

**BEDA DAYA BUNUH ANTARA EKSTRAK DAN INFUSA
BIJI PEPAYA (*Carica papaya*) TERHADAP KEMATIAN
Ascaris suum SECARA *IN VITRO***

Karya Tulis Ilmiah

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Muhammad Atabiq

01.204.4841

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2010**

Karya Tulis Ilmiah

**BEDA DAYA BUNUH ANTARA EKSTRAK DAN INFUSA
BIJI PEPAYA (*Carica papaya*) TERHADAP KEMATIAN
Ascaris suum SECARA *IN VITRO***

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

**Muhammad Atabiq
01.204.4841**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Februari 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

Tim Penguji

dr. H. Imam D. Mashoedi, M.Kes, Epid.

dr. H. Setyo Trisnadi, Sp. F.

Drs. H. Israhnanto I., M.Si

Semarang, Maret 2010

Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung
Dekan,

Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes., Sp.And

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah Subhanallahu Wa Ta'ala, karena atas rahmat, karunia dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Dengan terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini, terbuka kesempatan untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada mereka yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. DR. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp. And selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung yang telah mengizinkan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. dr. H. Imam D. Mashoedi, M.Kes, Epid selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, petunjuk, dan nasehat serta kesediaan waktu dan tenaga guna penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp. F. dan Drs. H. Israhnanto I., M.Si selaku dosen penguji I dan penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan masukan untuk penulis.
4. Kepala UPTD Rumah Potong Hewan Dinas Pertanian Kota Surakarta, beserta staf yang telah memberikan informasi dan bahan untuk kepentingan penelitian dalam rangka penulisan karya tulis ilmiah ini.

5. Keluarga tercinta Ayahanda H.Munawar, ibunda Hj.Ismiyati, kakak, dan Adikku yang selalu memberikan dukungan, doa, nasehat, kesabaran, dan restu yang tulus.
6. Yang Tersayang yang dikirim Allah, terimakasih atas doa, dukungan, kesabaran, serta dorongan semangat kepada penulis.
7. Sahabat-sahabatku: Rahman, Oki, Jarod, Damar, Gus Munir, Johan, Beno, Datu, Vivin, Uyunk, Ayuk, dan Rekan-rekan Calvaria '04.
8. Semua pihak yang belum tertulis diatas yang telah memberikan bantuan dan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai dengan baik.

Akhir kata, Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, karena itu, penulis sangat berterima kasih atas kritik dan saran yang membangun. Besar harapan penulis, Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan kepentingan pihak-pihak terkait.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
INTISARI	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Ascariasis</i>	5
2.2 <i>Ascaris suum</i>	6
2.3 Pepaya	8
2.4 Mekanisme kerja anthelmintik	13
2.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan cacing <i>Ascaris suum</i>	15
2.6 Mekanisme Ekstrak dan Infusa Biji pepaya Pada Proses Kematian Cacing <i>Ascaris suum</i>	16

2.7	Kerangka teori	17
2.8	Kerangka Konsep	18
2.9	Hipotesis	18
BAB III	METODE PENELITIAN	19
3.1	Jenis dan Rancangan Penelitian	19
3.2	Variabel dan Definisi Operasional.....	19
3.3	Populasi dan Sampel.....	20
3.4	Instrumen Penelitian	22
3.5	Cara Penelitian.....	23
3.6	Uji Pendahuluan	26
3.7	Percobaan Uji Inti	26
3.8	Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.9	Analisis Hasil	28
3.10	Kerangka Kerja	29
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1	Hasil Penelitian	30
4.2	Pembahasan	38
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1	Simpulan	43
5.2	Saran	43
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Lama hidup maksimal <i>Ascaris suum</i> dalam larutan NaCl 0,9%	30
Tabel 2. Rata-rata Jumlah Kematian Cacing Kelompok Ekstra Biji pepaya dan Kelompok Kontrol	31
Tabel 3. Rata-rata Jumlah Kematian Cacing Kelompok Infusa Biji Pepaya dan Kelompok Kontrol	33
Tabel 4. Hasil Analisis Porbit Ekstrak dan Infusa Biji pepaya Terhadap Cacing <i>Ascaris suum</i>	34
Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data LC50 dan LC90 Ekstrak dan Infusa Biji pepaya	36
Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Varian Data LC50 dan LC90 Ekstrak dan Infusa Biji pepaya	36
Tabel 7. Hasil Uji Beda Daya Bunuh Ekstrak dan Infusa Biji pepaya Terhadap Cacing <i>Ascaris suum</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Kematian Cacing *Ascaris suum*
- Lampiran 2. Hasil Uji Probit Ekstrak Biji pepaya
- Lampiran 3. Hasil Uji Normalitas Data dan Homogenitas Varian
- Lampiran 4. Hasil Uji Beda Daya Bunuh Antara Ekstrak dan Infusa Biji Pepaya Terhadap *Ascaris suum*



INTISARI

Obat sintetik antihelmintik selain relatif mahal juga dapat menyebabkan resistensi cacing dan menimbulkan residu obat dalam jaringan tubuh sehingga perlu dicari alternatif antihelmintik alami yang lebih aman yaitu dengan memanfaatkan biji pepaya. Dalam bentuk infusa dan ekstrak, biji pepaya dapat mematikan cacing *Ascaris suum*, namun belum pernah dibandingkan efek daya bunuhnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan daya bunuh antara ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap kematian cacing *Ascaris suum* secara invitro.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan *post test only control group design*. Sampel sebanyak 1080 ekor *Ascaris suum* yang diperoleh dari usus babi. Kelompok percobaan terdiri dari 1 kelompok kontrol yang diberi NaCl 0,9% dan 4 kelompok perlakuan baik pada ekstrak maupun infusa biji pepaya pada konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25%. Data berupa kematian cacing *Ascaris suum* dihitung tiap 1 jam hingga jam ke-10, yang kemudian diuji probit untuk mengetahui LC₅₀ dan LC₉₀. Uji beda daya bunuh ekstrak dan infusa biji pepaya dianalisis dengan *independent sample t-test* yang sebelumnya telah dilakukan uji normalitas *kolmogorov Smirnov* dan homogenitas dengan *Levene Test*.

Hasil analisis menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk LC₅₀ dan LC₉₀ pada infusa biji pepaya lebih cepat daripada waktu yang dibutuhkan untuk LC₅₀ dan LC₉₀ pada ekstrak biji pepaya.

Kesimpulan: infusa biji pepaya lebih efektif daripada ekstrak biji pepaya dalam membunuh cacing *Ascaris suum* secara invitro.

Kata kunci: ekstrak, infusa, biji pepaya, *Ascaris suum*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Populasi penduduk dunia diperkirakan terinfeksi oleh *Ascaris lumbricoides* adalah 25%. Penyakit cacingan yang ditularkan melalui tanah ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Prevalensi cacingan pada semua umur masih tinggi yaitu berkisar 40-60%, sedangkan pada umur anak sekolah 40-80%. Prevalensi cacingan dari hasil survey di 10 provinsi (Lampung, Bali, Kalbar, NTB, Sulsel, Jateng, Jatim, Sumbar, Bengkulu dan Sumut) tahun 2002-2003 dengan sasaran anak sekolah dasar sangat bervariasi antara 4,8% sampai 83% dengan prevalensi kecacingan tertinggi di Propinsi Nusa Tenggara Barat. Sehingga diperoleh hasil prevalensi cacingan di Indonesia 30,33% prevalensi cacing gelang, 17,74% cacing cambuk dan 6,46% cacing tambang (Depkes, 2005).

Pengobatan infeksi cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*) dapat dilakukan dengan anthelmintik sintetis (Sukarban dkk, 1995), namun anthelmintik sintetis ini sulit diperoleh masyarakat di daerah pedesaan atau terpencil yang biasanya termasuk dalam kelompok beresiko tinggi terinfeksi cacing gelang (Anonim, 2007). Karena infeksi cacing dapat berlangsung sepanjang tahun, maka pemakaian anthelmintik juga harus dilakukan berulang kali. Pemakaian anthelmintik sintetis yang berulang inilah yang akan menyebabkan resistensi cacing terhadap anthelmintik sintetis, dan menimbulkan residu obat dalam jaringan tubuh (Berijaya dkk, 1997).

Karenanya perlu dicari alternatif penggunaan obat tradisional yang relatif lebih aman, mudah didapat dan memiliki efek samping minimal. Misalnya saja dengan memanfaatkan biji pepaya (*Carica papaya*) sebagai anthelmintik alami.

Selain mudah mendapatkan tanaman pepaya, kemungkinan timbul efek samping yang diakibatkan dari penggunaan anthelmintik alami juga kecil, tidak seperti pada penggunaan anthelmintik sintetik seperti Pyrantel pamoat yang mempunyai efek samping berupa anoreksia, kejang perut, mual, muntah, diare, sakit kepala, pusing, mengantuk, sukar tidur, dan ruam. (Kustoro, 2007). Hampir semua bagian tanaman pepaya, secara empiris telah digunakan sebagai anthelmintik, hal ini diduga karena pepaya memiliki zat aktif berupa saponin dan papain.

