

POWER TO DISSOLVE Ca OXALATE BY LEMON JUICE (*Citrus lemon*) ON VARIATION OF CONCENTRATION AND IMMERSION TIMES

Endang Triwahyuni Maharani¹, Jatmiko Susilo², Siva Dwi Kemala Sari³

¹Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang.

²Prodi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo Semarang

³Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

E-mail: endangtm@gmail.com Telp. 081226847619

Abstract

*Lemon juice consisted of 5% citric acid, which gives a distinctive flavor of lemon and gives an pH acidity of about 2-3. Citrate in the lemon juice can be used as a diuretic (laxative urine). Citrate blocks the formation of Ca oxalate or Ca phosphate and form Ca citrate which dissolved in water, so that citrate is able to blocks the kidney stones of calcium production. The purpose of this research is to assess the Ca oxalate solubility by concentration optimization of lemon juice and Ca oxalate weight. From the optimization, the treatment for this research is to marinated the Ca oxalate in lemon juice for 1 hour, 2 hours, and 3 hours, then determine the percentage of the ability of the lemon juice to dissolves Ca oxalate. The result showed that the optimum concentration of the lemon juice (*Citrus lemon*) is 100%, the optimum weight of Ca oxalate (CaC_2O_4) is 1.0 grams and the optimum lemon juice marinating based on the concentration and the optimum weight is 3 hours, so it can be concluded that the the longer the time Ca oxalate marinated in higher solubility of lemon juice the higher the Ca oxalate. The Ca oxalate dissolved for 1 hour was $21,43\% \pm 0,11$, 2 hours $25,52\% \pm 0,18$ and 3 hours of $42,31\% \pm 0,09$.*

Key word: Power to dissolve, Lemon juice, citrate, Ca oxalate.

1. PENDAHULUAN

Batu ginjal merupakan massa keras yang terbentuk dari pengendapan kristal yang ada di urin. Batu ini paling sering terbentuk didalam ginjal atau ureter (saluran kemih yang menghubungkan antara ginjal dengan kandung kemih). Jenis batu ginjal yang paling sering (lebih dari 80 %) adalah yang terbentuk dari Kristal kalsium oksalat. Oksalat ini kemudian melalui ginjal dan dibuang ke urin. Dalam urin, oksalat merupakan zat yang mudah membentuk endapan Ca oksalat (Ramadhani, 2009).

Ca oksalat adalah kristal yang terbentuk dari calcium dan oxalat. Bisa terjadi karena tingginya konsumsi makanan yang tinggi oxalat, seperti protein makanan (kacang-kacangan), buah-buahan (anggur dan strawberry), sayuran (bunga kol, wortel, terong, dan ubi).

Batu Ca oksalat terbentuk karena adanya kristal yang disebabkan oleh kalsium yang banyak terdapat dalam susu, oksalat yang terdapat dalam teh, bayam dan coklat, serta fosfat dari sayuran daun singkong. Konsumsi jeroan, hati, jantung, dan otak dapat pula menimbulkan kadar urat di ginjal menjadi berlebih.

Pembentukan batu Ca oksalat dipengaruhi oleh adanya faktor Hipositraturia, yaitu di dalam urin sitrat bereaksi dengan kalsium membentuk Ca sitrat sehingga menghalangi ikatan Ca dengan oksalat atau fosfat. Hal ini dimungkinkan karena ikatan Ca sitrat lebih mudah larut dari pada Ca Oksalat. Oleh karena itu sitrat dapat bertindak sebagai penghambat pembentukan batu kalsium. Reaksi kimianya sebagai berikut:



Salah satu cara alternatif untuk mencegah Ca oksalat adalah dengan menggunakan tanaman obat yang mampu menghancurkan batu Ca oksalat, salah satunya adalah sari buah lemon (*Citrus lemon*) yang memiliki kadar sitrat cukup tinggi. Kandungan asam sitrat dalam jeruk lemon 48,6 g/Kg (Astawan, 2008). Buah lemon juga mempunyai daya diuretik yang sangat baik sehingga bisa mengeluarkan lebih banyak urin, mampu melarutkan Ca dan membantu mencegah pembentukan Ca oksalat.

