

**UJI POTENSI EKSTRAK ETANOL DAUN SERAI (*Cymbopogon  
nardus*) SEBAGAI ANTIHELMINTIK TERHADAP CACING  
*Ascaris suum* SECARA IN VITRO**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Umum**



**Oleh:**

**I Gusti Ayu Febi Risantari**

**NIM: 115070107111042**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2014**

## ABSTRAK

Risantari, I G.A. Febi. 2014. **Uji Potensi Ekstrak Etanol Daun Serai (*Cymbopogon nardus*) sebagai Antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro**. Tugas Akhir, Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Dr.dr. Sri Poeranto,M.Kes,Sp.Park (2) dr.Bambang Prijadi,MS.

Tingginya prevalensi kecacingan di Indonesia membutuhkan upaya penanganan yang efektif karena resiko yang dapat ditimbulkan terutama pada anak-anak seperti gangguan gizi, ileus obstruktif dan gangguan pertumbuhan. Banyak obat-obatan yang efektif untuk menangani kecacingan namun memiliki efek samping yang merugikan kesehatan dan harganya mahal, karena itu perlu dilakukan upaya pemanfaatan tanaman obat sebagai alternatif dalam pengobatan kecacingan. Serai (*Cymbopogon nardus*) diharapkan dapat menjadi salah satu obat alternative karena memiliki kandungan flavonoid, saponin dan sesquiterpene yang dipercaya memiliki daya antihelmintik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antihelmintik ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*) terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro, dengan mencari lethal time (LT<sub>100</sub>) dan lethal concentration (LC<sub>100</sub>) dari ekstrak etanol daun serai. Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian post test only controlled group design. Sampel terbagi atas 7 kelompok perlakuan dengan 5 kelompok perlakuan menggunakan ekstrak etanol serai konsentrasi 20%, 22,5%, 25%, 27,5% dan 30%, kontrol positif menggunakan pirantel pamoate 1% dan kontrol negatif menggunakan larutan PBS yang mengandung 1% bovine serum. Kematian cacing dinilai tiap periode pengamatan selama 24 jam dan selanjutnya data dianalisis menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov test* dan uji homogenitas menggunakan *levene test*, dilanjutkan dengan analisis probit menggunakan program *Minitab 15*. Hasil analisa probit menunjukkan LC<sub>100</sub> ekstrak etanol daun serai (*Cymbopogon nardus*) adalah 29,17% sedangkan LT<sub>100</sub> pada konsentrasi 30% adalah 10 jam 47 menit. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun serai memiliki efek antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro.

Kata kunci : antihelmintik, *Ascaris suum*, ekstrak etanol, Serai (*Cymbopogon nardus*)

## ABSTRACT

Risantari, I G.A. Febi. 2014. **The Effects Test of Antihelmintic Lemongrass leaves's Extract Ethanol (*Cymbopogon nardus*) on *Ascaris suum*, in vitro.** Final Assignment, Faculty of Medicine Brawijaya University. Supervisors: (1) Dr.dr. Sri Poeranto,M.Kes,Sp.Park (2) dr.Bambang Prijadi,MS.

The high prevalence of worm infestation in Indonesia requires an effective treatment efforts because the risks that can arise especially in children such as nutritional disorders, obstructive ileus and growth disorders. Many drugs are effective in treating intestinal worms but has adverse health effects and expensive, because it is necessary to use medicinal plants as an alternative in the treatment of intestinal worms. Lemongrass (*Cymbopogon nardus*) is expected to be one of the alternative medicine because it contains flavonoids, saponins and sesquiterpene which is believed to have the effect as anthelmintics.

This study aims to determine the power anthelmintics leaf extracts of lemongrass (*Cymbopogon nardus*) against *Ascaris Suum* in vitro, by seeking lethal time (LT<sub>100</sub>) and lethal concentration (LC<sub>100</sub>) of ethanol extract of leaves of lemongrass. This research is an experimental laboratory with post test only research design controlled group design. Samples were divided into 7 groups treated with 5 treatment groups using ethanol extracts of lemongrass concentration of 20%, 22.5%, 25%, 27.5% and 30%, a positive control using pyrantel pamoate 1% and a negative control using PBS solution containing 1 % bovine serum. Death worm assessed each period of observation for 24 hours and then the data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov test for normality and homogeneity test using levene test, followed by probit analysis using Minitab 15. The results of the probit analysis showed LC100 ethanol extract of leaves of lemongrass (*Cymbopogon nardus*) is 29.17% while the LT100 at a concentration of 30% is 10 hours 47 minutes. It can be concluded that the ethanol extract of the leaves of lemon grass has the effect of anthelmintics against *Ascaris Suum* in vitro.

Keywords: anthelmintics, *Ascaris Suum*, ethanol extract, lemongrass (*Cymbopogon nardus*)

DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiv
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1. Tujuan Umum .....	4
1.3.2. Tujuan Khusus .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1. Manfaat Akademik .....	5
1.4.2. Manfaat Aplikatif .....	5



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka <i>Ascaris Lumbricoides</i> .....	6
2.1.1. Taksonomi .....	6
2.1.2. Morfologi .....	7
2.1.3. Siklus Hidup .....	8
2.1.4. Patologi dan Gambaran Klinis .....	9
2.1.5. Terapi Askariasis .....	10
2.2 Tinjauan Pustaka <i>Ascaris suum</i> .....	13
2.2.1. Taksonomi .....	13
2.2.2. Morfologi .....	13
2.2.3. Siklus Hidup .....	14
2.3 Tinjauan tentang Kepentingan Medis <i>Ascaris suum</i> .....	15
2.3.1. Askariasis .....	15
2.4 Serai ( <i>Cymbopogon nardus</i> ) .....	16
2.4.1. Taksonomi .....	17
2.4.2. Morfologi .....	17
2.4.3. Kandungan dan Manfaat Serai ( <i>Cymbopogon nardus</i> ) .....	18
2.4.4. Flavonoid .....	19
2.4.5. Saponin .....	20
2.4.6. Sesquiterpen .....	20

## BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep Penelitian .....	22
3.2 Deskripsi Kerangka Konsep .....	23
3.3 Hipotesis Penelitian .....	23

**BAB 4 METODE PENELITIAN**

4.1 Desain Penelitian .....	24
4.2 Lokasi Penelitian .....	24
4.3 Subjek Penelitian .....	24
4.4 Teknik Sampling .....	25
4.5 Identifikasi Variabel .....	26
4.6 Definisi Operasional .....	27
4.7 Alat dan Bahan Penelitian .....	28
4.7.1. Peralatan Penelitian .....	28
4.7.2. Bahan Penelitian .....	29
4.7.3. Pembuatan Ekstrak Serai ( <i>Cymbopogon nardus</i> ) .....	29
4.8 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data .....	30
4.8.1. Penyiapan Larutan Uji .....	30
4.8.2. Persiapan Cacing <i>Ascaris suum</i> .....	33
4.8.3. Langkah Penelitian .....	33
4.8.4. Skema Alur Kerja Penelitian .....	35
4.8.5. Pengamatan .....	36
4.8.6. Pengumpulan Data .....	36
4.9 Analisa Data .....	36

**BAB 5 HASIL PENELITIAN**

5.1. Hasil Penelitian .....	37
5.2. Analisis Data .....	41
5.2.1 Uji Analisis Probit .....	41

**BAB 6 PEMBAHASAN** ..... 45



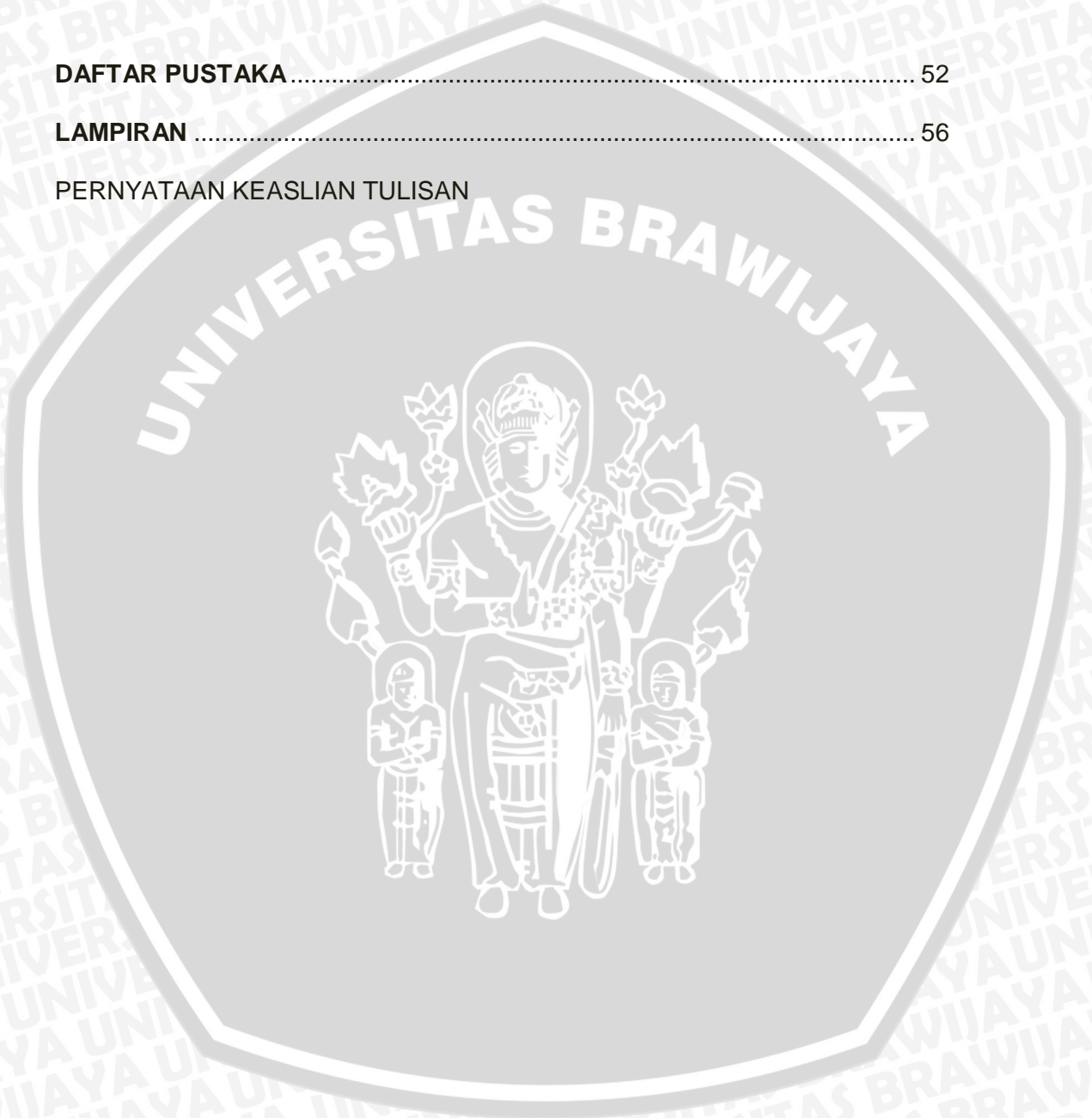
**BAB 7 PENUTUP**

7.1 Simpulan .....	50
7.2 Saran.....	50

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	56
-----------------------	----

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN



## BAB 1

## PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara beriklim tropis memperlihatkan prevalensi berbagai penyakit yang masih tinggi, salah satunya adalah prevalensi penyakit yang disebabkan oleh parasit khususnya cacing sebagai penyebab kecacingan pada manusia termasuk salah satu yang paling sering menyebabkan infeksi.

