

PENGARUH FRAKSI AIR, ETIL ASETAT DAN N-HEKSAN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L) TERHADAP KELARUTAN KALSIMUM BATU GINJAL SECARA *IN VITRO*

Sestry Misfadhila^{1*}, Boy Chandra¹, Yully Wahyuni¹

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang
Email: sestrymisfadhila@gmail.com

Abstrak

Ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) diketahui memiliki kemampuan untuk melarutkan kalsium batu ginjal. Pada penelitian ini, fraksi air, etil asetat dan n-heksan dari ekstrak etanol daun belimbing wuluh diuji terhadap kelarutan kalsium batu ginjal. Simplisia dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70 % dan difraksinasi menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat dan air. Batu ginjal yang digunakan digerus menjadi serbuk yang homogen, kemudian ditentukan kandungannya. Batu ginjal diketahui mengandung karbonat, kalsium, oksalat dan fosfat. Serbuk batu ginjal direndam dengan ekstrak etanol dan ketiga fraksi pada suhu 37 °C selama 5 jam, filtrat didestruksi lalu diuji kelarutan kalsium batu ginjal dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom. Kadar kalsium yang terlarut pada ekstrak etanol, fraksi air, etil asetat dan n-heksan berturut-turut 3,59 %, 3,1 %, 3,2 % dan 0,24 %. Analisis anova satu arah menunjukkan bahwa pemberian ketiga fraksi memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar kalsium yang terlarut dengan nilai ($\text{sig } 0,000 < 0,05$).

Kata Kunci: Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L); Fraksinasi; Kalsium, Spektrofotometri Serapan Atom

Abstract

Ethanol extract of bilimbi leaves (*Averrhoa bilimbi* L.) is known to have the ability to dissolve kidney stone calcium. In this research, water, ethyl acetate, and n-hexane fractions from ethanol extract bilimbi leaves were tested for calcium solubility of kidney stones. Simplisia was macerated using 70 % ethanol solvent and fractionated using n-hexane, ethyl acetate and water solvents. Kidney stones which used are crushed into homogeneous powder, then the content is determined. Kidney stones are known to contain carbonates, calcium, oxalates and phosphates. Kidney stone powder is soaked with ethanol extract and all three fractions at 37 °C for 5 hours, the filtrate is extracted and then tested for calcium stone solubility using an atomic absorption spectrophotometer. The dissolved calcium content in ethanol extract, water fraction, ethyl acetate and n-hexane were 3.59 %, 3.1 %, 3.2 % and 0.24 %, respectively. One-way ANOVA analysis showed that administration of the three fractions gave a significant difference to the level of dissolved calcium with a value ($\text{sig } 0.000 < 0.05$).

Keywords: *Averrhoa bilimbi* L.; fractionation; calcium; Atomic Absorption Spectrophotometry

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman untuk pengobatan secara tradisional sudah dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Salah satu pemanfaatan tanaman yang banyak digunakan adalah daun belimbing wuluh yakni sebagai obat gatal (obat luar), rematik (obat luar), batuk, demam dan kencing manis (Soedibyo, 1998).

Daun belimbing wuluh diketahui mengandung senyawa kumarin, flavonoid,

alkaloid, saponin, tanin, sulfur, asam format, peroksidase, dan kalium sitrat. Kandungan flavonoid total yang terdapat dalam daun belimbing wuluh tidak kurang dari 0,7 % (Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2006). Daun belimbing wuluh mengandung senyawa glikosida jantung, flavonoid, fenol, alkaloid, tanin, dan kumarin (Valsan & Raphael, 2016).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa daun belimbing wuluh memiliki efek antidiabetes melitus (Sovia & Ratwita, 2015). Menurut Ibrahim *et al.*, (2014) kombinasi ekstrak etanol herba sambiloto dan ekstrak etanol daun belimbing wuluh dapat menurunkan demam pada tikus putih jantan. Menurut Hernani *et al.*, (2009) daun belimbing wuluh dapat digunakan sebagai antihipertensi dan menurut Muhtadi *et al.*, (2014) kombinasi ekstrak daun salam dengan daun belimbing wuluh dapat digunakan untuk antihiperurisemia pada mencit putih jantan.