Penelitian tentang kelarutan batu ginjal sebelumnya pernah dilakukan oleh Nisma (2012) dengan buah anggur biru (*VitisviniferaL*). Kandungan kimia yang berfungsi melarutkan kalsium batu ginjal adalah flavonoid, asam sitrat dan kalium, dari penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa buah anggur biru (*Vitisvinifera L.*) mempunyai khasiat dapat menghancurkan batu ginjal secara in vitro. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol 70 % buah anggur biru (*Vitisvinifera L.*) semakin banyak pula dapat melarutkan kalsium batu ginjal.

Pengobatan terhadap penderita batu ginjal selama ini dengan pemberian kalium sitrat setelah operasi. Senyawa kalium sitrat dapat menguraikan zat-zat seperti sulfat, fosfat, dan natrium yang berpotensi membentuk endapan batu yang dapat memicu gagal ginjal, namun harga kalium sitrat ini cukup mahal. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain sebagai pengganti kalium sitrat yang memiliki harga lebih murah dan mudah dicari. Alasan inilah yang melatar belakangi Sja'bani untuk melakukan penelitian. Sja'bani mengungkapkan bahwa buah jeruk nipis mempunyai kandungan sitrat yang tinggi, sedangkan penderita batu ginjal mempunyai kandungan sitrat yang rendah. Sari buah lemon dapat melarutkan batu Ca oksalat, alasan inilah yang menjadi latar belakang untuk dilakukan penelitian tentang daya melarutkan sari buah jeruk lemon (*Citrus Lemon*) terhadap Ca oksalat.

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen komparatif dan faktorial yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama menguji coba suatu objek penelitian, kemudian dilihat perbandingan antar konsentrasi (*comparation*) dengan faktor bobot, konsentrasi dan lama perendaman Ca Oksalat.

Obyek penelitian adalah buah lemon yang telah diperas dengan juicer, yang digunakan untuk merendam Ca oksalat dengan variasi konsentrasi 25, 50, dan 100% $\frac{V}{V}$ dengan lama perendaman 1, 2, dan 3 jam. Masing-masing perlakuan sampel dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Sampel yang digunakan diambil secara random (acak).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimasi konsentrasi sari buah lemon ditentukan berdasarkan kemampuan pelarutan Ca Oksalat. Daya larut Ca Oksalat (CaC_2O_4) oleh sari buah lemon dihitung dengan membandingkan selisih bobot (CaC_2O_4) sesudah dengan bobot (CaC_2O_4) sebelum reaksi penambahan sari buah lemon terhadap bobot Ca oksalat awal (CaC_2O_4) kemudian dikali 100%. Hasil optimasi konsentrasi sari buah lemon untuk melarutkan Ca Oksalat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Daya larut Ca Oksalat (CaC_2O_4) dengan variasi konsentrasi sari buah lemon (*Citrus lemon*).

No	Konsentrasi sari buah lemon (% $\frac{v}{v}$)	Daya larut Ca Oksalat (%) $\frac{b}{b}$			Rata rata
		Pengulangan			
		1	2	3	
1	25	3,29	3,28	4,0	3,52
2	50	12,71	12,63	11,88	12,41
3	100	21,09	21,79	21,77	21,55

Kenaikan daya larut Ca Oksalat oleh konsentrasi sari buah lemon 25% dengan konsentrasi 50% sebesar 9,11% $\frac{b}{b}$, sedangkan pada konsentrasi sari buah lemon 50% dengan 100% adalah 9,15% $\frac{b}{b}$, sehingga konsentrasi sari buah lemon yang maksimum adalah 100%. berat Ca Oksalat yang digunakan untuk penentuan optimasi berat Ca Oksalat adalah 1,0 g, 2,0 g, dan 3,0 g dan konsentrasi sari buah lemon yang optimum (100% $\frac{b}{v}$).

Tabel 2. Daya larut Ca Oksalat (CaC_2O_4) dengan variasi berat Ca Oksalat pada perendaman sari buah lemon yang optimum.