Judarwanto (2012) menyatakan bahwa berdasarkan survey tahun 2006 di beberapa provinsi menunjukkan sekitar 60 persen orang Indonesia mengalami infeksi cacing. Kelompok umur terbanyak (21%) pada usia 5-14 tahun dengan rata-rata kandungan cacing per orang enam ekor. Hasil penelitian sebelumnya (2002-2003), pada 40 SD di 10 provinsi menunjukkan prevalensi kecacingan berkisar antara 2,2 persen hingga 96,3 persen. Sekitar 220 juta penduduk Indonesia menderita kecacingan, dengan kerugian lebih dari Rp 500 miliar atau setara dengan 20 juta liter darah per tahun. Penderita tersebar di seluruh daerah, baik di pedesaan maupun perkotaan. Karena itu, cacingan masih menjadi masalah kesehatan mendasar di negeri ini (Judarwanto, 2012). Salah satu infeksi akibat cacing yang terbanyak diderita adalah askariasis.

*Ascaris lumbricoides* sebagai penyebab penyakit askariasis, merupakan nematoda intestinal yang ukurannya terbesar pada manusia. Distribusi



penyebarannya paling luas dibanding infeksi cacing yang lain, hal ini karena kemampuan cacing betina dewasa menghasilkan telur dalam jumlah banyak dan relatif tahan terhadap kekeringan atau temperatur yang panas. Telur *Ascaris* yang berada dalam tanah dan mengalami embrionasi merupakan sumber infeksi pada manusia. (Ideham, 2007).

Askariasis berat pada anak-anak dapat menyebabkan gangguan penyerapan makanan (nutrisi) yang berlanjut menjadi penyakit kurang gizi sehingga sangat dibutuhkan pengobatan yang tepat untuk mengeliminasi larva maupun cacing dewasa dalam tubuh manusia. Gejala klinis yang timbul akibat infeksi *Ascaris lumbricoides* dapat disebabkan oleh keberadaan larva atau cacing dewasa. Gangguan karena larva biasanya terjadi di paru-paru yang menyebabkan perdarahan kecil di alveolus disertai dengan batuk, demam, *eosinofilia*, dan adanya infiltrat paru-paru yang didasari oleh peradangan karena reaksi imunologis. Keadaan ini disebut *sindrom Loeffler*. Gangguan karena cacing dewasa merupakan gejala gangguan pada saluran pencernaan seperti mual, nafsu makan berkurang, diare atau konstipasi. Infeksi berat askariasis menyebabkan gangguan gizi, ileus obstruktif yang disebabkan oleh gumpalan cacing, dan sumbatan pada organ yang berongga seperti saluran empedu, saluran pankreas atau usus buntu akibat migrasi cacing dewasa. (Erickatulistiawan, 2012).

Saat ini obat-obatan pilihan yang sering digunakan sebagai pengobatan askariasis adalah albendazole, mebendazole, pyrantel pamoate dan piperazine. Meskipun obat-obat tersebut memang efektif untuk menangani askariasis namun masih terdapat beberapa efek samping yang diakibatkan oleh penggunaan obat-

obat tersebut antara lain mual, muntah, diare, pusing, sakit kepala, dan sebagainya, sehingga perlu kewaspadaan dan perhatian pada penggunaan untuk anak-anak terutama pada anak dibawah 2 tahun. Selain itu beberapa obat juga dikontraindikasikan untuk penderita sirosis dan wanita hamil karena bersifat teratogenik. (Rosenthal, 2010)

Penggunaan obat yang berasal dari tanaman tradisional akhir-akhir ini menjadi salah satu pilihan dalam mengobati berbagai penyakit karena selain memiliki harga yang relatif lebih murah juga lebih mudah didapat karena ada dimana-mana dan diharapkan penggunaannya mempunyai toksisitas dan efek samping yang lebih rendah. Telah banyak dilakukan penelitian menggunakan tanaman tradisional untuk mengetahui zat aktif yang dapat berperan sebagai antihelmintik. Pada penelitian menggunakan infusa herba sambiloto, diketahui bahwa senyawa tanin dan saponin yang terdapat didalamnya memiliki efek antihelmintik (Budiyanti, 2010). Penelitian menggunakan ekstrak daun kemangi menunjukkan kandungan flavonoid, saponin dan tanin yang dapat berperan sebagai antihelmintik (Sentana, 2010). Selain itu penelitian menggunakan Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa*) juga menunjukkan kandungan senyawa sesquiterpenes, saponin dan tanin dapat digunakan sebagai antihelmintik (Erickatulistiwa, 2012). Kandungan senyawa dalam daun serai (*Cymbopogon nardus*) yang sesuai dengan penelitian diatas yaitu saponin, flavonoid dan sesquiterpenes dapat digunakan sebagai antihelmintik.

