

**POTENSI SARI BUAH SEMANGKA MERAH (*Citrullus vulgaris rubrum*) DAN SARI BUAH SEMANGKA KUNING (*Citrullus vulgaris flavum*) SEBAGAI PELURUH BATU GINJAL KALSIMUM OKSALAT SECARA *IN VITRO***

*E. Mulyati Effendi*<sup>1)</sup> dan *Sri Wardatun*<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Biologi FMIPA UNPAK - Bogor

<sup>2)</sup> Program Studi Farmasi FMIPA UNPAK - Bogor

**ABSTRAK**

Buah semangka merah (*Citrullus vulgaris rubrum*) dan buah semangka kuning (*Citrullus vulgaris flavum*) merupakan tanaman obat yang berkhasiat sebagai peluruh air seni dan digunakan untuk melarutkan batu ginjal. Telah dilakukan pengujian potensi sari buah semangka merah dan sari buah semangka kuning sebagai peluruh batu ginjal kalsium oksalat secara *in vitro*. Pengujian dilakukan dengan merendam batu ginjal kalsium oksalat dan menganalisis kadar kalium serta kalsium oksalat yang larut secara Spektrofotometer Serapan Atom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sari buah semangka merah dan sari buah semangka kuning dapat melarutkan batu ginjal kalsium oksalat. Kelarutan batu ginjal kalsium oksalat tertinggi dalam sari buah semangka kuning pada konsentrasi 100% sebesar  $16,25 \times 10^{-5}$  mol/L sedangkan pada sari buah semangka merah pada konsentrasi 100% sebesar  $10,83 \times 10^{-5}$  mol/L. Kadar kalium diduga menjadi faktor yang mempengaruhi kelarutan batu ginjal kalsium oksalat. Kandungan kalium semangka kuning sebesar 0,02454% lebih tinggi dibandingkan dalam semangka merah sebesar 0,02093%.

**Kata kunci** : Semangka merah (*Citrullus vulgaris rubrum*), Semangka kuning (*Citrullus vulgaris flavum*), Kalsium oksalat, Batu ginjal

**PENDAHULUAN**

Semangka adalah salah satu buah yang diduga dapat melarutkan batu ginjal, karena kandungan airnya yang banyak dapat digunakan untuk membersihkan ginjal, dan kandungan kaliumnya yang diduga dapat melarutkan batu ginjal atau menghancurkan batu ginjal (urolitikum). Penyakit batu ginjal merupakan penyakit gangguan saluran kemih, sedangkan batu ginjal merupakan endapan yang terjadi karena pekatnya kadar garam dalam air seni yang terdapat dalam ginjal. Menurut hasil penelitian, resiko terkena penyakit ini lebih banyak dialami pria daripada wanita dengan perbandingan sekitar 3 : 1. Umumnya penderita pada usia produktif (20- 50 tahun), dan hanya sebagian kecil penyakit batu ginjal ini menyerang pada anak- anak (Soenanto, 2005).

Penelitian telah banyak dilakukan untuk mencari cara mencegah dan

mengobati penyakit batu ginjal. Tujuan utamanya adalah mencari alternatif cara pengobatan yang paling praktis dan efisien sehingga penyakit tersebut tidak menjadi penyakit yang mematikan. Banyak sekali kita ketahui cara pengobatan batu ginjal misalnya dengan operasi, atau penyinaran. Namun cara tersebut dianggap kurang praktis dan efisien, karena itu para peneliti berlomba-lomba untuk menemukan alternatif lain.

Pengobatan tradisional sering dianggap sebagai alternatif terpilih, karena itu banyak diteliti tanaman-tanaman yang diduga mengandung senyawa kimia tertentu yang mempunyai efek melarutkan batu ginjal. Beberapa penelitian telah dilakukan pada tanaman-tanaman yang diduga mengandung zat aktif dapat melarutkan batu ginjal, misalnya tanaman kumis kucing (*Orthosiphon glandiflora*) dan daun tempuyung (*Sonchus arvensis*)

Potensi Sari Buah Semangka Merah ..... (Mulyati dan Sri)

karena diduga tanaman tersebut dapat menghancurkan batu ginjal dan meluruhkan air seni. Khasiat tersebut juga diduga terdapat dalam buah semangka karena di dalam buah semangka terdapat kalium dan flavonoid yang diduga dapat melarutkan batu ginjal kalsium.