No	Berat Ca Oksalat (g)	Daya larut Ca Oksalat (%) $\frac{b}{b}$			Rata rata
		Pengulangan			
		1	2	3	
1	1,0	22,20	22,79	21,27	22,09
2	2,0	20,88	19,36	19,71	19,98
3	3,0	17,82	18,35	17,61	17,92

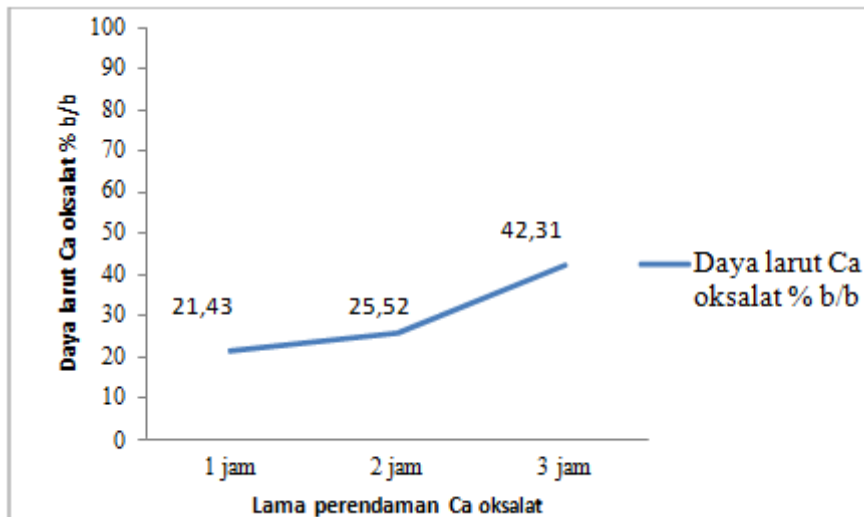
Berdasarkan Tabel 2, selisih daya larut Ca Oksalat dengan berat Ca Oksalat dari 1,0 gram dengan 2,0 gram adalah 2,515% $\frac{b}{b}$ dan dari 2,0 gram dengan 3,0 gram adalah 2,265% $\frac{b}{b}$. Daya larut Ca Oksalat dengan berat Ca Oksalat dari 1,0 gram, 2,0 gram, 3,0 gram mengalami penurunan karena berat Ca Oksalat semakin besar dengan konsentrasi sari buah lemon yang tetap (100% $\frac{v}{v}$).

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari optimasi konsentrasi sari buah lemon dan berat Ca Oksalat, daya larut Ca Oksalat dalam sari buah lemon dibuat variasi lama perendaman yaitu 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Dari hasil pengamatan daya larut Ca Oksalat (CaC_2O_4) oleh sari buah lemon dengan waktu perendaman 1 jam sampai 3 jam tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3 Daya larut Ca Oksalat pada sari buah lemon berdasarkan variasi lama

Jam	Pengulangan (%) $\frac{b}{b}$					Rata-rata (%) $\frac{b}{b}$
1	21,52	21,51	21,15	21,27	22,52	21,43 ± 0,11
2	25,80	26,07	25,38	25,39	26,38	25,52 ± 0,18
3	42,16	41,15	43,41	42,37	42,39	42,31 ± 0,09

Persentase daya larut Ca Oksalat berdasarkan variasi lama perendaman dengan pengulangan 5 kali dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase daya larut Ca oksalat berdasarkan lama perendaman Ca oksalat dalam sari buah lemon.

Dari gambar 1 dapat diketahui bahwa daya larut Ca Oksalat oleh sari buah lemon setiap jam mengalami peningkatan. Pada perendaman 1 jam dan 2 jam selisih daya larut Ca Oksalat sebesar 4,39% , sedangkan pada perendaman 2 jam dan 3 jam selisihnya mencapai 16,56%.

