

**KEMAMPUAN FRAKSI EKSTRAK AIR DAN ETIL ASETAT DAUN  
BENALU PETAI (*Dendrophthoe pentandra* L. Miq) MELARUTKAN  
BATU GINJAL KALSIMUM INVITRO YANG DIUJI DENGAN  
METODE AKTIVASI NEUTRON CEPAT**

**CAPABILITY OF WATER AND ETHYL ACETATE EXTRACT FRACTIONS OF  
BENALU (*Dendrophthoe pentandra* L. Miq) LEAVES TO DISSOLVE CALCIUM  
KIDNEY STONE IN VITRO, DETERMINED USING FAST NEUTRON  
ACTIVATION METHOD**

**Sasmito\*, Darsono\*\*, Zainul Kamal\*\*, Matrozi\***

**\* Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta  
\*\* P3TM BATAN Yogyakarta**

**ABSTRAK**

Penyakit batu ginjal banyak diderita oleh masyarakat Indonesia. *Dendrophthoe pentandra* L. Miq. yang berasal dari tanaman inang Petai (*Lauchaena glauca* L. Benth) merupakan tanaman yang belum banyak dimanfaatkan, terutama untuk melarutkan batu ginjal kalsium.

Serbuk daun benalu petai dibebaskan dari senyawa lemak dan dimaserasi menggunakan etanol 70% kemudian dipartisi dengan menggunakan etil asetat. Fraksi air dan fraksi etil asetat daun benalu petai diperiksa kandungan senyawa flavonoidnya menggunakan kromatografi lapis tipis dengan fase diam selulosa dan fase gerak butanol asam asetat air perbandingan 4:1:5. Dari data kromatogram diketahui bahwa fraksi air dan fraksi etil asetat daun benalu petai (*Dendrophthoe pentandra* L. Miq.) mengandung senyawa flavonoid.

Batu ginjal yang akan digunakan untuk penelitian ini dianalisis kandungan kalsiumnya menggunakan spektrofotometer infra merah untuk mengetahui komposisinya. Dari data spektrogram diperoleh bahwa batu ginjal uji mengandung unsur kalsium, magnesium dan fosfat.

Batu ginjal uji diserbuk homogen, diayak 60/80 dan ditimbang 100,00 mg, kemudian direndam dalam fraksi air dan fraksi etil asetat 10%, 30%, 50%, 70%, 90% dan 100%. Perendaman dilakukan pada suhu 37°C selama 5 jam dan digojog setiap 15 menit, kemudian diambil filtratnya. Kalsium yang terlarut dalam fraksi air dan fraksi etil asetat dianalisis menggunakan aktivasi neutron cepat.

Fraksi air memiliki kemampuan melarutkan maksimal pada kadar 90% dan fraksi etil asetat pada kadar 70%.

**Kata kunci :** Batu ginjal, *Dendrophthoe pentandra* , fraksi air, fraksi etilasetat

**ABSTRACT**

Kidney stone disease is common among Indonesian. *Dendrophthoe pentandra* L. Miq grow on petai (*Lauchaena glauca* L.), a plant parasite has yet been used as traditional medicine to treat, especially, kidney stone disease.

Fat free *Dendrophthoe pentandra* L. Miq leaves powder was macerated using ethanol (70%) followed by ethyl acetate. The compound content in water and ethyl acetate fractions were analyzed by thin layer chromatography (TLC) using cellulose as the stationary phase and a mixture of butanol: acetic acid: water (4:1:5) as mobile phase. The TLC data showed that water and ethyl acetate fractions contained flavonoid compounds.

Kidney stone was analyzed using Infra Red Spectrophotometer to identify its chemical contents. The result showed that the kidney stone consisted of calcium and magnesium carbonate/phosphate. The Fast Neutron Activation analysis was utilised to determine the solubility of kidney stone. The result demonstrated

that the maximum solubility of kidney stone was achieved in water fraction with the concentration of 90 % or in ethyl acetate fraction with the concentration of 70 %. The solubility of kidney stone in water fraction was higher than that in ethyl acetate fraction.