Penelitian ini ditujukan untuk membuktikan dugaan-dugaan dari khasiat buah semangka merah maupun semangka kuning serta membandingkan kandungan zat aktifnya. Penelitian dilakukan dengan membandingkan kelarutan batu ginjal kalsium oksalat secara *in vitro*. Ion kalium dan Ion kalsium yang terlarut diukur dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan**

Sari buah semangka merah, sari buah semangka kuning, aquades, kalsium oksalat, kalsium klorida murni (Merck), kalium nitrat murni (Merck), Batugin eliksir (Kimia Farma), metanol, natrium hidroksida, asam sulfat, kloroform, amoniak, ferri klorida, tembaga sulfat, ninhidrin 0,1%, asam klorida, asam nitrat, dan pereaksi (Dragendorf, Mayer, dan Wagner).

### **Pembuatan Sari Buah Semangka**

Buah semangka dikupas kulitnya lalu diambil daging buahnya. Biji dipisahkan dari daging buah, dan daging buah dihaluskan menggunakan blender, kemudian dilakukan pemerasan dengan menggunakan kain batis. Sari buah semangka ditampung pada botol bersih. Sari buah semangka yang sudah ditampung disiapkan untuk identifikasi sampel dan perlakuan.

### **Uji Fitokimia**

Uji fitokimia dilakukan terhadap sari buah semangka. Kandungan senyawa organik yang umum diidentifikasi adalah flavonoid, alkaloid, tanin, kuinon dan saponin.

Uji flavonoid: dilakukan dengan 1 ml sari buah semangka ditambahkan metanol sampai terendam lalu dipanaskan. Filtratnya ditambah natrium hidroksida 10% atau asam sulfat pekat. Terbentuknya warna merah karena penambahan natrium hidroksida 10% menunjukkan adanya senyawa fenolik hidrokuinon sedangkan warna merah akibat penambahan asam sulfat pekat menunjukkan adanya flavonoid.

Uji alkaloid: 1 mL sari buah semangka ditambahkan 5 mL kloroform dan 3 tetes amoniak. Fraksi kloroform dipisahkan dan diasamkan dengan 2 tetes asam sulfat 2M. Fraksi asam dibagi menjadi 3 tabung kemudian masing-masing ditambahkan pereaksi Dragendorf, Mayer, dan Wagner. Adanya alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer, endapan merah pada pereaksi Dragendorf, dan endapan coklat pada pereaksi Wagner.

Uji tanin: 1 mL sari buah semangka ditambahkan 5 mL aquadest kemudian dididihkan selama 5 menit lalu disaring dan filtratnya ditambahkan dengan 5 tetes ferri klorida 1% (b/v). warna biru tua atau hitam kehijauan yang terbentuk menunjukkan adanya tanin.

Uji kuinon: 5 mL sari buah semangka ditambahkan gelatin kemudian disaring dan filtrat ditambahkan natrium hidroksida 1N, jika terbentuk warna merah berarti mengandung kuinon.

Uji saponin: 1 mL sari buah semangka ditambahkan 5 mL aquadest kemudian dipanaskan sekitar 5 menit. Busa yang terbentuk setinggi kurang lebih 1 cm dan tetap stabil setelah didiamkan selama 10 menit menunjukkan adanya saponin.

Analisis Kadar Kalium

### **a) Pembuatan Larutan Standar Kalium 100 ppm**

Ditimbang 2,5897g kalium nitrat murni, lalu diencerkan dengan aqua demineralisasi sampai 1 L, lalu dikocok

sampai homogen. Kadar larutan standar yang diperoleh adalah 1000 ppm. Kemudian dipipet 10 mL dari larutan standar 1000 ppm, dan diencerkan sampai 100 mL dengan aqua demineralisasi, maka akan diperoleh kadar larutan 100 ppm.

#### **b) Pembuatan Kurva Standar Kalium**

Dimasukkan larutan standar kalium 100 ppm dengan menggunakan pipet ukur masing-masing 0, 5, 10, 15, 20, 25 mL pada labu ukur 100 mL lalu diencerkan dengan aqua demineralisasi sampai batas sehingga diperoleh deret standar 0, 5, 10, 15, 20, 25 ppm. Masing-masing labu diukur absorbannya dengan menggunakan alat spektrofotometer serapan atom, kemudian dibuat kurva kalibrasi antara konsentrasi dan absorbannya.