Penelitian Utomo (2009) tentang pengaruh pemberian infusa biji pepaya (*Carica papaya*) terhadap kematian *Ascaris suum* secara in vitro, menunjukkan bahwa infusa biji pepaya mempunyai kemampuan untuk membunuh cacing *Ascaris suum* secara in vitro. Penelitian Supriyanto (2008) tentang pengaruh ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) terhadap cacing *Ascaridia galli* secara in vitro, juga membuktikan bahwa ekstrak biji pepaya mempunyai kemampuan untuk membunuh cacing *Ascaridia galli*. Penelitian Septiadi (2001) menunjukkan infusa biji pepaya terhadap cacing tambang terbukti dapat menimbulkan efek kematian pada cacing *Ascaridia galli*. Hal ini menunjukkan bahwa biji pepaya baik dalam bentuk ekstrak maupun infusa dapat membunuh cacing *Ascaris suum* secara in vitro, hanya saja

masih perlu dibuktikan secara ilmiah bagaimana perbedaan daya bunuh antara ekstrak dan infusa biji pepaya (*Carica papaya*) ini terhadap cacing *Ascaris lumbricoides* dengan uji eksperimental di laboratorium. Namun karena sulit untuk mendapatkan cacing *Ascaris lumbricoides* dalam keadaan hidup dari penderita, maka pada penelitian ini digunakan cacing *Ascaris suum* yang memiliki kemiripan morfologi dengan *Ascaris lumbricoides* pada manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian yang telah disebutkan diatas, maka permasalahan yang bisa diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : “Apakah ada perbedaan daya bunuh ekstrak dan infusa biji pepaya (*Carica papaya*) terhadap kematian *Ascaris suum* secara *in vitro*?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui beda daya bunuh antara ekstrak dan infusa biji pepaya (*Carica papaya*) terhadap kematian *Ascaris suum* secara *in vitro*.

1.3.2 Tujuan khusus

1.3.2.1 Mengetahui LC_{50} dan LC_{90} pada ekstrak dan infusa biji pepaya.

1.3.2.2 Mengetahui efektifitas daya bunuh antara ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum*.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Memberikan wawasan kepada masyarakat bahwa biji pepaya mempunyai khasiat sebagai obat cacing.
- 1.4.2 Memberikan informasi bagi pengembangan pengetahuan tentang ekstrak dan infusa biji pepaya (*Carica papaya*) sebagai anthelmintik terutama untuk cacing *Ascaris lumbricoides*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ascariasis

2.1.1 Definisi

Ascariasis merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides* bentuk dewasa, menyebabkan gangguan obstipasi. Pada appendix dapat menyebabkan apendisitis akuta ataupun ileus. Telur maupun cacing dewasa dapat ditemukan dalam tinja penderita (Noertjahjo dkk, 1987)

2.1.2 Epidemiologi

Ascaris tersebar diseluruh dunia, dengan frekuensi terbesar berada di negara tropis yang lembab dimana angka prevalensi kadang kala mencapai diatas 50%. Angka prevalensi dan intensitas infeksi biasanya paling tinggi pada anak-anak antara usia 3 dan 8 tahun. Di Amerika Serikat, *Ascaris* umumnya ditemukan dikalangan imigran yang berasal dari negara berkembang (Suriptiastuti, 2006).

Perkembangan telur dan larva cacing sangat cocok pada iklim tropik dengan suhu optimal adalah 23°C sampai 30°C. Jenis tanah liat merupakan tanah yang sangat cocok untuk perkembangan telur cacing, sementara dengan bantuan angin maka telur cacing yang infeksiif bersama dengan debu dapat menyebar ke lingkungan (Rasmaliah, 2001).

2.1.3 Patofisiologi

Gangguan karena larva biasanya terjadi pada saat berada di paru. Pada orang yang rentan terjadi perdarahan kecil pada dinding alveolus dan timbul gangguan pada paru yang disertai dengan batuk, demam dan eosinofilia. Pada foto toraks tampak infiltrate yang menghilang dalam waktu 3 minggu. Keadaan ini disebut sindrom loefler. Gangguan yang disebabkan cacing dewasa biasanya ringan. Kadang-kadang penderita mengalami gejala gangguan usus ringan seperti mual, nafsu makan berkurang, diare atau konstipasi (Gandahusada dkk, 2000).

Pada infeksi berat, terutama pada anak dapat terjadi malabsorpsi sehingga memperberat keadaan malnutrisi. Efek yang serius terjadi bila cacing-cacing ini menggumpal dalam usus sehingga terjadi obstruksi usus (*ileus*). Pada keadaan tertentu cacing dewasa mengembara ke saluran empedu, apendiks, atau ke bronkus dan menimbulkan keadaan gawat darurat sehingga kadang-kadang perlu tindakan operatif (Gandahusada dkk, 2000).

2.1.4 Etiologi

Penyebabnya adalah *Ascaris lumbricoisdes*, suatu cacing gelang usus (Anonim, 2009)

2.2 *Ascaris suum*

2.2.1 Taksonomi

Phylum : *Nemathelminthes*

Classis : *Nematoda*

Sub classis : *Phasmodia*
Ordo : *Ascaridida*
Familia : *Ascaridiae*
Genus : *Ascaridia*
Species : *Ascaris suum*

(Lindsqist, 1975)

2.2.2 Morfologi cacing

2.2.2.1 Morfologi cacing *Ascaris suum*

Cacing dewasa *Ascaris suum* terdapat di usus halus pada babi dan gampang dilihat karena panjangnya 15-50 cm. Tubuh simetri bilateral, bulat panjang (gilig) disebut cacing gilig. Memiliki rongga badan palsu atau sering disebut *Tripoblastik pseudomata*. Cacing betina dewasa tinggal pada saluran pencernaan, disini bertelur banyak dan keluar kemudian berkembang pada media tanah di dalam *feces* (Subroto, 2001). Pada umumnya morfologi, struktur tubuhnya dan daur hidupnya persis seperti *Ascaris lumbricoides* namun hospes tetapnya didalam usus babi (Rasmaliah, 2001).

2.2.2.2 Media cacing *Ascaris suum* :

Sebagai media cacing diluar habitat aslinya di gunakan rendaman larutan garam fisiologis NaCl 0,9% sebagai media perkembangan dan hidup cacing *Ascaris suum* selama sebelum dilakukannya percobaan. Dari hasil yang di dapatkan pada

percobaan pendahuluan dapat diketahui bahwa rerata hidup maksimal *Ascaris suum* dalam NaCl 0,9% adalah 28,33 jam, lama hidup cacing secara invitro adalah 28,33 jam. Larutan garam fisiologis memiliki sifat yang isotonis sehingga tidak merusak membran sel tubuh cacing (Ansel, 1989).

2.3 Pepaya

2.3.1 Definisi dan asal usul

Buah pepaya merupakan buah penting di negara-negara berkembang, karena murah dan penuh gizi. Selain itu buah pepaya bukan buah musiman, artinya selalu bisa didapat sepanjang tahun. Menurut sejarah asal pohon pepaya ini adalah Meksiko Selatan sedangkan orang yang berjasa menyebarkan pepaya kedaerah tropis adalah orang-orang spanyol. Tanaman pepaya masuk Indonesia pada abad ke 18. Tumbuhnya cepat, liar dan mudah sekali kita jumpai. Produsen pepaya terbesar saat ini adalah Amerika Serikat yang sebagian besar mendapat pasokan dari Hawaii (Waluyo, 2004).

Buah pepaya merupakan sumber vitamin C dan rasanya enak serat yang dikandungnya membantu menyeimbangkan kadar kolesterol darah dan juga melancarkan buang air besar. Seperti buah-buahan lainnya, pepaya mempunyai kandungan beta karoten tinggi, oleh karena itu baik untuk kesehatan kulit serta mampu meningkatkan sistem imunitas tubuh. Mengonsumsi sepotong buah pepaya ukuran sedang, berarti

telah memenuhi dua kali kebutuhan minimum akan vitamin (Waluyo, 2004).

2.3.2 Taksonomi

Menurut Tietze (2002), taksonomi pepaya adalah sebagai berikut :

Kingdom	:	<i>Plantae</i>
Divisi	:	<i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	:	<i>Angiospermae</i>
Kelas	:	<i>Dicotyledonae</i>
Ordo	:	<i>Caricales</i>
Genus	:	<i>Carica</i> <i>Jarilla</i> <i>Jacararitia, Cyclicomorpha</i>
Familia	:	<i>Caricaceae</i>
Spesies	:	<i>Carica papaya (L.)</i> <i>Carica cauliflora</i>
Nama Ilmiah:		<i>Carica papaya</i>

2.3.3 Nama daerah dan nama asing

2.3.3.1 Nama Daerah

Menurut Muchlisah (2006), Nama daerah untuk buah pepaya di masing-masing wilayah Indonesia , yaitu :

Jawa	:	Kates
Sunda	:	Gedang
Sumatra	:	Peute, betik, ralempaya, punti, kayu

- Kalimantan : Pisang malaka , bandas, manjan,
 Nusa Tenggara : Kalujawa, padu
 Sulawesi : Kapalay, kaliki, unti jawa

2.3.3.2 Nama Asing

Nama asing untuk buah pepaya menurut Muchlisah (2006) yaitu *Papaw tree, Papaya payer, Melonenbaum, Fan mu gua.*

2.3.4 Ciri fisik dan morfologi

Pepaya pohon yang biasanya tidak bercabang, tumbuh lurus ke atas dengan tinggi sekitar 3-8 m dan bisa mencapai ketinggian 10m. Dan mempunyai daun dan buah tumbuh langsung dari batang yang bisa mempunyai diameter sampai 20 cm (Tietze, 2002).

Batang : Bulat, berongga, tidak berkayu, tedapat tonjolan bekas tangkai daun yang sudah rontok

Akar : Tunggang, bercabang, bulat, putih kekuningan

Daun : Berkumpul di ujung batang, berbagi dan menjari.

Buah : Berbentuk bulat hingga memanjang tergantung jenisnya, buah muda berwarna hijau dan buah hijau dan buah tua berwarna kekuningan atau jingga.

Biji : Bulat atau bulat panjang, kecil, bagian luar dibungkus selaput yang berisi cairan, masih muda putih setelah tua hitam.

