

**PENGGUNAAN INFUSA DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.)
DAN EKSTRAK DAUN PANDAN (*Pandanus amaryllifolius* Roxb)
SEBAGAI PELURUH KALSIMUM BATU GINJAL SECARA IN VITRO**

**UTILISING OF AVOCADO LEAVES INFUSE (*Persea americana* Mill.)
AND PANDAN WANGI LEAVES EXTRACT (*Pandanus amaryllifolius* Roxb)
AS A LAXATIVE CALCIUM IN KIDNEY STONES IN VITRO**

Ida Kristianingsih, Anang Setyo Wiyono

Info Artikel

Sejarah Artikel

Diterima 19 Agustus 2015

Disetujui 2 Juni 2015

Dipublikasikan 16 Juni 2015

Kata Kunci:

Batu ginjal, kalsium.
Spektrofotometri
Serapan Atom

Keywords:

*Kidney stones, calcium,
atomic absorption
spectrophotometry*

Abstrak

Latar belakang: Infusa daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) lama digunakan oleh masyarakat sebagai obat peluruh batu ginjal dalam bentuk rebusan. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh infusa daun alpukat dan ekstrak daun pandan wangi dalam meluruhkan kalsium batu ginjal menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. **Metode:** Batu ginjal yang digunakan dihomogenkan kemudian di uji kualitatif kimiawi untuk mengetahui adanya kalsium. Untuk mengetahui adanya flavonoida Infusa daun alpukat dan ekstrak daun pandan wangi dengan menggunakan Wilstatter Test. Batu ginjal dibagi menjadi tujuh kelompok, masing-masing direndam dalam larutan aquades, larutan Calculol 1,2b/v, infusa daun alpukat 5%b/v, 10%b/v, 15%b/v, 20%b/v, dan 25%b/v sedangkan pada ekstrak daun pandan wangi konsentrasi yang digunakan 0,625% b/v, 1,25% b/v, 2,5% b/v, 5% b/v dan 10% b/v selama ± 5 jam dengan suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$. **Hasil:** Analisis kualitatif flavonoid dengan Wilstatter Test menghasilkan warna merah tua yang mengindikasikan adanya senyawa flavonoid. **Simpulan dan saran:** Infusa daun alpukat dan ekstrak daun pandan wangi positif mengandung flavonoid serta mampu melarutkan kalsium batu ginjal. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara in vivo untuk mengetahui kemampuan infusa daun alpukat dan ekstrak daun pandan wangi dalam melarutkan kalsium batu ginjal.

Abstract

Background: The avocado leaves infusion (*Persea americana* Mill.) and pandan wangi leaves extract (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) has been used by the public to removal kidney stones in decoction form. **Objective:** To determine the effect of avocado leaves infusion and pandan wangi leaves extract to removal calcium kidney stones by using atomic absorption spectrophotometry. **Method:** Kidney stones were used homogenized with sieve mesh size 45, which was then chemically qualitative test for the presence of calcium. To find the flavonoida by using Wilstatter Test. Kidney stones were divided into seven groups, each soaked in a solution of distilled water, the solution Calculol 1,2b/v, avocado leaves infuse 5% w/v, 10% w/v, 15% w/v, 20% w/v, and 25% w/v, while the pandan wangi leaves extract concentrations used 0.625% w/v, 1.25% w/v, 2.5% w/v, 5% w/v and 10% w/v for ± 5 hours at $\pm 37^{\circ}\text{C}$. **Result:** Qualitative analysis of calcium kidney stones showed positive result. Qualitative analysis of flavonoid with Wilstatter Test produced deep red color. **Conclusion and suggestion:** Avocado leaves infusion and pandan wangi leaves extract contained flavonoid and capable to removal calcium kidney stones. Need to be done in vivo research.

PENDAHULUAN

Batu ginjal merupakan salah satu gangguan kesehatan akibat adanya batu pada *systema uropoetica*. Gesekan batu tersebut dapat menimbulkan peradangan dan menghambat jalannya air seni sehingga mengganggu aktivitas kandung kemih¹. Selain menimbulkan rasa sakit, batu ginjal juga dapat menyebabkan infeksi dan mengganggu kelancaran aliran urin. Apabila urin terhambat keluar dari ginjal maka akan terjadi akumulasi urin di ginjal. Akumulasi urin dalam ginjal serta infeksi yang berlangsung lama akan menyebabkan penurunan fungsi fisiologis ginjal².

