

## **Daya Larut Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) Terhadap Batu Ginjal Kalsium Secara *In Vitro***

\*Liling Triyasmono<sup>1</sup>, dan Eko Suhartono<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prodi Farmasi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

<sup>2</sup> Prodi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

\*Email: liling\_imeru@yahoo.com

### **Abstrak**

Telah dilakukan penelitian tentang daya larut ekstrak etanol daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) terhadap batu ginjal kalsium secara *in vitro*. Identifikasi flavonoid dilakukan dengan KLT menghasilkan senyawa yang terkandung adalah jenis flavon, sedangkan uji kualitatif batu ginjal dengan difraktometer sinar X dan FTIR menunjukkan bahwa batu ginjal yang digunakan adalah jenis kalsium oksalat. Ekstrak dibuat dengan 3 konsentrasi berbeda yaitu 0,125%, 0,25%, dan 0,5%. Batu ginjal kemudian dimasukkan sebanyak 100 mg ke dalam masing-masing konsentrasi dan diinkubasi selama 6 jam (37°C). Hasil filtrat didestruksi dan diukur kadar kalsium menggunakan spektrofotometer serapan atom pada  $\lambda$  422,7 nm. Hasil pengukuran rata-rata konsentrasi kalsium yang terlarut dalam ekstrak etanol pada konsentrasi 0,125%, 0,25%, dan 0,5% adalah 0,2893 ppm, 0,8809 ppm, dan 0,0554 ppm. Hasil uji *Kruskal-Wallis* diperoleh (nilai sig sebesar  $0,027 < 0,05$ ) dan disimpulkan bahwa konsentrasi kalsium terlarut dalam masing-masing konsentrasi ekstrak etanol yang dibuat berbeda signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun Kembang Bulan dapat melarutkan batu ginjal kalsium secara *in vitro*. Konsentrasi 0,25% memiliki daya larut batu ginjal kalsium *in vitro* yang paling tinggi.

**Kata kunci:** Batu ginjal kalsium, Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*), daya larut ekstrak etanol, spektrofotometer serapan atom

### **Abstract**

*In vitro solubility activity test of ethanol extract of mexican sunflower leaves (Tithonia diversifolia) on calcium kidney stone has been carried out. Identification of flavonoids by TLC showed that a compound contained is kind of flavon, while qualitative test of kidney stones by X-ray diffraction and FTIR showed that the kidney stone is type of calcium oxalate. The variation of ethyl acetate fraction was made at concentration of 0.125; 0.25; 0.5 % (w/v). Each ethanol extract was added 100 mg of kidney stone and incubated for 6 hours at a temperature of 37°C. Filtrate is destructed and measured of calcium concentration was measured using atomic absorption spectrophotometer at  $\lambda$  422.7 nm. The average of result measurement of calcium concentration dissolved in ethyl acetate concentration of 0.125; 0.25; 0.5 % (w/v) is 0.2893; 0.8809; and 0.0554 ppm. Based on Kuskal Wallis test, obtained (sig=0.027<0.05). It can be concluded that the dissolved calcium concentration in each ethanolic extract were significantly different. Ethanolic exctract 0.25% has the largest ability in dissolving calcium kidney stones in vitro.*

**Keywords:** Calcium kidney stones, *Tithonia diversifolia*, solubility, ethanolic extract, Atomic Absorbtion Spectroscopy

## I. PENDAHULUAN

Batu ginjal adalah endapan yang terbentuk akibat pekatnya kadar garam di dalam air seni yang kemudian akan mengkristal. Batu ginjal dijumpai pada 1 dari 1.000 orang, biasanya lebih banyak dijumpai pada pria (berumur 30-50 tahun) daripada wanita, juga banyak dijumpai di daerah tertentu (Hadipratomo, 2008). Di Indonesia, penyakit tersebut masih menempati porsi terbesar dari jumlah pasien di Klinik Urologi, dengan insidensi belum dapat ditetapkan dengan pasti (Rochani, 2007).