Dalam penelitian ini digunakan hewan coba cacing *Ascaris suum* yang merupakan anggota genus yang sama dengan *Ascaris lumbricoides* yaitu genus *Ascaris*. *Ascaris lumbricoides* biasanya menginfeksi manusia sedangkan *Ascaris*

*Ascaris suum* lebih sering ditemukan pada babi (Leles et al, 2012). *Ascaris suum* merupakan cacing gelang yang hidup di usus halus babi sehingga mudah untuk mendapatkannya. Hal ini dikarenakan kesukaran dalam mendapatkan *Ascaris lumbricoides* dalam keadaan hidup dari penderita. Karena untuk mengeluarkan dari tubuh penderita dengan pemberian obat cacing, biasanya cacing yang keluar sudah mati (Faradila, 2013). Sebagaimana penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terapi antihelmintik terhadap uji coba hewan yaitu cacing gelang *Ascaris suum* dapat dilakukan secara in vitro (Wasswa Peter dan Olila Deogracious, 2005). Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian untuk membuktikan efektifitas serai sebagai antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daun Serai (*Cymbopogon nardus*) memiliki daya antihelmintik terhadap *Ascaris suum* secara in vitro.
2. Berapa besar konsentrasi ekstrak daun Serai (*Cymbopogon nardus*) untuk mencapai LC100
3. Berapa waktu yang diperlukan untuk tercapainya LT100 pada konsentrasi tersebut.

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui daya antihelmintik ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*) terhadap *Ascaris suum*.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui *lethal concentration 100* (LC<sub>100</sub>) pada pemberian ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*) terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro.
2. Untuk mengetahui *lethal time 100* (LT<sub>100</sub>) pada pemberian ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*) terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro.

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### 1.4.1 Manfaat Akademik

1. Memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat tentang ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*) sebagai antihelmintik terhadap askariasis.
2. Sebagai dasar penelitian lebih lanjut mengenai potensi dari daun serai (*Cymbopogon nardus*) sebagai antihelmintik terhadap *Ascaris suum*.

#### 1.4.2 Manfaat Aplikatif

1. Memberdayakan tanaman-tanaman tradisional Indonesia sebagai tanaman yang memiliki manfaat di bidang kesehatan.
2. Menambah informasi peluang pengembangan tanaman serai (*Cymbopogon nardus*) sebagai antihelmintik dan kemungkinan pembuatan preparat obat antihelmintik dari ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*).

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka *Ascaris Lumbricoides*

2.1.1 Taksonomi

Kingdom : Animalia

Filum : Nematelminthes

Kelas : Nematoda

Subkelas : Secernentea

Bangsa : Ascaridida

Superfamili : Ascaridoidea

Famili : Ascarididae

Marga : *Ascaris*

Spesies : *Ascaris lumbricoides* Linn. (Natadisastra, 2009)



### 2.1.2 Morfologi

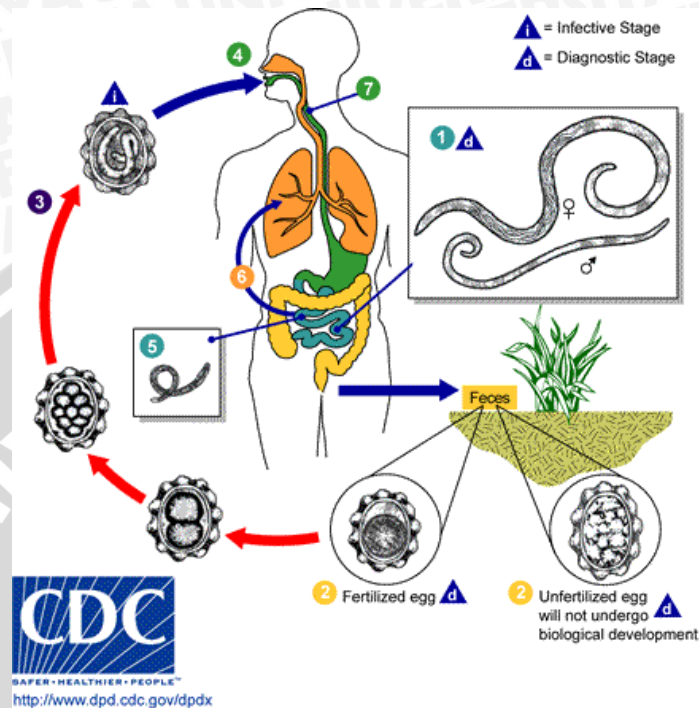


Gambar 2.1 kiri/kanan : telur infeksi dari *Ascaris lumbricoides*. Tengah : Cacing *Ascaris lumbricoides* dewasa (Sumber : CDC, 2013)

Cacing dewasa berbentuk giling (silindris) memanjang, berwarna krem/merah muda keputihan dan panjangnya dapat mencapai 40 cm. Ukuran cacing betina 20-35 cm, diameter 3-6 mm dan cacing jantan 15-31 cm dan diameter 2-4 mm. Mulut terdapat tiga tonjolan bibir berbentuk segitiga (satu tonjolan di bagian dorsal dan dua lainnya di ventrolateral) dan bagian tengahnya terdapat rongga mulut (*buccal cavity*). Cacing jantan, ujung posterior tajam agak melengkung ke ventral seperti kait dan mempunyai 2 buah *copulatory spicule* panjangnya 2 mm sedangkan cacing betina, ujung posterior tidak melengkung tetapi lurus serta mempunyai vulva sangat kecil terletak di ventral antara pertemuan bagian anterior dan tengah tubuh. (Ideham, 2007)

