

PENGARUH EKSTRAK SELEDRI (*Apium graveolens* L.) TERHADAP KELARUTAN KALSIMUM DALAM BATU GINJAL

Effect Of Celery (*Apium graveolens* L.) Extract Against The Solubility Of Calcium Kidney Stones

*Evie Kurnia Maya Dewi, Daud Karel Walanda dan Sri Mulyani Sabang

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

Received 10 June 2016, Revised 11 July 2016, Accepted 11 August 2016

Abstract

Celery (apium graveolens L.) contains chemicals that can be used as traditional medicine for various treatments. The research objective is to determine the effect of celery (apium graveolens L.) extract in dissolving calcium kidney stones and calcium to determine the relationship between the concentration of extract of celery (apium graveolens L.) with the solubility of calcium in the kidney stones. Determination of the solubility of calcium in an extract of celery is by flame photometer. The concentration of the extract was varied into 1%, 5%, 10%, 15% and 20%. To a concentration of 1% can dissolve the calcium as much as 15.104%; concentration of 5% can dissolve the calcium as much as 18.708%; concentration of 10% can dissolve the calcium as much as 23.683%; concentration of 15% can dissolve the calcium as much as 28.869%; and to a concentration of 20% can dissolve the calcium as much as 35.048%. It can be concluded that celeries extract can dissolve calcium of kidney stones.

Keywords: cassava peel (*Manihot esculenta* Crantz); *sacharomyces cerevisiae*; ethanol

Pendahuluan

Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat sudah seumur dengan peradaban manusia. Tumbuhan itu sendiri memiliki banyak manfaat termasuk untuk obat berbagai penyakit. Penggunaan bahan alam sebagai obat cenderung mengalami peningkatan dengan adanya *back to nature* dan krisis ekonomi berkepanjangan yang mengakibatkan turunnya daya beli masyarakat terhadap obat-obat modern yang relatif mahal harganya (Ismadi, 1978).

Seiring dengan kemajuan dunia kesehatan dan teknologi, cara pengobatan penyakit batu ginjal banyak memberikan alternatif, baik dengan obat-obatan (obat sintesis maupun obat tradisional), operasi dan penyinaran khusus untuk batu ginjal. Banyaknya alternatif pengobatan tersebut para penderita penyakit batu ginjal lebih memilih mengkonsumsi obat-obat sintesis, melakukan operasi, dan penyinaran yang memiliki daya reaksi yang cepat. Namun pengobatan tersebut bukanlah pengobatan yang murah melainkan pengobatan yang sangat

mahal, sedangkan kebanyakan masyarakat memiliki tingkat ekonomi menengah ke bawah, sehingga tidak semua penderita dapat melakukan pengobatan yang bereaksi dengan cepat tersebut. Adanya pengobatan tersebut membuat obat tradisional menjadi ketinggalan zaman, namun kenyataan membuktikan bahwa obat tradisional mempunyai banyak sekali keunggulan selain murah dan mudah didapat, yang lebih penting adalah tidak memiliki efek samping yang nyata, seperti yang ditimbulkan oleh pengobatan alternatif yang lain. Agar peranan obat tradisional dapat ditingkatkan, maka diperlukan upaya pengenalan, penelitian dan pengujian khasiat serta keamanannya (Ismadi, 1978). Terapi medis (penggunaan diuretik dan obat-obatan lainnya), penggunaan lebih dari obat sintetik yang menghasilkan insiden yang lebih tinggi dari reaksi obat yang merugikan telah memotivasi masyarakat untuk kembali ke alam untuk obat yang aman (Rajat dkk., 2011).