**Key word** : Kidney stone, *Dendrophthoe pentandra*, Water fraction, Ethyl acetate fraction.

## PENDAHULUAN

Batu ginjal merupakan salah satu jenis penyakit yang sudah lama dikenal oleh masyarakat. Sampai saat ini diketahui tiga cara utama pengobatan batu ginjal yang digunakan di dunia kedokteran yaitu operasi, penggunaan ultra vibrasi, dan penggunaan obat. Yang menjadi masalah utama dalam operasi dan ultravibrasi adalah masyarakat masih takut akan resiko, biaya dan kepraktisan, sehingga pengobatan dengan menggunakan obat-obatan lebih disukai.

Penggunaan obat untuk batu ginjal dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu pengobatan dengan obat tradisional dan pengobatan dengan obat modern. Pengobatan dengan menggunakan obat tradisional biasanya lebih sedikit memberikan efek samping dan lebih murah dibandingkan dengan obat modern, sehingga obat tradisional lebih menjadi salah satu alternatif.

Penelitian penggunaan tanaman sebagai obat umumnya berawal dari penggunaan empiris oleh masyarakat. Masyarakat mengenal benalu masih terbatas sebagai tanaman yang hidup liar, melekat dan parasit pada tanaman inang. (Chozin dkk, 1992).

Di Indonesia banyak tumbuhan yang bermanfaat sebagai tanaman obat, tetapi banyak yang belum diteliti secara laboratorium, misalnya *Dendrophthoe pentandra* L Miq. Benalu dari species *Dendrophthoe* memiliki khasiat antara lain untuk obat batuk, diuretik, pemeliharaan kesehatan ibu pasca persalinan, penghilang nyeri, luka atau infeksi kapang. (Hargono, 1995).

Informasi tentang kandungan senyawa menyatakan bahwa *Dendrophthoe pentandra* L Miq., mengandung glikosida *quercetin*, melisylalkohol, dan lain-lain.

Sejumlah kelainan sering dijumpai pada ginjal, salah satunya adalah adanya batu ginjal. Batu ini selain dijumpai pada ginjal juga terdapat pada saluran urin (ureter) dan kandung urin. Pasien yang menderita sakit batu ginjal, hampir sepertiganya akan kehilangan efektif ginjal dan mengalami gangguan pengeluaran.

Mekanisme terbentuknya batu ginjal sangat kompleks dan dipengaruhi oleh banyak faktor yang saling kait-mengkait. Faktor tersebut bisa berasal dari luar seperti iklim dan makanan maupun faktor dari dalam tubuh itu sendiri seperti kelainan metabolisme atau karena penyakit tertentu. Bentuk dari batu ginjal bermacam-macam, ada yang halus, bergerigi sampai kasar. Komposisi batu ginjal juga bermacam-macam, karena dipengaruhi oleh beberapa metabolisme dalam tubuh.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya batu ginjal antara lain : iklim, makanan, maupun dari tubuh sendiri, seperti kelainan metabolisme atau karena penyakit tertentu. Terbentuknya batu ginjal (calculi) yang penting adalah infeksi urin (*urinary infection*) oleh organisme pemecah urea (*urea splitting*) yang bernama *Proteus mirabilis*. Bakteri tersebut aktif membentuk amonia sehingga mengubah kebiasaan urin. Tipe ini sering terjadi di daerah Asia (daerah tropik). Faktor ikutan yang juga menentukan adalah tingginya ekskresi kalsium dan fosfat yang disebabkan oleh makanan yang berkadar kalsium dan fosfat yang tinggi serta oleh karena penyakit tertentu seperti hiperparatiroid, karsinoma toksik tulang, intoksikasi vitamin D, beberapa kasus sarkoides dengan hiperkalsimea, mobilasiosteoporesis dan idifatik hiperkalsiuria.

