

UJI DAYA ANTELMINTIK INFUSA BIJI WALUH (*Cucurbita moschata* Durch) TERHADAP CACING *Ascaridia galli* SECARA IN VITRO

Muhammad Djatmiko*, Lusi Dwi Purnowati*, Suhardjono**

* Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang

** Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRACT

Wormy represent one of factor which can degrade human resource quality, considering wormy will persue physical growth and also work productivity. Research which is taken is experimental research as a mean to know energy of antelmintik infusa of pumpkin seed toward worm *Ascaridia galli* by in vitro and also its active compound content.

Substance intake by random and then sampling is made in infusa supply with a few concentration series that is hereinafter tested by its activity as antelmintik to worm *Ascaridia galli* with immersion method. The data observed is time of worm death and sum up the dead worm every one clock. Statistic analysis which is used is Kruskal-Wallis continued by Mann-Whitney and also Anova and continued by Tukey.

Result of research indicate that mean of time of worm death of *Ascaridia galli* after soaked in infusa of pumpkin seed in concentration 2,5%b/v, 5,0%b/v, 7,5%b/v, 10,0%b/v and successively is 9,46; 8,63; 6,08; and 5,83 clock. While after soaked in piperazin sitrat of concentration 0,4%b/v and NaCl 0,9%b/v mean of time of worm death is 8,96 and 32,37 hours. All series of concentration of infusa of pumpkin seed in this research own difference that has a meaning negative control of NaCl 0,9%b/v, so that infusa of pumpkin seed equal to 7,43%b/v while value of LC₅₀ after soaked in piperzin sitrat 0,73%b/v. Result of KLT inspection indicate that infusa of pumpkin seed contain compound of powered saponin of antelmintik.

Keyword : Infusa of pmpkin seed, antelmintik energy, worm of *Ascaridia galli*.

PENDAHULUAN

Jenis tanaman yang tumbuh di Indonesia sangat beraneka ragam, termasuk di dalamnya adalah tanaman yang dimanfaatkan untuk tujuan pengobatan. Tanaman berkhasiat merupakan obat tradisional yang paling banyak digunakan oleh masyarakat dalam mengatasi masalah kesehatan yang dihadapi, baik untuk pencegahan (preventif) dan pengobatan berbagai penyakit (kuratif) dengan memanfaatkan berbagai macam tanaman yang tumbuh di sekitar tempat tinggal. Tanaman obat tradisional banyak dimanfaatkan khususnya untuk penggunaan antelmintik. Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai antelmintik adalah biji waluh atau labu merah (*Cucurbita moschata* Durch). Khasiat lain dari biji waluh adalah untuk mencegah gangguan prostat. Biji waluh mempunyai kandungan kimia yang berkhasiat sebagai obat yaitu tanin, flavonoida, dan saponin (Anonim, 2008).

Ascaridia galli merupakan cacing gelang yang banyak menyerang unggas terutama ayam, dimana cacing tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan ayam terhambat. Cacing *Ascaridia galli* sering digunakan sebagai hewan percobaan karena cacing tersebut memiliki famili yang sama dengan cacing yang terdapat di usus manusia yaitu *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang).

Untuk mengetahui daya antelmintik dari suatu senyawa sintesis maupun senyawa dari tumbuhan, dapat dilakukan penelitian secara In Vitro. Penelitian secara In Vitro adalah suatu proses yang dilakukan untuk menunjukkan gejala yang diteliti dari luar tubuh makhluk hidup dalam kondisi laboratorium. Penelitian

daya antelmintik secara In Vitro yang sering dilakukan adalah dengan metode rendaman, dimana cacing yang bersangkutan direndam dalam larutan obat atau jamu dan efek yang timbul diamati. Faktor yang perlu diperhatikan dalam metode ini adalah faktor media, yaitu pemilihan media harus yang paling cocok untuk kelangsungan hidup cacing tersebut di luar tempat hidup sebenarnya (Anonim, 1991).