Tumbuhan seledri (*Apium graveolens* L) merupakan salah satu tanaman berkhasiat yang banyak digunakan oleh masyarakat, juga sebagai penyedap dalam makanan (Rukmana, 1995). Seledri berkhasiat memacu enzim pencernaan

*Korespondensi:

Evie Kurnia Maya Dewi

Program Studi Pendidikan kimia, Fakultas Keguruan dan

Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

email: evieekurnia@gmail.com

© 2016 - Universitas Tadulako

dan kencing (diuretik), pereda kejang (antispasmodik), menurunkan kadar asam urat darah, antirematik, peluruh kencing (diuretik), peluruh kentut (karminatif), afrodisiak, penenang (sedatif), dan antihipertensi (Dalimartha, 2000). Kandungan kaliumnya yang cukup tinggi menyebabkan pengguna seledri tidak memerlukan penambahan kalium dari luar akibat efek diuretik dari yang dikonsumsinya (Dalimartha, 2002). Namun, seledri masih jarang digunakan oleh masyarakat untuk memperlancar pengeluaran air seni. Khasiatnya seledri diduga mempunyai daya larut yang baik, olehnya itu dapat menyembuhkan penyakit kencing batu karena ciri-ciri penderita batu ginjal ini salah satunya adalah susah buang air seni.

Penyakit batu ginjal juga dikenal sebagai Nefrolitiasis. Batu ginjal merupakan masalah umum di seluruh dunia. Penyakit ini mempengaruhi sekitar 10% dari populasi dunia. Cara

pengobatan ini membutuhkan biaya yang sangat mahal. Pembentukan dimulai ketika kristal kalsium oksalat, komponen utama dari batu ginjal, dipertahankan atau disimpan di dalam ginjal, kristal dapat tumbuh membentuk agregat, yang menghalangi aliran urin yang menyebabkan peningkatan tekanan di dalam ginjal. Hal ini menyebabkan rasa sakit dan ketidaknyamanan (Ankur dkk., 2010).

Penyakit batu ginjal merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya sedimen urin dalam ginjal dan saluran kemih. Batu tersebut akan lebih cepat terbentuk apabila urin sangat pekat dan tidak minum cukup banyak air. Keadaan ini akan sangat mendukung kemungkinan terjadinya pengendapan dari sedimen-sedimen yang terdapat dalam urin sehingga lama-kelamaan akan terbentuk suatu massa padat dan keras menyerupai batu (Pramono, 1988). Batu ginjal sedimen terbentuk karena beberapa faktor antara lain minum air putih terlalu sedikit, kurang olah raga, keturunan, makan makanan dengan kandungan asam urat tinggi, mengkonsumsi vitamin yang berlebihan, dan infeksi (Mursito, 2003). 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

dkk., 2005).

Batu ginjal dibagi menjadi beberapa antara lain batu ginjal kalsium, batu asam urat, batu cystin, batu struvit, dan batu kalium fosfat. Sekitar 80% penderita merupakan penderita batu ginjal kalsium (Soenanto & Kuncoro, 2005). Batu ginjal mempunyai komponen dasar kalsium 70-80% baik berupa kalsium oksalat, kalsium fosfat maupun campuran oksalat dan fosfat (Purnomo, 2009). Ginjal merupakan organ penting pada manusia. Ginjal memiliki banyak fungsi seperti pengatur keseimbangan air, konsentrasi garam dalam darah, keseimbangan asam basa darah, ekskresi bahan buangan dan kelebihan garam (Pearce, 2002).

Kalsium yang terdapat dalam batu ginjal dapat dilarutkan dengan kalium (Hutapea, 1994). Kalium akan berkompetisi dan memisahkan ikatan kalsium dengan fosfat/ oksalat sehingga kalsium batu ginjal menjadi terlarut (Suharjo & Cahyono, 2009). Kandungan kalium dari seledri yang membuat batu ginjal berupa kalsium oksalat terurai, karena kalium akan menyingkirkan kalsium dan bergabung dengan senyawa kalsium oksalat, atau urat yang merupakan pembentuk batu ginjal dengan membentuk senyawa garam yang mudah larut dalam air, sehingga batu ginjal itu akan terlarut secara perlahan-lahan dan ikut keluar bersama urine. Daya melarutkan kalium terhadap endapan kalsium oksalat disebabkan oleh letak kalium di dalam deret volta sebelum letak kalsium, sehingga kalium akan menyingkirkan kalsium untuk bergabung dengan senyawa karbonat, oksalat, atau urat dan senyawa kalsium menjadi larut (Maharani dkk., 2012). Kalium juga membantu mengaktifasi reaksi enzim, seperti piruvat kinase yang dapat menghasilkan asam piruvat dalam proses metabolisme karbohidrat (Winarno, 1992). Tulisan ini bertujuan untuk menentukan efek ekstrak seledri dalam melarutkan kalsium dari batu ginjal dan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi ekstrak seledri dengan daya larut kalsium dalam batu ginjal.