Batu kalsium oksalat terbentuk pada individu dengan kelebihan asam oksalat, pada penderita encok (gout) dimana kelebihan asam urat yang diekskresikan melalui urin akan membentuk batu asam urat (uric acid calculi). Sepuluh persen dari kasus batu asam urat mengakibatkan kegagalan ginjal sekunder karena disposisi asam urat pada daerah tubulus distal.

Terjadinya batu ksantin sering disebabkan oleh keadaan ginjal yang tidak normal yaitu reabsorpsi tubulus terhadap ksantin berkurang atau oleh karena kelainan metabolisme dalam hal ini kekurangan enzim ksantioksidase. Keadaan ini merupakan kondisi hereditas yang bersifat resesif.

**Deskripsi tanaman** : Semak bercabang kuat, kerap kali lebih tinggi dari 1 m; bagian muda kerap kali berambut. Hanya ranting tua pada ruas membesar kuat. Daun tersebar, bertangkai pendek, bentuk lanset sampai bulat, kerap kali memanjang, 5-20 kali 2-12 cm, tebal, rapu. Karangan bunga berdiri sendiri dalam ketiak, atau terkumpul lebih dari satu pada ruas yang tua, bunga 2-20. Tangkai bunga pendek. Tabung

kelopak silindris sampai bentuk mangkuk, tinggi 2 mm; tepi mahkota pendek, bergerigi 5. Mahkota waktu kuncup dewasa : 1,5 – 2,5 cm panjangnya, separo bagian bawah silindris, belah melembung, separo bagian atas ellipsoid persegi 5; dengan ujung tumpul; seluruhnya kuning sampai orange. Tajuk akhirnya melengkung sangat berjauhan satu dengan yang lain. Bagian bebas dari benang sari 2-4 mm. Kepala putik bentuk tombol, tumpul. Buah bentuk telur, panjang 1 cm, kuning orange. Pada bermacam-macam jenis, pohon dan perdu ; 1-1,6 m.

**Kegunaan dan kandungan kimia** : Benalu dari spesies genus *Dendrophthoe* memiliki khasiat antara lain untuk obat batuk, diuretik (melancarkan air seni), pemeliharaan kesehatan ibu pasca persalinan, penghilang nyeri, luka atau infeksi kapang (Hargono, 1995)

Informasi tentang kandungan menyatakan bahwa *Dendrophthoe pentandra* L. Miq. Mengandung glikosida quercetin, melisylalkohol dan lain-lain.

## METODOLOGI

**Bahan** : Tanaman benalu petai (*Dendrophthoe pentandra* L. Miq) diperoleh dari desa Maguwohardjo, Kec. Depok, Sleman Yogyakarta; Batu ginjal diperoleh dari pasien Rumah Sakit Sukoharjo, Surakarta; Kalsium Karbonat (E.Merck).

**Alat** : Generator neutron cepat (Sames L-25), Spektrometer gamma (EG & GORTEC), Spektrofotometer IR (Hitachi 270-50), Kapsul, foil A1 27 kode AB.

### Jalannya penelitian :

**Penyiapan bahan** : Tanaman benalu petai yang sudah dibersihkan, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam (untuk menghindari kerusakan bahan kimia oleh sinar matahari) sampai kering. Setelah itu diserbuk dengan blender dan diayak dengan ayakan 5/8.

**Penyiapan sampel** : Serbuk kering tanaman benalu petai ditimbang 30,0 gram dan dibungkus dengan kertas saring. Kemudian dimasukan dalam alat Soxhlet tanpa bocor atau tumpah. Ekstraksi dilakukan dengan 150 ml petroleum eter dengan pemanasan 50°C hingga pelarut tidak berwarna lagi atau jernih. Serbuk yang telah diawalemakkan kemudian dikeringkan kembali.