METODOLOGI

Alat

Panci infusa, seperangkat alat untuk KLT, alat penampak bercak (UV), inkubator, penangas air, termometer, berbagai macam alat gelas, pinset, cawan petri, kertas saring, dan termos untuk tempat cacing.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini biji waluh yang diambil dari desa Kali Tengah Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak. Cacing *Ascaridia galli* yang diambil dari pasar Rejomulyo Semarang. Bahan kimia jika tidak dinyatakan lain berkualitas farmasetik yaitu aquadest serta larutan NaCl 0,9 % (otsuka) yang dibeli di apotik. Bahan untuk KLT terdiri dari fase diam : silika gel 60 F₂₅₄ dan cellulose. Fase gerak : chloroform – metanol (95 : 5), butanol – asam asetat – air (3 : 1 : 1), etil asetat – asam formiat – asam asetat – air (100 : 11 : 11 : 27). Pereaksi : anisaldehyd asam sulfat, uap amoniak dan ferri chloride.

Pembuatan Infusa Biji Waluh

Untuk pembuatan infusa biji waluh kadar 10%, serbuk biji waluh ditimbang 10,0 gram kemudian dibuat infusa dengan cara memasukkan serbuk biji waluh ke dalam panci infusa ditambah 120,0 mL aquadest dan dipanaskan pada suhu 90°C selama 15 menit. Infusa yang diperoleh diserkai panas, lalu dimasukkan ke dalam labu takar 100,0 mL. Jika setelah diserkai ternyata tidak cukup diperoleh volume yang diinginkan, maka pada ampasnya ditambahkan air panas sebanyak kekurangannya pada serkaian. Untuk pembuatan infusa dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 7,5% dibuat dengan mengencerkan infusa konsentrasi 10,0%b/v yang telah dibuat sebelumnya.

Pembuatan Kontrol Positif Larutan Piperazin Sitrat.

Untuk membuat sediaan larutan piperazin sitrat 0,8%b/v, piperazin sitrat ditimbang seberat 800,0 mg dan dimasukkan ke dalam labu takar 100,0 mL, kemudian ditambah dengan larutan NaCl 0,9%b/v sampai 100,0 mL. Sedangkan untuk membuat larutan piperazin sitrat dengan kadar 0,1%, 0,2%, 0,4% dibuat dengan pengeceran dari larutan piperazin sitrat 0,8%b/v yang telah tersedia.

Larutan NaCl 0,9%

Digunakan larutan NaCl 0,9% yang sudah ada di pasaran. Larutan NaCl 0,9% ini digunakan sebagai kontrol negatif.

Uji Saponin, Tanin, dan Flavonoid.

1. Uji Saponin

Sampel infusa biji waluh dimasukkan ke dalam labu didih dan ditambahkan asam sulfat 2N. Selanjutnya dimasukkan dalam pendingin balik, dan dihidrolisa (refluk) selama 30 menit. Setelah dingin, diekstraksi dengan chloroform lalu dipekatkan. Hasil pekatan ditotolkan pada plate silika gel, kemudian dielusi hingga batas, dan dianginkan. Pereaksi anisaldehyd asam sulfat disemprotkan pada plate lalu dipanaskan 110°C. Hasil diamati pada tiga penyinaran UV 254 nm, UV 365, dan visibel. Dinyatakan positif mengandung saponin apabila berwarna biru violet pada penyinaran dengan visibel.

2. Uji Tanin

Sampel infusa biji waluh diekstraksi dengan etanol, lalu sari etanol ditotolkan pada plate silika gel. Perbandingan yang digunakan adalah tanic acid. Sampel dan perbandingan selanjutnya dielusi hingga batas, lalu plate dianginkan. Hasil diamati pada tiga penyinaran yaitu sinar UV 254 nm, UV 365 nm dan visibel, lalu disemprot dengan pereaksi ferri chloride. Dinyatakan positif mengandung tanin apabila berwarna hijau kelabu pada penyinaran dengan visibel.

