

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK TANAMAN MENIRAN (*Phyllanthus niruri L.*) DALAM MELARUTKAN KALSIMUM

The Effect of the Concentration of Meniran (*Phyllanthus niruri L.*) Plant Extracts in Dissolving Calcium.

*Winarti, Siti Nuryanti dan Irwan Said

Pendidikan Kimia/FKIP - Universitas Tadulako, Palu - Indonesia 94118

Received 17 October 2014, Revised 20 November 2014, Accepted 21 November 2014

Abstract

*Research on the solubility of calcium has been conducted using meniran (*Phyllanthus niruri L.*) plant extracts by varying concentrations. This research was conducted by laboratory experiments using meniran plant extracts as samples in dissolving calcium phosphate as a substitute for kidney stones. Meniran is a type of acidic herbal plant extract which contains flavonoids and potassium, so it can dissolve calcium. This study was conducted to determine the most effective concentration of meniran plant extracts from the variation concentration (2%, 4%, 6%, 8% and 10%) in dissolving calcium, and also to determine the effectiveness of this extract compared to Batugin Elixir and distilled water. Determination of the concentration of dissolved calcium in meniran plant extracts was done by a flame photometer. The results showed concentration of 10% of meniran plant extract was effective in dissolving calcium which was equal to 46.1 ppm. However, Batugin Elixir was more effective in dissolving calcium with a concentration equal to 58.2 ppm, while distilled water can dissolve the calcium only equal to 4.8 ppm.*

Keywords: Meniran Plant Extracts, Calcium Phosphate

Pendahuluan

Batu ginjal merupakan penyakit yang disebabkan karena terjadinya pengendapan suatu senyawa yang sukar larut karena tubuh kekurangan cairan sehingga terjadi kekeruhan atau air seni menjadi pekat, yang mengakibatkan terjadi penyumbatan pada saluran dari ginjal menuju kandung kemih. Batu yang ukurannya masih sangat kecil atau bahkan masih lembut seperti pasir, biasanya belum menyebabkan rasa sakit. Penderita tanpa merasa terganggu melakukan aktivitasnya sehari-hari. Namun jika batu sudah berukuran cukup besar dan sudah turun ke saluran kemih, rasa sakit akan dirasakan penderita. Rasa nyeri, ngilu yang luar biasa, sampai tidak kuat untuk menahannya. Sakit dirasakan di bagian pinggang kanan dan kiri, kadang sampai pada sekitar kemaluan. Gejala lain berupa rasa sakit saat kencing, air kemih keluar sedikit-sedikit, dan kadang disertai keluarnya darah (Soenanto & Kuncoro, 2006). Kandungan batu ginjal dapat berupa

kalsium oksalat, kalsium fosfat, asam urat, dan batu cystin (Nisma, 2011).

Penyebab batu ginjal belum diketahui dengan pasti, tetapi kecenderungan terjadinya batu diketahui mengikuti suatu pola tertentu, yaitu adanya supernaturasi dari zat-zat pembentuk batu, adanya faktor lain yang menyebabkan kristalisasi dari zat-zat tersebut dan adanya zat-zat/kelainan yang menyebabkan kristal berkumpul menjadi batu (Wahjoedi dkk., 2003). Pembentukan batu ginjal sangat terkait dengan kelainan metabolisme tubuh pada setiap orang, jenis makanan yang dikonsumsi, volume cairan atau air yang diminum, usia, jenis kelamin, dan genetik. Menurut hasil penelitian, resiko terkena penyakit batu ginjal lebih banyak dialami pria daripada wanita dengan perbandingan sekitar 3:1. Penderita batu ginjal umumnya pada usia produktif (20-50 tahun), hanya sebagian kecil penyakit ini menyerang anak-anak (Soenanto & Kuncoro, 2006).

Pengobatan penyakit batu ginjal dapat berupa Percutaneous Nephrolithotripsy (PCNL) dan Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL). Cara pengobatan tersebut mempunyai

*Korespondensi:

Winarti

Program Studi Pendidikan kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako
email: narty.winarti@yahoo.com