Penatalaksanaan pasien dengan batu ginjal sangat tergantung dari beberapa hal untuk menentukan jenis terapi apa yang harus diterima. Misalnya tergantung dari besar batu, lokasi batu, ada infeksi sekunder atau tidak, jenis batu, sumbatan total atau parsial saluran kencing, batu bertambah besar atau tidak setelah diberi obat, dan lain-lain. Biasanya operasi merupakan pilihan terakhir, jika dengan diit yang benar, obat-obatan, ESWL (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy) atau teknologi kejut, ureteroscopy, atau percutaneous nephrolithotomy tidak berhasil. Berdasarkan penatalaksanaan yang dipaparkan, terlihat bahwa penanganan untuk batu ginjal ini memerlukan biaya yang sangat mahal bahkan sampai jutaan rupiah untuk operasi batu ginjal (Hudzaifah, 2006).

Melihat begitu mahalnya penanganan untuk batu ginjal ini, maka diperlukan suatu alternatif pengobatan yang biayanya lebih murah, serta relatif lebih aman karena efek samping yang kecil dengan

menggunakan tanaman obat. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian terhadap beberapa jenis tanaman yang dapat melarutkan batu ginjal. Menurut Ratri (2008), fraksi air dan fraksi etil asetat daun jagung mempunyai kemampuan melarutkan batu ginjal. Kamal (2007) membuktikan bahwa fraksi air 20% dan fraksi etil asetat 12,5% daun meniran dapat melarutkan batu ginjal. Menurut Rusdiana (2009) ekstrak seledri konsentrasi 1% mampu melarutkan batu ginjal kalsium dan magnesium. Ratri (Pramono *et al.*, 1993) telah membuktikan bahwa flavonoid daun tempuyung memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan batu ginjal berkalsium. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut yang berperan dalam proses peluruhan batu ginjal adalah senyawa flavonoid.

Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) adalah salah satu tumbuhan yang jumlahnya sangat banyak di daerah Hulu Sungai Selatan. Kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan Kembang Bulan adalah flavonoid, saponin, triterpenoid dan polifenol (Lingga *et al.*, 2010). Infus Daun Kembang Bulan telah terbukti dapat melarutkan batu ginjal kalsium *in vitro* (Triyasmono, 2009). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka potensi kembang bulan sebagai salah satu alternatif pengobatan diperlukan kajian lebih lanjut yaitu dengan menentukan daya larut ekstrak etanol daun kembang bulan terhadap batu ginjal kalsium *in vitro*.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari 2011 sampai bulan April 2011 di Laboratorium Kimia Farmasi, Sub Lab Farmasi Laboratorium Dasar Fakultas MIPA Unlam Banjarbaru.

### A. Bahan

Sampel daun kembang bulan, akuades, batu ginjal kalsium, etanol teknis, n-heksana pa, etil asetat pa, plat KLT silika GF 254, asam asetat, asam klorida pekat, ammonia, lantanum oksida 5%, asam perklorat, asam nitrat pekat, aqua bidestillata, dan kalsium karbonat standar.

### B. Cara Penelitian

#### 1. Pengambilan bahan

Tumbuhan kembang bulan diambil di desa Hulu Banyu Kec. Loksado Kab. HSS Kalimantan Selatan. Tumbuhan diambil secara utuh meliputi akar, batang dan daun. Kemudian mengambil daunnya sebanyak  $\pm 2$  kg.

#### 2. Determinasi tumbuhan kembang bulan

Determinasi dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas MIPA Unlam.

#### 3. Pengolahan bahan

Daun kembang bulan yang telah diperoleh dibersihkan, dicuci, dirajang dan dikeringkan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung sampai didapat sampel kering. Sampel kering disortasi, diserbuk dan diayak dengan ayakan 5/8.

Sedangkan untuk sampel batu ginjal digerus menggunakan mortar dan diayak dengan ayakan berukuran 60 mesh agar diperoleh partikel batu ginjal homogen.

#### 4. Ekstraksi daun kembang bulan

Ekstraksi dilakukan dengan cara soxhletasi melalui 2 tahap. Tahap pertama dengan menimbang 50 g serbuk daun kembang bulan dan diekstraksi dengan pelarut n-heksana selama 5 hari pada suhu 70-80°C dengan siklus 4 sirkulasi/jam. Ekstrak n-heksana diambil dan residu dikeringkan, kemudian residu diekstraksi tahap kedua menggunakan etanol 96% dengan sirkulasi dan suhu sama seperti tahap pertama. Ekstrak cair yang diperoleh diuapkan hingga diperoleh ekstrak kering daun kembang bulan. Ekstrak kering daun kembang bulan dibuat menjadi tiga konsentrasi yaitu 0,125; 0,25; dan 0,5 % yang nantinya digunakan untuk merendam batu ginjal kalsium.