3. Uji Flavonoid

Sampel infusa biji waluh, diekstraksi dengan etanol, lalu dipanaskan pada suhu 60°C Sari etanol ditotolkan pada plate selulosa, disertakan juga perbandingan flavonoid. Totolan sampel dan perbandingan selanjutnya dielusi hingga batas lalu plate dianginkan. Selanjutnya diamati pada tiga

penyinaran yaitu sinar UV 254, UV 365 nm dan visibel, kemudian diuapi dengan amoniak. Dinyatakan positif mengandung flavonoid apabila berwarna kuning pada penyinaran dengan visibel.

Uji Daya Antelmintik

Uji daya antelmintik yang dilakukan menggunakan metode perendaman yang dibagi menjadi 2 perlakuan, yaitu perlakuan dengan infusa biji waluh dan perlakuan dengan Piperazin sitrat.

1. Perlakuan dengan infusa biji waluh

Sebanyak 144 ekor cacing *A. galli* betina dibagi dalam 6 kelompok dan setiap kelompok terdiri dari 3 cawan petri yang masing-masing berisi 25 ml larutan uji dan 8 ekor cacing.

- Kelompok 1 : direndam dalam larutan Piperazin sitrat 0,4%
- Kelompok 2 : direndam dalam larutan NaCl 0,9%
- Kelompok 3 : direndam dalam larutan infusa biji waluh 2,5%b/v
- Kelompok 4 : direndam dalam larutan infusa biji waluh 5%b/v
- Kelompok 5 : direndam dalam larutan infusa biji waluh 7,5%b/v
- Kelompok 6 : direndam dalam larutan infusa biji waluh 10%b/v.

Pengamatan terhadap kematian cacing dilakukan setiap 1 jam dalam inkubator suhu 37°C. Cacing dinyatakan mati apabila cacing sudah tidak menimbulkan gerakan lagi, dan diyakinkan dengan cara cacing dipindahkan ke dalam cawan petri kemudian dimasukkan dalam air suhu 50°C, jika cacing tidak menimbulkan gerakan lagi maka cacing dianggap sudah mati.

2. Perlakuan dengan larutan piperazin sitrat

Sebanyak 72 ekor cacing *A. galli* betina dibagi dalam 3 kelompok dan setiap kelompok terdiri dari 3 cawan petri yang masing-masing berisi 25 ml larutan Piperazin sitrat dan 8 ekor cacing.

- Kelompok 1 : direndam dalam larutan Piperazin sitrat 0,1%b/v
- Kelompok 2 : direndam dalam larutan Piperazin sitrat 0,2%b/v
- Kelompok 3 : direndam dalam larutan Piperazin sitrat 0,8%b/v.

Pengamatan terhadap kematian cacing dilakukan seperti yang dilakukan pada perlakuan infusa biji waluh.

Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini adalah data rata-rata waktu kematian cacing pada setiap kelompok perlakuan infusa biji waluh dan kelompok perlakuan piperazin sitrat, data cacing yang mati pada jam ke 6, dan bercak yang

tampak pada hasil KLT.

Analisa Data

Analisa data dilakukan terhadap rata-rata waktu kematian cacing dari kelompok perlakuan infusa biji waluh, piperazin sitrat, dan kontrol negatif NaCl 0,9%b/v. Untuk mengetahui ada atau tidak efek antelmintik dilakukan uji statistik. Uji statistik untuk data rata-rata waktu kematian cacing kelompok infusa biji waluh digunakan Kruskal-Wallis yang dilanjutkan dengan Mann-Whitney. Sedangkan uji statistik untuk data rata-rata waktu kematian cacing kelompok piperazin sitrat digunakan Anova yang dilanjutkan dengan Tukey. Untuk mengetahui nilai LC₅₀ digunakan data % daya antelmintik pada jam ke 6. % Daya Antelmintik pada jam ke 6 (%DA_{6jam}) dihitung dengan rumus :

$$\% DA_{6jam} = \frac{P-Q}{n} \times 100 \%$$

dimana :

- P : Jumlah cacing yang mati pada kelompok infusa atau piperazin sitrat yang mati pada jam ke 6 secara individual.
- Q : Rata-rata jumlah cacing yang mati pada kelompok kontrol negatif pada jam ke 6.
- n : Jumlah cacing mula-mula pada tiap kelompok.