Bunga : Tunggal, bentuk bintang, di ketiak daun, berkelamin satu atau berumah dua. Bunga kelopak kecil, kepala sari

bertangkai pendek berwarna kuning, mahkota bentuk terompet, tepi bertaju lima (Muchlisah, 2006)

2.3.5 Kandungan pepaya

- Daun : enzim papain, Alkaloid karpaina, pseudo karpaina, glikosid, karposid, dan saponin
- Buah : beta karotene, pectin, d-galaktosa, l-arabinosa, papain, papayotiminpapain, vitokinose
- Biji : glukocose cacarin, karpain, saponin
- Getah : papain, kemokapain, lisosim, lipase, glutamine, papain, kemokapain, lisosim, lipase, glutamin, siklotranferase (Muchlisah, 2006).

2.3.6 Khasiat dan manfaat, Menurut Muchlisah (2006),

- Kulit pepaya : dapat digunakan untuk mengobati kulit melepuh, hemoroid
- Daun pepaya : dapat digunakan sebagai obat malaria, demam, susah buang air besar.
- Akar pepaya : dapat digunakan sebagai obat digigit ular berbisa
- Biji pepaya : dapat digunakan sebagai obat cacing gelang, jantung berdebar, hipertensi.
- Buah pepaya : untuk menjaga kesehatan kulit, meningkatkan sistem imunitas tubuh, oligouria, batuk kronis, DM, disentri, obesitas, gastritis.
- Bunga pepaya : panas dalam, laringitis.

Getah pepaya : Infeksi luar, gigitan serangga dan bisul-bisul.

2.3.7 Infusa Dan Ekstrak

2.3.7.1 Infusa

Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Cara pembuatan infusa adalah dengan memanaskan bahan tumbuhan yang ditambahkan air suling di dalam panik infusa dengan 90°C selama 15 menit sambil sesekali diaduk. Keuntungan dari proses ini adalah agar bahan aktif di dalam sel ini cepat larut karena sel akan mengalami lisis sehingga bahan aktif di dalamnya keluar. Setelah 15 menit, kemudian disaring dengan menggunakan kain flannel (Wahyuni, 2008).

Teknik infusa mempunyai beberapa keuntungan bila dibandingkan dengan teknik pembuatan ekstrak yaitu karena teknik infusa lebih murah, lebih cepat, dan alat serta caranya sederhana.

2.3.7.2 Ekstrak

Sedangkan dalam pembuatan ekstrak, kandungan dari bahan tumbuhan dan pelarut yang paling tepat untuk masing-masing kandungan harus diketahui lebih dahulu. Dengan zat pelarut yang tepat, zat aktif yang diinginkan akan terpisah dari bahan aslinya dan bercampur dengan pelarut yang digunakan. Selanjutnya pemisahan zat aktif dari pelarutnya dengan lebih

mudah dilakukan untuk memperoleh zat aktif yang benar-benar murni. Metodenya dikenal dengan nama Soxhlet, yaitu dengan menggunakan alat percolator dan countercurrent screw extractor. Dari sini jelas terlihat bahwa metode pembuatan ekstrak lebih rumit dan mahal dibandingkan dengan metode pembuatan infusa (Wahyuni, 2008)

Ekstrak adalah sediaan kental, atau cair yang dibuat dengan menyaring simplisa atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Simplisa merupakan bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga (Sukmayana, 2008)

2.4 Mekanisme kerja anthelmintik

Antelmintika adalah obat untuk membunuh cacing atau mengurangi jumlah cacing dalam tubuh. Berdasarkan cara kerjanya maka antelmintik dibagi dalam 5 kelompok (Permin dan Hansen, 1998):

2.4.1 Benzimidazole dan pro-benzimidazoles.

Antelmintik ini bekerja menghambat fungsi mikrotubuli sehingga fungsi seluler cacing rusak dan mati. Antelmintik kelompok ini adalah albendazole, thiabendazole, fenbendazole, parbendazole, flubendazole, febantel dan thiophanat.

2.4.2 *Neuromuscular acting compounds*

Antelmintik ini bekerja pada reseptor asetilkolin di dalam sistem syaraf cacing menyebabkan depolarisasi yang persisten pada sel otot

dan sebagai akibatnya terjadi kelumpuhan pada cacing sehingga mudah dikeluarkan dari usus oleh gerakan peristaltik. Antelmintik kelompok ini adalah levamisol, pirantel dan morantel.

2.4.3 GABA acting compounds

Antelmintik ini bekerja pada sistem syaraf yang menyebabkan syaraf presinap dirangsang untuk melepas Gama Amino Butyric Acid (GABA). Sebagai akibatnya cacing menjadi lumpuh dan lemah sehingga dapat dikeluarkan dari usus oleh peristaltik. Antelmintik kelompok ini adalah piperazin, avermectin (ivermectin, doramectin, moxidectin). Avermectin mempunyai fungsi untuk membunuh endoparasit dan ektoparasit.

2.4.4 Salisilanid dan senyawa nitrofenol

Antelmintik ini setelah diserap mudah melekat pada protein plasma sehingga dapat digunakan untuk membunuh cacing penghisap darah. Antelmintik kelompok ini adalah klosantel, niklosamid, disofenol, bromsalan.

2.4.5 Inhibitor asetil kolinesterase

Antelmintik ini mengandung organofosfat seperti diklorvos dan neguvon. Antelmintik dalam kelompok 4 dan 5 sangat terbatas penggunaannya karena mempunyai spektrum yang sempit. Beberapa jenis antelmintika yang sering dipakai diantaranya: Piperazine, Hygromycin B, Albendazol, Fenbendazol, dan Levamisol.

2.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan cacing *Ascaris suum*

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan cacing *Ascaris suum*, yaitu:

2.5.1 Suhu

Suhu atau temperature yang ideal untuk pertumbuhan cacing *Ascaris suum* berkisar antara 23°C sampai 30°C.

2.5.2 pH

pH yang ideal untuk cacing adalah pH 6-7,2. pH yang terlalu asam dapat mengganggu pertumbuhan dan daya berkembang biak cacing (Rukmana, 1999).

2.5.3 Lingkungan

Keadaan pada tempat percobaan, dimana pada saat sebelum dilakukan percobaan, maupun sesudah percobaan. Lingkungan sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan perkembangan cacing, dimana lingkungan yang baik bagi cacing di luar habitat aslinya yaitu keadaan yang lembab dan basah (Rasmaliah, 2001).

2.5.4 Kelembaban

Kadar air di udara pada tempat percobaan diukur menggunakan *hygrometer*. Kelembaban sangat mempengaruhi perkembangan cacing, kelembaban cacing dengan keadaan pada saat cacing ditempatkan diluar habitat aslinya harus dalam keadaan basah. Kelembaban juga faktor penting untuk mempertahankan hidup cacing, kelembaban tanah pada cacing tergantung pada curah hujan (Suriptiastuti, 2006).

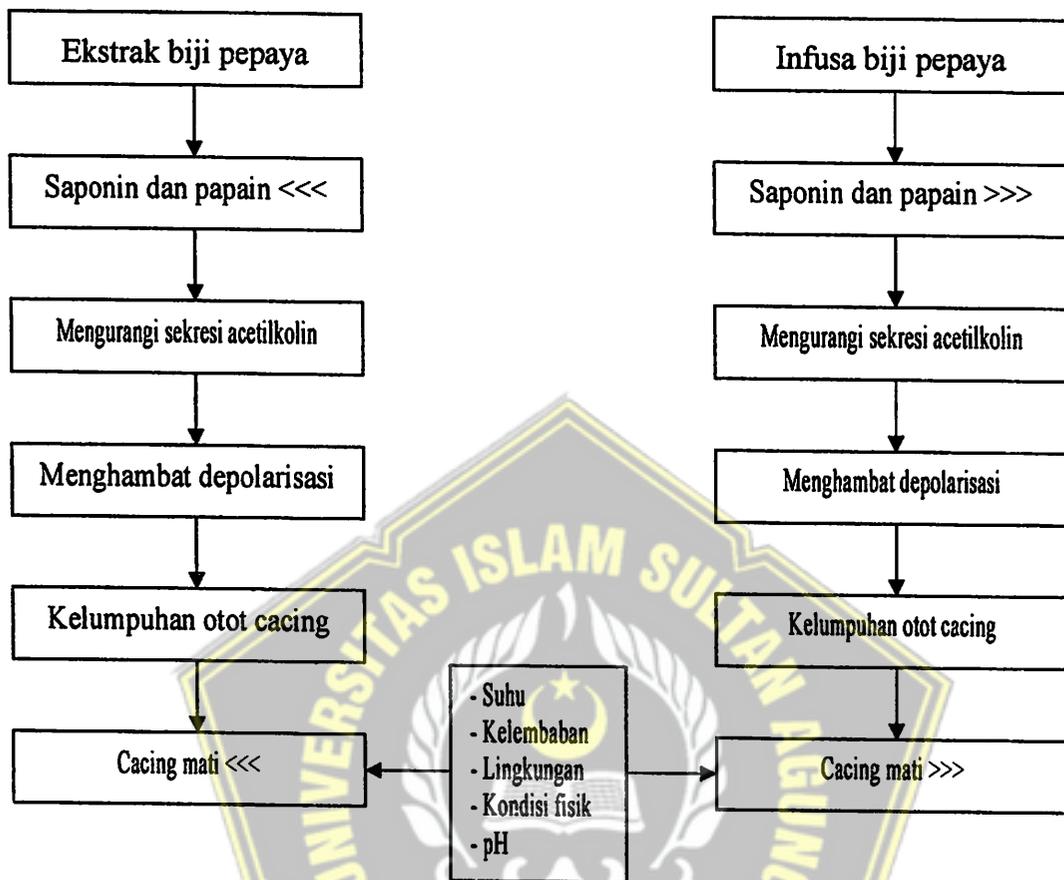
2.5.2 Kondisi fisik cacing

Keadaan cacing pada saat sebelum dilakukan percobaan sampai setelah dilakukan percobaan, apabila kondisi fisik cacing pada saat pengambilan dari usus babi dalam keadaan yang tidak sehat, maka cacing tersebut tidak bisa digunakan dalam percobaan.