#### 5. Identifikasi flavonoid ekstrak etanol daun kembang bulan menggunakan kromatografi lapis tipis

Plat Kromatografi Lapis Tipis yang digunakan adalah silika gel GF 254 dengan eluen yang dipakai yaitu n-butanol : asam asetat : air (9:2:6) (Rohyami, 2007). Pertama-tama eluen dijenuhkan dengan cara meletakkan kertas saring pada *chamber* yang telah berisi eluen lalu didiamkan selama kurang lebih 15 menit sampai terjadinya elusi pada kertas saring yang dimasukkan. Langkah selanjutnya adalah

penotolan bercak dengan cara menotolkan ekstrak etanol yang telah dilarutkan lagi dengan pelarut di atas plat KLT sampai terbentuk noda. Plat KLT tersebut dimasukkan ke dalam chamber yang berisi eluen yang sudah dijenuhkan dan dikeluarkan setelah terjadi elusi sampai pada batas 0,5 dari ujung plat, lalu diamati noda yang terbentuk pada sinar UV 254 dan 366 nm. Noda pada plat KLT kemudian diuapi dengan uap amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan akan terbentuk noda kuning sebagai tanda hasil positifnya dan diamati kembali pada sinar UV dengan panjang gelombang 254 dan 366 nm. Pereaksi lain yang digunakan juga yaitu sitroborat yang akan memberikan noda kuning yang berfluoresensi di bawah sinar UV 366 nm lalu hasil tersebut didokumentasikan dan ditentukan harga Rf nya (Sulistijowati, 2001).

#### 6. Uji kualitatif kalsium batu ginjal dengan difraktometer sinar x dan FTIR

Serbuk batu ginjal sebanyak 1 g diletakkan dalam *sample holder* hingga mendapatkan permukaan yang datar dan distribusi acak dari orientasi-orientasi kisi. Sampel holder dimasukkan ke dalam alat difraktometer sinar x dan dilakukan pengujian pada sudut  $2\theta$  dari  $10^\circ$  hingga  $90^\circ$ . Sebagai sumber sinar difraksi adalah sinar X. Hasil yang didapat dianalisis, dengan membandingkan difraktogram sampel terhadap PDF (*Powder Diffraction File*) (Masrukan, 2008). Selanjutnya dibuat dengan pelet KBR-batu ginjal untuk dianalisis menggunakan FTIR.

#### 7. Uji daya larut ekstrak etanol terhadap batu ginjal kalsium

Pembuatan kurva baku kalsium dilakukan dengan membuat larutan kalsium standar konsentrasi 0,2 ; 0,4 ; 0,8 ; 1,6 ; dan 3,2 ppm dan diukur serapannya dengan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang ( $\lambda$ )= 422,7 nm hingga diperoleh persamaan kurva baku  $y = Bx + A$  (Khopkar, 1990).

Ekstrak etanol daun kembang bulan dibuat variasi konsentrasi 0,125%, 0,25%, dan 0,5 %. Kemudian serbuk batu ginjal ditimbang sebanyak 100 mg dan direndam dalam variasi ekstrak etanol daun kembang bulan masing-masing sebanyak 100 mL. Larutan diinkubasi pada suhu  $37^\circ \text{C}$  selama 6 jam disertai penggojokan dengan interval waktu 1 jam (Maryati *et al*, 2009). Larutan hasil perendaman disaring dengan kertas saring sampai diperoleh filtrat.

Filtrat diambil sebanyak 10 mL, didestruksi dengan asam nitrat dan asam perklorat (5 : 1) di atas penangas air sampai jernih dan ditambahkan 0,2 mL lantanum oksida 5% serta aqua bidestillata sampai diperoleh volume 10 mL (Maryati *et al*, 2009). Larutan dibaca serapannya dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang ( $\lambda$ )= 422,7 nm untuk analisis kalsium (Khopkar, 1990).

#### 8. Analisis data

Hasil yang diperoleh dari pengukuran serapan sampel dianalisis statistik menggunakan SPSS 17.0.