#### **c) Penetapan Kadar Kalium**

Dipipet 10 mL sampel sari buah semangka ke dalam labu ukur 100 mL, diencerkan sampai tanda batas dengan aqua demineralisasi, kemudian dikocok dan diukur absorbannya dengan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 766,5 nm.

#### **Perendaman Batu Ginjal**

Sari buah semangka merah dan sari buah semangka kuning diambil masing-masing 10 mL, 8 mL dan 6 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan aqua demineralisasi hingga volumenya 10 mL. Batu ginjal (kalsium oksalat) sebanyak 100 mg, dimasukkan ke dalam tiap tabung reaksi yang berisi sari buah semangka merah dan sari buah semangka kuning, direndam dalam *waterbath* pada temperatur 37<sup>0</sup>C selama 5 jam dengan penggojokan pada waktu tertentu kemudian disaring dengan kertas saring. Filtratnya diambil untuk pengujian kadar kalsium. Kontrol negatif digunakan aqua demineralisasi 10 mL dan kontrol positif digunakan batugin eliksir 10 mL

dengan perlakuan yang sama seperti sampel (Mimih, 2008).

#### **Penentuan Kalsium Terlarut**

##### **a) Pembuatan Larutan Standar Kalsium 100 ppm**

Ditimbang 2,75 g CaCl<sub>2</sub> murni, lalu diencerkan dengan aqua demineralisasi sampai 1 L, lalu dikocok sampai homogen. Kadar larutan standar yang diperoleh adalah 1000 ppm. Kemudian dipipet 10 mL dari larutan standar 1000 ppm, dan diencerkan dengan 100 mL aqua demineralisasi, maka akan diperoleh kadar larutan 100 ppm.

##### **b) Pembuatan Kurva Standar Kalsium**

Dimasukkan larutan standar kalsium 100 ppm dengan menggunakan pipet ukur masing-masing 0, 5, 10, 15, 20, 25 mL pada labu ukur 100 mL kemudian diencerkan dengan aqua demineralisasi sampai batas sehingga diperoleh deret standar 0, 5, 10, 15, 20, 25 ppm. Masing-masing labu diukur serapannya pada panjang gelombang 422,7 nm, kemudian dibuat kurva kalibrasi antara konsentrasi dan absorban atau serapan (Slavin, 1968).

##### **c) Pengukuran Kadar Kalsium terlarut dalam Filtrat Buah Semangka Merah dan Filtrat Buah Semangka Kuning**

Hasil yang didapat dari perendaman batu ginjal kalsium oksalat disaring. Filtrat yang didapat dari perendaman batu ginjal (kalsium oksalat) kemudian dilakukan pengukuran serapan atau absorban dengan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 422,7 nm (Slavin, 1968).

#### **Analisis Data**

Analisis data kelarutan kalsium oksalat dalam batu ginjal pada penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK), dengan 4 perlakuan yaitu kontrol negatif, kontrol positif dan varian konsentrasi filtrat buah semangka merah dan filtrat buah semangka kuning

terhadap kelarutan kalsium dengan masing-masing 3 kali ulangan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Pengumpulan Bahan**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah semangka merah (*Citrullus vulgaris rubrum*) dan buah semangka kuning (*Citrullus vulgaris flavum*). Buah semangka merah dan buah semangka kuning di ambil bagian daging buahnya dan dipotong kecil untuk diblender dan kemudian hasilnya disaring menggunakan kain batis. Berat buah semangka merah adalah 5,2 kg yang kemudian diperas menjadi 3,1 L dan berat kulit buahnya adalah 2,2 kg. Berat buah semangka kuning adalah 6,3 kg yang kemudian diperas menjadi 3,6 L dengan berat kulit buahnya 2.7 kg.

### **Hasil Uji Fitokimia**

Hasil pengujian fitokimia menunjukkan bahwa buah semangka merah dan buah semangka kuning mengandung flavonoid yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna yang sesuai dengan parameter hasilnya.

### **Hasil Analisis Kadar Kalium**

Zat dalam buah semangka yang paling banyak terkandung selain air adalah kalium. Kalium diduga dapat melarutkan batu ginjal dengan cara menggantikan kalsium dari batu ginjal untuk kemudian berikatan dengan senyawa karbonat, oksalat, atau urat yang merupakan pembentuk batu ginjal (Mimih, 2008). Pengukuran kalium dalam sari buah semangka merah dan sari buah semangka kuning dilakukan menggunakan alat spektrofotometer serapan atom. Kadar kalium dihitung berdasarkan kurva kalibrasi dengan persamaan  $y = 0,033x + 0,001$ .