Penyakit batu ginjal merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya sedimen urin dalam ginjal dan saluran kemih. Sedimen yang ada di dalam ginjal terbentuk dari bahan-bahan kimia yang umumnya terdapat di dalam air seni seperti kalsium, asam urat, fosfat, dan bahan kimia lain (Hardi, 2005). Kira-kira 80 % batu ginjal tersusun atas kalsium oksalat dan kalsium fosfat, 10 % struvit (magnesium ammonium fosfat), 9 % asam urat dan 1 % sisanya tersusun atas sistin atau ammonium asam urat (Coe *et al.*, 2005).

Kandungan yang diduga berperan penting dalam proses kelarutan kalsium pada batu ginjal adalah senyawa flavonoid dari ekstrak. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa kalsium batu ginjal dapat larut dengan penggunaan ekstrak meniran. Hal ini diduga terjadi melalui pembentukan kompleks antara gugus hidroksi karbonil dalam molekul flavonoid dengan ion kalsium penyusun batu ginjal. Senyawa kompleks tersebut lebih mudah larut dalam air, sehingga akan membantu kelarutan kalsium (Winarti *et al.*, 2014).

Dalam penelitian sebelumnya, ekstrak etanol daun belimbing wuluh dengan kadar 0,5 %, 1 % dan 2 % mempunyai daya melarutkan batu ginjal kalsium secara *in vitro*, yaitu sebesar $4,98 \pm 2,26$ mg/L, $11,5 \pm 3,85$ mg/L, dan $14,3 \pm 2,26$ mg/L (Prasetyo *et al.*, 2016). Berdasarkan dari uraian diatas, ternyata

belum ada yang meneliti tentang pengaruh fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan dari ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap kelarutan kalsium batu ginjal. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan dari ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap kelarutan kalsium batu ginjal metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

A. Alat

Spektrofotometer serapan atom (Varian tipe AA240) dengan gas pembakaran asetilen-nitrogen oksida, timbangan analitik (Precisa), rotary evaporator (BÜCHI), *Shaker water bath* (WiseBath), blender (Philips), ayakan, mortar.

B. Bahan

Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*), batu ginjal, etanol 70% (PT Bratachem), etil asetat (C₄H₈O₂) (PT Bratachem), *n*-heksan (C₆H₁₄) (PT Bratachem), air suling (PT Bratachem), *Tween* 80, asam asetat anhidrat (CH₃CO)₂O (Merck), asam sulfat (H₂SO₄) (Merck), kloroform (CHCl₃) (Merck), asam klorida (HCl) (Merck) dan besi (III) klorida (FeCl₃) (Merck), asam nitrat (HNO₃) (Merck).

Cara Kerja

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) segar sebanyak 3 kg yang diambil di Kelurahan Kurao Pagang, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Batu ginjal yang digunakan diperoleh dari Pasien di Rumah Sakit M. Yunus Bengkulu.

Determinasi sampel

Determinasi dilakukan di Herbarium Universitas Andalas (ANDA) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang. Determinasi sampel dilakukan pada seluruh bagian tanaman.

Penyiapan simplisia daun belimbing wuluh dan serbuk batu ginjal

Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) yang sudah kering dibuat serbuk dengan cara diblender kemudian diayak. Batu ginjal dibersihkan dengan alkohol, lalu dikeringkan menggunakan oven dan digerus dengan mortir dan stamper lalu diayak hingga didapat serbuk homogen.

Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia daun belimbing wuluh dimasukkan ke dalam maserator atau botol maserasi, ditambahkan etanol 70 %. Direndam selama 6 jam pertama sambil sekali-sekali diaduk, kemudian didiamkan selama 18 jam. Maserat dipisahkan dengan ampas menggunakan kertas saring. Ampas yang diperoleh dimaserasi kembali sebanyak dua kali pengulangan dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Semua maserat dikumpulkan dan diuapkan dengan alat penguap putar (*rotary evaporator*) pada suhu di bawah ± 50 °C sehingga diperoleh ekstrak kental, rendemen yang diperoleh ditimbang.