Batu Ginjal di dalam saluran kemih (*kalkulus uriner*) dapat berupa massa keras seperti batu yang terbentuk di sepanjang saluran kemih dan bisa menyebabkan nyeri, perdarahan, penyumbatan aliran kemih atau infeksi. Batu ini bisa terbentuk di dalam ginjal (batu ginjal) maupun di dalam kandung kemih (batu kandung kemih). Secara teoritis, batu dapat terbentuk di seluruh saluran kemih terutama pada tempat-tempat yang sering mengalami hambatan aliran urin (stasis urin), yaitu pada sistem kalises ginjal atau buli-buli^{3,4}. Adanya kelainan bawaan pada pelvikalises (stenosis uretero-pelvis), divertikel, obstruksi infravesika kronis seperti pada hiperplasia prostat benigna, striktura, dan buli-buli neurogenik merupakan keadaan-keadaan yang memudahkan terjadinya pembentukan batu. Proses pembentukan batu ini disebut *urolitiasis (litiasis renalis, nefrolitiasis)*. Terbentuknya batu saluran kemih diduga ada hubungannya dengan gangguan aliran urin, gangguan metabolik, infeksi saluran kemih, dehidrasi dan keadaan-keadaan lain yang masih belum terungkap (idiopatik)⁵.

Memang penyakit batu ginjal bukan sejenis penyakit yang mematikan, sejauh

tidak menimbulkan komplikasi gagal ginjal dan infeksi saluran kemih yang berat⁶. Akibat dari batu ginjal tersebut mendorong masyarakat untuk segera melakukan pengobatan. Banyak metode pengobatan yang biasa dipilih masyarakat baik secara invasif maupun non invasif⁷. Pengobatan secara invasif dapat dilakukan dengan cara pembedahan, uretroskop, atau nefroskop. Secara non invasif, pengobatan dapat dilakukan dengan penembakan laser, *Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL)*⁸.

Persea americana Mill. atau alpukat dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional terutama buah dan daunnya. Daun alpukat oleh masyarakat dimanfaatkan untuk memperlancar pengeluaran air kencing dan menghancurkan batu saluran kencing. Hasil percobaan farmakologi menunjukkan bahwa infus daun alpukat mempunyai daya inhibitor kristalisasi kalsium oksalat pada ginjal⁹. Dalam penelitian lain, daya melarutkan in vitro infus daun *Persea americana Mill.* terhadap batu saluran kencing didapat suatu kesimpulan bahwa daya melarutkan in vitro infus daun *Persea americana Mill.* segar dan kering, terhadap batu saluran kencing jauh lebih baik daripada infus daun *Sonchus arvensis L*¹⁰.

Infusa daun pandan wangi mampu melarutkan kalsium batu ginjal¹. Beberapa hasil skrining fitokimia tanaman pandan wangi mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan zat warna¹¹. Flavonoid ini dapat diekstraksi dengan etanol 70%. Pelarut etanol dapat digunakan untuk menyari zat yang kepolaran relatif tinggi sampai relatif rendah.

Ekstrak etanol daun pandan wangi ini didapatkan melalui maserasi yang merupakan metode penyarian yang cocok untuk senyawa yang tidak tahan pemanasan dengan suhu

tinggi dan sering dipakai untuk mengekstraksi bahan obat yang berupa serbuk simplisia yang halus¹².

Sediaan infusa hanya dapat menyari zat-zat yang bersifat polar, penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang, oleh karena itu sari yang diperoleh tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam¹⁰. Kelemahan lainnya adalah menyebabkan pembengkakan sel sehingga bahan aktif akan terikat kuat pada simplisia. Sedangkan bentuk sediaan ekstrak selain dapat disimpan lebih lama juga dapat dipakai berulang.