METODE

Alat dan Bahan

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seledri (*Apium graveolens* L.) yang berasal dari perkebunan Jono'oge, kecamatan Biromaru, kabupaten Sigi. Bahan kegiatan penelitian dan penyiapan contoh meliputi Batu ginjal yang di peroleh dari

seorang pasien di RS Undata Palu, Kalsium Fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (Merck), Aluminium foil, Kalsium (Ca) 1000 ppm (Ajax), Aquadest, Flame Fotometer BWB XP, Ayakan No.53 mesh, Neraca analitik, Magnetik Stirer, Penangas.

Cara Kerja

Pembuatan ekstrak seledri

Sejumlah herba seledri dicuci hingga bersih, dipotong-potong, dikeringkan dan di tumbuk sampai halus. Kemudian menimbang sebanyak 300 gram dan dimasukkan ke dalam gelas kimia. Lalu menambahkan aquadest sampai 1000 mL, kemudian direbus hingga ekstrak menjadi 300 mL dan mendinginkannya. Setelah dingin, ekstrak disaring kedalam wadah yang lain dan diperoleh berupa ekstrak pekat. Setelah itu ekstrak pekat tersebut divariasikan menjadi ekstrak (1%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) (Pelani, 2008).

Penyiapan Batu Ginjal

Batu ginjal kalsium oksalat-fosfat sebagai sampel digerus hingga menjadi butiran-butiran dalam bentuk serbuk lolos ayakan no. 53 mesh sehingga diperoleh serbuk yang homogen.\

Identifikasi Batu Ginjal

Untuk identifikasi kalsium batu ginjal dapat dilakukan analisis berupa bentuk dan warna kalsium batu ginjal. Identifikasi yang dilakukan secara makroskopik dari kalsium batu ginjal, meliputi warna, bentuk dan permukaan. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa batu ginjal kalsium yang digunakan adalah batu ginjal dari jenis kalsium dengan spesifikasi yang sudah di ketahui. Hasil pengamatan yang diperoleh batu ginjal yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis batu ginjal kalsium oksalat-fosfat dengan permukaannya kasar dan memiliki warna coklat muda.

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Dari larutan standar Kalsium 1000 ppm dibuat deret standar sebagai berikut: 0 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm dengan melakukan pengenceran larutan tersebut. Kemudian labu takar masing-masing diisi dengan larutan standar kalsium sebanyak 0 mL, 10 mL, 20 mL, 30 mL, 40 mL, dan 50 mL, lalu ditambahkan dengan air hingga volumenya tepat sampai tanda batas 50 mL, kecuali untuk larutan standar kalsium 50 mL tidak perlu ditambahkan dengan air karena volumenya

sudah tepat 50 mL. Setelah itu, serapannya diukur dengan menggunakan Flame fotometer. Kemudian membuat kurva kalibrasi dengan menggunakan Microsoft Excel.