Kadar kalium dalam sari buah semangka kuning lebih besar dibandingkan dengan kadar kalium dalam sari buah

semangka merah. Sari buah semangka kuning mengandung 0,02454% kalium sedangkan sari buah semangka merah mengandung 0,02093% kalium. Kadar kalium yang lebih besar dalam sari buah semangka kuning membuat kelarutan kalsium oksalat lebih tinggi dari pada semangka merah.

Kalium merupakan kation utama dalam cairan intraseluler. Kalium berperan dalam sebagian sistem tubuh, seperti kardiovaskuler, gastrointestinal, neuromuscular dan pernafasan. Kalium juga berperan dalam menjaga keseimbangan asam basa. Kalium biasanya diekskresikan oleh ginjal, namun tidak dapat diregulasi dengan baik sebagaimana halnya natrium (Tamsuri, 2008)

Kalium paling cepat diekskresikan melalui sekresi gastrointestinal. Keseimbangan kalium diatur oleh ginjal melalui 2 mekanisme yaitu penggantian dengan ion natrium pada tubulus ginjal dan sekresi aldosteron. Aldosteron penting bagi pengaturan konsentrasi kalium dalam cairan ekstraseluler. Adanya aldosteron juga meningkatkan ekskresi kalium. Jadi kondisi kadar aldosteron yang meningkat dapat meningkatkan ekskresi kalium urin (Tamsuri, 2008)

### **Hasil Analisis Kadar Kalsium oksalat yang Larut**

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kadar kalsium oksalat yang larut dalam sari buah semangka merah dan semangka kuning dalam 3 konsentrasi yang berbeda, batugin eliksir sebagai kontrol positif (+) dan aqua demineralisasi sebagai kontrol negatif (-).

Penelitian ini menggunakan suhu inkubasi 37°C selama 5 jam dan dilakukan pengocokan setiap 10 menit. Hal tersebut dimaksudkan agar kondisi percobaan sedapat mungkin dibuat sama dengan kondisi di dalam tubuh. Suhu inkubasi yang digunakan 37°C, karena pada umumnya suhu tubuh manusia normal

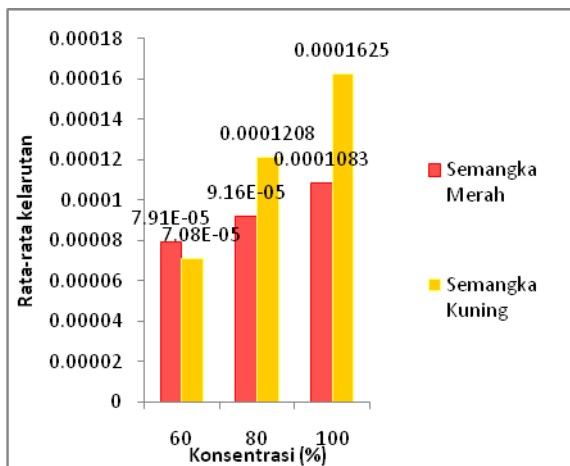
37°C. Berdasarkan penelitian sebelumnya, diperoleh hasil bahwa waktu inkubasi yang optimal adalah 5 jam. Adapun maksud dari pengocokan setiap 10 menit adalah diasumsikan batu ginjal dalam tubuh mengalami pergerakan. Batu ginjal yang ada di dalam ginjal mengalami gerakan-gerakan akibat aliran urin, aliran air, ataupun gerakan akibat aktivitas dari tubuh manusia.

Kadar kalsium oksalat yang larut dalam sari buah semangka merah dan sari buah semangka kuning dianalisis dengan spektrofotometer serapan atom (AAS) pada panjang gelombang 422,7 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum untuk analisis kalsium.

Kadar kalsium oksalat yang larut dihitung berdasarkan kurva kalibrasi  $y = 0,002x$ .