Mekanisme kerja obat peluruh batu ginjal salah satunya dengan melarutkan kandungan kalsium batu ginjal. Daun alpukat dan daun pandan wangi mengandung flavonoida. Mekanisme pelarutan batu ginjal kemungkinan dengan terbentuknya kompleks antara ion kalsium batu ginjal dengan gugus hidroksi karbonil flavonoid yang terkandung dalam obat tradisional¹³.

Berdasarkan informasi yang diperoleh mengenai pemakaian daun alpukat dan daun pandan wangi sebagai obat tradisional batu ginjal, maka perlu dilakukan penelitian dan pembuktian tentang kandungan flavonoid dalam daun alpukat dan daun pandan wangi serta pengaruhnya terhadap kelarutan kalsium batu ginjal secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merujuk pada penelitian sebelumnya¹⁴. Prosedur penelitian terdiri atas pengolahan simplisia¹⁵, pembuatan infusa daun alpukat, ekstrak daun pandan wangi¹⁶, pengolahan batu ginjal¹³, dan pembuatan larutan perbandingan¹⁷. Pembuatan infusa daun alpukat dengan kadar 5%^{b/v}, 10%^{b/v}, 15%^{b/v}, 20%^{b/v}, dan 25%^{b/v} dengan menggunakan prosedur seperti penelitian sebelumnya¹⁸. Uji identifikasi kalsium batu

ginjal secara *in vitro* dengan metode analisis anorganik kualitatif secara kimiawi. Serbuk batu ginjal dimasukkan tabung reaksi dan direaksikan dengan reagen-reagen pendeteksi. Uji kualitatif menggunakan metode tes Wilstatter dengan kemungkinan warna yang akan muncul berupa warna merah sampai jingga (senyawa golongan flavon), warna merah tua (senyawa golongan flavonol), dan warna hijau sampai biru (senyawa golongan aglikon atau glikosida).

Instrumen yang digunakan berupa spektrofotometer serapan atom untuk penetapan kadar kalsium. Kondisi alat yang digunakan meliputi arus lampu: 7,5 Ma, panjang gelombang: 422,7 nm, oksidan : udara 3 kg/cm²; 15 l/menit, bahan bakar Asetilen; 1,1 kg/cm²; 2 l/menit .

Analisis kualitatif kandungan flavonoid dilakukan dengan Wilstatter Test. Kandungan kalsium batu ginjal dianalisis secara kualitatif dengan reagen-reagen pendeteksi unsur-unsur batu ginjal. Data hasil analisis kuantitatif kalsium terlarut dengan spektrofotometer serapan atom dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif untuk mengetahui normalitas distributif data dan homogenitas varian. Analisis lanjutan menggunakan *One Way Anova* sampel larutan uji. Setelah pengujian menganalisa data dengan menggunakan *One Way Anova*, dilanjutkan pengolahan data dengan menggunakan *Tukey HSD* untuk mengetahui kelompok sampel mana saja yang memiliki perbedaan nilai rata-rata kalsium terlarut.

HASIL PENELITIAN

Batu ginjal yang digunakan pada penelitian terlebih dahulu dilakukan pengayakan dengan tujuan agar ukuran batu ginjal yang digunakan seragam. Peneliti tidak menemukan penentuan untuk ukuran ayakan yang digunakan pada batu ginjal. Pencucian

dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang ada pada batu ginjal. Adapun pemeriksaan kualitatif yang dilakukan meliputi pemeriksaan karbonat, kalsium, oksalat, dan fosfat. Berdasarkan hasil yang diperoleh

diketahui bahwa batu ginjal yang digunakan pada penelitian ini positif mengandung karbonat, kalsium, dan oksalat, namun tidak mengandung fosfat (Tabel 2)

Tabel 1. Hasil pemeriksaan kualitatif unsur-unsur pada batu ginjal

PEMERIKSAAN	HASIL	KET.
Pemeriksaan Karbonat Serbuk batu ginjal + HCl 10%	Terbentuk gas CO ₃	+
Pemeriksaan Kalsium Serbuk batu ginjal + 3 ml HCl 10%, dipanaskan + NH ₄ oksalat jenuh melalui dinding tabung (jangan dikocok)	Terbentuk endapan putih seperti kabut	+
Pemeriksaan Oksalat Serbuk batu ginjal + 1 ml HCl 10%, didihkan + seujung sendok MnO ₂	Timbul gas	+
Pemeriksaan Fosfat Serbuk batu ginjal + 4-5 tetes HNO ₃ pekat, panaskan sampai mendidih + 1 ml NH ₄ OH + 1 ml NH ₄ Molibdat, panaskan sampai mendidih	Kuning muda	-