Uji Daya Larut

Ekstrak seledri dibuat dengan variasi 1%, 5%, 10%, 15%, dan 20%, masing-masing dibuat sebanyak 100 mL. Kemudian ekstrak seledri pada konsentrasi 1%, 5%, 10%, 15%, dan 20% diambil masing-masing sebanyak 25 mL pada setiap konsentrasi. Lalu serapan kalsium diukur dengan menggunakan Flame fotometer sebagai data sebelum penambahan kalsium fosfat. Setelah itu, kalsium fosfat 0,1 gram ditambahkan ke dalam masing-masing Erlenmeyer yang berisi 25 mL ekstrak seledri, lalu menutupnya dengan menggunakan aluminium foil. Kemudian campuran tersebut dikocok selama 24 jam dengan menggunakan alat pengocok (magnetik stirer). Larutan hasil pengocokan kemudian didiamkan dan disaring dengan menggunakan kertas saring. Setelah itu, filtratnya ditampung untuk penentuan kadar kalsium dengan menggunakan Flame fotometer sebagai data setelah penambahan kalsium fosfat (Pelani, 2008).

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini seledri (*apium graveolens L.*) diperoleh dari perkebunan Jono'oge, Kecamatan Biromaru, Kabupaten Sigi.

Penentuan Kurva Kalibrasi Standar Ca

Dari hasil pengukuran serapan larutan standar Ca dengan Flame fotometer diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Data Serapan Larutan Standar Ca

Standar Ca (ppm)	Absorban
0	11,10
20	32,30
40	55,30
60	81,60
80	105,10
100	131,50

Dengan menggunakan persamaan regresi linier hubungan antara konsentrasi Ca dengan serapan diperoleh persamaan $y = (1,235) x + 8,319$ dan nilai $r = 0,997$

Uji belarutan Batu Ginjal

Penentuan Kadar Ca Dalam Ekstrak Seledri\

Pada pengukuran serapan Ca dalam ekstrak seledri diperoleh data serapan dan konsentrasi

sebagai berikut :

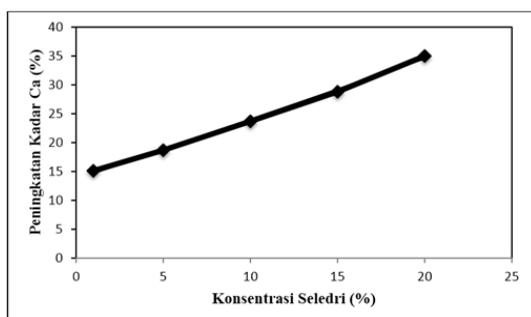
Tabel 2. Data Serapan Variasi Ekstrak Seledri Terhadap Konsentrasi Kalsium

Konsentrasi Seledri (%v/v)	Absorban Sebelum Pengocokan	Absorban Setelah Pengocokan	Faktor Pengenceran (Kali)	Konsentrasi Ca Sebelum Pengocokan (ppm)	Konsentrasi Ca Setelah Pengocokan (ppm)
1	11,10	11,52	-	2,251	2,591
5	45,20	52,10	-	29,863	35,450
10	76,38	92,50	-	55,110	68,162
15	22,21	26,22	5	56,235	72,470
20	23,87	29,32	5	62,955	85,020

Tabel 3. Data Peningkatan Ca Pada Ekstrak Seledri Setelah Pengocokan dengan Penambahan Kalsium Fosfat

Konsentrasi Seledri (%v/v)	Konsentrasi Ca (ppm)		Selisih Konsentrasi (ppm)	Peningkatan Kadar Ca (%)
	Sebelum ditambahkan dengan kalsium fosfat	Sesudah ditambahkan dengan kalsium fosfat		
1	2,251	2,591	0,340	15,104
5	29,863	35,450	5,587	18,708
10	55,110	68,162	13,052	23,683
15	56,235	72,470	16,235	28,869
20	62,955	85,020	22,065	35,048

Berdasarkan Tabel 3. dapat dibuat kurva hubungan antara konsentrasi seledri terhadap peningkatan kadar Ca (%) sebagai berikut



Gambar 1. Kurva Hubungan Antara Konsentrasi Seledri (%) Terhadap Peningkatan Kadar Ca (%).

Larutan standar yang digunakan yaitu larutan kalsium standar 1000 ppm, dibuat deret baku dengan konsentrasi 0 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm. Konsentrasi larutan standar yang bervariasi ini dilakukan agar nantinya diperoleh suatu grafik yang memiliki garis linear yang mengikuti hukum Lambert-Beer yaitu absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi uap atom dalam nyala. Absorbansi yang diperoleh dari

kalsium standar secara berturut-turut yaitu 11,10 ; 32,30 ; 55,30 ; 81,60 ; 105,10 ; dan 131,50.