**Penyarian flavonoid** : Serbuk tanaman benalu petai yang telah diawalemakkan dan dikeringkan kembali kemudian diekstraksi secara maserasi dengan etanol 70% selama 3 x 24 jam. Ekstrak dikumpulkan dan dipekatkan dengan pengurangan tekanan sampai sebagian besar alkoholnya menguap (tinggal ekstrak berair).

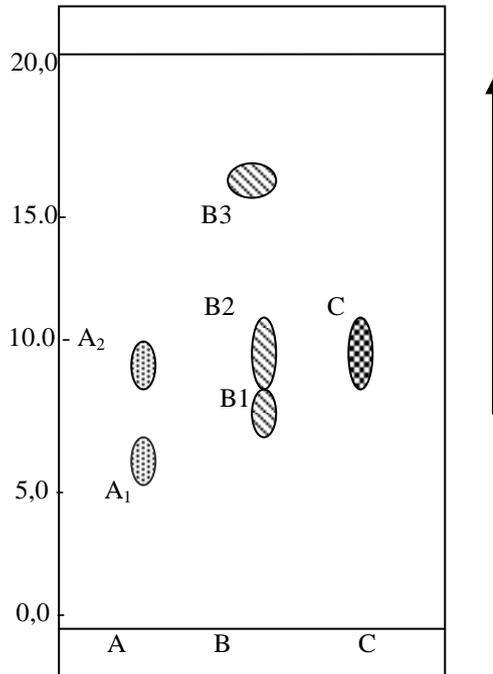
Fraksinasi flavonoid : Ekstrak berair tanaman benalu disari dengan eter, kemudian fraksinasi dilanjutkan dengan etil asetat dalam corong pisah. Sari etil asetat tersebut kemudian dipekatkan sampai tidak berbau pelarut lagi. Setelah itu ditambahkan tween 80 2% sebanyak 2 ml. Dilarutkan dalam sebagian air suling sampai homogen, kemudian ditambah sisa air suling sampai volume 100 ml untuk memperoleh fraksi etil asetat 100%. Fraksi air sisa dipekatkan dulu dan ditambah dengan tween 80 2% sebanyak 2 ml dan dilarutkan dalam sebagian air suling sampai homogen, lalu ditambahkan sisa air suling sampai volume 100 ml untuk mendapatkan larutan fraksi 100%.

Larutan fraksi etil asetat dan fraksi air diambil 10 ml dan diuapkan dalam cawan porselin di atas penangas air hingga tinggal kurang lebih 2 ml. Kemudian ditambah etanol 10 ml dan disaring. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk uji kromatografi lapis tipis.

Filtrat ditotolkan pada fase diam selulosa dan dielusi dengan fase gerak BAW (butanol : asam asetat: air) dengan perbandingan (4 : 1 : 5), dengan jarak elusi 8 cm. Pembanding yang digunakan adalah rutin 1%. Bercak yang dihasilkan dideteksi dengan sinar UV 366 nm uap amoniak dan pereaksi  $AlCl_3$  5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kromatogram yang diperoleh dari analisis kualitatif Kromatografi Lapis Tipis adalah seperti yang tertera pada gambar :



Gambar 1. Kromatogram KLT

Keterangan :

A = fraksi air, B = fraksi etil asetat, C = pembanding rutin  
 Harga Rf A<sub>1</sub>= 0,18; A<sub>2</sub>= 0,44; B<sub>1</sub>= 0,25; B<sub>2</sub> = 0,46; B<sub>3</sub>= 0,90; C = 0,60