Pada penelitian ini pertama kali dilakukan identifikasi terhadap simplisia daun alpukat dan daun pandan wangi yang digunakan untuk memastikan kebenarannya. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa tumbuhan yang digunakan tidak salah

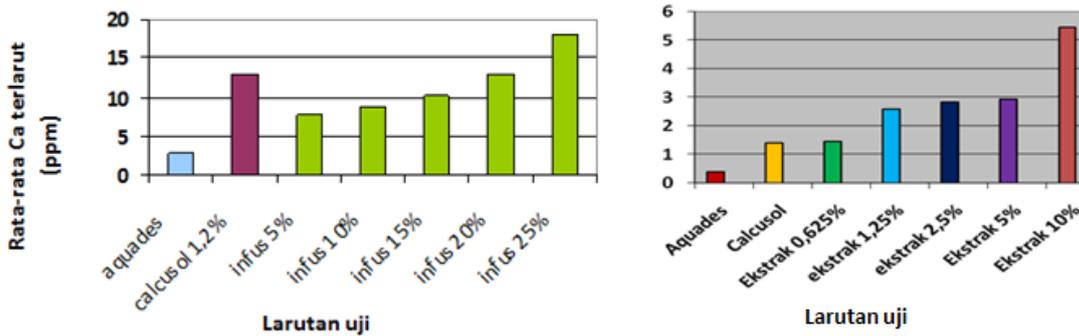
dan benar-benar berasal dari spesies *Persea americana* Mill dan *Pandanus amaryllifolius* Roxb. Hasil uji kualitatif ekstrak daun pandan wangi dan daun alpukat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kualitatif ekstrak daun pandan wangi dan daun alpukat

TABUNG	Ekstrak Daun Pandan Wangi		Ekstrak Daun Alpukat	
	Perlakuan	Keterangan	Perlakuan	Keterangan
A	-	Sebagai kontrol negatif	-	Sebagai kontrol
B	Ditambah dengan 0.5 ml HCl pekat, lalu tambahkan 3-4 potong logam magnesium.	Warna yang terjadi adalah merah tua yang mengindikasikan adanya flavonoid	Ditambah dengan 0.5 ml HCl pekat, lalu tambahkan 3-4 potong logam magnesium.	Warna yang terjadi adalah merah tua yang mengindikasikan adanya senyawa flavonoid

Dalam penelitian ini identifikasi tanaman dilakukan di Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi. Setelah itu tahapan penelitian dilanjutkan daun pandan wangi dan daun alpukat. Ekstrak kualitatif ekstrak daun pandan wangi dan daun alpukat diuji kandungan flavonoid. Hasil

uji kualitatif ekstrak daun pandan wangi dan daun alpukat menunjukkan bahwa kedua ekstrak tersebut positif mengandung flavonoid (Tabel 2). Hasil dari pembacaan kalsium yang terlarut oleh Spektrofotometri Serapan Atom dapat dilihat pada histogram pada Gambar 1.



Gambar 1 Histogram rerata hasil spektrofotometri serapan atom

Histogram infusa daun alpukat menunjukkan konsentrasi 20%^{b/v} dan 25%^{b/v} memiliki kemampuan melarutkan kalsium batu ginjal lebih besar daripada kontrol negatif, infusa daun alpukat 5%^{b/v}, 10%^{b/v} dan 15%^{b/v} serta kontrol positif Calcusol 1,2%^{b/v}. Potensi infus daun alpukat 25%^{b/v} untuk melarutkan kalsium batu ginjal paling tinggi, hal ini ditunjukkan dengan jumlah kalsium terlarut tertinggi, yaitu sebesar 1,801425 ppm.

Pada histogram ekstrak daun pandan wangi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka jumlah kalsium yang terlarut juga semakin tinggi.