Telur ascariasis ditemukan dalam dua bentuk, yang dibuahi (*fertilized*) dan tidak dibuahi (*unfertilized*). Telur tidak dibuahi berukuran panjang 88-94 mikron dan lebarnya 44 mikron. Telur yang dibuahi bentuknya bulat lonjong, ukuran panjang 45-75 mikron dan lebarnya 35-50 mikron. Kadang-kadang telur yang dibuahi, lapisan albuminnya terkelupas dikenal sebagai *decorticated eggs*. Telur yang dibuahi ini nantinya akan menjadi infeksius dan menginfeksi manusia. (Ideham, 2007)

## 2.1.3 Siklus Hidup



Gambar 2.2 Siklus Hidup *Ascaris lumbricoides*. 1) Cacing dewasa, 2) telur infertil dan telur fertil, 3) telur berembrio, 4) telur termakan, 5) larva yang telah menetas, 6) lung migration, 7) larva matur migrasi ddari paru menuju esofagus (Sumber : CDC 2013)

Telur cacing yang telah dibuahi yang keluar bersama tinja penderita, di dalam tanah yang lembab dan suhu yang optimal akan berkembang menjadi telur infeksi, yang mengandung larva cacing. Infeksi terjadi dengan masuknya telur cacing yang infeksi ke dalam mulut melalui makanan atau minuman yang tercemar tanah yang mengandung telur dari tinja penderita askariasis (Soedarto, 2008)

Dalam usus halus bagian atas dinding telur akan pecah sehingga larva dapat keluar, untuk selanjutnya menembus dinding usus halus dan memasuki vena porta hati. Bersama aliran darah vena, larva akan beredar menuju jantung,

paru-paru, lalu menembus dinding kapiler masuk ke dalam alveoli. Masa migrasi ini berlangsung sekitar 15 hari. Dari alveoli larva cacing merangkak ke bronki, trakea dan laring, untuk selanjutnya masuk ke faring, esofagus, turun ke lambung akhirnya sampai ke usus halus. Sesudah berganti kulit, larva cacing akan tumbuh menjadi cacing dewasa. Sirkulasi dan migrasi larva cacing dalam darah tersebut disebut "*lung migration*". Dua bulan sejak infeksi (masuknya telur infektif per oral) terjadi, seekor cacing betina mulai mampu bertelur, yang jumlah produksi telurnya dapat mencapai 200.000 butir per hari. (Soedarto, 2008)

#### 2.1.4 Patologi dan Gambaran Klinis

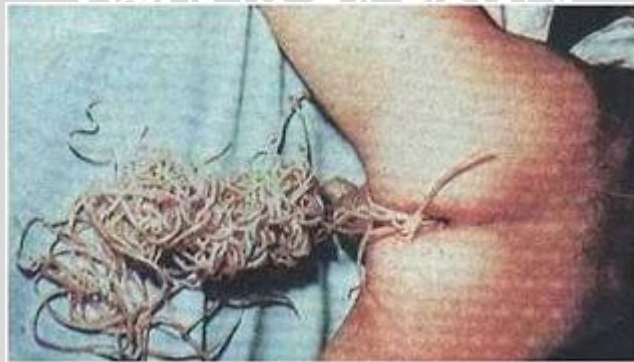
Kelainan dan gejala patologis dapat disebabkan oleh bentuk larva maupun dewasa dari cacing. Pada saat lung migration, larva cacing dapat menyebabkan peradangan (*pneumonia*). Derajat kelainan patologis yang timbul tergantung dari jumlah larva dan daya tahan tubuh penderita. Kelainan hebat akibat jumlah larva yang besar dapat menyebabkan suatu keadaan yang disebut dengan "*Loeffer's syndroma*" yang meliputi gejala panas, batuk, sesak disertai dahak berdarah yang kadang-kadang berisi larva cacing dan pada pemeriksaan darah tepi ditemukan eosinofilia. (Parasitologi FKUB, 2010)

Akibat langsung dari adanya cacing dalam usus manusia dapat berupa gangguan pencernaan dan penyerapan nutrisi makanan. Gejala yang ditimbulkan dapat berupa rasa tidak enak pada perut dan dyspepsia yang dapat menyebabkan kekurangan gizi sehingga mengganggu pertumbuhan dan menyebabkan anemia pada anak-anak. Bila cacing dewasa berada dalam jumlah besar, mereka cenderung untuk berkumpul dan membentuk gumpalan yang



nantinya dapat menimbulkan penyumbatan atau obstruksi usus menyebabkan terjadinya radang usus pada anak-anak.(Parasitologi FKUB, 2010)

Terkadang ditemukan kasus peritonitis akibat cacing dewasa yang menembus melalui ulkus yang ada pada dinding usus. Tidak hanya di dalam usus, cacing dewasa juga dapat bermigrasi ke bagian tubuh yang lain seperti lambung, esofagus, mulut, hidung, dan sebagainya sehingga dapat menyebabkan penyumbatan saluran nafas. Cacing dewasa di dalam usus juga mengeluarkan bahan-bahan metabolit yang juga ikut terserap oleh usus dan menimbulkan gejala-gejala toxic berupa reaksi alergi, febris seperti typhoid (Parasitologi FKUB, 2010).