Tabel I. Harga Rf dan warna bercak dari fraksi air, etil asetat dan rutin

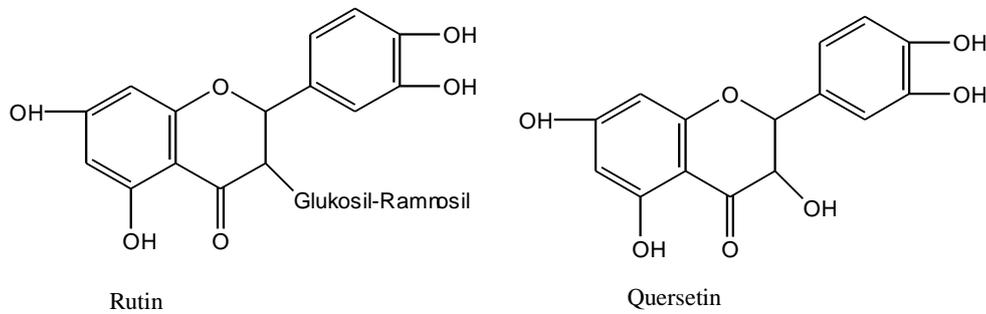
Sampel	Harga Rf	Warna bercak		
		UV 366 nm	NH <sub>3</sub> /UV 366 nm	AlCl <sub>3</sub> 5 %
Fraksi air	A <sub>1</sub> =0,18 A <sub>2</sub> =0,44	Kuning gelap Kuning terang	Coklat Tanpa perubahan	Kuning Kuning
Fraksi etil asetat	B <sub>1</sub> =0,25 B <sub>2</sub> =0,46 B <sub>3</sub> =0,90	Kuning kehijauan Kuning Kuning gelap	Kuning Tanpa perubahan Sedikit perubahan	Kuning Kuning Coklat
Rutin	C = 0,51	Kuning gelap	Fluorosensi hijau Kuning	Kuning

Penelitian dan kandungan dan khasiat suatu tanaman sangat perlu dilakukan determinasi tanaman dengan mengacu pada pustaka-pustaka Determinasi Tanaman. Pada penelitian ini dilakukan menggunakan buku *Flora of Java* (Backer & Brink, 1965) hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah termasuk genus *Dendrophthoe* dengan spesies *Dendrophthoe pentandra* L. Miq. Determinasi ini dilakukan untuk menghindari kesalahan pengambilan tanaman uji untuk penelitian selanjutnya yang terkait.

Dengan mengacu pada tabel I, reaksi warna flavonoid pada sinar UV 366 nm tanpa diuapi amonia dan pada sinar UV 366 nm dengan diuapi dengan amonia (Markham, 1988), maka jenis flavonoid yang mungkin terdapat pada fraksi air dan fraksi etil asetat daun bendalu petai adalah 5-OH flavon atau flavonol (tersulih pada 3-O dan memiliki 4'-OH). Flavonoid yang mengandung 3-OH bebas dan disertai 5-OH bebas. Bercak dari pembanding (Rutin) pada sinar UV 366 nm menunjukkan warna coklat hitam karena pada C<sub>3</sub> tersubstitusi dengan glukosil ramnosil.

Deteksi flavonoid dengan menggunakan AlCl<sub>3</sub> semuanya menunjukkan warna kuning kecuali pada bercak B<sub>3</sub> (berwarna coklat). Hal ini menunjukkan bahwa flavonoid yang terkandung dalam daun benalu petai dapat membentuk senyawa khelat (kompleks) dengan logam Al, baik pembentukan melalui gugus ortho dihidroksi maupun pembentukan antara gugus hidroksi dengan gugus karbonil pada C<sub>4</sub>. Harga Rf dari fraksi air dan fraksi etil asetat lebih rendah bila dibandingkan dengan harga Rf dari pembanding Rutin (Gambar 1)

Dari hasil deteksi bercak dengan sinar UV 366 nm tanpa uap amonia, sinar UV 366 nm dengan uap amonia, pereaksi semprot AlCl<sub>3</sub> dan dengan melihat harga Rf maka dapat dimungkinkan bahwa flavonoid yang terdapat pada fraksi air dan fraksi etil asetat adalah hampir sama dengan rutin, tetapi pada atom C<sub>3</sub> tidak tersubstitusi gula yaitu Quersetin (Gambar 1 dan Gambar 2)



Gambar 2. Senyawa-senyawa khas flavonoid

Batu ginjal uji yang digunakan adalah batu ginjal kalsium, untuk memastikan adanya komposisi kalsium batu ginjal uji dilakukan analisis kualitatif dengan spektrofotometer infra merah. Puncak-puncak khas yang diperoleh dari spektrogram batu ginjal uji dibandingkan dengan spektrogram batu ginjal standart dari "Analyse des Calculs par Spectrophotometrie infrarouge" (Doudon, dkk,1978 c.f. Tresnawati, 1999).