Hasil tersebut kemudian dianalisis secara statistik dengan One Way Anova untuk mengungkap perbedaan efek dari tiap konsentrasi infusa terhadap kelarutan batu ginjal. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

Tabel 5 Hasil kelarutan kalsium batu ginjal dengan SSA berdasarkan nilai statistik (analisis *one way anova*) ekstrak daun pandan wangi

Kel	Perlakuan	Kalsium terlarut (ppm) ($\bar{X} \pm SE$)	% Kenaikan Terhadap	
			Kel I	Kel II
I	Kontrol Neg. Aquadest	0,3812 ± 0,0027	0,000000	-72,8687
II	Kontrol Pos. Calcusol	1,4053 ± 0,0051	268,5791	0,0000
III	Ekstrak P. Wangi 0.625%	1,4590 ± 0,0065	282,6381	3,8265
IV	Ekstrak P. Wangi 1.25%	2,8419 ± 0,0078	645,3675	102,2272
V	Ekstrak P. Wangi 2.5%	2,5909 ± 0,0176	579,5554	84,3663
VI	Ekstrak P. Wangi 5%	2,9439 ± ,00740	672,1198	109,4855
VII	Ekstrak P. Wangi 10%	5,4445 ± 0,02562	1327,9916	287,4315

Analisis *One Way Anova* dimulai dengan pembacaan dari nilai deskriptif dengan tingkat kepercayaan 95%. Tujuan dari pembacaan deskriptif *One Way Anova* ini adalah untuk mengetahui rata-rata jumlah kalsium yang terlarut dalam kontrol negatif aquades, kontrol positif Calcusol 1,2%^{b/v} infusa daun pandan wangi 0.625%^{b/v},

1.25%^{b/v}, 2.5%^{b/v}, 5%^{b/v}, dan 10%^{b/v}. Pada ekstrak daun pandan wangi kadar 0,625% b/v, 1,25% b/v, 2,5% b/v, 5% b/v dan 10% b/v, berbeda bermakna dengan jumlah masing-masing 1,4590 ± 0,0065 ppm, 2,8419 ± 0,0078 ppm, 2,5909 ± 0,0176 ppm, 2,9439 ± ,00740 ppm, 5,4445 ± 0,02562 ppm.

Tabel 6 Hasil kelarutan kalsium batu ginjal dengan SSA berdasarkan nilai statistik (analisis *one way anova*) ekstrak daun alpukat

Kel	Perlakuan	Kalsium Terlarut (ppm) ($\bar{X} \pm SE$)
I	Kontrol negatif aquades	0,399000 \pm 0,0056120
II	Kontrol positif Calculsol 1.2%	1,290225 \pm 0,0085181
III	Infus daun alpukat 5%	0,761950 \pm 0,0056581
IV	Infus daun alpukat 10%	0,867400 \pm 0,0095747
V	Infus daun alpukat 15%	1,022975 \pm 0,0190562
VI	Infus daun alpukat 20%	1,295125 \pm 0,0223043
VII	Infus daun alpukat 25%	1,801425 \pm 0,0426223

Analisis *One Way Anova* dimulai dengan pembacaan dari nilai deskriptif dengan tingkat kepercayaan 95%. Tujuan dari pembacaan deskriptif *One Way Anova* ini adalah untuk mengetahui rata-rata jumlah kalsium yang terlarut dalam kontrol negatif aquades, kontrol positif Calculsol 1,2%^{b/v}, infusa daun alpukat 5%^{b/v}, 10%^{b/v}, 15%^{b/v}, 20%^{b/v}, dan 25%^{b/v} yaitu sebesar 0,399000 \pm 0,0056120 ppm; 1,290225 \pm 0,0085181 ppm; 0,761950 \pm 0,0056581 ppm; 0,867400 \pm 0,0095747 ppm; 1,022975 \pm 0,0190562 ppm; 1,295125 \pm 0,0223043 ppm dan 1,801425 \pm 0,0426223 ppm.

PEMBAHASAN

Pada umumnya masyarakat menggunakan daun alpukat dan daun pandan wangi yang masih segar karena tumbuhan segar merupakan bahan yang ideal untuk mengekstraksi flavonoid, sedangkan dalam bahan tumbuhan yang telah disimpan glikosida flavonoid dapat diubah menjadi aglikon oleh jamur yang peka dapat teroksidasi¹⁹.