© 2014 - Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Tadulako

keterbatasan dan keunggulan masing-masing, baik menyangkut indikasi, keberhasilan, komplikasi maupun biaya (Muslim, 2007). PCNL merupakan salah satu tindakan minimal invasif di bidang urologi yang bertujuan mengangkat batu ginjal dengan cara membuat lubang kecil dipinggang untuk mengeluarkan batu ginjal. Selain itu, dapat pula digunakan teknik ESWL untuk mengobati batu ginjal. Teknik ini menggunakan gelombang yang dapat menghancurkan batu ginjal dari luar tubuh pasien (Nugroho, dkk., 2011). Namun, kedua metode yang digunakan tersebut, masih sulit dijangkau oleh semua orang karena biayanya cukup mahal dan fasilitas di rumah sakit masih kurang memadai atau bahkan masih ada rumah sakit yang belum memiliki peralatan tersebut. Oleh karena itu, alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengobati batu ginjal yaitu medikamentosa (obat-obatan) seperti batugin elixir. Batugin elixir merupakan salah satu obat yang dapat meluruhkan batu ginjal dan dapat memperlancar keluarnya air kemih. Batugin elixir ini mengandung ekstrak daun tempuyung (*sonchus arvensis folia*) dan ekstrak daun kejibeling (*Strobilanthus crispus folia*). Setiap 30 mL batugin elixir (1 gelas takar) mengandung ekstrak daun tempuyung yang setara dengan 3 gram bubuk daun kering dan ekstrak daun kejibeling yang setara dengan 0,3 gram bubuk daun kering. Batugin elixir ini harganya lebih terjangkau, namun kemungkinan terdapat kandungan lain dari obat tersebut sehingga efek sampingnya lebih besar (Dokita, 2008).

Alternatif lain untuk menyembuhkan penyakit batu ginjal salah satunya adalah pengobatan secara tradisional dengan memanfaatkan tumbuhan herbal yang tersebar luas di Indonesia khususnya Sulawesi Tengah. Obat tradisional merupakan ramuan bahan alam yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Katno & Pramono, 2009). Teknik pengobatan secara tradisional mempunyai efek samping yang lebih kecil dibandingkan penggunaan pengobatan kimiawi (Thomas, 1989). Teknik ini telah digunakan oleh banyak peneliti dalam menyembuhkan penyakit batu ginjal pada berbagai jenis tanaman, seperti kejibeling (Nurraihana & Hanoon, 2013), bawang dayak (Arnida & Sutomo, 2008), akar aren (Haris,

dkk., 2010), akar kucing (Lusiyanah, 2011), daun alpukat (Wientarsih, dkk., 2012).

Penelitian ini mengkaji tentang tanaman meniran (Gambar 1) sebagai obat untuk menyembuhkan penyakit batu ginjal. Pemilihan tanaman meniran ini karena khasiat yang dimiliki oleh tanaman ini cukup banyak. Tanaman ini mengandung banyak senyawa berguna, seperti lignan, flavonoid, alkaloid, triterpenoid, asam lemak, vitamin C, kalium, damar, tanin, geraniin, phillanthin, dan hypophyllanthin (Permadi, 2008). Tanaman meniran telah banyak digunakan oleh peneliti seperti (Harlis, 2012; Indah, 2006; . Nugroho, 2003; Sriningsih & Wibowo, 2009; Rachmawati, 2010; Martinus & Riva'i, 2011).



Gambar 1. Tanaman Meniran

Tanaman meniran selalu menjadi pilihan utama untuk mengatasi berbagai penyakit, seperti batu ginjal, batu kandung kemih, batu kandung empedu, serta gejala infeksi yang menyertainya (Kardinan & Kusuma, 2004). Penelitian tentang efek ekstrak etanol meniran sebagai obat batu ginjal pada tikus dengan batu kandung kemih buatan telah dilakukan oleh (Dhianawaty dkk., 2002). Namun penggunaan etanol sebagai pelarut masih kurang efisien, karena harganya relatif mahal dan dapat menyebabkan masalah kesehatan jika disalahgunakan (Wilbraham & Michael, 1992), sehingga pada penelitian ini digunakan air sebagai pelarutnya. Hal ini karena air mudah dijangkau oleh masyarakat, praktis dan lebih ekonomis, serta tidak menyebabkan masalah kesehatan. Selain itu, dari observasi kepustakaan belum ada penelitian yang menunjukkan data pada konsentrasi berapa ekstrak tanaman meniran dapat melarutkan kalsium lebih banyak. Pada penelitian ini, akan dilakukan variasi konsentrasi ekstrak tanaman

meniran untuk menentukan konsentrasi yang paling besar kemampuannya dalam melarutkan kalsium. Jenis kalsium yang digunakan adalah kalsium fosfat karena merupakan salah satu komponen terbanyak yang terdapat dalam batu ginjal. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk membandingkan keefektifan ekstrak tanaman meniran dalam melarutkan kalsium dibandingkan batugin elixir dan aquades. Batugin elixir digunakan sebagai pembanding karena merupakan salah satu obat yang kandungannya juga berasal dari bahan alam yang dapat dikonsumsi oleh penderita batu ginjal. Sedangkan aquades juga digunakan sebagai pembanding karena air juga berperan penting dalam proses kelarutan kalsium pada batu ginjal, namun umumnya kelarutan kalsium dalam air sangat kecil (Svehla, 1985).