2.6 Mekanisme Ekstrak dan Infusa Biji Pepaya pada Proses Kematian Cacing *Ascaris suum*

Biji pepaya mengandung zat *saponin* yang merupakan kelompok senyawa *gikosida* membentuk busa tahan lama bila larutannya dalam air dikocok dan mampu melarutkan sel darah merah, bahkan dalam larutan encer sekalipun (Lentera dkk, 2002). Mekanisme saponin terhadap kematian cacing *Ascaris suum* serupa dengan mekanisme *Neuromuscular acting compounds*, dimana antelmintik ini bekerja pada reseptor asetilkolin di dalam sistem syaraf cacing menyebabkan depolarisasi yang persisten pada sel otot dan sebagai akibatnya terjadi kelumpuhan pada cacing sehingga mudah dikeluarkan dari usus oleh gerakan peristaltik (Permin dan Hansen, 1998). Saponin mengurangi sekresi asetilkolin (Sahelian, 2004). Sehingga asetilkolin yang dilepaskan pada celah sinaps jumlahnya sedikit akibatnya menghambat depolarisasi dan terjadi kelumpuhan otot cacing. Maka cacing akan mati (Katzung, 2001).

2.7 Kerangka teori

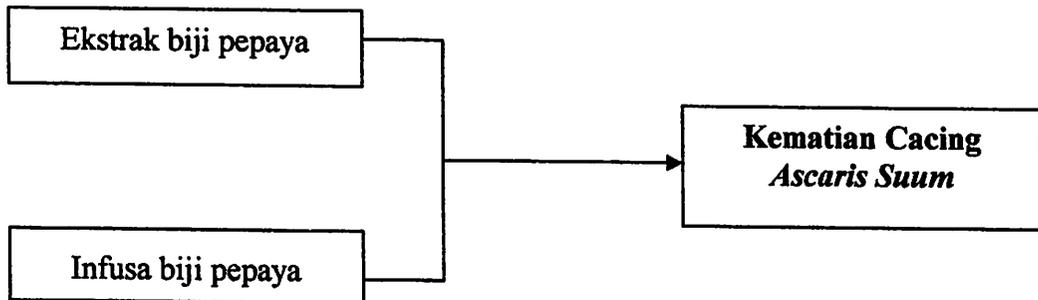


Bagan 2.1. Kerangka Teori

UNISSULA

جامعة سلطان أبو نجح الإسلامية

2.8 Kerangka Konsep



Bagan 2.2. Kerangka Konsep

2.9 Hipotesis

Ada beda daya bunuh antara ekstrak dan infusa biji papaya (*Carica papaya*) terhadap kematian Cacing *Ascaris suum* secara *in vitro*.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan penelitian

3.1.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorium.

3.1.2 Rancangan penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Post test only control group design*.

3.2 Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1 Identifikasi Variabel

3.2.1.1 Variabel bebas

Biji pepaya dalam bentuk sediaan ekstrak dan infusa.

3.2.1.2 Variabel tergantung

Kematian cacing *Ascaris suum*

3.2.1.3 Variabel pengganggu

3.2.1.3.1 Ph

3.2.1.3.2 Suhu

3.2.1.3.3 Kelembaban

3.2.1.3.4 Lingkungan

3.2.1.3.5 Kondisi fisik cacing

3.2.2 Definisi Operasional

3.2.2.1 Biji pepaya

Biji pepaya yang digunakan untuk penelitian ini berbentuk ekstrak dan infusa. Ekstrak biji pepaya adalah preparat pekat dari biji pepaya yang diperoleh melalui pengeluaran zat aktif dengan alat ekstraktor. Sedangkan infusa biji pepaya adalah sediaan cair yang dibuat dari 25 gr serbuk biji pepaya dan 100 ml aquades dengan cara memanaskan simplisia nabati pada suhu 90°C selama 15 menit. Baik ekstrak maupun infusa biji pepaya masing-masing dibuat dalam 4 konsentrasi, yaitu 100%, 75%, 50% dan 25%.

Skala : nominal

3.2.2.2 Kematian cacing *Ascaris suum*

Kematian cacing *Ascaris suum* adalah jumlah (banyaknya) cacing *Ascaris suum* yang mati pada rentang waktu tertentu setelah pemberian perlakuan. Cacing dianggap mati jika memenuhi kriteria cacing tidak bergerak bila disentuh dengan jarum pentul.

Skala : Rasio

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi penelitian

Populasi penelitian ini yaitu *Ascaris suum* yang telah dikeluarkan dari tubuh hospes (babi) di Dinas Pertanian UPTD Rumah Potong Hewan Jl. Surya No : 46, Telp (0271) 656816 Surakarta.

3.3.2 Sampel penelitian

Sampel penelitian yaitu bagian populasi yang memenuhi kriteria yaitu: *Ascaris suum* yang masih hidup dan bergerak aktif.

Menurut Hanifah (1993) untuk menghindari kesalahan sekecil mungkin, maka banyaknya pengulangan dalam eksperimen dihitung dengan menggunakan rumus *Frederer*:

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(4-1)(r-1) \geq 15$$

$$3r-3 \geq 15$$

$$3r \geq 18$$

$$r \geq 18/3$$

$$r \geq 6$$

Keterangan

r = Jumlah pengulangan

t = Jumlah perlakuan

Jumlah sampel tiap perlakuan 20 cacing *Ascaris suum*, agar tidak menimbulkan bias, karena menurut pendapat Guy (Hasan, 2002) bahwa ukuran minimal sampel yang dapat diterima berdasarkan pada metode eksperimental : 15 subjek per kelompok. Untuk setiap perlakuan dalam pengambilan sampel diambil secara acak dengan menggunakan *simple random sampling*.

Total sampel perlakuan :

$$= \sum \text{cacing per kelompok} \times \sum \text{perlakuan} \times \sum \text{pengulangan}$$

$$= 20 \times 4 \times 6$$

= 480 ekor *Ascaris suum*

Sebelumnya dilakukan uji pendahuluan untuk menentukan lama hidup cacing *Ascaris suum* secara *invitro* dalam larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%).

Total sampel uji pendahuluan :

= \sum sampel dalam 1 perlakuan dengan 6 x pengulangan

= $20 \times 60 \times 1 = 120$

Maka jumlah total sampel yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

Total sampel uji pendahuluan + Total sampel perlakuan untuk ekstrak dan infusa biji pepaya adalah:

= $120 + 480 + 480$

= 1080 ekor cacing *Ascaris suum* yang diambil secara acak.

3.4 Instrumen penelitian

3.4.1 Bahan

3.4.1.1 Cacing *Ascaris suum* hidup

3.4.1.2 600 gram biji pepaya kering

3.4.1.3 Larutan garam fisiologis 0,9%

3.4.1.4 Aquadest

3.4.2 Alat

3.4.2.1 Cawan Petri

3.4.2.2 Sarung tangan

3.4.2.3 Jarum pentul

3.4.2.4 Pipet ukur

3.4.2.5 Pinset

3.4.2.6 Pengaduk

3.4.2.7 Stopwatch

3.4.2.8 Gelas ukur

3.5 Cara penelitian

3.5.1 Rancangan penelitian

Rancangan penelitian dan cara pengamatan penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan subyek uji *Ascaris suum*. Cacing ini dibagi menjadi dua kelompok secara acak, yaitu kelompok ekstrak dan infusa biji pepaya. Baik kelompok ekstrak maupun infusa biji pepaya terdiri dari 5 kelompok dan masing kelompok terdiri dari 20 ekor cacing. Kelompok I adalah kelompok kontrol, dimana *Ascaris suum* mendapat pemberian garam fisiologis 0,9%. Kelompok II adalah kelompok *Ascaris suum* yang mendapatkan perlakuan ekstrak/infusa biji pepaya konsentrasi 100%. Kelompok III adalah kelompok *Ascaris suum* yang mendapatkan perlakuan ekstrak/infusa biji pepaya konsentrasi 75%. Kelompok IV adalah kelompok *Ascaris suum* yang mendapatkan perlakuan ekstrak/infusa biji pepaya konsentrasi 50%. Kelompok V adalah kelompok *Ascaris suum* yang mendapatkan perlakuan ekstrak/infusa biji pepaya konsentrasi 25%. Konsentrasi ekstrak/infusa biji pepaya ditentukan dengan penelitian pendahuluan. Jumlah cacing

yang mati pada tiap perlakuan diamati tiap 1 jam selanjutnya hingga 10 jam berikutnya, mengacu pada penelitian terdahulu (Kuswinarti, 1993).

3.5.2 Cara pembuatan ekstrak biji pepaya

3.5.2.1 Sebanyak 500 gr biji pepaya yang telah dibersihkan lalu dioven, kemudian dihaluskan (ditumbuk).

3.5.2.2 Lakukan ekstraksi dengan alat soklet menggunakan etanol 95%. Selama sepuluh kali putaran (3-4 jam) hingga diperoleh cairan ekstrak sebagai hasil penyaringan sempurna.

3.5.2.3 Cairan ekstrak dipekatkan dengan destilasi dengan suhu 75-80°C. Hingga didapatkan ekstrak kental biji pepaya.

3.5.2.4 Cara pembuatan ekstrak biji pepaya dalam berbagai konsentrasi

$$V1.M1 = V2.M2$$

Keterangan :

M1 : Konsentrasi awal

M2 : Konsentrasi akhir

V1 : Volume ekstrak sebelum diencerkan

V2 : Volume ekstrak setelah diencerkan

3.5.2.4.1 Konsentrasi 100%

Mengandung 100 ml ekstrak biji pepaya murni.