Daun alpukat yang diambil adalah yang tumbuh di ranting-ranting cabang tumbuhan 5 helai dari pucuk hingga 5 helai dari pangkal ranting sedangkan daun pandan wangi daun yang digunakan yang terletak pada bagian tengah batang.

Infusa daun alpukat segar dan ekstrak daun pandan wangi dibuat seri kadar 5%^{b/v},

10%^{b/v}. Pemilihan seri kadar ini didasarkan pada penelitian sebelumnya yaitu infusa daun alpukat segar dengan kadar 7,5%^{b/v}¹⁸. Pada daun pandan wangi kadar kadar 10% terbukti mempunyai pengaruh dalam meluruhkan kalsium batu ginjal¹. Pada penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah infusa daun alpukat dan ekstrak daun pandan wangi memiliki kemampuan dalam melarutkan kalsium batu ginjal.

Untuk analisis batu ginjal, dilakukan analisis kualitatif kalsium secara kimiawi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kandungan adanya kalsium dalam batu ginjal yang digunakan. Dalam hal ini, peneliti hanya mengidentifikasi unsur-unsur yang umumnya membentuk batu ginjal yaitu antara lain Carbonat, Calcium, Oxalat, dan Phospat. Akan tetapi, unsur yang paling penting dalam penelitian ini adalah kalsium. Untuk analisis kualitatif kalsium, dilakukan dengan menambahkan HCl 10% ke dalam serbuk batu ginjal yang akan di uji. Penambahan HCl 10% bertujuan untuk melarutkan kalsium. Pemilihan HCl 10% didasarkan pada teori bahwa sebagian besar kalsium batu ginjal berbentuk senyawa kalsium oksalat. Hal ini terbukti dalam analisis oksalat yang menunjukkan hasil positif. Kalsium oksalat hanya larut dalam asam mineral kuat sehingga dipilih HCl 10% yang merupakan asam mineral kuat sebagai pelarut kalsium oksalat.

Penambahan larutan amonium oksalat menyebabkan terbentuknya endapan putih seperti kabut megidentifikasi bahwa uji analisis untuk kalsium adalah positif. Reaksi di atas menunjukkan bahwa subyek batu ginjal yang digunakan dalam penelitian ini mengandung kalsium.

Analisis kualitatif flavonoid dilakukan dengan Wilstatter Test. Wilstatter tes dipilih karena lebih mudah digunakan dan tidak membutuhkan baku pembanding. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan flavonoida dalam infusa daun alpukat yang digunakan dalam penelitian. Dalam tes Wilstatter, dilakukan penambahan heksana, alkohol 80%, dan magnesium sebagai ion logam. Tujuan dari penambahan heksana adalah untuk menarik klorofil yang dapat mengganggu pada saat pemeriksaan flavonoid. Sedangkan alkohol 80% digunakan sebagai pelarut heksana sehingga zat tersebut juga tidak dapat mengganggu pemeriksaan flavonoid. Flavonoida merupakan senyawa polar yang dapat membentuk kompleks dengan ion logam sehingga digunakan magnesium sebagai ion logam. Dari tes ini di dapatkan warna merah tua yang mengidentifikasi adanya senyawa flavonoid¹⁹. Analisis kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi dan infusa daun alpukat mengandung flavonoid^{20,21}.

Analisis kuantitatif kelarutan dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu aquades sebagai kontrol negatif, calcosol sebagai kontrol positif, dan sampel infusa daun alpukat dan ekstrak daun pandan wangi dengan kadar 5%^{b/v}, 10%^{b/v}. Semua kelompok diberi perlakuan sesuai prosedur. Hasil filtrat dari masing-masing kelompok tersebut diencerkan terlebih dahulu sebelum dilakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom. Pengenceran

dilakukan karena konsentrasi kalsium dalam sampel tinggi. Hasil pengukuran absorbansi menunjukkan absorbansi sampel setelah diencerkan. Konsentrasi kalsium terlarut dalam sampel sebelum pengenceran dapat dihitung dengan mengkalikan faktor pengenceran dengan konsentrasi kalsium yang terukur.