Untuk uji distribusi normal dan homogenitas menggunakan Shapiro-Wilk dan Levene's test, dan jika data terdistribusi normal dan homogen dilakukan analisis one way ANOVA pada tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan analisis Post Hoc Tukey. Sedangkan, jika data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen maka dilakukan analisis non parametrik dengan uji Kruskal-Wallis pada tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney jika terdapat perbedaan yang signifikan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. HASIL

##### 1. Hasil determinasi

Hasil determinasi menunjukkan tumbuhan yang digunakan memang benar kembang bulan dengan spesies *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray.

##### 2. Deskripsi batu ginjal (batu kalsium oksalat)

Batu ginjal yang digunakan berupa padatan agak keras, bentuknya tidak beraturan dengan permukaan yang agak kasar, dan warnanya coklat kehitaman.

##### 3. Hasil ekstraksi daun kembang bulan

Hasil ekstraksi yang diperoleh sebesar 52,25 g dengan rendemen sebesar 8,17 %. Hasil ekstrak yang diperoleh telah ditimbang sampai bobot tetap/konstan dimana menandakan bahwa pelarut etanol telah habis menguap.

##### 4. Hasil identifikasi flavonoid ekstrak etanol daun kembang bulan

Terlihat jelas pemisahan yang terjadi pada noda II yang berwarna kuning disimpulkan adalah noda dari senyawa flavonoid. Hal tersebut disimpulkan berdasarkan warna yang terlihat jelas sebagai ciri khas dari senyawa flavonoid (warna kuning) dan nilai Rf yang diperoleh yaitu 0,66. Senyawa flavonoid memiliki banyak golongan seperti flavon, flavonol, isoflavon, flavanon dan lainnya, dari hasil nilai Rf yang diperoleh terlihat noda kuning pada kromatogram bisa disimpulkan bahwa golongan yang lebih dominan terlihat adalah flavonoid golongan flavon. Hal ini didasarkan atas literatur yang diperoleh bahwa pada warna kuning dalam UV 254 + uap NH<sub>3</sub> atau pada uap NH<sub>3</sub> saja dengan eluen forestall dan nilai Rf tersebut adalah flavonoid golongan flavon.

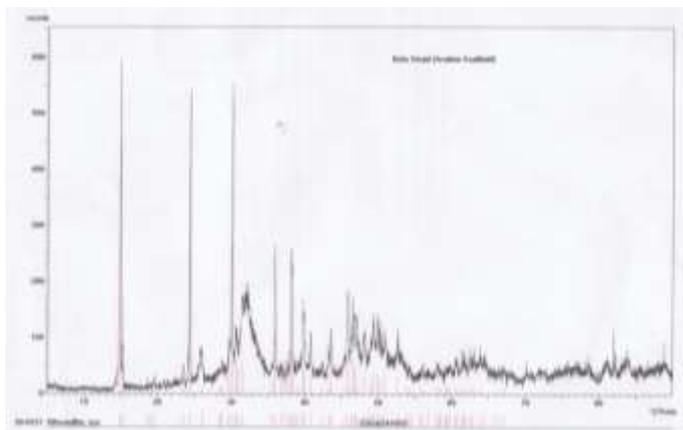
**Tabel I.** Hasil identifikasi menggunakan KLT

Noda	Berkas	Nilai Rf	Cara deteksi			Ket
			UV 254 + Uap NH <sub>3</sub>	UV 366 + Uap NH <sub>3</sub>	Uap NH <sub>3</sub>	
I	Coklat kehitaman	0,3				Eluen: Forestall (asam asetat:HCl pekat:air) III : 1,5 cm II : 3,3 cm I : 4,4 cm A : 5 cm Plat : 6,5 cm
II	Kuning	0,66				
III	Hijau	0,88				

##### 5. Hasil uji kualitatif kalsium batu ginjal dengan difraktometer sinar x

Hasil difraktogram dari sampel batu ginjal dianalisis dengan cara membandingkan

difraktogram sampel batu ginjal terhadap PDF (*Powder Diffraction File*) kalsium oksalat. Hasil analisis dapat dilihat pada gambar 1.