Perhitungan nilai LC₅₀ (6 jam) piperazin sitrat dan infusa biji waluh dicari dengan menggunakan metode analisa probit. Perbandingan daya antelmintik infusa biji waluh dengan piperazin sitrat dihitung dengan metode perbandingan relatif antara LC₅₀ (6 jam) infusa biji waluh dan piperazin sitrat.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Uji Daya Antelmintik Infusa Biji Waluh dan Piperazin Sitrat.

Parameter yang digunakan adalah waktu kematian cacing dan jumlah cacing yang mati. Cacing dianggap mati apabila sudah tidak menimbulkan gerakan lagi dan diyakinkan dengan cara cacing dipindahkan dari cawan petri dan dimasukkan dalam air suhu 50⁰C, jika cacing tidak menimbulkan gerakan lagi maka cacing dianggap sudah mati (Anonim, 1991). Berikut adalah data rata-rata waktu kematian cacing dalam kelompok perlakuan infusa biji waluh, piperazin sitrat 0,4%b/v dan NaCl 0,9%.

Setelah dilakukan uji Kruskal-Wallis pada data rata-rata waktu kematian cacing, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,011. Nilai signifikansi tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna diantara data rata-rata waktu kematian cacing kelompok perlakuan yang sedang diperbandingkan (p<0,05). Hasil uji Mann-Whitney dapat diketahui bahwa semua data rata-rata waktu kematian cacing kelompok perlakuan in-

Tabel I. Rata-rata Waktu Kematian Cacing *Ascaridia galli* pada Uji Daya Antelmintik Infusa Biji Waluh Konsentrasi 2,5% b/v, 5% b/v, 7,5% b/v, 10% b/v, Piperazin Sitrat 0,4% b/v, dan NaCl 0,9% b/v.

Kelompok Perlakuan	Rata-rata Waktu Kematian Cacing (jam)
Infusa biji Waluh 2,5 %b/v	9,46
Infusa biji Waluh 5,0 %b/v	8,63
Infusa biji Waluh 7,5 %b/v	6,08
Infusa biji Waluh 10,0 %b/v	5,83
Piperazin sitrat 0,4%b/v	8,96
NaCl 0,9%b/v	32,37

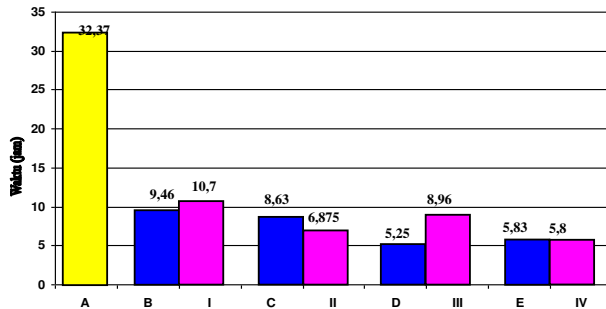
fusa biji waluh dengan berbagai seri konsentrasi dan piperazin sitrat 0,4%b/v menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan larutan NaCl 0,9%b/v (p<0,05). Data rata-rata waktu kematian cacing kelompok perlakuan infusa biji waluh dengan berbagai seri konsentrasi dan piperazin sitrat 0,4%b/v lebih kecil secara signifikan dengan NaCl 0,9%b/v. Pada tahap ini dapat disimpulkan bahwa infusa biji waluh dengan berbagai seri konsentrasi dan piperazin sitrat 0,4%b/v mempunyai efek antelmintik, karena mampu membunuh cacing lebih cepat dari kontrol negatif (NaCl 0,9%b/v). Infusa biji waluh yang mempunyai senyawa aktif saponin memiliki gugus polar (gula) dan non polar (terpenoid) sehingga dapat menurunkan tegangan muka dinding sel cacing dan permeabilitas dinding sel cacing akan terganggu, terjadi paralysis akhirnya mati.

Tabel II. Rata-rata Waktu Kematian Cacing *Ascaridia galli* pada Uji Daya Antelmintik Piperazin Sitrat Konsentrasi 0,1% b/v, 0,2% b/v, 0,8% serta kontrol negatif NaCl 0,9% b/v.