Gambar 2.3 Askariasis (Sumber : anonymous, 2014)

#### 2.1.5 Terapi Askariasis

Infeksi Askariasis dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan sehingga dapat berakibat pada penurunan kualitas sumber daya manusia kedepannya. Oleh sebab itu perlu dilakukan suatu upaya promotif untuk pencegahan terjadinya askariasis kepada masyarakat. Beberapa upaya promotif yang dapat dilakukan yaitu dengan perbaikan sanitasi lingkungan serta

peningkatan higienitas perorangan misalnya dengan mencuci tangan setiap habis beraktivitas dan sebelum makan juga membersihkan diri secara teratur. Selain itu mencuci dan memasak sayuran sebelum dimakan dan mencegah terkontaminasinya tanah dengan tinja. Tindakan di atas disebut *primary prevention* yang sangat penting dilakukan untuk mengurangi prevalensi terinfeksi penyakit askariasis, selain itu juga dapat dilakukan *secondary prevention* pada orang-orang yang sudah terinfeksi dengan memberikan obat anti cacing. Beberapa obat yang biasa digunakan antara lain albendazole, mebendazole, piperazine dan pirantel pamoat.

Albendazole merupakan suatu anthelmintik oral berspektrum-luas, diberikan pada keadaan lambung kosong ketika digunakan untuk melawan parasit intralumen. Albendazole tidak boleh diberikan kepada pasien yang diketahui menderita hipersensitivitas terhadap obat benzimidazol lain atau penderita sirosis. (Rosenthal, 2010)

Mebendazole menyebabkan kerusakan struktur subselular dan menghambat sekresi asetilkolinesterase cacing, obat ini juga menghambat ambilan glukosa secara ireversibel sehingga terjadi pengosongan (depleksi) glikogen pada cacing yang menyebabkan kematian perlahan pada cacing. Mebendazole tidak dianjurkan pada wanita hamil trimester pertama juga pasien yang alergi mebendazole. (Syarif dan Elysabeth, 2007) Selain itu penggunaan mebendazole pada anak dibawah 2 tahun sangat perlu diperhatikan karena terdapat laporan bahwa meskipun jarang obat ini dapat menimbulkan kejang pada kelompok usia ini (Rosenthal, 2010).

Piperazine bekerja sebagai agonis GABA, mengganggu permeabilitas membran sel terhadap ion-ion yang berperan dalam mempertahankan potensial istirahat sehingga menyebabkan hiperpolarisasi dan supresi impuls spontan disertai paralisis. (Syarif dan Elysabeth, 2007). Obat ini dikontraindikasikan untuk ibu hamil, pada penderita gangguan fungsi ginjal atau hati, atau pada pasien dengan riwayat epilepsi atau penyakit neurologis kronis (Rosenthal, 2010).

Pirantel pamoate terutama digunakan untuk memberantas cacing gelang, cacing kremi, dan cacing tambang. Pirantel pamoate dan analognya menimbulkan depolarisasi pada otot cacing dan meningkatkan frekuensi impuls, sehingga cacing mati dalam keadaan spastis. Pirantel pamoate juga berefek menghambat enzim kolinesterase, terbukti pada askaris meningkatkan kontraksi ototnya. Absorpsinya sedikit melalui usus dan sifat ini memperkuat efeknya yang selektif pada cacing. Ekskresinya sebagian besar bersama tinja, dan kurang dari 15% diekskresi bersama urin dalam bentuk utuh dan metabolitnya.

Efek samping pirantel pamoate jarang, ringan dan bersifat sementara, misalnya keluhan saluran cerna, demam dan sakit kepala. Penggunaan obat ini pada wanita hamil dan anak usia di bawah 2 tahun tidak dianjurkan. Karena kerjanya berlawanan dengan piperazine maka pirantel pamoate tidak boleh digunakan bersama piperazine. Penggunaannya harus hati-hati pada pasien dengan riwayat penyakit hati, karena obat ini dapat meningkatkan SGOT pada beberapa pasien. Dosis tunggal yang dianjurkan 10mg/kgBB, dapat diberikan setiap saat tanpa dipengaruhi oleh makanan atau minuman. (Syarif dan Elysabeth, 2007)

## 2.2 Tinjauan Pustaka *Ascaris suum*

### 2.2.1 Taksonomi

Kingdom : Animalia

Filum : Nematelminthes

Kelas : Nematoda

Subkelas : Secernentea

Bangsa : Ascaridida

Superfamili : Ascaridoidea

Famili : Ascarididae

Marga : *Ascaris*

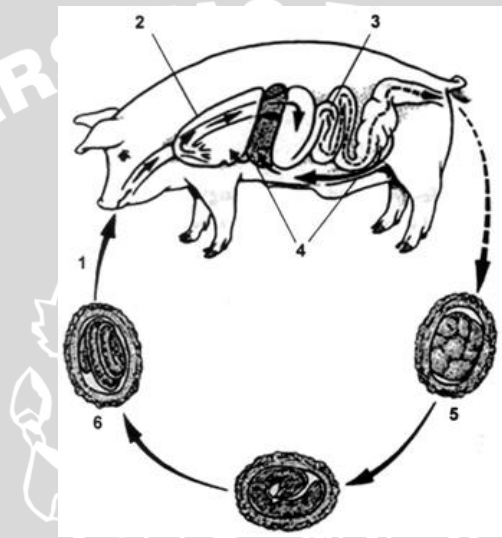
Spesies : *Ascaris suum* Goeze. (Natadisastra, 2009)

### 2.2.2 Morfologi

Morfologi dari *Ascaris suum* hampir sama dengan *Ascaris lumbricoides*, mulai dari telur sampai cacing dewasa, dan perbedaan diantara keduanya tidak dapat diamati dengan mikroskop cahaya biasa. Penelitian menggunakan mikroskop elektron menunjukkan sedikit perbedaan antara keduanya pada geligi dan bibir (Alba et al., 2009). Melalui scanning mikograf elektron 2000X, telur *Ascaris suum* menunjukkan lapisan albuminoid yang tebal dan irreguler (Sentana, 2010). Larva *Ascaris suum* pada babi mempunyai kemungkinan predileksi lebih besar pada *caecum* dan kolon saluran pencernaan dibandingkan

pada usus halus (Loreille, 2003). Hospes utama *Ascaris suum* adalah babi, meskipun dapat pula menjadi parasit pada tubuh manusia, sapi, kambing, domba, anjing, dan lain-lain, dengan distribusi yang luas di seluruh dunia (Miyazaki, 1991).