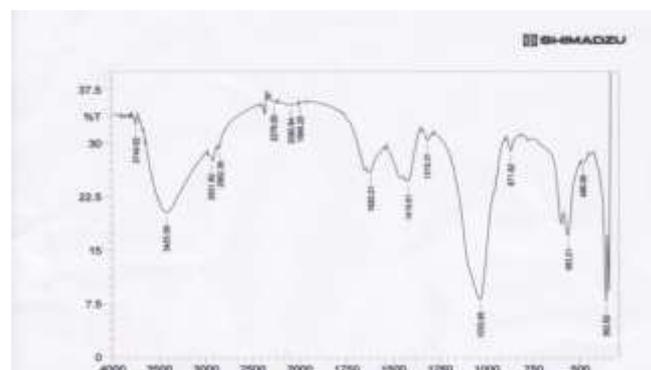
**Gambar 1.** Hasil analisis kalsium oksalat pada difraktogram sampel batu ginjal

Hasil analisis seperti yang tertera pada gambar 1 menunjukkan bahwa dalam sampel batu ginjal terkandung kalsium oksalat. Hal ini terbukti dari puncak-puncak yang terdapat pada profil difraktogram sampel batu ginjal letaknya sama dengan puncak-puncak yang dimiliki oleh PDF standar dari kalsium oksalat. Puncak-puncak yang menunjukkan adanya kalsium oksalat tersebut muncul pada sudut  $2\theta$  sebesar  $14,90872^\circ$ ;  $24,37384^\circ$ ; dan  $30,09652^\circ$ .

#### 6. Hasil uji kualitatif dengan menggunakan FTIR

Berdasarkan gambar hasil spektrum FTIR di atas menunjukkan bahwa jenis batu ginjal sampel whewellite yang tergolong oksalat dengan adanya spektra pada bilangan gelombang  $3425\text{ cm}^{-1}$  dan  $1620\text{ cm}^{-1}$  sehingga dapat dipastikan bahwa batu

ginjal yang digunakan sebagai sampel adalah batu ginjal kalsium



**Gambar 2.** Hasil analisis batu ginjal kalsium dengan FTIR

#### 7. Hasil uji daya larut ekstrak etanol terhadap batu ginjal kalsium

Persamaan kurva baku yang diperoleh dari hasil pengukuran serapan larutan standar kalsium adalah  $y = 0,02887x - 9,833 \cdot 10^{-4}$  dengan  $r = 0,9968$ . Hasil pembacaan sampel pada spektrofotometer serapan atom dengan konsentrasi 0,125%; 0,25%; dan 0,5% sebanyak 3 kali replikasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel II.** Hasil pengukuran sampel pada spektrofotometer serapan atom

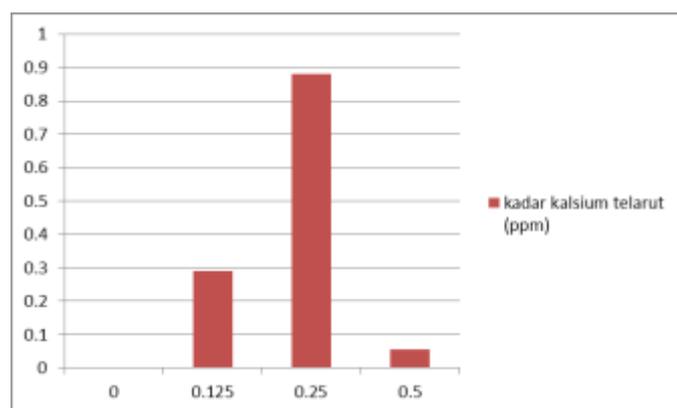
No	Konsentrasi ekstrak	Replikasi	Absorbansi Blanko	Konsentrasi Blanko (ppm)	Absorbansi Ca	Konsentrasi Ca (ppm)	Konsentrasi Ca terlarut (ppm)
1	0,125 %	I	0,0372	1,3107	0,0464	1,6317	0,3210
2		II	0,0363	1,2790	0,0452	1,5904	0,3114
3		III	0,0365	1,2838	0,0432	1,5195	0,2357
4	0,25 %	I	0,0287	1,0116	0,0526	1,8519	0,8403
5		II	0,0282	0,9906	0,0533	1,8744	0,8838
6		III	0,0277	0,9751	0,0538	1,8938	0,9187
7	0,5 %	I	0,0337	1,1866	0,0353	1,2435	0,0560
8		II	0,0333	1,1716	0,0355	1,2505	0,0789
9		III	0,0338	1,1888	0,0347	1,2194	0,0306

Berdasarkan hasil tersebut bisa diperoleh data rata-rata untuk setiap konsentrasi Ca terlarutnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel III.** Konsentrasi rata-rata Ca terlarut