Kelompok Perlakuan	Rata-rata Waktu Kematian Cacing (jam)
Piperazin sitrat 0,1%b/v	10,70
Piperazin sitrat 0,2%b/v	6,86
Piperazin sitrat 0,8%b/v	5,80
NaCl 0,9%b/v	32,37

Setelah dilakukan uji anava satu jalan pada data rata-rata waktu kematian cacing, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna diantara data rata-rata waktu kematian cacing kelompok perlakuan piperazin sitrat dengan NaCl 0,9%b/v (p<0,05). Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa perbandingan data rata-rata waktu kematian cacing NaCl 0,9%b/v dengan kelompok

perlakuan piperazin sitrat konsentrasi 0,1%b/v, 0,2%b/v, dan 0,8%b/v menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$), artinya semua seri konsentrasi piperazin sitrat mempunyai efek antelmintik mampu membunuh cacing lebih cepat dari kontrol negatif (NaCl 0,9%b/v). Hal ini disebabkan karena efek piperazin sitrat dapat memblokir respon otot cacing terhadap asetilkolin sehingga terjadi paralisis dan cacing mudah dikeluarkan oleh peristaltik usus.



Keterangan :

- A : NaCl 0,9%b/v
- B : Infusa biji waluh konsentrasi 2,5%b/v
- C : Infusa biji waluh konsentrasi 5%b/v
- D : Infusa biji waluh konsentrasi 7,5%b/v
- E : Infusa biji waluh konsentrasi 10%b/v
- I : Piperazin sitrat 0,1%b/v
- II : Piperazin sitrat 0,2%b/v
- III : Piperazin sitrat 0,4%b/v
- IV : Piperazin sitrat 0,8%b/v

Persentase Daya Antelmintik Infusa Biji Waluh dan Piperazin Sitrat serta Parameter Nilai LC₅₀.

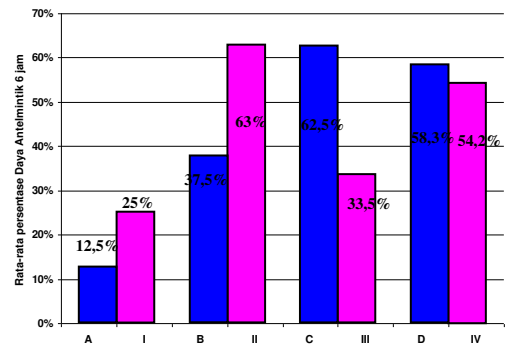
Setelah diketahui infusa biji waluh dan piperazin sitrat terbukti mempunyai efek antelmintik, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan persentase daya antelmintik 6 jam infusa biji waluh dan piperazin sitrat. Persentase Daya Antelmintik 6 jam infusa biji waluh dan piperazin sitrat dengan beberapa seri konsentrasi dapat dilihat pada tabel V dan tabel VI

Tabel V. % Daya Antelmintik pada jam ke 6 setelah perlakuan dengan Infusa Biji Waluh.

Kelompok Perlakuan	% Daya Antelmintik			
	I	II	III	Rata-rata
Infusa Biji Waluh 2,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
Infusa Biji Waluh 5%	50%	25%	37,5%	37,5%
Infusa Biji Waluh 7,5%	50%	62,5%	75%	62,5%
Infusa Biji Waluh 10%	12,5%	50%	50%	58,3%

Tabel VI % Daya antelmintik pada jam ke 6 setelah perlakuan dengan piperazin sitrat.

Kelompok Perlakuan	% Daya Antelmintik			
	I	II	III	Rata-rata
Piperazin Sitrat 0,1%	25%	37,5%	12,5%	25%
Piperazin Sitrat 0,2%	37,5%	62,5%	87,5%	62,5%
Piperazin Sitrat 0,4%	12,5%	37,5%	50%	33,3%
Piperazin Sitrat 0,8%	37,5%	75%	50%	54,2%



Gambar 2 : Grafik hubungan antara konsentrasi infusa biji waluh dan piperazin sitrat dengan rata-rata persentase Daya Antelmintik 6 jam.

