biasanya pecah menjadi dua puncak dengan intensitas yang sama, tapi kedua puncak ini tidak selalu tampak pada semua spektra, yang umum dijumpai hanya satu puncak saja (Mulyani *et al.*, 2013).

Adanya serapan tajam dengan intensitas lemah pada daerah bilangan gelombang 1645,28 cm^{-1} mengindikasikan adanya vibrasi ulur C=C non konjugasi (1680-1620 cm^{-1}). Dugaan ini diperkuat dengan adanya vibrasi tekuk $=\text{C}-\text{H}$ (1000-650 cm^{-1}) luar bidang pada daerah bilangan gelombang 956,69 cm^{-1} . Hasil serapan FTIR isolat murni dari ekstrak etil asetat kulit batang *A. bilimbi* linn dengan gugus fungsinya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Serapan FTIR Isolat Murni dari Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang *A. Bilimbi* Linn dengan Kemungkinan Gugus Fungsinya

Bilangan Gelombang (ν , cm^{-1})	Bentuk Pita	Jenis Vibrasi	Penempatan Gugus Terkait	Intensitas
3423,65	Melebar	Ulur	-OH (ikatan hidrogen antar molekul)	Sedang
2958,80 dan 2868,15	Tajam	Ulur	-CH (pada CH_3)	Kuat
2935,66	Tajam	Ulur	-CH (pada CH_2)	Sedang
1645,28	Tajam	Ulur	C=C (non-konjugasi)	Lemah
1463,97	Tajam	Tekuk	-CH (pada CH_2)	Sedang
1377,17	Tajam	Tekuk	-CH (pada CH_3)	Sedang
1051,20	Tajam	Ulur	-CO (alkohol sekunder siklik)	Sedang
956,69	Tajam	Tekuk	=CH (di luar bidang)	Lemah

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian telah diisolasi satu senyawa dari ekstrak etil asetat kulit batang *Averrhoa bilimbi* Linn yang diidentifikasi sebagai senyawa sterol. Hasil tersebut didukung oleh beberapa data antara lain, uji pereaksi dengan Liebermann-Burchard yang positif sterol yang menunjukkan warna biru dengan trayek titik leleh 110-112⁰C, dan data spektroskopi FTIR.

B. Saran

Adapun hal-hal yang disarankan berkaitan dengan penyempurnaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan identifikasi dengan menggunakan spektrometer GC-MS,
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap fraksi-fraksi yang tidak dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dalimartha, S. 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: Pustaka Bunda.
- Firdaus. 2011. *Teknik dalam Laboratorium Kimia Organik*. Makassar: UNHAS.
- Kalaria. P, 2012. *Phytochemical and pharmacological profile of Averrhoa Carambola Linn an Overvie*. International research journal of pharmacy 3 (1):2330-8407.
- Mulyani, M., Arifin, B., & Nurdin, H. 2013. Uji Antioksidan dan Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Daun Srikaya (*Annona squamosa* L). *Jurnal Kimia Unand (ISSN No. 2303-3401)*. Volume 2 Nomor 1, hlm. 6-12.
- Purwaningsih. 2011. *Mulitiguna Belimbing Wuluh*. Jakarta: Gramedia.
- Rubina. A dkk. 2010. The Seed Atlas of Pakistan-IV Oxalidaceae. *Departement of botany, University of Karachi, Karachi-75270, Pakistan* 42(3):1429-1433.
- Suriawira, U. 2000. *Obat Mujarab Dari Pekarangan Rumah*. Jakarta: Papas Sinar Sinanti
- Zonlefer, WB. 1994. *Guide to Flowering Plant Families*. Chapel Hill: University of North Caroline