3.5.2.4.2 Konsentrasi 75%.

Ambil 75 ml infusa ekstrak biji pepaya, kemudian ditambahkan dengan 25 ml Nacl sehingga didapat konsentrasi larutan :

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$75 . 100 = 100 . M2 \rightarrow M2 = 75\%$$

3.5.3.4.3 Konsentrasi 50%

Ambil 50 ml ekstrak biji pepaya, kemudian ditambahkan dengan 50 ml NaCl sehingga didapat konsentrasi larutan :

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$50 . 100 = 100 . M2 \rightarrow M2 = 50\%$$

3.5.3.4.4 Konsentrasi 25%

Ambil 25 ml ekstrak biji pepaya, kemudian ditambahkan dengan 75 ml NaCl sehingga didapat konsentrasi larutan :

$$V1.M1 = V2. M2$$

$$25 . 100 = 100 . M2 \rightarrow M2 = 25\%$$

3.5.3 Cara pembuatan infusa biji pepaya

3.5.3.1 Biji pepaya dibersihkan dengan air

3.5.3.2 Keringkan dari air dengan dimasukkan dalam oven selama 12 jam dengan suhu 50 °C.

3.5.3.4 Setelah itu dihancurkan atau dihaluskan dengan dimasukkan kedalam blender sampai halus.

3.5.3.5 Kemudian dimasukkan dalam gelas kimia dan campurkan dengan aquadest sebanyak 600 ml. setelah itu dipanaskan dengan penangas pada suhu 90°C selama 15 menit.

3.5.3.6 Lalu disaring dengan kertas saring sehingga didapatkan infusa biji pepaya.

3.5.4 Cara memperoleh cacing

Cacing diambil dengan pinset dari usus halus babi yang baru disembelih lalu dimasukkan ke dalam toples berisi larutan NaCl 0,9%.

3.6 Uji pendahuluan

Penentuan lama hidup cacing dalam larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%) yang digunakan sebagai kontrol sebelum dilakukannya penelitian, yaitu dengan cara: Mangkok kaca diisi dengan larutan garam fisiologis, kemudian di masukkan 20 ekor cacing ke dalam mangkok kaca. Lama hidup cacing ditentukan dengan cara mengamati saat terjadinya jumlah kematian hingga 100%, dan dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali

3.7 Percobaan Uji Inti

3.7.1 Percobaan daya bunuh ekstrak biji pepaya

3.7.1.1 Kita masukkan ke dalam cawan Petri larutan ekstrak biji pepaya sebanyak 100 ml dengan konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% untuk kelompok II, III, IV, V dengan fraksi *etanol*. Sedangkan untuk kelompok kontrol menggunakan larutan NaCl 0,9% sebanyak 100 ml.

3.7.1.2 Ambil cacing *Ascaris suum* secara acak yang terlebih dahulu sudah dihomogenkan (kriteria hidup dan bergerak aktif) kemudian dimasukkan kedalam cawan petri yang ada pada:

3.7.1.2.1 Kelompok I : Kelompok kontrol dengan menggunakan larutan NaCl 0,9% yang diisi 20 ekor cacing.

- 3.7.1.2.2 Kelompok II : Berisi ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 100% yang diisi 20 ekor cacing
- 3.7.1.2.3 Kelompok III : Berisi ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 75% yang diisi 20 ekor cacing
- 3.7.1.2.4 Kelompok IV : Berisi ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 50% yang diisi 20 ekor cacing
- 3.7.1.2.5 Kelompok V : Berisi ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 25% yang diisi 20 ekor cacing
- 3.7.1.3 Jumlah cacing yang mati pada tiap perlakuan diamati tiap 1 jam kemudian setiap 1 jam untuk jam-jam berikutnya sampai 10 jam.
- 3.7.1.4 Selanjutnya dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali.
- 3.7.2 Percobaan daya bunuh infusa biji pepaya
- 3.7.2.1 Kita masukkan ke dalam cawan Petri larutan infusa biji pepaya sebanyak 100 ml dengan konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% untuk kelompok II, III, IV, V dengan fraksi *etanol*. Sedangkan untuk kelompok kontrol menggunakan larutan NaCl 0,9% sebanyak 100 ml.
- 3.7.2.2 Ambil cacing *Ascaris suum* secara acak yang terlebih dahulu sudah dihomogenkan (kriteria hidup dan bergerak aktif) kemudian dimasukkan kedalam cawan petri yang ada pada:
- 3.7.2.2.1 Kelompok I : Kelompok kontrol dengan menggunakan larutan NaCl 0,9% yang diisi 20 ekor cacing.

3.7.2.2.2 Kelompok II : Berisi infusa biji pepaya dengan konsentrasi 100% yang diisi 20 ekor cacing

3.7.2.2.3 Kelompok III : Berisi infusa biji pepaya dengan konsentrasi 75% yang diisi 20 ekor cacing

3.7.2.2.4 Kelompok IV : Berisi infusa biji pepaya dengan konsentrasi 50% yang diisi 20 ekor cacing

3.7.2.2.5 Kelompok V : Berisi infusa biji pepaya dengan konsentrasi 25% yang diisi 20 ekor cacing

3.7.2.3 Jumlah cacing yang mati pada tiap perlakuan diamati tiap 1 jam kemudian setiap 1 jam untuk jam-jam berikutnya sampai 10 jam.

3.7.2.4 Selanjutnya dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali

3.8 Tempat dan waktu

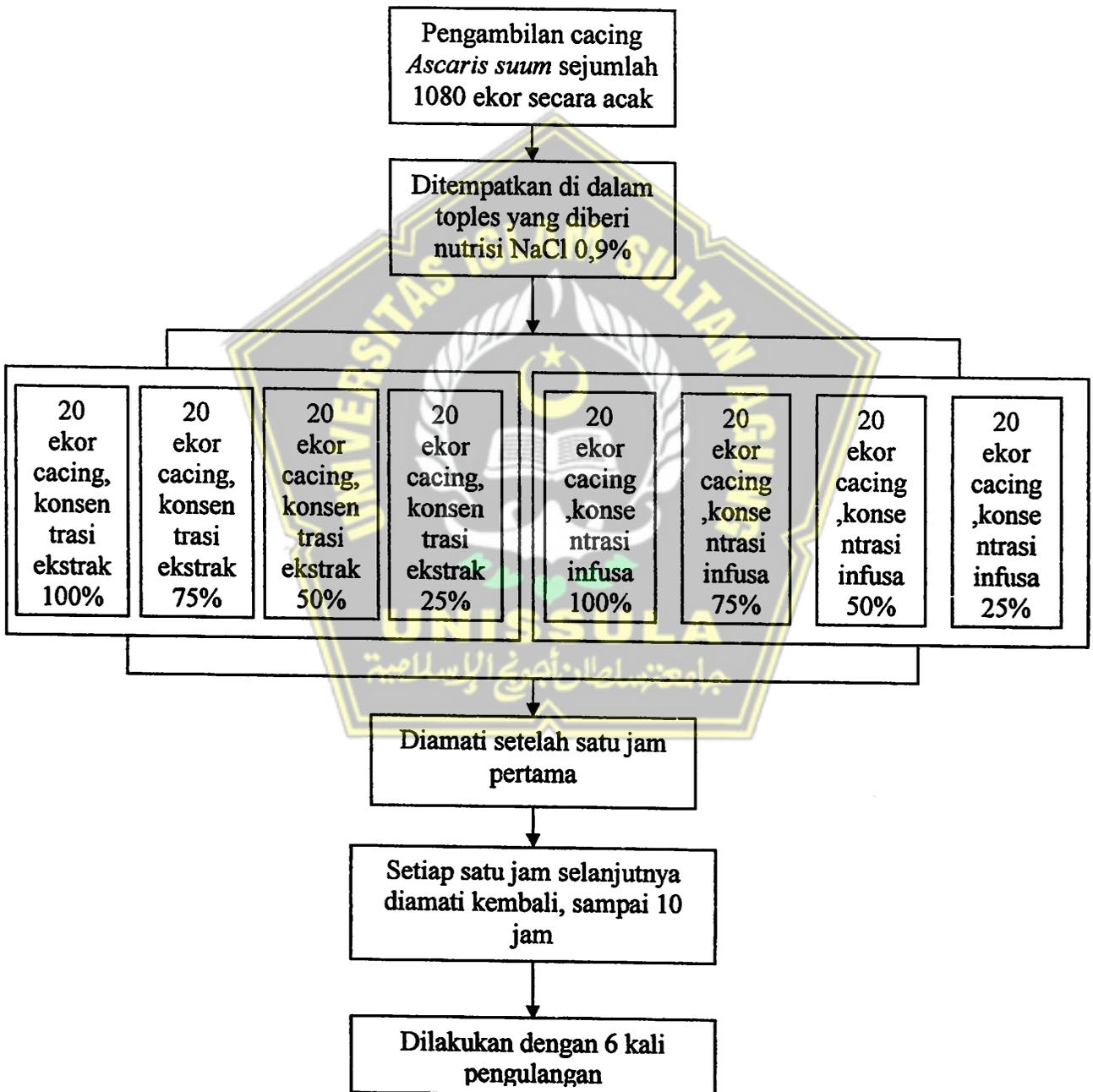
Penelitian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Hewan, Jl. Surya No: 46, Telp (0271) 656816 Surakarta. Waktu pelaksanaan bulan Desember 2009.

3.9 Analisis hasil

Data yang diperoleh dari tiap kelompok diuji dengan uji probit untuk mengetahui pada jam berapakah berbagai konsentrasi ekstrak dan infusa dapat membunuh cacing *Ascaris suum* ini hingga 50% (LC₅₀) dan 90% (LC₉₀). Dari data LC₅₀ dan LC₉₀. Mengingat variabel bebas penelitian ini berskala nominal dan variabel terikatnya berskala rasio maka untuk mengetahui perbedaan uji

daya bunuh ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap kematian *Ascaris suum* ini dilakukan uji *independent sample t-test* dengan syarat normalitas data dan homogenitas variannya terpenuhi.