Pembuatan Fraksi

Ekstrak etanol daun belimbing wuluh yang diperoleh difraksinasi menggunakan pelarut air, etil asetat, dan *n*-heksan dengan perbandingan 1:1. Fraksinasi dilakukan tiga kali pengulangan, ekstrak hasil fraksinasi dikentalkan dengan menggunakan *rotary evaporator*.

Analisis Kualitatif Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh

1. Alkaloid

Ekstrak masukkan ke dalam cawan penguap tambahkan 1 mL asam klorida 2 N dan 9 mL air suling, panaskan di atas penangas air selama 2 menit, dinginkan dan saring. Pindahkan 3 tetes filtrat pada kaca arloji, tambahkan 2 tetes Bouchardat LP. Jika terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam, maka ekstrak mengandung alkaloid.

Kemudian lakukan percobaan dengan mayer LP, pindahkan 3 tetes filtrat pada kaca arloji tambahkan 2 tetes mayer LP. Jika terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning yang larut dalam metanol P, maka ekstrak mengandung alkaloid (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995).

2. Flavonoid

Uapkan hingga kering 1 mL larutan percobaan, sisa dilarutkan dalam 1 mL sampai 2 mL etanol 95 % P tambahkan 10 mg serbuk seng P dan 2 mL asam klorida 2 N, diamkan selama 1 menit. Tambahkan 10 tetes asam klorida pekat P, jika dalam waktu 2 sampai 5 menit menjadi warna merah intensif maka menunjukkan adanya flavonoid.

Uapkan hingga kering 1 mL larutan percobaan, sisa dilarutkan dalam 1 mL sampai 2 mL etanol 95 % P tambahkan 10 mg serbuk magnesium P dan 10 tetes asam klorida P, jika terjadi warna merah jingga sampai merah ungu, menunjukkan adanya flavonoid. Jika terjadi warna kuning jingga maka menunjukkan adanya flavon, kalkon dan auron (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995).

3. Saponin

Ekstrak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi tambahkan 10 mL air panas, dinginkan dan kemudian kocok kuat selama 10 detik. Jika terbentuk buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1 cm sampai 10 cm dan pada penambahan 1 tetes asam klorida 2 N buih tidak hilang maka ekstrak mengandung saponin (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995).

4. Fenol

Pipet 3 tetes ekstrak ditambahkan 5 tetes besi (III) klorida, senyawa fenol memberikan warna hijau hingga biru hitam dalam air atau etanol (Hanani, 2017).

5. Tanin

Pipet 3 tetes ekstrak ditambahkan dengan 5 tetes larutan besi (III) klorida menunjukkan warna hijau hingga biru kehitaman (Hanani, 2017).

6. Steroid

100 mg ekstrak ditambahkan dengan 5 mL asam asetat anhidrat P, tambahkan 10 tetes asam sulfat P. Jika terbentuk warna merah maka ekstrak mengandung steroid (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995).

7. Terpenoid

100 mg ekstrak ditambahkan dengan 5 mL asam asetat anhidrat P, tambahkan 10 tetes asam sulfat P. Jika terbentuk warna biru atau hijau maka ekstrak mengandung terpenoid (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995).

Identifikasi Komponen Batu Ginjal

1. Pemeriksaan Karbonat

Serbuk batu ginjal ditambahkan HCl 10 % maka akan terbentuk gelembung udara (Kurniawan, 2015).

2. Pemeriksaan Kalsium

Serbuk batu ginjal ditambahkan dengan 1 mL H₂SO₄ maka akan terbentuk endapan putih.

3. Pemeriksaan Oksalat

Serbuk batu ginjal ditambahkan 1 ml HCl 10 % lalu dididihkan, setelah itu ditambahkan seujung sendok MnO₂ kemudian akan terbentuk gas atau gelembung udara (Kurniawan, 2015).

4. Pemeriksaan fosfat

Serbuk batu ginjal ditambahkan 4-5 tetes HNO₃ pekat kemudian dipanaskan sampai mendidih lalu ditambahkan 1 mL NH₄OH dan 1 mL NH₄ Molibdat, panaskan sampai mendidih maka akan membentuk warna kuning tua (Kurniawan, 2015).