Keterangan

- A : Infusa biji waluh konsentrasi 2,5%b/v
- B : Infusa biji waluh konsentrasi 5%b/v
- C : Infusa biji waluh konsentrasi 7,5%b/v
- D : Infusa biji waluh konsentrasi 10%b/v
- I : Piperazin sitrat 0,1%b/v
- II : Piperazin sitrat 0,2%b/v
- III : Piperazin sitrat 0,4%b/v
- IV : Piperazin sitrat 0,8%b/v

Dari tabel V dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi infusa biji waluh, maka semakin besar pula rata-rata persentase daya antelmintik 6 jam (%DA_{6jam}). Rata-rata %DA_{6jam} infusa biji waluh konsentrasi 2,5%b/v, 5%b/v, 7,5%b/v, 10%b/v berturut-turut adalah 12,5%, 37,5%, 62,5%, dan 58,3%. Pada umumnya nilai rata-rata %DA_{6jam} semakin meningkat seiring dengan semakin tingginya konsentrasi infusa biji waluh, namun peningkatan dosis dari konsentrasi 7,5%b/v ke 10,0%b/v mengalami penurunan %DA_{6jam}, hal ini disebabkan faktor umur cacing.

Dari tabel VI juga dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi piperazin sitrat juga diikuti dengan tingginya rata-rata %DA_{6jam} piperazin sitrat. Rata-rata persentase %DA_{6jam} direndam dalam piperazin sitrat konsentrasi 0,1%b/v, 0,4%b/v, 0,8%b/v berturut-turut adalah 25%, 33,3%, dan 54,2%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan piperazin sitrat, maka semakin besar pula kandungan zat

aktif piperazin sitrat yang berdaya antelmintik.

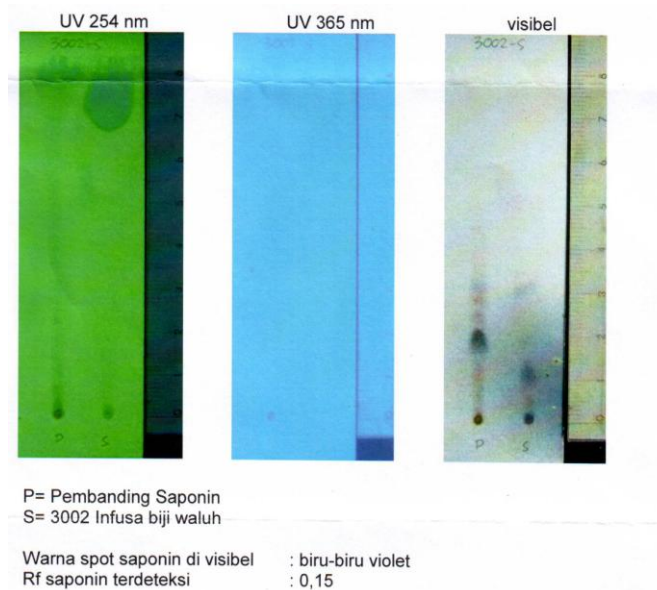
Setelah dilakukan analisa probit antara seri konsentrasi infusa biji waluh terhadap %DA_{6jam} didapatkan LC₅₀ 6 jam infusa biji waluh sebesar 7,43%b/v yang berarti bahwa diperkirakan infusa biji waluh konsentrasi 7,43%b/v dapat mematikan 50% populasi cacing *Ascaridia galli*. Untuk nilai LC₅₀ 6 jam piperazin sitrat 0,73%b/v yang berarti bahwa diperkirakan piperazin sitrat konsentrasi 0,73%b/v dapat mematikan 50% populasi cacing *Ascaridia galli*, sehingga dapat disimpulkan bahwa piperazin sitrat lebih poten (10 x lebih besar).