### 2.2.3 Siklus Hidup



Gambar 2.4 Siklus hidup *Ascaris suum*. 1: ingesti telur infeksi; 2 : larva migrasi ke bronkus dan tertelan; 3: larva dalam usus halus menetap sampai minggu ke 6-8 ; 4: larva penetrasi ke usus besar dan bermigrasi ke paru melalui liver; 5: telur tanpa embrio dalam feses; 6: telur infeksi dengan larva L<sub>2</sub>. (Sumber : Loreille, 2003)

Pada *Ascaris suum* siklus hidup dapat terjadi melalui dua cara yaitu secara langsung (*direct*) maupun tidak langsung (*indirect*). Pada siklus *direct*, babi menelan telur infertil yang mengandung larva II. Larva kemudian bermigrasi ke hati dan menjadi larva III. Selanjutnya larva akan bermigrasi ke paru dan alveolus. Ketika host batuk, larva akan tertelan dan masuk ke saluran gastrointestinal. Di dalam traktus gastrointestinal, larva berkembang menjadi

bentuk dewasa yang kemudian berkembang baik dalam usus halus babi.

(Budiyanti, 2010)

Siklus *indirect* terjadi apabila infeksiya melalui host perantara atau host paratenik seperti cacing tanah. Host paratenik akan menelan telur infertil yang berisi larva II dan larva tersebut akan berada dalam jaringan sampai babi memangsa host paratenik tersebut. Selanjutnya, larva berkembang dalam tubuh babi menjadi larva III dan berlanjut seperti siklus *direct*. (Budiyanti, 2010)

### 2.3 Tinjauan tentang Kepentingan Medis *Ascaris* suum

#### 2.3.1 Askariasis

Askariasis disebabkan oleh infeksi cacing *Ascaris lumbricoides*. *Ascaris lumbricoides* tersebar diseluruh dunia, diperkirakan 1300 juta orang terinfeksi. Penularan penyakit ini melalui telur bentuk infektif dari cacing. Di daerah tropis, tanah lembab dan terlindungi dari sinar matahari merupakan kondisi yang baik untuk tetap berlangsungnya transmisi *Ascaris* secara terus-menerus. Setelah 2-4 minggu telur *Ascaris* di tanah dengan kelembaban, temperatur dan oksigen optimal, embrio mengalami pergantian kulit (*molt*) menjadi larva stadium dua yang masih tetap infektif selama dua tahun atau lebih. Tanah liat merupakan tempat yang baik untuk perkembangan telur *Ascaris* dan tetap infektif di sekitar genangan air karena terhindar dari kekeringan. Bila terkena hujan, air bercampur tanah menyebar ke tanaman sayuran atau buah-buahan yang selanjutnya ikut termakan atau beterbangan di udara dan akan mencemari lingkungan. Dengan demikian prevalensinya akan tinggi pada daerah yang penduduknya padat dan sanitasinya jelek (Ideham, 2007).

#### 2.4 Serai (*Cymbopogon nardus*)

Serai (*Cymbopogon nardus*) dikenal dengan beberapa nama seperti sere (Jawa); sereh (Sunda); sarai (Minangkabau); sorai (Lampung); *tapisa-pisa*, *bewuwu*, *gara ma kusu* (Maluku) (Hariana, 2013).

*Cymbopogon nardus* atau *Andropogon nardus*, termasuk family Germiniae (rumput-rumputan). Genus dari rumput-rumputan ini meliputi hampir 80 spesies, dan diantaranya adalah *C.nardus* dan *C.winterianus*. *C.nardus* merupakan jenis tanaman penghasil minyak atsiri, yang tergolong sudah dikembangkan saat ini. Hasil dari penyulingannya dikenal dengan nama *citronella oil*. Minyak yang dihasilkan dari Indonesia di pasaran dunia disebut dengan nama *Java citronella oil* (Fardaniyah, 2007).



Gambar 2.5 Tumbuhan Serai (Sumber : Anonym, 2012)

#### 2.4.1 Taksonomi

Kingdom : Plantae

Divisio : Anthopyta

Phylum : Angiospermae

Kelas : Momocotyledonae

Famili : Geraminae

Genus : *Cymbopogon*

Spesies : *Cymbopogon nardus* (Fardaniyah, 2007)

#### 2.4.2 Morfologi

Tanaman serai (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) merupakan tumbuhan sebangsa rumput yang mempunyai tinggi antara 50-100 cm. Batang tanaman ini tidak berkayu, beruas-ruas pendek dan berwarna putih. Serai memiliki daun tunggal, lanset, berpelepah dengan pangkal pelepah memeluk batang, ujung runcing, tepi rata, panjang 25-75 cm, lebar 5-15 mm, pertulangan sejajar dan berwarna hijau. Bunga majemuk, karangan bunga berseludang, terletak dalam satu tangkai, bulir kecil, benang sari berlepasan, kepala putik muncul dari sisi dan putih. Buah berbentuk padi, bulat panjang, pipih, serta putih kekuningan. Biji tanaman serai berbentuk bulat, panjang, dan coklat. Akarnya berbentuk serabut dan berwarna putih kekuningan. (Hayakawa, 2012)