Pada penelitian ini, penggunaan aquades sebagai kontrol negatif bertujuan untuk melihat kemungkinan larutnya kalsium karena perlakuan selama perendaman dan penggojogan. Penggunaan Calcosol sebagai kontrol positif karena Calcosol merupakan obat tradisional dari ekstrak daun tempuyung yang terbukti berkhasiat dan banyak digunakan oleh masyarakat luas²². Penelitian pengaruh infusa daun alpukat terhadap kelarutan kalsium batu ginjal secara *in vitro* memberikan hasil bahwa infusa daun alpukat dengan kadar 5%^{b/v} sampai 25%^{b/v} mampu melarutkan kalsium batu ginjal dengan kemampuan infusa daun alpukat 5%^{b/v}, 10%^{b/v}, dan 15%^{b/v} lebih rendah daripada kontrol positif Calcosol 1,2%^{b/v}. Kemampuan infusa daun alpukat dalam melarutkan batu ginjal berkaitan dengan senyawa antioksidan yang terkandung dalam infusa daun alpukat^{23,24}.

Sedangkan pada ekstrak daun pandan wangi didapatkan hasil Perbandingan dengan kontrol negatif aquadest dan kontrol positif Calcosol 1,2% menunjukkan bahwa kemampuan ekstrak daun pandan wangi 0,625%, 1,25%, 5% dan 10% mampu melarutkan kalsium batu ginjal, meskipun kemampuan lebih rendah namun ekstrak daun pandan wangi 2,5% tetap memiliki potensi melarutkan kalsium batu ginjal. Kemampuan melarutkan kalsium batu ginjal disebabkan adanya flavonoida ekstrak daun pandan wangi. Keberadaan flavonoid berkaitan dengan aktivitas *antiurolithiatic*

(penghambat batu ginjal) dan bersifat diuretik²⁴.

Pemilihan spektrofotometer serapan atom didasarkan pada kemampuan untuk mengukur kadar logam dengan ketepatan tinggi dan batas deteksi rendah. Spektrofotometer serapan atom dapat mendeteksi logam dengan kepekaan 0,02 ppm. Analisis kalsium dalam infusa daun alpukat dan ekstrak pandan dilakukan dengan atomisasi nyala pada panjang gelombang 422,7 nm yang merupakan panjang gelombang maksimal untuk spektrum kalsium. Campuran udara-asetilen diperlukan untuk mencapai suhu nyala sekitar 2500°C²⁵. Suhu tinggi diperlukan untuk melelehkan, menguapkan, kemudian mengatomkan logam kalsium yang memiliki titik lebur 842°C dan titik didih 1484°C.

Histogram infusa daun alpukat menunjukkan konsentrasi 20%^{b/v} dan 25%^{b/v} memiliki kemampuan melarutkan kalsium batu ginjal lebih besar daripada kontrol negatif, infusa daun alpukat 5%^{b/v}, 10%^{b/v} dan 15%^{b/v} serta kontrol positif Calcusol 1,2%^{b/v}. Potensi infus daun alpukat 25%^{b/v} untuk melarutkan kalsium batu ginjal paling tinggi, hal ini ditunjukkan dengan jumlah kalsium terlarut tertinggi, yaitu sebesar 1,801425 ppm. Pada histogram ekstrak daun pandan wangi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka jumlah kalsium yang terlarut juga semakin tinggi. Penelitian ini merupakan langkah awal untuk mengetahui kemampuan infusa daun alpukat dan ekstrak daun pandan wangi dalam melarutkan kalsium batu ginjal.

SIMPULAN

1. Infusa daun alpukat dan ekstrak daun pandan wangi mengandung flavonoida dibuktikan melalui pengujian kualitatif dengan Wilstatter Test yang

menunjukkan warna merah sebagai senyawa flavonoid.

2. Infusa daun alpukat dan ekstrak daun pandan wangi mampu melarutkan kalsium batu ginjal secara *in vitro*

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vivo* untuk mengetahui kemampuan infusa daun alpukat dalam melarutkan kalsium batu ginjal.