Selanjutnya melakukan uji kelarutan batu ginjal, dimana sebelum diujikan dengan batu ginjal, terlebih dahulu diujikan dengan kalsium fosfat karena kalsium fosfat salah satu komposisi batu ginjal. Selain itu juga agar batu ginjal yang dibutuhkan tidak terlalu banyak, mengingat karena batu ginjal sulit diperoleh. Dalam uji kelarutan batu ginjal ini sampel dibuat menjadi beberapa variasi konsentrasi yaitu konsentrasi 1%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelarutan kalsium dalam batu ginjal, maka perlakuannya dibuat sama pada setiap sampel hanya saja konsentrasinya dibedakan. Setelah membuat konsentrasi ekstrak seledri, selanjutnya dilakukan dua kali perlakuan dimana perlakuan pertama sampel belum ditambahkan kalsium fosfat, sedangkan perlakuan kedua sampel telah ditambahkan 0,1 gram kalsium fosfat kemudian dikocok selama 24 jam menggunakan magnetik stirer. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kondisi seperti yang terjadi dalam tubuh, khususnya dalam organ ginjal yang kemudian bergerak kesaluran kemih sebagai tempat biasa ditemukannya batu ginjal itu sendiri (Lusiyanah, 2011). Setelah itu larutan didiamkan, selanjutnya disaring sehingga diperoleh filtratnya kemudian diukur absorbansinya dengan menggunakan flame fotometer.

Berdasarkan Tabel 3 dan kurva pada Gambar 1 diperoleh informasi bahwa dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak seledri maka semakin banyak kalsium dari batu ginjal yang terlarut dinyatakan dalam peningkatan kadar Ca (%), maka dari data pada Tabel 3 ini dapat dilihat bahwa pada konsentrasi 1% hingga 20% peningkatan kadar Ca bertambah. Meningkatnya konsentrasi ekstrak seledri tersebut juga meningkatkan absorbansinya, dimana kadar kalsium yang terlarut dalam ekstrak seledri dapat dilihat dari selisih antara konsentrasi kalsium sebelum dan sesudah penambahan batu ginjal (Lusiyanah, 2011). Nilai selisih konsentrasi yang diperoleh pada masing-masing konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 3, dimana dari Tabel 3 dapat dibuat kurva perbandingan antara konsentrasi seledri (%) terhadap peningkatan kadar Ca (%).

Setiap konsentrasi ekstrak seledri yang belum ditambah kalsium fosfat dan yang telah ditambah kalsium fosfat dianalisis kalsiumnya

dengan menggunakan flame fotometer, dari hasil absorbansi yang diperoleh dapat menentukan konsentrasi kalsium pada masing-masing konsentrasi sampel baik yang sebelum ditambah kalsium posfat dan yang telah ditambah kalsium posfat seperti tertera pada Tabel 3.

Kurva pada Gambar 1 menunjukkan bahwa ekstrak seledri dapat melarutkan kalsium dalam kalsium posfat, dimana semakin besar konsentrasi ekstrak seledri maka semakin banyak kalsium yang terlarut, ini dapat dilihat dari nilai selisih konsentrasinya. Ini disebabkan karena adanya efek dari ion sekutu dan ion asing. Ion sekutu adalah suatu ion yang juga merupakan salah satu bahan endapan. Umumnya dapat dikatakan bahwa kelarutan suatu endapan dapat berkurang jika salah satu ion sekutu terdapat dalam sampel. Dalam hal ini kalsium merupakan ion sekutunya karena terdapat pada ekstrak seledri sebelum maupun sesudah penambahan kalsium posfat, namun karena adanya ion asing pada ekstrak seledri tersebut, sehingga dapat meningkatkan kelarutan kalsium pada kalsium posfat (Lusiyannah, 2011).