Data daya larut Ca Oksalat kemudian diuji kenormalannya menggunakan Shapiro-Wilk. Data perendaman sari buah lemon (*Citrus lemon*) selama 1 jam diperoleh p value (0,270), 2 jam p value (0,475), dan pada 3 jam p value (0,650). Bila digunakan $\alpha = 0,05$ maka p value $> \alpha$, sehingga H_0 diterima yang berarti data berdistribusi normal.

Selanjutnya diuji homogeneity of variances untuk perendaman sari buah lemon selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam diperoleh p value = 0,768, bila digunakan $\alpha = 0,05$ maka signifikansi $> \alpha$, maka data homogen, sehingga memenuhi syarat Uji Anova. Hasil Uji One-Way Anova, diperoleh F hitung 1,5923 dan p value = 0,000, bila digunakan $\alpha = 0,05$ maka p value $< \alpha$, sehingga H_0 ditolak, jadi ada perbedaan daya larut Ca oksalat terhadap lama perendaman sari buah lemon dengan lama perendaman 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Oleh karena hasilnya ada perbedaan maka dilanjutkan dengan uji post hoc dengan mengambil salah satu uji yaitu uji LSD. Dari hasil uji LSD menunjukkan bahwa nilai signifikansi antara 1 jam, 2 jam, dan 3 jam sebesar $0,000 < 0,05$, hal ini berarti semakin lama waktu perendaman sari buah lemon terhadap daya larut Ca oksalat semakin tinggi persentase Ca oksalat yang terlarut. Hasil penelitian sari buah lemon (*Citrus lemon*) dapat digunakan sebagai alternatif pengobatanbatuginjal.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi sari buah lemon (*Citrus lemon*) optimum adalah 100%
2. Berat Ca Oksalat (CaC_2O_4) optimum adalah 1,0 gram
3. Lama perendaman sari buah lemon optimum berdasarkan konsentrasi 100% dan berat 1 gram adalah 3 jam.
4. Daya larut Ca oksalat oleh sari buah lemon untuk lama perendaman 1 jam adalah 21,43% $\pm 0,11$, lama perendaman 2 jam 25,52% $\pm 0,18$ dan lama perendaman 3 jam sebesar

42,31% ± 0,09.

Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan sari buah lemon (*Citrus lemon*) terhadap pelarutan batu ginjal.

5. REFERENSI

- Andreas, L.K., M. Astawan, 2008. Khasiat warna-warni makanan. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ari, Sudoyo, 2006. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid I. Edisi IV. Jakarta : BP FKUI.
- Depkes, R.I., 1978. Farmakope Indonesia. Edisi III. Jakarta : KORPRI Sub Unit Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan.
- Fatimah, N., 2012. Pengaruh Penambahan EkstrakEtanol 70% BuahAnggurBiru (*Vitisvinifera L.*) Terhadap Kelarutan Kalsium Batu Ginjal. Jakarta : UHAMKA.
- Lamiya, Zahro, M., Mareta, Istiorini. 2011.Persiapan Bahan Baku Dalam Proses Fermentasi Fase Cair Asam Sitrat Melalui Proses Hidrolisa Ampas Singkong. Semarang : UNDIP.
- Marwanto. 2014. Rekayasa Alat Pemeras Air Jeruk Siam Dengan Sistem Ulir. Sambas : POLTESA.
- Nadara, S., 2011. Prosentase Daya Larut Ca Oksalat Oleh Kalium Pada Sari Buah Nanas (*Ananas Comusus (L) Merr*). Semarang : UNIMUS .
- Ramadhani, A., 2009. Prosentase Daya Larut Ca Oksalat Oleh Daun Tempuyung Kering(*Sonchusarvensis L*) Dengan Frekuensi Minum 2x Sehari. Semarang : UNIMUS.
- Sri, M.B., Weny, J., Musa, A., Lukman, A., Laliyo, R., 2013. Pengaruh Penambahan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kualitas Sintesis Sabun Transparan. Gorontalo : UNG.
- Ullyl, Nizhar, M., 2012. Level Optimum Sari Buah Lemon (*Citrus limon*) Sebagai Bahan Penggumpal Pada Pembentukan Curd Keju Cottage. Makassar : UNHAS.