REFERENSI

1. Permadi A. 2006. *Tanaman Obat Pelancar Air Seni*. Penebar swadaya. Depok
2. James, M.T., Hemmelgarn, B.R., & Tonelli, M. 2010. Early Recognition and Pervation of Chronic kidney disease. *Lancet*. 375.
3. Evan, A.P. 2010. Physiopathology and etiology of stone formation in the kidney and the urinary tract. *Pediatric Nephrology* 25 (5)
4. Coe, F.L., Evan, A.P., Worcester, E.M., Lingeman, J.E. 2010. Three pathways for human Kidney stone formation. *Urology Research*. 38 (3)
5. Purnomo, B. Basuki. 2008. *Dasar-Dasar Urologi*. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang.
6. Cahyono, S.B. 2009. *Batu Ginjal, Bagaimana Mencegah dan Menanganinya*. Kanisius. Yogyakarta.
7. Eden, C.G. 2007. Minimally invasive treatment of Ureteropelvic Junction Obstruction: A Critical Analysis of Results. *European Association of Urology*. 52
8. Skolarikos, A., Alivizatos, G., & Rosette, J. 2006. Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy 25 Years Later: Complications and Their Prevention. *European Association of Urology*. 50

-
9. Madyastuti, R., S. Widodo, I. Wientarsih, E. Harlina. 2015. Infusum Daun Alpukat sebagai Inhibitor Kristalisasi Kalsium Oksalat pada Ginjal. *Jurnal Veteriner* 16(4).
 10. Anonim. 1989. *Vademekum Bahan Obat Alam*. Depkes RI. Jakarta.
 11. Tasia, W.R.N., Widyaningsih T.W. 2014. Potensi Cincau Hitam (*Mesona palustris* Bl.), Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) sebagai Bahan Baku Minuman Herbal Fungsional. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(4).
 12. Voigt R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Edisi V. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
 13. Pramono S., Sumarmo, Wahyono, S., 1993. Flavonoid Daun *Sonchus arvensis* Senyawa Aktif Pembentuk Komplek dengan Batu Ginjal Berkalsium, *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 2(3).
 14. Nisma. F, Fernawati, L. 2013. Pengaruh Penambahan Fraksi Etanol Dan Kloroform Buah Anggur Biru (*Vitis vinifera* L.) terhadap Kelarutan Kalsium Batu Ginjal Dengan Spektrofotometri Serapan Atom. *Farmasains* 2(2).
 15. Prasetyo, E. Inorih. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Siplisia)*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB. Bengkulu
 16. Agustiniingsih, A. Wildan, Mindaningsih. 2010. Optimasi Cairan Penyari Pada Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) secara Maserasi terhadap Kadar Fenolik dan Flavonoid Total. *Momentum* 6(2).
 17. Ulfa I.R. 2009. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol, Fraksi Air, Dan Fraksi Etil Asetat Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) terhadap Kelarutan Batu Ginjal Kalsium Secara In Vitro. *Media Farmasi Indonesia* 4(2).
 18. Anonim. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
 19. Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. ITB Press. Bandung.
 20. Wientarsih,I., R. Madyastutu, B.F. Prasetyo, D. Firnanda. 2012. Gambaran Serum Ureum, dan Kreatinin pada Tikus Putih yang Diberi Fraksi Etil Asetat Daun Alpukat. *Jurnal Veteriner* 13(1).
 21. Prameswari O.M., S.B. Widjanarko. Uji Efek Ekstrak Daun PANDAN Wangi terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus Diabetes Mellitus. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(2).
 22. Soni, A., S. Djati, S. Widyarti. 2014. Dose Optimization of Calculus and Calcium Oxalate Monohydrate (COM) on Primary Renal Epithelial Cells Cultures of Mice (*Mus musculus*). *The Journal of Tropical Life Science* 4(2).
 23. Saputra, A.A.H. 2009. Uji Aktivitas Anti Lithiasis Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) pada Tikus Jantan Putih. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor
 24. Kishore, D.V., F. Moosavi, R.K. Varma. 2013. Effect of Ethanolic Extract of *Portulaca olerace* Linn. on Ethylene Glycol and Ammonium Chloride Induced Urolithiasis. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 5(2)
 25. Pedrosa, Ciriacc, 1978. *Phytochemical Microbiological Screening Of Newdicinal Plants*. University Of Santo Thomas Manila. Philipines.