Uji Kelarutan Kalsium Batu Ginjal Dalam Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat dan Fraksi *n*-Heksan Daun Belimbing Wuluh Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Ekstrak etanol, fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan dibuat dalam konsentrasi 10 % v/v. Masing-masing ekstrak etanol, fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan dipipet sebanyak 10 mL, kemudian untuk fraksi etil asetat dan *n*-heksan dilarutkan terlebih dahulu dengan *tween* 80 sebanyak 1,0 mL. Selanjutnya, sebanyak 100 mL air suling ditambahkan sedikit demi sedikit pada masing-masing fraksi. Serbuk batu ginjal sebanyak 100 mg ditimbang secara seksama dan dimasukkan ke dalam labu yang berisi ekstrak etanol, fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan. Rendaman serbuk batu ginjal diinkubasi dalam *shaking water bath* selama 5 jam pada suhu 37 °C dengan pengocokan setiap 30 menit sekali. Rendaman batu ginjal kemudian disaring menggunakan kertas saring, filtrat dipipet sebanyak 1,0 mL kemudian ditambahkan 10 mL air suling. Hal yang sama dilakukan pada blanko (10 mL aquadest + 100 mg serbuk batu ginjal). Rendaman serbuk batu ginjal dalam ekstrak etanol, fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan didestruksi menggunakan HNO₃ : HCl (v/v 1:3) sampai larutan jernih. Kadar kalsium batu ginjal terlarut pada ekstrak etanol, fraksi air, etil asetat, *n*-heksan dan blanko diukur dengan menggunakan SSA pada panjang gelombang 422,7 nm (Puspaningrum *et al.*, 2017).

Analisa Data

Data yang diperoleh dari pengukuran serapan larutan standar dibuat kurva kalibrasinya. Konsentrasi larutan sampel dihitung berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar, sehingga kadar kalsium yang terlarut dapat diketahui dengan memasukkan ke dalam persamaan regresi linier dengan menggunakan hukum Lambert-Beer yaitu (Harmita, 2004):

$$y = a + b x$$

Dimana : y = variable terikat (absorban)
 a = perpotongan garis
 b = kemiringan (gradient) garis
 x = variable bebas

$$\text{Kadar \%} = \frac{\text{kadar yang diperoleh}}{\text{kadar dalam sampel}} \times 100 \%$$

Setelah itu, data hasil penelitian diolah dengan statistik menggunakan ANOVA satu arah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) dilakukan dengan metode maserasi. Pemilihan metode ini karena sampel yang digunakan yaitu berupa daun. Selain itu keuntungan dari metode ini dapat menggunakan sampel dalam jumlah yang banyak, pelaksanaannya sederhana, tidak memerlukan perlakuan khusus dan kemungkinan terjadinya penguraian zat aktif oleh pengaruh suhu dapat dihindari karena tidak ada proses pemanasan.

Maserasi sampel menggunakan pelarut etanol 70 % karena sampel yang

digunakan adalah sampel kering, sehingga dibutuhkan air untuk membasahi sampel sehingga sel-sel akan mengembang dan pelarut akan lebih mudah berpenetrasi untuk mengikat senyawa-senyawa yang terkandung di dalam sampel. Selain itu etanol juga merupakan pelarut universal karena sifatnya yang mudah melarutkan senyawa zat aktif baik yang bersifat polar, semi polar dan non polar (Harborne, 1987).

Ekstrak kental daun belimbing wuluh dilakukan fraksinasi untuk memisahkan senyawa aktif yang bersifat polar, semi polar dan non polar. Pada prinsipnya senyawa polar dilarutkan pada pelarut polar sedangkan senyawa non polar diekstraksi dengan pelarut non polar.