3.10 Kerangka Kerja



Bagan 3.1 Alur penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Uji pendahuluan

Penelitian uji beda daya bunuh ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* secara *invitro* diawali dengan uji pendahuluan untuk mengetahui lama hidup cacing *Ascaris suum* di luar tubuh babi. Uji pendahuluan dilakukan dengan merendam cacing dalam larutan fisiologis NaCl 0,9%. Larutan garam fisiologis mempunyai sifat isotonis sehingga diharapkan tidak merusak membran sel tubuh cacing. Hasil tersebut sekaligus digunakan sebagai kontrol, sehingga perlakuan dengan ekstrak dan infusa biji pepaya dapat menunjukkan kemampuan untuk mematikan cacing sebelum rentang waktu tersebut.

Uji pendahuluan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui lama hidup maksimal cacing *Ascaris suum* diluar tubuh hospes yaitu di dalam larutan NaCl 0,9%. Kemampuan hidup maksimal *Ascaris suum* ditunjukkan dalam Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1. Lama Hidup Maksimal *Ascaris suum* dalam Larutan NaCl 0,9%

Percobaan	Lama Hidup Maksimal (jam)
I	27
II	28
III	28
IV	27
V	28
VI	29
Rata-rata	27,83

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui rerata hidup maksimal cacing *Ascaris suum* dalam NaCl 0,9% adalah 27,83 jam.

4.1.2 Uji inti

Uji inti dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan daya bunuh ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* secara *invitro* dilakukan dengan merendam cacing pada konsentrasi ekstrak dan infusa biji pepaya yang telah ditentukan pada percobaan pendahuluan yaitu 100%, 75%, 50% dan 25% dari larutan induk dan satu kontrol dengan larutan garam fisiologis NaCl 0,9%.

4.1.2.1 Uji Inti Daya Bunuh Ekstrak Biji Pepaya Terhadap Cacing *Ascaris suum*

Hasil pengamatan yang diperoleh pada percobaan uji daya bunuh ekstrak biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* dapat dilihat pada lampiran 1. Dari hasil tersebut dilakukan perhitungan rata-rata jumlah cacing yang mati dalam berbagai konsentrasi. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2. Rata-rata Jumlah Kematian Cacing Kelompok Ekstrak Biji Pepaya dan Kelompok Kontrol

Jam	NaCl 0,9%	Konsentrasi Ekstrak Biji Pepaya			
		100%	75%	50%	25%
1	0.0	3.33	2.33	0.50	0.50
2	0.0	7.00	6.17	2.33	1.67
3	0.0	13.17	10.00	4.67	4.00
4	0.0	17.17	13.83	6.50	6.83
5	0.0	18.67	17.50	10.67	9.67
6	0.0	20.00	18.83	14.17	12.00
7	0.0	20.00	20.00	17.17	15.00
8	0.0	20.00	20.00	19.33	17.67
9	0.0	20.00	20.00	19.67	19.83
10	0.0	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kematian seluruh cacing pada kelompok perendaman dengan konsentrasi 100% terjadi pada jam ke-6; konsentrasi 75% terjadi pada jam ke-7; konsentrasi 50% dan konsentrasi 25% terjadi pada jam ke-

10. Sedangkan pada kelompok kontrol, dari 1 jam pertama hingga sampai jam ke-10 tidak ditemukan adanya cacing *Ascaris suum* yang mati.

Dibandingkan dengan kelompok kontrol, kematian cacing *Ascaris suum* pada perendaman berbagai konsentrasi ekstrak biji pepaya menunjukkan bahwa kematian cacing *Ascaris suum* tersebut adalah efek daya bunuh dari ekstrak biji pepaya. Ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 100% paling cepat membunuh cacing *Ascaris suum* dibandingkan dengan konsentrasi-konsentrasi lainnya. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi tersebut ekstrak biji pepaya mengandung zat aktif saponin paling banyak. Saponin mengurangi sekresi *acetilkholin* (Sahelian, 2004). Sehingga *acetilkholin* yang dilepaskan pada celah sinaps jumlahnya sedikit akibatnya menghambat depolarisasi dan terjadi kelumpuhan otot cacing sehingga cacing akan mati (Katzung, 2001).

4.1.2.2 Uji Inti Daya Bunuh Infusa Biji pepaya Terhadap Cacing *Ascaris suum*

Hasil pengamatan yang diperoleh pada percobaan uji daya bunuh infusa biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* dapat dilihat pada lampiran 1. Dari hasil tersebut dilakukan perhitungan rata-rata jumlah cacing yang mati dalam berbagai konsentrasi. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Rata-rata Jumlah Kematian Cacing Kelompok Infusa Biji Pepaya dan Kelompok Kontrol

Jam	NaCl 0,9%	Konsentrasi Infusa Biji Pepaya			
		100%	75%	50%	25%
1	0.0	5.67	2.50	1.00	0.67
2	0.0	9.33	7.17	2.83	2.50
3	0.0	16.00	11.67	5.50	4.83
4	0.0	19.67	13.83	8.00	7.33
5	0.0	20.00	17.33	12.50	11.33
6	0.0	20.00	19.83	15.67	15.00
7	0.0	20.00	20.00	18.67	18.17
8	0.0	20.00	20.00	20.00	19.83
9	0.0	20.00	20.00	20.00	20.00
10	0.0	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa kematian seluruh cacing pada kelompok perendaman dengan konsentrasi 100% terjadi pada jam ke-5; konsentrasi 75% terjadi pada jam ke-7; konsentrasi 50% terjadi pada jam ke-8; dan konsentrasi 25% terjadi pada jam ke-9. Sedangkan pada kelompok kontrol, dari 1 jam pertama hingga sampai jam ke-10 tidak ditemukan adanya cacing *Ascaris suum* yang mati.

Dibandingkan dengan kelompok kontrol, kematian cacing *Ascaris suum* pada perendaman berbagai konsentrasi infusa biji pepaya menunjukkan bahwa kematian cacing *Ascaris suum* tersebut adalah pengaruh dari infusa biji pepaya. Infusa biji pepaya dengan konsentrasi 100% paling cepat membunuh cacing *Ascaris suum* dibandingkan dengan kelompok perlakuan pada konsentrasi lainnya. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 100% infusa biji pepaya mengandung zat aktif saponin paling banyak daripada konsentrasi 75%, 50% dan 25%. Saponin mengurangi sekresi *acetilkholin* (Sahelian, 2004). Sehingga *acetilkholin* yang dilepaskan pada celah sinaps jumlahnya sedikit akibatnya menghambat

depolarisasi dan terjadi kelumpuhan otot cacing sehingga cacing akan mati (Katzung, 2001).

4.1.3 Analisis probit

Analisis probit dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pada jam ke berapa ekstrak dan infusa biji pepaya mampu membunuh cacing *Ascaris suum* hingga 50% (LC₅₀) dan 90% (LC₉₀) pada 6 kali ulangan percobaan. Selanjutnya LC₅₀ dan LC₉₀ ini dibandingkan untuk mengetahui perbedaan daya bunuh ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum*. Hasil analisis probit untuk ekstrak dan infusa biji pepaya tersebut dapat dilihat dari tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil Analisis Probit Ekstrak dan Infusa Biji pepaya Terhadap Cacing *Ascaris suum*

Biji pepaya	Ulangan	LC ₅₀				LC ₉₀			
		100%	75%	50%	25%	100%	75%	50%	25%
Ekstrak	1	2.692	3.413	4.882	5.584	5.01	5.73	7.199	2.692
	2	2.626	3.22	5.019	5.396	5.233	5.828	7.626	2.626
	3	2.669	3.374	5.202	5.518	5.319	6.024	7.851	2.669
	4	2.633	3.079	4.91	5.401	5.189	5.635	7.466	2.633
	5	2.582	3.313	5.235	5.491	5.125	5.856	7.778	2.582
	6	2.521	3.267	4.853	5.441	5.049	5.794	7.38	2.521
Rata-rata		2.621	3.278	5.017	5.472	5.154	5.811	7.550	8.005
Infusa	1	2.117	3.140	4.609	4.679	4.314	5.337	6.806	2.117
	2	2.120	3.108	4.582	4.765	4.244	5.233	6.706	2.120
	3	2.120	3.108	4.582	4.765	4.244	5.233	6.706	2.120
	4	1.852	2.890	4.207	5.082	4.106	5.143	6.461	1.852
	5	1.609	3.138	4.603	4.913	3.782	5.311	6.775	1.609
	6	1.740	2.908	4.672	4.653	4.088	5.255	7.120	1.740
Rata-rata		1.926	3.049	4.543	4.810	4.130	5.252	6.762	7.013

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa selama 6 kali ulangan kemampuan rata-rata bunuh ekstrak biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* hingga 50% pada konsentrasi 100% adalah 2,621 jam, konsentrasi 75% pada 3,278 jam, konsentrasi 50% pada 5,017 jam dan konsentrasi 25% pada 5,472 jam. Sedangkan

kemampuan rata-rata bunuh ekstrak biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* hingga 90% selama 6 kali ulangan pada konsentrasi 100% adalah 5,154 jam, konsentrasi 75% pada jam 5,811, konsentrasi 50% pada 7,550 jam dan konsentrasi 25% pada 8,005 jam.

Masih didasarkan pada data tabel 4.3 diketahui bahwa selama 6 kali ulangan kemampuan rata-rata bunuh infusa biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* hingga 50% pada konsentrasi 100% adalah 1,926 jam, konsentrasi 75% pada jam 3,049, konsentrasi 50% pada jam 4,543 dan konsentrasi 25% pada jam 4,810. Sedangkan kemampuan rata-rata bunuh infusa biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* hingga 90% selama 6 kali ulangan pada konsentrasi 100% adalah 4,130 jam, konsentrasi 75% pada jam 5,252, konsentrasi 50% pada jam 6,762 dan konsentrasi 25% pada jam 7,013.