Tabel II. Harga fluks, cacah kalsium, kadar kalsium batu ginjal terlarut dan kadar kalsium batu ginjal terlarut terkoreksi.

No	Sampel	$\Phi \times 10^9$ ( $\text{mnt}^{-1} \text{cm}^{-2}$ )	Waktu tunda td (menit)	Faktor td ( $\text{Fx}10^{-2}$ )	Cacah Ca (C)	Cacah Ca terkoreksi	Kadar Ca (mg/L)	Kadar Ca Terkoreksi (mg/L)
1	Standar	8,12	0,89	5,31	2211	2070,45	100	97,65
2	A10%	5,77	0,44	5,38	129	122,82	8,24	5,89
3	A30%	6,52	0,56	5,36	147	137,02	13,16	10,81
4	A50%	2,90	0,86	5,31	194	179,30	24,57	22,22
5	A70%	2,74	1,17	5,26	309	291,05	41,03	38,68
6	A90%	2,27	1,00	5,29	300	274,36	47,90	45,55
7	A100%	1,19	0,77	5,33	155	145,50	47,66	45,25
8	E10%	5,77	3,41	4,90	48	35,82	3,31	0,96
9	E30%	6,52	3,48	4,89	86	68,99	5,26	2,91
10	E50%	2,90	4,20	4,78	112	85,80	15,76	13,41
11	E70%	2,74	4,10	4,80	209	153,78	30,99	28,64
12	E90%	2,27	3,47	4,89	132	96,04	23,19	20,84
13	E100%	1,19	3,62	4,87	51	38,55	17,16	14,81
14	Blangko	8,12	4,03	4,81	47	33,98	2,35	0,00

Dengan membandingkan spektrogram batu ginjal uji dengan spektrogram standar yang sesuai, maka batu ginjal uji termasuk jenis carapatite, apatite yang mengandung unsur kalsium, fosfat dan karbonat; serta jenis struvit yang mengandung unsur magnesium.

Dengan demikian batu ginjal uji dapat dipakai dalam penelitian daya melarutkan ekstrak benalu petai terhadap kalsium secara *in vitro*.

Perendaman serbuk batu ginjal dalam fraksi air dan fraksi etil asetat dilakukan pada kondisi yang sama untuk masing-masing seri kadar maupun pada blangko, yaitu pada suhu 37°C selama 5 jam (dengan asumsi mendekati kondisi tubuh), dan penggojokan dilakukan setiap 15 menit.

Dalam pengukuran kadar kalsium batu ginjal yang terlarut, filtrat hasil perendaman diiradiasi bersama dengan foil A1-27 kode AB menggunakan neutron cepat yang dihasilkan oleh generator neutron. Akibat iradiasi ini maka kalsium (Ca) dalam sampel dan aluminium (Al) dalam foil A1-27 kode AB menangkap neutron dan menjadi radioaktif. Setelah paparan radiasi dianggap cukup, iradiasi dihentikan dan sampel dikeluarkan dari ruang iradiasi. Sampel dan foil A1-27 kode AB sekarang mengandung unsur-unsur yang dapat memancarkan sinar radioaktif yaitu sinar gamma.