Setelah diperoleh ekstrak kental dan berbagai fraksi, kemudian dilakukan analisa kandungan senyawa kimia berupa metabolit sekunder pada masing-masing ekstrak kental dan fraksi dengan metode skrining fitokimia diantaranya uji alkaloid, uji flavonoid, uji saponin, uji fenol, uji tanin, uji steroid dan uji triterpenoid sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel I. Hasil uji fitokimia dari fraksi ekstrak etanol daun belimbing wuluh

No	Kandungan kimia	Pereaksi	Parameter	Daun belimbing wuluh			
				Ekstrak etanol	Fraksi air	Fraksi etil asetat	Fraksi n-heksan
1	Alkaloid	Mayer	Endapan kuning	+	+	-	-
		Boucharda	Endapan Coklat	+	-	+	-
2	Flavonoid	Serbuk Zn HCl 2 N	Merah intensif	+	-	+	-
3	Saponin	Air panas HCl	Berbusa	+	+	-	-
4	Fenol	FeCl ₃	Merah	+	+	+	-
5	Tanin	FeCl ₃	Hijau	+	+	+	-
6	Steroid	As. Asetat anhidrat H ₂ SO ₄	Merah	+	-	-	-
7	Terpenoid	As. Asetat anhidrat H ₂ SO ₄	Hijau	-	-	-	-

Batu ginjal memiliki jenis yang beragam dengan kandungan yang berbeda-beda pada setiap batu. Dale (2003) menyebutkan persentase insidensi batu ginjal yang mengandung kalsium yaitu sebanyak 70 %. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan batu ginjal yang mengandung kalsium. Untuk mengetahui

ada tidaknya kalsium dalam batu ginjal yang digunakan dilakukan analisis kualitatif secara kimiawi dengan cara penambahan H_2SO_4 encer maka akan terbentuk endapan putih karena kalsium akan berikatan dengan sulfat ($CaSO_4$). Selain kalsium, komponen yang terdapat pada batu ginjal sebagai berikut:

Tabel II. Hasil uji identifikasi komponen batu ginjal

No	Komponen	Parameter	Hasil
1	Karbonat	Gelembung udara	+
2	Kalsium	Endapan putih	+
3	Oksalat	Gelembung udara	+
4	Fospat	Warna kuning	+

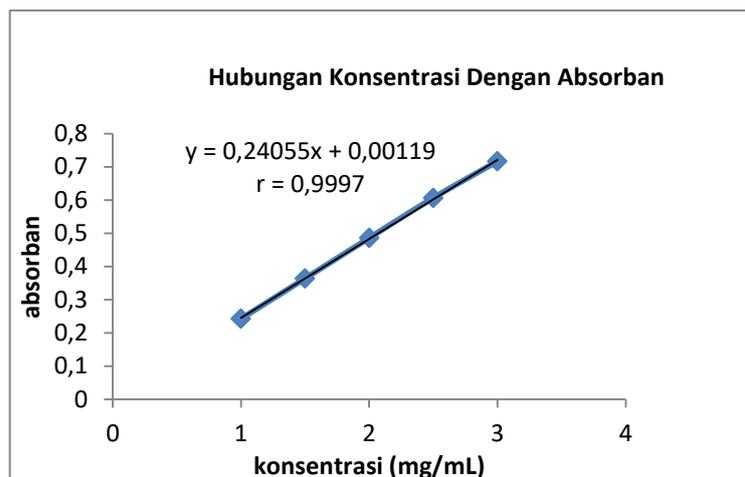
Setelah diidentifikasi batu ginjal tersebut mengandung kalsium. Kemudian batu ginjal tersebut diuji kelarutan kalsiumnya dengan penambahan ekstrak etanol, fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi *n*-heksan. Subjek uji batu ginjal direndam dalam lima kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif, ekstrak etanol, fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan dengan konsentrasi 10 % v/v, dengan penambahan tween 80. Tween 80 berperan sebagai surfaktan agar etil asetat dan *n*-heksan dapat bercampur dengan air ketika diencerkan.