Metode

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Flame photometer, pH meter (ISTEK), neraca analitik (Adam), Cimarec stirring and Hotplate, gelas kimia, labu ukur, pipet tetes, pipet ukur, karet pengisap, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, ayakan no 40 mesh, shaker orbital, kertas saring, rak tabung reaksi, tabung reaksi, aluminium foil, Erlenmeyer, corong, lumpang dan alu, stopwatch, gunting. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu tanaman meniran, kalsium fosfat, batugin elixir, larutan H_3PO_4 10 N, aquades, logam magnesium, dan HCl Merk 37%.

Pembuatan Ekstrak Tanaman Meniran

Pembuatan ekstrak tanaman meniran dilakukan dengan menimbang 20,00 gram tanaman meniran kemudian ditambahkan 200 mL air untuk membuat ekstrak pekat 10% dan dipanaskan selama 30 menit pada suhu $90^\circ C$ lalu disaring. Selanjutnya filtrat hasil penyaringan dibuat variasi konsentrasi menjadi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% sebanyak 50 mL.

Uji Kualitatif Ekstrak Tanaman Meniran

Uji Flavonoid

Ekstrak tanaman meniran diambil sebanyak 2 mL lalu ditambahkan 0,1000 g logam magnesium dan 5 tetes larutan HCl p.a., kemudian mengamati perubahan warna yang terjadi. Sampel dinyatakan positif mengandung flavonoid apabila pada larutan terbentuk warna jingga atau merah.

Uji Kalsium dan Kalium

Ekstrak tanaman meniran diukur kadar kalsium dan kaliumnya dengan menggunakan

alat flame fotometer.

Uji pH

Ekstrak tanaman meniran diukur pH-nya dengan menggunakan pH meter.

Uji Daya Larut Kalsium dalam Ekstrak Tanaman Meniran

Ekstrak tanaman meniran dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% sebanyak 25 mL diukur kadar kalsiumnya menggunakan flame fotometer sebagai data sebelum penambahan kalsium fosfat. Kemudian masing-masing ekstrak tersebut ditambahkan 0,1000 g serbuk kalsium fosfat dan ditutup dengan menggunakan aluminium foil. Campuran tersebut dikocok selama 5 jam dengan menggunakan shaker. Larutan hasil pengocokan disaring lalu filtrat hasil penyaringan diukur kadar kalsiumnya menggunakan flame fotometer sebagai data setelah penambahan kalsium fosfat.

Uji Daya Larut Kalsium dalam Batugin Elixir dan Aquades sebagai Pembanding

Batugin elixir dan aquades sebanyak 25 mL masing-masing diukur kadar kalsiumnya menggunakan flame fotometer sebagai data sebelum penambahan kalsium fosfat. Kemudian batugin elixir dan aquades tersebut ditambahkan 0,1000 g serbuk kalsium fosfat dan ditutup dengan menggunakan aluminium foil. Campuran tersebut dikocok selama 5 jam dengan menggunakan shaker. Larutan hasil pengocokan disaring lalu filtrat hasil penyaringan diukur kadar kalsiumnya menggunakan flame fotometer sebagai data setelah penambahan kalsium fosfat.

Analisa Data

Penentuan besarnya kadar kalsium yang terlarut dalam ekstrak tanaman meniran dilakukan dengan menggunakan alat flame fotometer. Untuk mengetahui besarnya kadar kalsium terlarut yang diperoleh pada penelitian ini digunakan persamaan sebagai berikut:

$$[Ca]_{\text{terlarut}} = [Ca]_{\text{akhir}} - [Ca]_{\text{awal}}$$

Keterangan :

$[Ca]_{\text{awal}}$ = Konsentrasi kalsium sebelum penambahan kalsium fosfat

$[Ca]_{\text{akhir}}$ = Konsentrasi kalsium setelah penambahan kalsium fosfat

Hasil dan Pembahasan

Data hasil uji kualitatif pada ekstrak tanaman meniran disajikan pada Tabel 1.