Kadar kalsium terlarut dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Rumus : MS} = \frac{C_s}{C_{st}} \times \frac{\Phi_{st}}{\Phi_s} \times \frac{F_{st}}{F_s} \times M_{st}$$

$$F = (1 - e^{-\ln 2 \cdot t_{ir} / T_{1/2}}) \times e^{-\ln 2 \cdot t_d / T_{1/2}} \times (1 - e^{-\ln 2 \cdot t_c / T_{1/2}})$$

Keterangan : Ms = massa sampel (mg/L)      Mst = massa standar (mg/L)      Cs = cacah sampel  
 Cst = cacah standar      Φs = fluks sampel (menit<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>),      Φst = fluks standar (menit<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>)      Fs = faktor waktu tunda sampel      Fst = faktor waktu tunda standar

Nilai F dihitung dengan rumus :

$$F = (1 - e^{-\ln 2 \cdot t_{ir} / T_{1/2}}) \times e^{-\ln 2 \cdot t_d / T_{1/2}} \times (1 - e^{-\ln 2 \cdot t_c / T_{1/2}}) \quad T_{1/2}(\text{Ca}) = 22.150 \text{ menit}$$

$$F_{(Si)} = (1 - e^{-\ln 2 \cdot 30 / 22.150}) \times e^{-\ln 2 \cdot 0.89 / 22.150} \times (1 - e^{-\ln 2 \cdot 403 / 22.150}) = 5,31 \cdot 10^{-2}$$

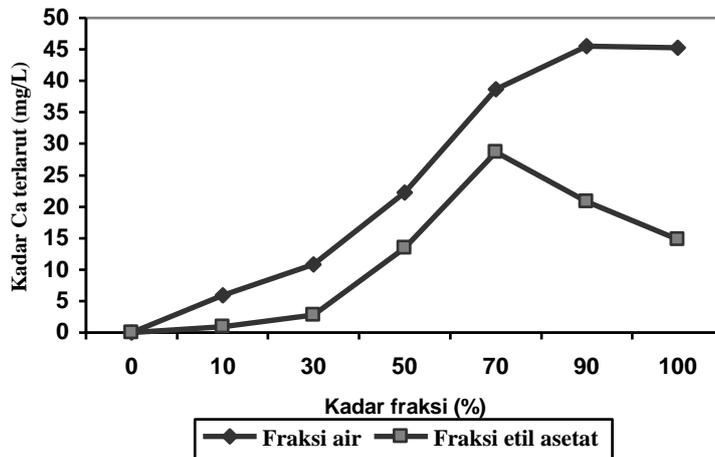
$$F_{(\text{blangko})} = (1 - e^{-\ln 2 \cdot 30 / 22.150}) \times e^{-\ln 2 \cdot 0.403 / 22.150} \times (1 - e^{-\ln 2 \cdot 403 / 22.150})$$

Dari hasil hitungan dapat didata seperti tabel II.

Sinar gamma yang dipancarkan oleh kalsium dalam sampel dan oleh Al dalam foil A1-27 kode AB, dianalisis dengan spektrometer gamma. Analisis kualitatif unsur kalsium dan aluminium didasarkan pada energi karakteristik unsur kalsium dan aluminium yang terbentuk dari reaksi yang terjadi. Sedangkan analisis kuantitatif dilakukan dengan membandingkan aktivitas isotop yang terbentuk dari cuplikan yang diteliti dengan aktivitas cuplikan standar yang telah diketahui komposisi dan kadarnya. Dari kedua analisis tersebut diperoleh spektrogram yang berupa puncak-puncak spektrum gamma, yang menunjukkan energi gamma karakteristik dan aktivitas isotopnya yang biasa disebut dengan cacah. Dari hasil perhitungan kadar kalsium terlarut pada tabel II, terlihat bahwa fraksi air dan fraksi etil asetat mempunyai daya larut batu ginjal kalsium secara *in vitro*.