Salah satu faktor yang mempengaruhi kelarutan kalsium yaitu adanya kalium yang terkandung dalam ekstrak seledri. Ion-ion kalium yang cukup tinggi, dapat menjaga keseimbangan elektrolit pada ginjal. Kalium inilah yang membuat batu ginjal terurai, karena kalium akan menyingkirkan kalsium dan bergabung dengan senyawa kalsium fosfat yang merupakan pembentuk batu ginjal dengan membentuk senyawa garam yang mudah larut dalam air, sehingga batu ginjal itu akan terlarut secara perlahan-lahan dan ikut keluar bersama urine dengan reaksi kimia sebagai berikut (Hidayati dkk., 2009).



Kesimpulan

Ekstrak seledri memiliki efek melarutkan kalsium dalam batu ginjal jenis kalsium oksalat-fosfat. Kelarutan kalsium dalam batu ginjal berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak seledri. Sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak seledri maka kelarutan kalsium semakin besar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada kepala laboran laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian dan semua

pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Referensi

- Ankur, C., Amarchand, P., Aadarsh, C., & Deepa, I. (2010). Potential of medicinal plants in kidney, gall and urinary stones. *International Journal of Drug Development and Research*, 2(2), 431-447.
- Coe, F. L., Evan, A., & Worcester, E. (2005). Kidney stone disease. *Journal Clin Inverst*, 115, 2598-2608.
- Dalimartha, S. (2000). *Atlas tumbuhan obat indonesia jilid II*. Jakarta: PT. Trubus Agriwidya.
- Dalimartha, S. (2002). *Resep tumbuhan obat untuk penderita osteoporosis*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hardi, S. (2005). *Hancurkan batu ginjal dengan ramuan herbal*. Jakarta: Puspa Swara.
- Hidayati, A., Yusrin, & Anggraini, H. (2009). Pengaruh frekuensi penggunaan teh daun tempuyung kering (*sonchus arvensis*) terhadap daya larut kalsium oksalat (CaC_2O_4). *Jurnal Kesehatan*, 2(2), 30-37.
- Hutapea, J. R. (1994). *Inventaris tanaman obat indonesia edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Ismadi. (1978). *Kuliah penyegaran nefrologi*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada.
- Lusiyannah. (2011). *Pengaruh konsentrasi ekstrak akar dari akar kucing (*acalypha indica*) terhadap kelarutan kalsium pada batu ginjal*. Palu: Universitas Tadulako.
- Maharani, E. T., Mukamora, A. H., & Susilo, J. (2012). *Analisis kalium dan prosentase daya larut kalsium oksalat oleh kalium dalam air teh daun sukun (*artocarpus altilis*)*. Semarang: Fakutas Farmasi Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Mursito, B. (2003). *Ramuan tradisional untuk gangguan ginjal*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Pearce, E. C. (2002). *Anatomi dan fisiologi untuk paramedis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Pelani. (2008). *Pengaruh ekstrak daun alpukat (persea americana mill) terhadap kelarutan dari kalsium batu ginjal*. Skripsi Palu: Universitas Tadulako.
- Pramono, S. (1988). *Buku temu risalah temu ilmiah 1987 fakultas farmasi UGM*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi UGM.
- Purnomo, B. B. (2009). *Dasar-dasar urologi*. Jakarta: CV. Sagung Seto.
- Rajat, M., Anu, W., & Sumeet, G. (2011). *New frontiers on nephrolithiasis: pathophysiology and management of kidney stones*. *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy*, 2(3), 775-785.
- Rukmana, R. (1995). *Bertanam seledri*. Yogyakarta: Kanisius.
- Soenanto, S., & Kuncoro, S. (2005). *Hancurkan batu ginjal dengan ramuan herbal*. Jakarta: Puspa Swara.
- Suharjo, S. B., & Cahyono, B. (2009). *Batu ginjal*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wientarsih, I. (2008). *Daun alpukat mampu obati batu ginjal*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F. G. (1992). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.