Dilihat dari besarnya LC_{50} dan LC_{90} antara ekstrak dan infusa biji pepaya ini ditinjau dari waktu kematian cacing *Ascaris suum*, infusa biji pepaya memiliki LC_{50} dan LC_{90} yang lebih rendah daripada LC_{50} dan LC_{90} ekstrak biji pepaya. Hal ini menunjukkan bahwa infusa biji pepaya memiliki daya bunuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak biji pepaya. Namun untuk membuktikan kebermaknaannya masih perlu dilakukan uji *independent sample t-test* dengan syarat normalitas data dan homogenitas variannya terpenuhi.

4.1.4 Uji normalitas

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data LC50 dan LC90 Ekstrak dan Infusa Biji pepaya

Sediaan Biji Pepaya		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
LC ₅₀ _100%	INFUSA	.957	6	.799
	EKSTRAK	.834	6	.115
LC ₉₀ _100%	INFUSA	.974	6	.916
	EKSTRAK	.864	6	.205
LC ₅₀ _75%	INFUSA	.957	6	.796
	EKSTRAK	.743	6	.170
LC ₉₀ _75%	INFUSA	.973	6	.914
	EKSTRAK	.947	6	.713
LC ₅₀ _50%	INFUSA	.861	6	.192
	EKSTRAK	.677	6	.349
LC ₉₀ _50%	INFUSA	.966	6	.865
	EKSTRAK	.923	6	.527
LC ₅₀ _25%	INFUSA	.933	6	.604
	EKSTRAK	.894	6	.340
LC ₉₀ _25%	INFUSA	.919	6	.495
	EKSTRAK	.818	6	.085

Hasil uji normalitas data LC₅₀ dan LC₉₀ ekstrak dan infusa biji pepaya pada tabel 4.4 memperlihatkan tidak ada satupun data yang tidak berdistribusi normal karena masing-masing memiliki nilai signifikansi yang besarnya lebih dari 0,05.

4.1.5 Uji homogenitas varian

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Varian Data LC50 dan LC90 Ekstrak dan Infusa Biji pepaya

LC tiap konsentrasi	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
LC ₅₀ _100%	1.961766	1	10	0.172
LC ₅₀ _75%	0.106189	1	10	0.751
LC ₅₀ _50%	0.173397	1	10	0.686
LC ₅₀ _25%	2.127498	1	10	0.107
LC ₉₀ _100%	0.708061	1	10	0.420
LC ₉₀ _75%	1.226313	1	10	0.294
LC ₉₀ _50%	0.689445	1	10	0.426
LC ₉₀ _25%	1.93918	1	10	0.194

Hasil uji homogenitas varian data LC₅₀ dan LC₉₀ ekstrak dan infusa biji pepaya pada tabel 4.5 memperlihatkan semua data memiliki varian yang homogen, hal ini dapat dilihat dari besarnya nilai signifikansi uji levene test yang masing-masing di atas 0,05.

4.1.6 Uji beda daya bunuh ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum*

Tabel 4.6 Hasil Uji Beda Daya Bunuh Ekstrak dan Infusa Biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum*

Sediaan Biji Pepaya		N	Mean	Sig (p)
LC ₅₀ _100%	EKSTRAK	6	2.621	0,000
	INFUSA	6	1.926	
LC ₉₀ _100%	EKSTRAK	6	5.154	0,000
	INFUSA	6	4.130	
LC ₅₀ _75%	EKSTRAK	6	3.278	0,007
	INFUSA	6	3.049	
LC ₉₀ _75%	EKSTRAK	6	5.811	0,000
	INFUSA	6	5.252	
LC ₅₀ _50%	EKSTRAK	6	5.017	0,001
	INFUSA	6	4.542	
LC ₉₀ _50%	EKSTRAK	6	7.550	0,000
	INFUSA	6	6.762	
LC ₅₀ _25%	EKSTRAK	6	5.472	0,000
	INFUSA	6	4.810	
LC ₉₀ _25%	EKSTRAK	6	8.005	0,000
	INFUSA	6	7.013	

Hasil uji *independent sampel t-test* pada tabel 4.6 memperlihatkan LC₅₀ dan LC₉₀ pada keempat konsentrasi untuk ekstrak dan infusa biji pepaya yang dibandingkan memiliki perbedaan yang bermakna. LC₅₀ dan LC₉₀ infusa biji pepaya lebih rendah daripada LC₅₀ dan LC₉₀ ekstrak biji pepaya, artinya infusa biji pepaya memiliki kemampuan daya bunuh terhadap cacing *Ascaris suum* yang

lebih cepat dibandingkan dengan kemampuan daya bunuh ekstrak biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum*.

4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa infusa biji pepaya lebih efektif dalam membunuh cacing *Ascaris suum* dibandingkan dengan ekstrak biji pepaya. Hal ini dimungkinkan karena infusa biji pepaya memiliki kandungan saponin dan papain yang lebih banyak jika dibandingkan dengan saponin dan papain pada ekstrak biji pepaya. Mekanisme saponin terhadap kematian cacing *Ascaris suum* serupa dengan mekanisme *Neuromuscular acting compounds*, dimana antelmintik ini bekerja pada reseptor asetilkolin di dalam sistem syaraf cacing menyebabkan depolarisasi yang persisten pada sel otot dan sebagai akibatnya terjadi kelumpuhan pada cacing sehingga mudah dikeluarkan dari usus oleh gerakan peristaltik (Permin dan Hansen, 1998). Saponin dan papain ini mengurangi sekresi *acetilkholin* (Sahelian, 2004). Sehingga *acetilkholin* yang dilepaskan pada celah sinaps jumlahnya sedikit akibatnya menghambat depolarisasi dan terjadi kelumpuhan otot cacing. Maka cacing akan mati (Katzung, 2001). Dibandingkan dengan ekstrak, infusa biji pepaya lebih efektif dalam membunuh cacing *Ascaris suum*, hal ini karena dalam bentuk infusa, bahan aktif biji pepaya yang berpengaruh terhadap kematian cacing *Ascaris suum* tidak hanya berupa saponin dan papain tetapi dimungkinkan ada beberapa zat aktif lain dalam biji pepaya yang ikut mempengaruhi kematian cacing *Ascaris suum*. Dilihat dari proses pembuatannya, teknik pembuatan infusa masih lebih sederhana sehingga dimungkinkan tidak banyak zat aktif yang terbuang dan tidak dilakukan

pemisahan zat aktif tertentu. Sedangkan pada teknik pembuatan sediaan dalam bentuk ekstrak memerlukan perhitungan yang lebih rumit untuk memperoleh zat aktif yang benar-benar murni. Dan jika terjadi salah penghitungan atau kesalahan pada langkah pembuatan ekstrak dimungkinkan justru akan menghilangkan zat aktif yang dibutuhkan (Wahyuni, 2008).

Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian Utomo (2009) adalah penelitian ini dapat membandingkan bahwa infusa biji pepaya lebih efektif daripada ekstrak biji pepaya dalam membunuh cacing *Ascaris suum*, sedangkan pada penelitian Utomo (2009) tidak, karena penelitian Utomo hanya meneliti efek ekstrak biji pepaya terhadap kematian cacing *Ascaris suum* secara in vitro. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Supriyanto (2008) terletak cacing yang digunakan, Supriyanto menggunakan cacing *Ascaris galli*, dan hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya juga mempunyai kemampuan untuk membunuh cacing *Ascaris galli* secara in vitro. Sedangkan jika dibandingkan dengan penelitian Septiadi (2001) perbedaannya terletak pada objek cacing yang digunakan, Septiadi (2001) menggunakan infusa biji pepaya terhadap kematian cacing *Ascaridia galli* secara in vitro dan menunjukkan bahwa infusa biji pepaya juga memiliki kemampuan untuk membunuh cacing *Ascaridia galli* secara in vitro. Dengan ketiga penelitian sebelumnya, penelitian ini lebih banyak memberikan informasi karena dilakukan dengan dua bahan uji yang berbeda yaitu dalam bentuk ekstrak dan infusa biji pepaya yang hasilnya dibandingkan sehingga dapat dipilih alternatif bentuk sediaan bahan uji yang paling efektif dalam mengendalikan pertumbuhan *Ascaris suum*.

Penelitian ini memberikan makna bahwa infusa biji pepaya lebih efektif untuk dimanfaatkan sebagai antelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* daripada ekstrak biji pepaya. Sehingga penggunaan sediaan biji pepaya dalam bentuk infusa sebagai antelmintik lebih dianjurkan daripada penggunaan sediaan biji pepaya dalam bentuk ekstrak. Selain itu, pada umumnya ketersediaan bahan ekstrak juga lebih sulit didapat, sehingga perlu alternatif cara pengolahan bahan tanaman obat. Kelebihan infusa adalah mudah cara pembuatannya dan sudah memasyarakat. Disamping itu harga lebih murah karena tidak memerlukan perlakuan khusus dan peralatan yang mutakhir. Cara pembuatan infusa adalah dengan memanaskan bahan tumbuhan yang ditambahkan air suling di dalam panci infusa dengan 90⁰C selama 15 menit sambil sesekali diaduk. Keuntungan dari proses ini adalah agar bahan aktif di dalam sel ini cepat larut karena sel akan mengalami lisis sehingga bahan aktif di dalamnya keluar. Setelah 15 menit, kemudian disaring dengan menggunakan kain flannel. Hasil saringan inilah yang nantinya digunakan sebagai obat. Teknik infusa mempunyai beberapa keuntungan bila dibandingkan dengan teknik pembuatan ekstrak yaitu karena teknik infusa lebih murah, lebih cepat, dan alat serta caranya sederhana. Sedangkan dalam pembuatan ekstrak, kandungan dari bahan tumbuhan dan pelarut yang paling tepat untuk masing-masing kandungan harus diketahui lebih dahulu. Dengan zat pelarut yang tepat, zat aktif yang diinginkan akan terpisah dari bahan aslinya dan bercampur dengan pelarut yang digunakan. Selanjutnya pemisahan zat aktif dari pelarutnya dengan lebih mudah dilakukan untuk memperoleh zat aktif yang benar-benar murni. Metodenya dikenal dengan nama Sochlet, yaitu dengan

menggunakan alat percolator dan *counter current screw extractor*. Dari sini jelas terlihat bahwa metode pembuatan ekstrak lebih rumit dan mahal dibandingkan dengan metode pembuatan infusa.