No	Konsentrasi ekstrak	Konsentrasi rata-rata Ca terlarut (ppm)
1	0,125 %	0,2893
2	0,25 %	0,8809
3	0,5 %	0,0554

Berdasarkan data dari konsentrasi rata-rata Ca terlarut diatas, maka dapat dibuat sebuah grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun kembang bulan dengan konsentrasi Ca terlarut yang lebih jelas terlihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun kembang bulan dengan konsentrasi Ca terlarut

## 8. Analisis data

Berdasarkan data dari hasil uji daya larut daun kembang bulan terhadap batu ginjal kalsium yang diperoleh berupa konsentrasi Ca yang terlarut di dalam ekstrak daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) dengan konsentrasi yang telah ditentukan diuji normalitasnya dengan

menggunakan uji Saphiro-Wilk dan diuji homogenitasnya dengan uji Levene. Pertama-tama dilakukan analisis uji Saphiro-Wilk yang menunjukkan hasil bahwa data yang diperoleh tidak normal dikarenakan memiliki nilai sig < 0,05 yaitu 0,039, lalu dilanjutkan pada uji Levene dan menunjukkan bahwa data yang didapat tersebut homogen yaitu 0,439 (sig > 0,05).

Berdasarkan hasil tersebut bahwa data tidak normal dalam hal sebaran datanya dan homogen maka dilanjutkan dengan analisis lanjutan menggunakan uji Kruskal-Wallis dan menunjukkan hasil yang terdapat adanya perbedaan yang signifikan pada konsentrasi Ca yang terlarut karena memiliki nilai sig < 0,05 yaitu 0,027. Hasil data tersebut dilanjutkan lagi dengan menggunakan uji Mann-Whitney, yang membandingkan antara konsentrasi ekstrak 0,125% dengan konsentrasi ekstrak 0,25%, antara konsentrasi ekstrak 0,125% dengan konsentrasi ekstrak 0,5% antara konsentrasi ekstrak 0,25% dengan konsentrasi ekstrak 0,5%, dan diperoleh hasil adanya perbedaan yang signifikan antara ketiga konsentrasi yang berbeda tersebut yaitu nilai sig 0,05 (sig ≤ 0,05).

Uji Mann-Whitney tersebut tidak seperti uji Post Hoc Tukey yang menjelaskan secara detail yang mana yang lebih baik dalam perbedaan yang terjadi pada setiap konsentrasinya, karena hanya menentukan bahwa dari ketiga konsentrasi tersebut terdapat perbedaan yang signifikan. Cara untuk melihat perbedaan konsentrasi yang lebih baik yaitu dengan melihat hasil rata-rata konsentrasi Ca yang

terlarut bahwa yang lebih besar menunjukkan konsentrasi yang lebih baik dalam melarutkan batu ginjal kalsium secara *in vitro*.

## B. PEMBAHASAN

Hasil yang lebih baik dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi 0,25% ekstrak etanol dapat melarutkan paling baik batu ginjal kalsium dengan hasil yang diperoleh sebesar 0,8809 ppm, sedangkan yang paling kecil dari ketiga konsentrasi tersebut adalah pada konsentrasi 0,5% yang hanya melarutkan sebesar 0,0554 ppm. Hal tersebut terjadi kemungkinan disebabkan karena adanya kalsium yang berasal dari tumbuhan kembang bulan itu sendiri ditunjukkan dengan absorbansi blanko yang cukup besar sehingga akan mempengaruhi ikatan flavonoid yang ada pada tumbuhan dengan kalsium yang ada pada batu ginjalnya. Hal tersebut diduga terjadi karena kalsium yang ada pada tumbuhan lebih dahulu berikatan dengan senyawa flavonoidnya sehingga menyebabkan pengurangan senyawa flavonoid pada tumbuhan untuk berikatan dengan kalsium yang ada pada batu ginjal dan menyebabkan terjadinya penurunan kelarutan batu ginjal kalsium oleh tumbuhan kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) jika konsentrasi diperbesar.