Perendaman dilakukan selama 5 jam pada suhu 37 °C dan setiap 30 menit dilakukan penggojogan selama 1 menit. Kondisi percobaan dibuat sama dengan kondisi di dalam tubuh yaitu batu ginjal mengalami pergerakan yang diakibatkan adanya gerakan-gerakan dari aliran urin, air atau gerakan aktivitas dari tubuh. Tujuan destruksi adalah mengubah senyawa anorganik menjadi organik dengan penambahan asam kuat seperti HNO_3 dan HCl sebagai oksidator. Kesempurnaan destruksi ditandai dengan diperolehnya larutan jernih pada larutan destruksi, yang menunjukkan bahwa semua konstituen yang ada telah larut sempurna atau perombakan senyawa-

senyawa organik telah berjalan dengan baik (Raimon, 1993).

Dalam penelitian Pramono *et al.*, (1993) disebutkan kemungkinan mekanisme pelarutan batu ginjal adalah melalui pembentukan kompleks antara gugus hidroksi karbonil dalam molekul flavonoid dengan ion kalsium penyusun batu ginjal. Gugus hidroksi karbonil ini mempunyai sifat yang dapat membentuk kompleks khelat yang stabil dengan logam. Senyawa kompleks tersebut lebih mudah larut dalam air, sehingga akan membantu kelarutan kalsium.

Pada ekstrak etanol dan fraksi etil asetat memiliki senyawa flavonoid yang mungkin dapat membentuk senyawa kompleks dengan kalsium pada batu ginjal. Sehingga pada ekstrak etanol memiliki kadar kalsium yang terlarut sebanyak 3,59 %, pada fraksi etil asetat memiliki kadar kalsium yang terlarut sebanyak 3,29 %. Sedangkan pada fraksi air tidak terdeteksi senyawa flavonoid, mungkin pada proses fraksinasi senyawa flavonoid banyak tertarik di pelarut etil asetat, sehingga flavonoid pada fraksi air hanya sedikit yang tertarik. Fraksi air memiliki kadar kalsium yang terlarut sebanyak 3,1 % dan pada fraksi *n*-heksan tidak dapat melarutkan kalsium batu ginjal.



Gambar 1. Kurva kalibrasi kalsium

Tabel III. Data kadar kalsium yang terlarut pada ekstrak dan fraksi daun belimbing wuluh

Sampel	Absorban	% kadar kalsium terlarut
Ekstrak etanol daun belimbing wuluh	0,3452	3,59
	0,3454	
	0,3491	
Fraksi etil asetat	0,3163	3,29
	0,3164	
	0,3207	
Fraksi air	0,2969	3,1
	0,2995	
	0,3026	
Fraksi N-heksan	0,5697	0,24
	0,5715	
	0,5752	

Ekstrak etanol daun belimbing wuluh mempunyai kemampuan melarutkan kalsium batu ginjal yang sangat besar dibandingkan fraksi etil asetat dan air. Hal ini dikarenakan dalam ekstrak etanol daun belimbing wuluh mengandung senyawa flavonoid yang lebih banyak dibandingkan dengan fraksi etil asetat dan air.

Untuk mengetahui perbedaan yang signifikan terhadap hasil penelitian, dilakukan analisis statistik menggunakan anova satu arah. Dari analisis anova satu arah pemberian fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan terhadap kadar kalsium yang terlarut didapatkan nilai ($\text{sig } 0,000 < 0,05$).

Hal ini berarti pengaruh antara faktor perbedaan fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan terhadap kadar kalsium terlarut memberikan perbedaan yang signifikan.

Analisis dari anova satu arah dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Uji duncan dilakukan pada pemberian fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan terhadap kadar kalsium terlarut. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa kadar kalsium yang terlarut pada fraksi *n*-heksan memiliki perbedaan yang signifikan dengan fraksi air dan etil asetat. Pada fraksi air menunjukkan bahwa kadar kalsium yang terlarut memiliki perbedaan yang

signifikan dengan fraksi *n*-heksan dan etil asetat, begitu juga sebaliknya.

KESIMPULAN

1. Pemberian ekstrak etanol, fraksi etil asetat dan fraksi air dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi 10 % v/v dapat mempengaruhi kelarutan kalsium batu ginjal secara *in vitro*, sedangkan pada fraksi *n*-heksan tidak dapat melarutkan kalsium batu ginjal secara *in vitro*.
2. Kadar kalsium yang terlarut pada ekstrak etanol, fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan berturut-turut yaitu 3,59 %, 3,1 %, 3,29 % dan 0,24 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi yang telah memberikan dana penelitian sesuai Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2020.