Daya larut dari fraksi air dan fraksi etil asetat meningkat dengan meningkatnya konsentrasi dari fraksi yang digunakan, (Gambar 3) Penelitian tentang peluruhan batu ginjal berkalsium oleh Suwijiyo dkk, (1993) menyimpulkan bahwa ada zat aktif pada daun tempuyung (*Sonchus arvensis*) yang membentuk kompleks khelat dengan kalsium batu ginjal. Zat aktif yang ditemukan seperti Gambar 1 dan tabel I)

Mekanisme daya larut dari fraksi air dan fraksi etil asetat terhadap batu ginjal kalsium diduga melalui pembentukan senyawa kompleks antara logam kalsium dalam batu ginjal dengan senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun benalu *Dendrophthoe pentandra* L. Miq. Fraksi air mempunyai daya larut batu ginjal kalsium maksimum pada kadar fraksi 90% sedangkan fraksi etil asetat maksimum pada kadar 70%.



Gambar 3. Kurva hubungan kadar kalsium terlarut dengan konsentrasi fraksi air dan fraksi etil asetat.

Daya larut fraksi air pada kadar fraksi 90% dan 100% mengalami penjumlahan sedangkan daya larut ini dimungkinkan adanya senyawa selain flavonoid yang mengganggu terbentuknya senyawa kompleks oleh flavonoid dan senyawa ini lebih dominan terdapat pada fraksi etil asetat. Mekanisme senyawa pengganggu dapat berupa gangguan sterik atau gangguan secara kimia karena bereaksi dengan sebagian senyawa aktif flavonoid.

Fraksi air mempunyai daya larut batu ginjal kalsium lebih besar dibanding dengan fraksi etil asetat. Hal ini dikarenakan senyawa flavonoid yang masuk dalam fraksi air (terutama senyawa yang masih bersifat glikosidis) lebih banyak dibanding senyawa flavonoid yang masuk dalam fraksi etil asetat (karena yang hanya senyawa aglikon) sehingga polaritasnya rendah. Selain itu struktur flavonoid yang ada dalam fraksi etil asetat memiliki kepolaran yang lebih rendah daripada yang terdapat dalam fraksi air, karena dari bercak kromatogram bahwa fraksi etil asetat memiliki harga Rf yang sedikit lebih tinggi dan warna bercak yang lebih lemah. Sehingga pembentukan senyawa kompleks dalam fraksi etil asetat lebih sedikit.

### KESIMPULAN

Kandungan flavonoid yang terdapat pada daun benalu *Dendrophthoe pentandra* L. Miq. dimungkinkan adalah Quersetin.

Senyawa golongan flavonoid yang terdapat dalam fraksi air dan fraksi etil asetat dari daun benalu *Dendrophthoe pentandra* L. Miq diduga mampu melarutkan batu ginjal kalsium secara *in vitro*.

Daya melarutkan fraksi air maksimum pada kadar 90% dan fraksi etil asetat maksimum pada 70%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A and van Den Brink B, 1965, *Flora OF Java*, 3-26, Vol. I, N.V.P. Noordhoff, Groningen.
- Chozin. A., Wahjoedi. B., Pudjiastuti, 1992, Informasi Penelitian Batani dan Fitokimia Tanaman Benalu, *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, I-2, Vol. 4 no. 4 Jakarta.
- Doudon, M., Prostat, M.F., and Reveiland, R. J., 1978, *Analyse des Calculs par Spectrophotometrie Infrarouge Advantage et Limites dela Methode*, 475-489, Vol 36. Ann Biol, Clim.

*Sasmito*

- Hargono, D., 1995, Beberapa Informasi Tentang Benalu, *Laporan Penelitian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi*, Balitbang Kesehatan Jakarta.
- Markham, K.R., 1988, *Cara Identifikasi Flavonoid*, diterjemahkan oleh Kosasih
- Pramono S., Sumarmo, Wahyuono, S., 1993, Flavonoid Daun *Sonchus arvensis* Senyawa aktif Pembentuk Komplek dengan Batu Ginjal Berkalsium, *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 5-7, Vol.2, No.3, Jakarta.
- Tresnawati, 1999, Daya Melarutkan Faksi Etil Asetat dan Fraksi Air Rimpang Temulawak (*Curcuma zanthorrhiza Roxb*) Terhadap Batu Ginjal Kalsium In Vitro, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