Penggunaan ekstrak etanol daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) ternyata terbukti melarutkan batu ginjal kalsium dengan cukup baik pada konsentrasi 0,25%. Hasil yang diperoleh tersebut dapat menunjukkan bahwa hipotesis yang telah dikemukakan sebelumnya memiliki kebenaran

bahwa tumbuhan kembang bulan dapat melarutkan batu ginjal kalsium secara *in vitro*. Hal ini juga menunjukkan bahwa senyawa aktif yang ada dalam tumbuhan kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) dapat melarutkan batu ginjal kalsium yang salah satunya adalah flavonoid, dimana flavonoid tersebut kemungkinan memecah ikatan kalsium yang ada pada batu ginjal dan mengikat sebagian kalsium tersebut, akan tetapi mekanisme kerjanya masih belum bisa dipastikan secara jelas dan memerlukan penelitian lanjutan.

Penelitian yang dilakukan ini dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutannya yaitu pengambilan senyawa aktif yang lebih spesifik melalui fraksi-fraksi seperti fraksi etil asetat, fraksi n-butanol, fraksi air, dan fraksi lainnya sehingga diperoleh senyawa yang lebih sederhana berdasarkan tingkat kepolarannya serta menjadi dasar untuk melakukan penelitian secara *in vivo* dan pencarian struktur dari senyawa aktif yang melarutkan batu ginjal tersebut serta mekanisme kerja yang terjadi hingga diperoleh suatu produk farmasi untuk penyakit batu ginjal pada manusia.

## IV. KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) ternyata terbukti melarutkan batu ginjal kalsium secara *in vitro* pada konsentrasi 0,25% yang paling optimal pada seri konsentrasi penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Autherhoff & Kovar. 2002. *Identifikasi Obat. Penerbit ITB*. Bandung
- Hadipratomo, Y. 2008. *Batu Ginjal, Penyebab dan Pencegahannya*.  
<http://www.f-buzz.com/2008/06/26/batu-ginjal-penyebab-pencegahannya/> Diakses tanggal 20 Desember 2010.
- Harborne, I.B. 1987 *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, Cetakan II. Penerbit ITB. Bandung.
- Hudzaifah. 2006. *Singkirkan Batu Ginjal Tanpa Operasi*.<http://www.hudzaifah.org/Article334.phtml>, Diakses tanggal 20 Desember 2010.
- Kamal, Z. 2007. Uji Kelarutan Batu Ginjal Kalsium dalam Fraksi Air dan Etil Asetat Daun Meniran (*Phyllanthus niruri* L) secara In Vitro dengan Pengaktifan Neutron Cepat. *MEDIKA*. 33: 654.
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI Press. Jakarta
- Lingga, HN, Satrio W.R, M. Fathurrakhman, Raina H. 2010. Kajian aktivitas Infusa Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) sebagai Alternatif Antidiabetes. *Laporan PKM DIKTI 2010. Universitas lambung Mangkurat, Banjarbaru*. (tidak dipublikasikan).
- Markham, K. R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, terjemahan Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Maryati, Azizahwati & Kadarsih. P. 2009. Aktivitas Sari Lobak (*Raphanus sativus* L.) terhadap Kelarutan Batu Ginjal Kalsium secara In Vitro. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. 7: 32-35.
- Masrukan. 2008. Analisis Kualitatif dengan Menggunakan Teknik Difraksi Sinar X Pada Penambahan Unsur Zr terhadap Pembentukan Fasa Paduan U-Zr. *Urania*. 14: 65-76.
- Nisma, F. 2011. Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol 70% Buah Anggur Biru (*Vitis vinifera* L) terhadap Kelarutan Kalsium Batu Ginjal. *Skripsi Jurusan Farmasi FMIPA*. Uhamka. Jakarta.
- Ratri, W. N. 2008. Uji Kelarutan Batu Ginjal Kalsium dalam Fraksi Air dan Etil Asetat Daun Jagung (*Zea Mays* L) secara in vitro dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi*. *Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah, Surakarta*. (dipublikasikan).
- Rochani. 2007. *Guidelines Penatalaksanaan Penyakit Batu Saluran Kemih*. Hal 1-45
- Sulistijowati, A & D. Gunawan. 2001. Efek Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) terhadap *Candida albicans* serta Profil Kromatografinya. *Cermin Dunia Kedokteran*. 130: 32-36.
- Triyasmono, 2009., Kajian Aktivitas Infusa Daun Kembang Bulan Terhadap Kelarutan Batu Ginjal Kalsium In Vitro, *Laporan Penelitian DIPA FMIPA.*, Unlam.