DAFTAR RUJUKAN

Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2006). *Monografi ekstrak tumbuhan Indonesia*. (Volume 2). Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia.

Coe, F. L., Evan, A., & Worcester, E. (2005). Kidney stone disease. *Journal Clin Inverst*. 115, 2598-2608.

Dale, D. C. 2003. *Scientific American Medicine*. Volume II. New York: Web MD Inc.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1985). *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Material Medika Indonesia*. (jilid VI). Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Farmakope Herbal Indoensia*. (Edisi 1). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Gandjar, I. G., dan Rohman, A. (2008). *Kimia Farmasi Analisis*. Cetakan III. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Hanani, E. (2017). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC Kedokteran.

Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Cetakan IV. Penerjemah: Padmawinata, K & Soediro, I. Bandung: Penerbit ITB.

Hardi, S. (2005). *Hancurkan Batu Ginjal Dengan Ramuan Herbal*. Jakarta: Pustaka Swara.

Hernani, Winarti, C., & Marwati, T. (2009). Pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh terhadap penurunan tekanan darah pada hewan uji. *Jurnal Pascapanen*. 6(1), 54-61.

Ibrahim, N., Yusriadi, & Ihwan. (2014). Uji efek antipiretik kombinasi ekstrak etanol herba sambiloto (*Andrographis paniculata* Burm.f Nees) dan ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). *Jurnal of Natural Science*. 3(3), 257-268.

Kealey, D. dan Haines, P.J. (2002). *Analytical Chemistry*. London: BIOS Scientific Publishers Ltd.

Kurniawan, F. K. 2015. *Kimia Klinik Praktikum Analisis Kesehatan*. Jakarta: EGC Kedokteran.

Muhtadi., Suhendi, A., Nurcahyanti, W., & Sutrisna, E. M. (2014). Uji praklinik antihiperurisemia secara *in vivo* pada mencit putih jantan galur BALB-C dari ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* walp) dan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Biomedika*. 6(1), 17-23.

- Pramono, S., Sumarno, Wahyono S., (1993). Flavonoid Daun *Sonchus arvensis* L.: Senyawa Aktif Pembentuk Kompleks Dengan Batu Ginjal Berkalsium, *Warta Tumbuhan Obat Indonesia. The Journal on Indonesian Medicinal Plants.* 2(3). 5-7.
- Puspaningrum, S., Utomo, A. B., & Suprijono, A. (2017). Pengaruh fraksi air dan fraksi etil asetat daun adam Hawa (*Rhoeo discolor* Hance) terhadap peluruhan batu ginjal kalsium secara *in vitro*. *Media Farmasi Indonesia.* 10(2), 917-926.
- Prasetyo, R., Ariesti, N. D., & Yuswantina, R. (2016). Uji ekstrak etanol 70 % daun belimbing wuluh terhadap kelarutan batu ginjal kalsium *in vitro*. *Jurnal gizi dan Kesehatan.* 17(8). 103-108.
- Raimon. (1993). Perbandingan Metoda Destruksi Basah dan Kering Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Lokakarya Nasional Jaringan Kerjasama Kimia Analitik Indonesia.* Yogyakarta.
- Sovia, E., & Ratwita, W. (2015). Aktiviitas antidiabetes ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). *Jurnal Farmasi Galenika.* 2(1), 15-21.
- Soedibyo, B. R. A. Mooryati. (1998). *Alam Sumber Kesehatan Manfaat Dan Kegunaan.* Jakarta : Balai Pustaka.
- Valsan A, Raphael R. K. 2016. Pharmacognostic profile of *Averrhoa bilimbi* Linn. Leaves. *South Indian J Biol Sci.* 2(1):75-80.
- Winarti., Nuryanti, S., dan Said, I. (2014). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Dalam Melarutkan Kalsium. *J. Akad. Kim.* 3(4). 214 – 221.