**Tabel 1.** Rata-Rata Kelarutan Kalsium Oksalat dalam Sari Buah Semangka Merah dan Sari Buah Semangka Kuning

Perlakuan Konsentrasi (%)	Rata-rata Kelarutan Ca-oksalat Dalam Sari Buah Semangka Merah (mol/L)	Rata-rata Kelarutan Ca-oksalat Dalam Sari Buah Semangka Kuning (mol/L)
60	$7,91 \times 10^{-5}$	$7,08 \times 10^{-5}$
80	$9,16 \times 10^{-5}$	$12,08 \times 10^{-5}$
100	$10,83 \times 10^{-5}$	$16,25 \times 10^{-5}$



Gambar 1. Histogram Rata-rata Kelarutan Kalsium Oksalat dalam Sari Buah Semangka Merah dan Sari Buah Semangka Kuning

Berdasarkan tabel dan histogram di atas dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi sari buah semangka yang digunakan dalam perendaman kalsium oksalat, maka semakin besar kemampuannya untuk melarutkan kalsium oksalat. Kelarutan kalsium oksalat dalam sari buah semangka merah yang paling optimal adalah pada konsentrasi 100% yaitu  $10,83 \times 10^{-5}$  mol/L, dan dalam sari buah semangka kuning yang paling optimal adalah pada konsentrasi 100% juga yaitu  $16,25 \times 10^{-5}$  mol/L.

Sari buah semangka kuning mampu melarutkan batu ginjal lebih banyak dari pada sari buah semangka merah, kadar kalium dalam sari buah semangka kuning yaitu 0,02454% sedangkan sari buah semangka merah mengandung 0,02093% kalium.

Kadar kalium yang lebih tinggi dalam sari buah semangka kuning membuat kelarutan batu ginjal semakin meningkat, karena kalium di dalam deret volta terletak di sebelah kiri kalsium sehingga afinitas kalium dalam berikatan dengan oksalat lebih besar dari pada kalsium, kalium dalam sari buah semangka akan menggantikan posisi kalsium dalam mengikat oksalat dan menjadikannya garam yang mudah larut dalam air sehingga batu ginjal kalsium oksalat akan terlarut secara perlahan-lahan dan juga menunjukkan potensial yang naik dari kanan ke kiri, juga menunjukkan bahwa logam-logam disebelah kiri lebih mudah bereaksi daripada logam sebelah kanan. Selain itu logam-logam tersebut dari kiri ke kanan makin mudah direduksi namun makin sulit dioksidasi. Sebaliknya, dari kanan ke kiri makin mudah untuk dioksidasi dan makin sulit untuk direduksi (Sukatoni, 2009).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Kelarutan kalsium oksalat tertinggi dalam sari buah semangka kuning

Potensi Sari Buah Semangka Merah ..... (Mulyati dan Sri)

adalah pada konsentrasi 100% yaitu  $16,25 \times 10^{-5}$  mol/L dan dalam sari buah semangka merah adalah pada konsentrasi 100% juga yaitu  $10,83 \times 10^{-5}$  mol/L.

2. Kemampuan sari buah semangka kuning dalam melarutkan batu ginjal kalsium oksalat lebih besar dibandingkan sari buah semangka merah.
3. Kadar kalium sari buah semangka kuning sebesar 0,02454%, lebih besar dibandingkan kadar kalium sari buah semangka merah sebesar 0,02093%.
4. Hasil uji fitokimia terhadap sari buah semangka merah dan sari buah semangka kuning menunjukkan bahwa kedua sari buah mengandung flavonoid.

#### Saran

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai :

1. Varietas semangka merah dan varietas semangka kuning yang digunakan dalam penelitian serta jenis batu ginjal yang digunakan.
2. Kemampuan sari buah semangka merah dan sari buah semangka kuning dalam melarutkan batu ginjal secara *in vivo*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Mimih, K. R. 2008. *Kelaratuan Batu Ginjal (Kalsium Oksalat) Dalam Fraksi Etil Asetat Dan Fraksi Air Ekstrak Etanol 70% Daun Sambung Nyawa secara In Vitro*. Skripsi. Bogor : Universitas Pakuan.
- Slavin, W. 1968. *Atomic Absorption Spectroscopy*. New York : Interscience Publishing John Wiley and Sons.
- Sukatoni, B. 2009. *Balajar Deret Volta dan Cara menghapalnya*. **Error! Hyperlink reference not valid.** [Oktober 2011]
- Sunanto, H. 2005. *Musnahkan Penyakit Dengan Tanaman Obat*. Jakarta : Puspa Swara.
- Tamsuri, A. 2008. *klien gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit*. Seri asuhan keperawatan. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.