Data hasil pengukuran kadar kalsium

Tabel 1. Data hasil uji kualitatif pada ekstrak tanaman meniran

No	Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	2 mL ekstrak tanaman meniran + 0,1 g serbuk Mg + 5 tetes HCl <i>p.a.</i>	Positif	Terbentuk warna jingga
2.	Kalsium	Positif	Konsentrasi = 127,4 ppm
3.	Kalium	Positif	Konsentrasi = 184,6 ppm
4.	pH ekstrak tanaman meniran	5,40	Bersifat asam

terlarut dalam ekstrak tanaman meniran disajikan pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Data hasil pengukuran kadar kalsium terlarut dalam ekstrak tanaman meniran

No	Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi Ca (ppm)		Konsentrasi Ca terlarut (ppm)
		Sebelum penambahan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	Setelah penambahan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	
1.	2	103,6	118,2	14,6
2.	4	108,4	130,7	22,3
3.	6	110,3	138,7	28,4
4.	8	122,1	159,3	37,2
5.	10	127,4	173,5	46,1

Data hasil pengukuran kadar kalsium terlarut dalam batugin elixir dan aquades sebagai pembanding disajikan pada **Tabel 3.**

Tabel 3. Data hasil pengukuran kadar kalsium terlarut dalam Batugin Elixir dan Aquades sebagai Pembanding

No	Pembanding	Konsentrasi Ca (ppm)		Konsentrasi Ca terlarut (ppm)	pH
		Sebelum penambahan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	Setelah penambahan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$		
1.	Batugin Elixir	71	129,2	58,2	4,2
2.	Aquades	0	4,8	4,8	6,8

Ekstrak tanaman meniran dibuat dengan cara menimbang 20,00 gram tanaman meniran kemudian ditambahkan 200 mL air untuk membuat ekstrak pekat 10% dan dipanaskan selama 30 menit pada suhu 90°C. Metode ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi cara panas yaitu ekstraksi dekok. Dekok adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara

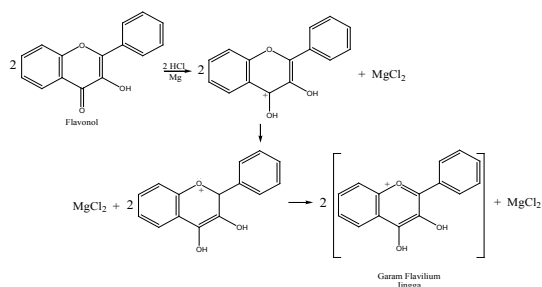
mengekstraksi bahan nabati dengan pelarut air pada suhu 90° C selama 30 menit. Kondisi tersebut diperlukan agar zat aktif dalam bahan tidak rusak oleh pemanasan berlebihan (biasanya zat aktif akan rusak bila dipanaskan sampai 100°C atau lebih) (Matius, 2009). Hasil yang diperoleh setelah pemanasan berlangsung adalah berupa ekstrak kental yang berwarna coklat tua. Selanjutnya ekstrak tersebut dibuat variasi konsentrasi menjadi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%.

Ekstrak pekat tanaman meniran yang diperoleh selanjutnya diuji secara kualitatif. Uji kualitatif pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya senyawa-senyawa kimia yang dapat mempengaruhi kelarutan kalsium pada batu ginjal. Pengujian kualitatif yang dilakukan adalah uji flavonoid, kalsium, kalium dan pengukuran pH pada ekstrak tersebut (Lusiyannah, 2011).

Pengujian flavonoid dilakukan dengan cara menambahkan logam magnesium dan HCl ke dalam ekstrak tanaman meniran. Tujuan

Tujuan

penambahan logam Mg dan HCl adalah untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga seperti pada Gambar 2 (Marliana dkk., 2005). Adapun hasil yang diperoleh yaitu terbentuknya warna jingga, yang menandakan bahwa ekstrak tersebut positif mengandung flavonoid.