Kendala penelitian ini terletak pada sulitnya mendapatkan cacing *Ascaris lumbricoides* dari penderita askariasis dalam keadaan hidup dan jumlah yang banyak. Sehingga sebagai gantinya digunakan *Ascaris suum* yang hidup pada usus babi, digunakannya *Ascaris suum* untuk menggantikan *Ascaris lumbricoides* karena *Ascaris suum* memiliki morfologi tubuh, daur hidup dan taksonomi yang mirip dengan *Ascaris lumbricoides*. Walaupun kedua cacing ini memiliki morfologi tubuh, daur hidup dan taksonomi yang mirip, namun masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang aplikasi ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap kematian *Ascaris lumbricoides*, misalnya dengan melakukan penelitian secara klinis tentang pengaruh pemberian ekstrak atau infusa biji pepaya pada penderita askariasis.

Keterbatasan penelitian hanya sebatas mengetahui perbedaan pengaruh ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap larva *Ascaris suum* tanpa dapat diketahui bagian mana saja dari tanaman pepaya yang paling efektif berperan sebagai antelmintik. Padahal diketahui bahwa semua bagian tanaman pepaya yaitu akar, daun, getah, hingga bijinya secara empiris telah digunakan sebagai antelmintik karena mengandung saponin dan papain. Kemungkinan jika bagian-bagian tanaman ini juga ikut diteliti efek antelmintiknya terhadap *Ascaris suum* akan diperoleh informasi bagian tanaman pepaya dengan efikasi paling tinggi dalam membunuh *Ascaris suum*. Namun untuk melibatkan semua bagian tanaman

pepaya ini dalam penelitian tentunya membutuhkan waktu dan dana yang cukup banyak. Kebutuhan waktu dan dana inilah yang merupakan beberapa faktor penyebab keterbatasan penelitian. Penelitian ini juga tidak membandingkan efektifitas ekstrak dan infusa biji pepaya dengan antelmintik sintetis seperti pirantel pamoat yang memiliki mekanisme kerja yang serupa yaitu sebagai *neuromuscular acting compounds*, sehingga tidak dapat diketahui tingkat efikasi ekstrak dan infusa biji pepaya dengan antelmintik sintetis pirantel pamoat. Selain itu, penelitian ini juga tidak menguji efek samping dari penggunaan ekstrak atau infusa biji pepaya jika digunakan dalam waktu yang lebih lama.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

- 5.1.1 Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan efek daya bunuh ekstrak dan infusa biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum*.
- 5.1.2 Dilihat dari besarnya LC₅₀ dan LC₉₀ antara ekstrak dan infusa biji pepaya ini, infusa memiliki LC₅₀ dan LC₉₀ yang lebih rendah daripada LC₅₀ dan LC₉₀ ekstrak biji pepaya.
- 5.1.3 Daya bunuh infusa biji pepaya lebih efektif dibandingkan daya bunuh ekstrak biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum*.

5.2 Saran

- 5.2.1 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuktikan kemampuan biji pepaya sebagai antelmintik misalnya dengan melakukan uji secara klinis tentang pemberian air rebusan biji pepaya pada penderita askariasis.
- 5.2.2 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan bagian-bagian lain dari tanaman pepaya agar dapat diperoleh bagian tanaman pepaya yang paling efektif berperan sebagai antelmintik.
- 5.2.3 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektifitas ekstrak dan infusa biji pepaya yang dibandingkan dengan efektifitas pirantel pamoat terhadap kematian cacing *Ascaris suum*.

5.2.4 Perlu dilakukan penelitian dengan waktu yang lebih lama untuk mengetahui efek samping dari penggunaan ekstrak/infusa biji pepaya.



DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi ke 4, Universitas Indonesia Press, 544-545
- Anonim. 09-06-2007 *Ascaridia galli*
<http://www.wikipedia.org> dikutip tanggal 09.03.2008
- Anonim, 2009, *Askariasis (infeksi cacing gelang usus)*
<http://www.medicastore.com/Ascariasis.htm>
dikutip tanggal 17 Mei 2009
- Berajaya, Murdiyati., T.B., dan Adiwinata., G., 1997, *Pengaruh Biji dan Getah Pepaya terhadap cacing Haemonchus contortus secara in vitro*, *Majalah Parasitologi Indonesia*,10(2), Jakarta, 72-73
- Departemen Kesehatan, R.I. Ditjen Pengendalian Penyakit & Penyehatan Lingkungan, 2005, *Ascariasis*,
http://www.pppl.depkes.go.id/catalogcdc/kamus_detail_klik.asp?abjad=A&id=2005111810220104830524&count=9&page=1
Diakses tanggal 19 September 2007
- Muchlisah, F., 2006: *Tanaman Obat Keluarga*, Edisi 14, Penebar Swadaya, Jakarta, 58-61
- Gandahusada S., Wita P., Herry, D.I., 2000, *Parasitologi Kedokteran*, Edisi 3, Jakarta : Balai Penerbit FK UI..
- Ganiswara, S.G., 1995, *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Jakarta, Bagian Farmakologi FK UI.pp 529-531 7-11
- Hanifah, KA, 1993, *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*, Rajawali Press, Jakarta, 6-7
- Hartanto, K., 2002, *Kamus Kedokteran Dorlan*, Edisi 29, Buku Kedokteran EGC, 1940
- Hasan, I.M., 2002, *Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, Ghalia Indonesia, Jakarta, 59-69
- Tietze, H.W., 2002: *Terapi Pepaya*, editor bahasa Indonesia : Bahrul Ulum, PT. Pustaka raya, Jakarta, 19-21
- Katzung, B.G., 2001, *Farmakologi Dasar dan Klinik*, Edisi 8, Salemba Medika, Jakarta. 286-287

- Kustoro, 2007, *Kembali Ke Alam Untuk Pengobatan Dan Pemeliharaan Kesehatan*
[http:// Kustoro.Wordpress.com/2007/06/kembali-ke alam- penngobatan-dan pemeliharaan kesehatan](http://Kustoro.Wordpress.com/2007/06/kembali-ke-alam-pengobatan-dan-pemeliharaan-kesehatan)
 Di akses tgl 13 Juni 2008
- Kuswinarti, 1993, *Penelitian In Vitro Terhadap Beberapa Tanaman yang Dikenal Sebagai Obat Cacing (Antemintik)*, Majalah Kedokteran Bandung volume 25 no.3, Bandung, 100-103
- Linguist, W.D., 1975, *Disease of Swine Fourth Edition*, The Iowa State University Press, USA, 780-781
- Lentera, T., Suryowinoto, A., Sutaryo, 2004: *Khasiat dan Manfaat Pare si Pahit Pembasmi Penyakit*, Edisi 3, Agro Media Pustaka, Jakarta, 1-16
- Noertjahjo, Rahadjo, Suriyanto, 1987, *Bahan Pemeriksaan Untuk Diagnosa Parasitologik*, Cermin Dunia Kedokteran.
- Permin A. and Hansen, J.W., 1998. *Epidemiology, Diagnosis and Control of Poultry Parasites. FAO Animal Health Manual No.4. Rome.*
- Rasmaliah, 2001, *Ascariasis dan upaya penanggulangannya*
<http://www.google.co.id/search?hl=id&q=pemberantasan+askaris&meta>, Diakses tanggal 25 November 2007
- Sahelian, R. M.D.,2004: *Acetylcholine-Function of Acetylcholine-Acetylcholine receptor*
<http://www.raysahelian.com> dikutip tanggal 20-01-2008
- Rukmana, 1999: *Budi Daya Cacing Tanah*, Kanisius Media, Yogyakarta. 58
- Subroto, T.I., 2001, *Ilmu Penyakit Ternak II A*, UGM Yogyakarta Media, Yogyakarta, 85-91
- Sukarban, S., Santosa, S. O., 1995, *Farmakologi dan Terapi*, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 523-536
- Sukmayana, 2008, *Membasmi Aedes Aegypti Dengan Ekstrak Serai*
<http://www.sukmayana.blog.com/2894223/> dikutip tgl 10-03-2009
- Supriastuti, 2006, *Infeksi soil-transmited helminth :Ascariasis,Trichiuriasis dan cacing tambang*, Universitas Trisakti, Jakarta, volume 25 no 2, 87-88

- Septiadi, F., 2001, Pengaruh Infusa Biji Pepaya Terhadap Cacing Tambang Anjing Secara Invitro, *KTI Unissula*, Semarang, 3.
- Supriyanto, A., 2008, *Pengaruh Ekstrak Papaya (Carica papaya) Terhadap Kematian Ascaridia galli Secara in vitro*, KTI FK Unissula, Semarang
- Waluyo, S., 2004: *Obat Alami Dalam Buah dan Sayuran*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 3-4
- Utomo, A.P., 2009, *Pengaruh Pemberian ekstrak papaya (Carica papaya) Terhadap Kematian Ascaris suum Secara in vitro*, KTI FK Unissula, Semarang
- Wahyuni, 2008, *Efek Bakteri Infusa Bunga Kamboja Terhadap Shigella Dysentriae Secara In Vitro*
<http://fresh2lemonade.blogspot.com/2008/09/efek-antibakteri-infusa-bunga-kamboja.html> dikutip tgl 23.02.2009
- Williamson, G ., Payne, W. J. A., 1993, *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*, UGM Press, Yogyakarta, 53