Tabel VII. Analisa Probit Uji Daya Antelmintik, Infusa Biji Waluh, dan Piperazin Sitrat

Dosis	Respon	Probit	Persamaan Garis	LC ₅₀
Infusa biji waluh				
2,5%	12,5%	0,19405	$Y = Bx + A$ $\log \left(\frac{P}{1-P} \right) = 1,84924x - 1,34550$	7,43% b/v
5,0%	37,5%	0,33140		
7,5%	62,5%	0,50505		
10,0%	58,3%	0,67750		
Piperazin Sitrat				
0,1%	25%	0,23856	$Y = Bx + A$ $\log \left(\frac{P}{1-P} \right) = 1,84924x - 1,34550$	0,73% b/v
0,4%	33,3%	0,35302		
0,8%	54,2%	0,53342		

Uji Kromatografi Lapis Tipis

Uji KLT infusa biji waluh dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada. Hasil pengujian dengan KLT pada uji saponin menghasilkan hasil positif dengan Rf sebesar 0,15 dan terdeteksi di visibel dengan warna spot saponin adalah biru-biru violet.



Gambar 3. Kromatogram uji saponin yang terkandung dalam biji waluh

KESIMPULAN

Dari hasil uji daya antelmintik infusa biji waluh terhadap cacing *Ascaridia galli* secara in vitro dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Infusa biji waluh mempunyai daya antelmintik terhadap cacing *Ascaridia galli*.
2. Nilai LC₅₀ infusa biji waluh sebesar 7,43%b/v sedangkan nilai LC₅₀ piperazin sitrat adalah 0,73%b/v. Piperazin sitrat lebih poten daripada infusa biji waluh (10x lebih besar).
3. Hasil uji KLT menunjukkan bahwa infusa biji waluh mengandung saponin, sehingga dapat disimpulkan bahwa senyawa inilah yang berdaya antelmintik.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang daya antelmintik biji waluh dengan menggunakan metode penyarian yang lain.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bentuk sediaan biji waluh sehingga mudah dikonsumsi bagi masyarakat.

- Akoso, B. T., 1993, *Manual Kesehatan Unggas : Panduan Bagi Petugas Teknis, Penyuluh dan Peternak Ayam*, Kanisius, Jakarta, 119-120.
- Kelompok Kerja Ilmiah Pengembangan dan Pemanfaatan Obat Bahan Alam, 1991, *Penapisan Farmakologi, Pengujian Fitokimia, dan Pengujian Klinik*, Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phyto Medika, Jakarta, 9-10.
- Anonim, 1996, *Farmokope Indonesia Edisi IV*, Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 9.
- Anonim, 2008, *Waluh*, [http://smecda.com/TEKNOLOGI TEPAT % 20 GUNA/ TENTANG PANGAN KESEHATAN/artikel/ttg tanaman obat/depkas/buku 1/1-092.pdf](http://smecda.com/TEKNOLOGI%20GUNA/TENTANG%20PANGANKESEHATAN/artikel/ttg_tanaman_obat/depkas/buku/1/1-092.pdf), diakses 10 Pebruari 2008.
- Bambang, S. dan Siswandono, 2000, *Kimia Medisinal Jilid II*, Airlangga University Press, Surabaya, 26-29.
- Sukarban, S. dan Santoso, S.O., 1995, Antelmintik, dalam Ganiswara, S.G.(Eds), *Farmakologi dan Terapi Jilid IV*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Gaya Baru, Jakarta, 529-530.
- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia*, diterjemahkan oleh Kosasih Patmawinata dan Iwang Soediro, Cetakan ke-2, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 102-105.
- Marhijanto, B., 1993, *7 langkah beternak ayam buras*, Penerbit Arko la Surabaya, 132.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, diterjemahkan oleh Padmawinata K. Institut Teknologi Bandung, Bandung, 71, 191.
- Sarwono, B., 1995, *Beternak Ayam Buras*, Jakarta : Penebar Swadaya, 114-115.
- Sastrohamidjojo, H., 1991, *Kromatografi*, Liberty, Yogyakarta, 28-36.
- Sudjadi, 1988, *Metode Pemisahan*, Kanisius, Yogyakarta, 167-171.
- Tjay, T. H., dan Raharja K, 2002, *Obat-obat Penting ; Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*, PT. Elex Media Koputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 185-186, 192-193.
- Yorke dan Maplestone, 1926, *Systema Helminthum Volume III*, 78.