Gambar 2. Reaksi Flavonoid dengan Logam Mg dan HCl

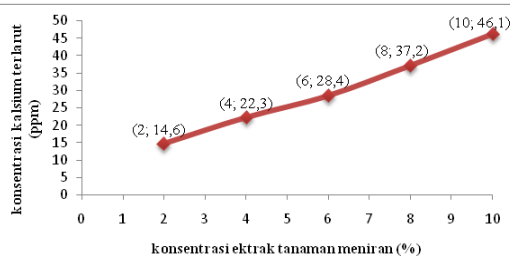
Pengujian kalsium dan kalium dilakukan dengan cara mengukur konsentrasi kalsium dan kalium dari ekstrak tanaman meniran dengan menggunakan flame fotometer. Hasil yang diperoleh adalah positif mengandung kalsium dan kalium dalam ekstrak tersebut. Dimana konsentrasi kalsium yang diperoleh adalah 127,4 ppm, sedangkan konsentrasi kalium sebesar 184,6 ppm.

Pengukuran pH dilakukan dengan cara memasukkan alat pengukur pH ke dalam ekstrak, sehingga pH ekstrak tersebut dapat terbaca. Nilai pH ekstrak tanaman meniran yang diperoleh sebesar 5,40. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ekstrak tersebut bersifat asam.

Uji daya larut kalsium dalam ekstrak tanaman meniran dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas dari ekstrak tersebut yang secara empiris mempunyai kemampuan dalam melarutkan kalsium. Ekstrak tanaman meniran dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% sebanyak 25 mL diukur kadar kalsiumnya menggunakan flame fotometer sebagai data sebelum penambahan kalsium fosfat. Berdasarkan data pada Tabel 2, maka dapat dikatakan bahwa meningkatnya konsentrasi ekstrak tanaman meniran dapat meningkatkan konsentrasi kalsium yang terkandung dalam ekstrak. Selanjutnya untuk memperoleh konsentrasi yang paling besar kemampuannya dalam melarutkan kalsium, maka perlu dibuat perlakuan yang sama untuk setiap sampel. Oleh karena itu, masing-masing ekstrak tersebut ditambahkan 0,1000 gram serbuk kalsium fosfat sebagai pengganti batu ginjal. Kalsium fosfat digunakan karena senyawa ini merupakan salah satu komponen terbanyak setelah kalsium oksalat yang terdapat dalam batu ginjal dan memiliki sifat yang sukar larut dalam air (Nisma, 2011). Namun sebelum ditambahkan ke dalam ekstrak tersebut, kalsium fosfat terlebih dahulu digerus dan diayak dengan ayakan no 40 mesh. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk

memperoleh ukuran partikel-partikel kalsium fosfat yang sama untuk ditambahkan ke dalam setiap ekstrak, sehingga yang mempengaruhi kelarutan kalsium setelah penambahan kalsium fosfat hanyalah konsentrasi ekstrak yang telah divariasikan dan tidak dipengaruhi oleh ukuran partikel zat tersebut. Hal ini karena semakin kecil ukuran partikel suatu zat, maka luas permukaan bidang sentuhnya semakin besar, sehingga laju reaksinya (kelarutan) semakin cepat.

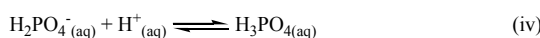
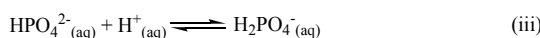
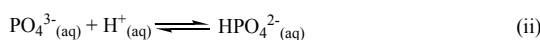
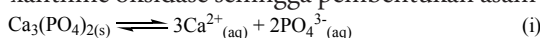
Ekstrak tersebut yang telah ditambahkan serbuk kalsium fosfat, selanjutnya dikocok dengan menggunakan shaker selama 5 jam. Hal tersebut dimaksudkan agar kondisi yang dilakukan sedapat mungkin dibuat sama dengan kondisi di dalam tubuh. Selain itu, pengocokan tersebut dilakukan untuk memperoleh kondisi optimal seperti yang terjadi di dalam tubuh, khususnya dalam organ ginjal. Hal ini karena batu yang ada dalam ginjal mengalami gerakan-gerakan akibat aliran urin, aliran air ataupun gerakan akibat aktivitas dari tubuh manusia (Lusiyannah, 2011). Setelah itu, masing-masing ekstrak tersebut disaring dengan tujuan untuk memisahkan filtrat dan residunya. Filtrat hasil penyaringan dianalisis lebih lanjut dengan cara mengukur kadar kalsiumnya menggunakan flame fotometer sebagai data konsentrasi kalsium setelah penambahan kalsium fosfat. Berdasarkan data pada Tabel 2, dapat dikatakan bahwa konsentrasi kalsium semakin meningkat setelah penambahan kalsium fosfat untuk setiap ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tanaman meniran dapat melarutkan kalsium. Kadar kalsium yang terlarut dalam ekstrak tanaman meniran dapat ditentukan dari jumlah selisih antara konsentrasi kalsium setelah dan sebelum penambahan kalsium fosfat. Berdasarkan pada Tabel 2 dapat dibuat grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak tanaman meniran terhadap kadar kelarutan kalsium yang disajikan pada **Gambar 3**.



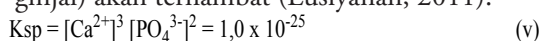
Gambar 3. Grafik Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Tanaman Meniran terhadap Kadar Kelarutan Kalsium

Grafik pada Gambar 3. menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak tanaman meniran, maka semakin besar pula kadar kalsium yang terlarut dalam ekstrak tersebut. Hal ini disebabkan karena dalam ekstrak tersebut terdapat zat-zat yang berperan penting dalam proses kelarutan kalsium pada batu ginjal seperti senyawa flavonoid dan kalium, serta sifat keasaman (pH) dari ekstrak. Sesuai dengan pernyataan (Sudoyo & Setiyohadi, 2006) bahwa pembentukan kalsium pada batu ginjal dihambat oleh flavonoid, kalium, dan asam sitrat. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa konsentrasi 10% ekstrak tanaman meniran merupakan konsentrasi yang paling besar kemampuannya dalam melarutkan kalsium daripada konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% yaitu sebesar 46,1 ppm. Meningkatnya konsentrasi ekstrak maka meningkat pula kandungan flavonoid dan kalium pada ekstrak yang mengakibatkan kemampuan ekstrak dalam melarutkan kalsium semakin besar.

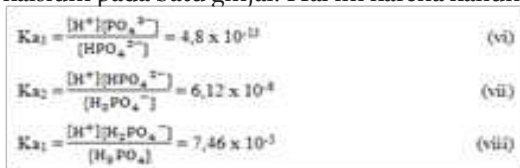
Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak tanaman meniran merupakan faktor penting dalam melarutkan kalsium pada batu ginjal. Hal ini disebabkan karena gugus hidroksi (OH) dari senyawa flavonoid bereaksi dengan kalsium pada batu ginjal membentuk senyawa kompleks kelat Ca-flavonoid. Senyawa kompleks tersebut lebih mudah larut dalam air, sehingga air yang ada dalam urin akan membantu kelarutan kalsium (Nisma, 2011). Selain itu, senyawa flavonoid dalam ekstrak bekerja aktif untuk menghambat kerja enzim xanthine oksidase sehingga pembentukan asam



urat (salah satu komponen pembentuk batu ginjal) akan terhambat (Lusiyannah, 2011).



Kalium juga merupakan faktor yang berperan penting dalam proses kelarutan kalsium pada batu ginjal. Hal ini karena kalium



akan berkompetisi atau menggeser posisi kalsium pada batu ginjal dan memisahkan

ikatan antara kalsium dengan fosfat sehingga kalsium pada batu ginjal menjadi terlarut (Suharjo & Cahyono, 2009).

Selain itu, kalium membentuk senyawa garam dengan batu ginjal yang mudah larut dalam air sehingga kalsium di dalam ginjal akan larut secara perlahan dan kemudian dikeluarkan melalui air seni (Wientarsih, 2008). Proses penggeseran dapat terjadi karena kalium memiliki kereaktifan yang lebih besar dari pada kalsium dan kalium merupakan reduktor yang sangat kuat karena memiliki nilai potensial reduksi standar yang lebih rendah daripada kalsium, sehingga dapat dengan mudah mendesak atau mereduksi kalsium. Adapun nilai potensial reduksi standar dari kalium sebesar -2,90 volt, sedangkan kalsium sebesar -2,71 volt (Chang, 2003).

Sifat keasaman juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelarutan kalsium pada batu ginjal. Kelarutan garam dari asam lemah bergantung pada pH larutan. Beberapa contoh dari garam seperti itu adalah oksalat, karbonat dan fosfat. Ion hidrogen akan bersenyawa dengan anion suatu garam untuk membentuk asam lemah, sehingga dapat meningkatkan kelarutan garam tersebut (Underwood, 1999).

Bila suatu asam ditambahkan pada kalsium fosfat, kesetimbangan akan terjadi secara bersamaan Kesetimbangan (i) dapat ditandai dengan hasil kali kelarutan; Untuk kesetimbangan (ii), (iii) dan (iv), berlaku tetapan kesetimbangan ionisasi sebagai berikut: Berdasarkan persamaan (vi) maka akan mengurangi $[\text{PO}_4^{3-}]$ dengan membentuk $[\text{HPO}_4^{2-}]$ dan seterusnya $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]$ dan $[\text{H}_3\text{PO}_4]$ dalam larutan jenuh kalsium fosfat. Karena hasil kali kelarutan adalah konstan (persamaan v), sebagian kalsium fosfat harus larut untuk menghasilkan ion fosfat. Jika konsentrasi ion hidrogen cukup tinggi, seluruh endapan bisa melarut (Svehla, 1985).

Pengujian daya larut kalsium dalam batugin elixir dan aquades dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan keefektifan ekstrak tanaman meniran dengan konsentrasi 10% dibandingkan dengan batugin elixir dan aquades dalam melarutkan kalsium. Batugin elixir merupakan salah satu obat yang dapat digunakan oleh penderita penyakit batu ginjal. Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat dikatakan bahwa batugin elixir lebih efektif dalam melarutkan kalsium jika dibandingkan dengan ekstrak tanaman meniran dan aquades. Hal tersebut dilihat dari kadar kalsium yang

terlarut dalam batugin elixir lebih besar yaitu sebesar 58,2 ppm. Tingginya kadar kalsium yang terlarut dalam batugin elixir dikarenakan obat ini lebih bersifat asam daripada ekstrak tanaman meniran dan aquades, sehingga kemampuannya untuk melarutkan kalsium juga besar. Namun jika dibandingkan dengan aquades, ternyata ekstrak tanaman meniran lebih efektif dalam melarutkan kalsium. Kadar kalsium terlarut dalam aquades sebesar 4,8 ppm, sedangkan kadar kalsium terlarut dalam ekstrak tanaman meniran sebesar 46,1 ppm. Hal ini karena kalsium fosfat merupakan salah satu garam yang sukar larut di dalam air, sehingga kelarutannya dalam air sangat kecil (Svehla, 1985).

Kesimpulan

Semakin besar konsentrasi ekstrak tanaman meniran maka semakin besar kadar kalsium yang terlarut dalam ekstrak tersebut dan batugin elixir lebih efektif dalam melarutkan kalsium dibandingkan dengan ekstrak tanaman meniran dan aquades. Batugin elixir dapat melarutkan kalsium sebesar 58,2 ppm, sedangkan ekstrak tanaman meniran dapat melarutkan kalsium sebesar 46,1 ppm dan aquades dapat melarutkan kalsium sebesar 4,8 ppm.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada laboran Laboratorium Agroteknologi FAPERTA Universitas Tadulako dan semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Arnida, & Sutomo. (2008). Pengaruh fraksi bulbus bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) terhadap aktivitas diuretika dan peluruh batu ginjal tikus putih jantan. *Sains dan Terapan Kimia*, 3(2), 134-143.
- Chang, R. (2003). *Kimia dasar konsep-konsep inti Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Dhianawaty, D., Padmawinata, K., Soediro, I., Andreanus, & Soemardji. (2002). Efek antikalkuli ekstrak etanol *Phyllanthus niruri* L., pada tikus dengan batu kandung kemih buatan. *Bahan Alam Indonesia*, 1(1), 10-14.
- Dokita. (2008). Batugin Elixir. Diunduh kembali dari <http://dokita.co/store/2008/11/batugin-elixir/>.
- Haris, M. S., Susilo, J., & Karminingsih, S. R. (2010). Daya melarutkan ekstrak akar aren (*arenga pinnata* (wurmb.) merr.) terhadap kalsium batu ginjal secara in vitro. *Gizi dan Kesehatan*, 2(2), 92-97.
- Harlis, W. O. (2012). Uji potensi ekstrak meniran (*phyllanthus niruri*, L.) terhadap spermatogenesis tikus (*Rattus norvegicus*, L.). *Paradigma*, 16(1), 39-46.
- Indah, K. (2006). Metode cepat penentuan flavonoid total meniran, *hhyllanthus niruri* L. berbasis teknik spektroskopi inframerah dan kemometrik. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Diunduh kembali dari <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/46268>.
- Kardinan, A., & Kusuma, F. R. (2004). *Meniran penambah daya tahan tubuh alami*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Katno, & Pramono, S. (2009). *Tingkat manfaat dan keamanan tanaman obat dan tanaman obat tradisional*. Yogyakarta: Farmasi UGM.
- Lusiyannah. (2011). *Pengaruh konsentrasi ekstrak akar dari akar kucing (*Acalypha indica*) terhadap kelarutan kalsium pada batu ginjal*. Skripsi Universitas Tadulako, Palu.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*sechium edule* Jacq. swartz.) dalam ekstrak etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 26-31.
- Martinus, B. A., & Riva'i, H. (2011). Pengaruh perbandingan etanol air sebagai pelarut ekstraksi terhadap perolehan kadar fenolat dan daya antioksidan herba meniran (*phyllanthus niruri* L.). *Scientia*, 1(1), 59-64.
- Matius, S. (2009). *Pengaruh konsentrasi dekok patikan kebo dan daun sendok terhadap daya larut kalsium batu ginjal*. Skripsi STIFA-Pelita Mas Palu, Palu.

- Muslim, R. (2007). Batu saluran kemih suatu problema gaya hidup dan pola makan serta analisis ekonomi pada pengobatannya. Universitas Diponegoro Semarang, Semarang. Diunduh kembali dari http://eprints.undip.ac.id/340/1/rifki_muslim.pdf
- Nisma, F. (2011). Pengaruh penambahan ekstrak etanol 70% buah anggur biru (*vitis vinifera* L.) terhadap kelarutan kalsium batu ginjal. Diunduh kembali dari <http://lemlit.uhamka.ac.id/files/anggur-biru.pdf>
- Nugroho, D., Birowo, P., & Rasyid, N. (2011). Percutaneous nephrolithotomy sebagai terapi batu ginjal. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 61(3), 130-138.
- Nugroho, T. (2003). Pengaruh pemaparan kombinasi ekstrak meniran (*phyllanthus niruri* L.) dan ekstrak sirih (*piper bettle* L.) terhadap viabilitas sel tumor adenocarcinoma mammae mencit C3H secara in vitro. Universitas Diponegoro Semarang, Semarang. Diunduh kembali dari <http://eprints.undip.ac.id/12287/1/2003MIB2415.pdf>.
- Nurraihana, H., & Hanoon, N. A. (2013). Phytochemistry, pharmacology and toxicology properties of *strobilanthes crispus*. *International Food Research*, 20(5), 2045-2056.
- Permadi, A. (2008). *Membuat kebun tanaman obat*. Jakarta: Pustaka Bunda.
- Soenanto, H., & Kuncoro, S. (2006). *Hancurkan batu ginjal dengan ramuan herbal*. Jakarta: Puspaswara.
- Sriningsih, & Wibowo, A. E. (2009). Efek imunostimulan ekstrak meniran (*Phyllanthus niruri* L.) secara in vivo pada tikus. *Bahan Alam Indonesia*, 7(1), 15-18.
- Sudoyo, A. W., & Setiyohadi, B. (2006). *Buku Ajar Penyakit Dalam Edisi IV*. Jakarta: PP Departemen Ilmu Penyakit Dalam.
- Suharjo, J. B., & Cahyono. (2009). *Batu ginjal*. Yogyakarta: Kanisius.
- Svehla, G. (1985). *Analisis anorganik kualitatif makro dan semimikro edisi kelima, bagian I*. Jakarta: Kalman Media Pustaka.
- Thomas, A. N. S. (1989). *Tanaman obat tradisional*. Yogyakarta: Kanisius.
- Underwood, A. L. (1999). *Analisis kimia kuantitatif. Edisi keenam*. Jakarta: Erlangga.
- Wahjoedi, B., Adjirni, & Pudjiastuti. (2003). Toksisitas subkronik ekstrak kejobeling (*Strobilanthes crispus* BL) pada tikus putih. *Bahan Alam Indonesia*, 2(4), 141-144.
- Wientarsih, I. (2008). *Daun alpukat mampu obati batu ginjal*. Bogor: IPB.
- Wientarsih, I., Madyastuti, R., Prasetyo, B. F., & Firnanda, D. (2012). Gambaran serum ureum, dan kreatinin pada tikus putih yang diberi fraksi etil asetat daun alpukat. *Veteriner*, 13(1), 57-62.
- Wilbraham, A. C., & Michaeil, S. M. (1992). *Pengantar kimia organik dan hayati*. Bandung: ITB.
- Zulirfan. (2009). Hasil belajar keterampilan psikomotor fisika melalui penerapan model pembelajaran kooperatif TPS dan TSTS pada siswa kelas X MA DAR EL Hikmah Pekanbaru. *Jurnal Geliga Sains*, 3(1), 43-47.