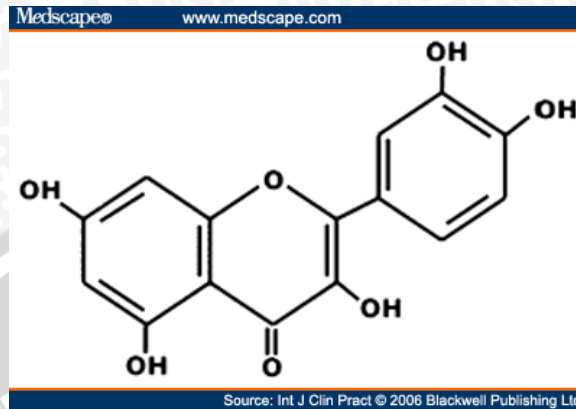


### 2.4.3 Kandungan dan Manfaat Serai (*Cymbopogon nardus*)

Kandungan kimia daun serai antara lain adalah minyak atsiri dengan komponen-komponen sitronella, geraniol dan sitronellol. Selain itu juga terkandung monoterpen hydrocarbons (1,9%), oxygenated monoterpenes (79,0%), sesquiterpene hydrocarbons (12,3%) dan oxygenated sesquiterpenes (2,6%) (Koba et al, 2009). Kandungan serai yang paling besar adalah sitronella yaitu 35%, geraniol sebesar 35% - 40%, serta flavonoid (Jantan I, Zaki, 1998). Penelitian lain juga menyebutkan adanya kandungan saponin dan alkaloid dalam daun serai (Liliwirianis et al, 2011).

Serai mempunyai manfaat sebagai antiradang, menghilangkan rasa sakit, dan melancarkan sirkulasi darah. Manfaat lainnya antara lain sebagai obat untuk sakit kepala, sakit otot, ngilu sendi, batuk, nyeri lambung, diare, menstruasi tidak teratur, bengkak sehabis melahirkan dan memar (Hariana, 2013). Minyak atsiri dalam serai juga sering digunakan sebagai bahan pewangi sabun maupun parfum. Selain itu beberapa penelitian juga menunjukkan manfaat serai sebagai insektisida untuk nyamuk

#### 2.4.4 Flavonoid

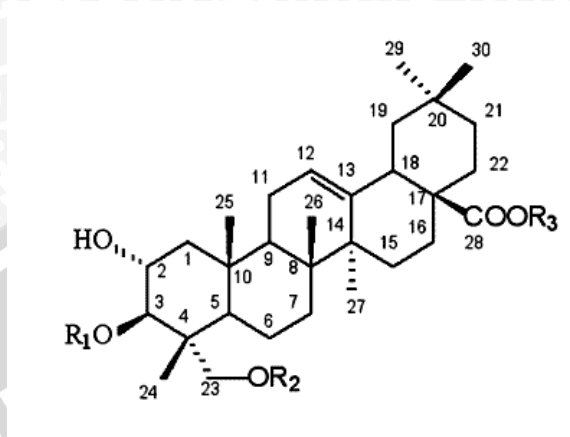


Gambar 2.6 Struktur Kimia Flavonoid (Sumber : [www.medscape.com](http://www.medscape.com), 2006)

Salah satu kelas yang banyak tersebar dari senyawa fenolat adalah flavonoid. Golongan ini memberikan warna pada buah dan bunga. Flavonoid adalah senyawa fenolat yang terhidroksilasi dan merupakan senyawa  $C_6-C_3-C_6$  dimana  $C_6$  diganti dengan cincin benzene dan  $C_3$  adalah rantai alifatik yang terdiri dari cincin piran (Mustarichie, 2011).

Fenol sangat mudah diserap melalui jaringan bahkan melalui kulit sekalipun, masuk aliran darah dan dikeluarkan melalui ginjal bersama urine. Bagian luar tubuh cacing pita terdiri dari tegumen yang kaya dengan mikrovili dan berfungsi untuk penyerapan makanan. Akibatnya fenol yang berkontak dengan tubuh cacing pita, akan cepat diserap dan menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing menyebabkan kematian cacing. (Ridwan dkk, 2006)

### 2.4.5 Saponin



Gambar 2.7 Struktur Kimia Saponin (Sumber : [www.scielo.cl](http://www.scielo.cl) , 2002)

Saponin merupakan suatu jenis glikosida yang mempunyai rasa pahit. Cara kerjanya adalah dengan menurunkan tegangan permukaan (surface tension) pada dinding membran. Walaupun bersifat toksik namun zat ini tidak berbahaya bagi manusia karena berat jenis molekul zat yang tinggi sehingga tidak diabsorpsi tubuh manusia. (Budiyanti, 2010) Senyawa saponin mempunyai efek menghambat kerja enzim khemotripsin, kolinesterase dan preoteinase. Sebagai antihelmintik, senyawa aktif saponin menghambat kerja kolinesterase sehingga cacing akan mengalami paralisis spastik otot yang akhirnya dapat menyebabkan kematian pada cacing (Kuntari, 2008).

### 2.4.6 Sesquiterpen

Senyawa sesquiterpen memiliki bioaktivitas yang cukup tinggi diantaranya yaitu sebagai hormon, antimikroba, antibiotika dan toksin serta regulator pertumbuhan tanaman pemanis. Sesquiterpen penginduksi fasikulasi otot, sehingga menyebabkan tremor dan kejang yang diikuti dengan kematian cacing.

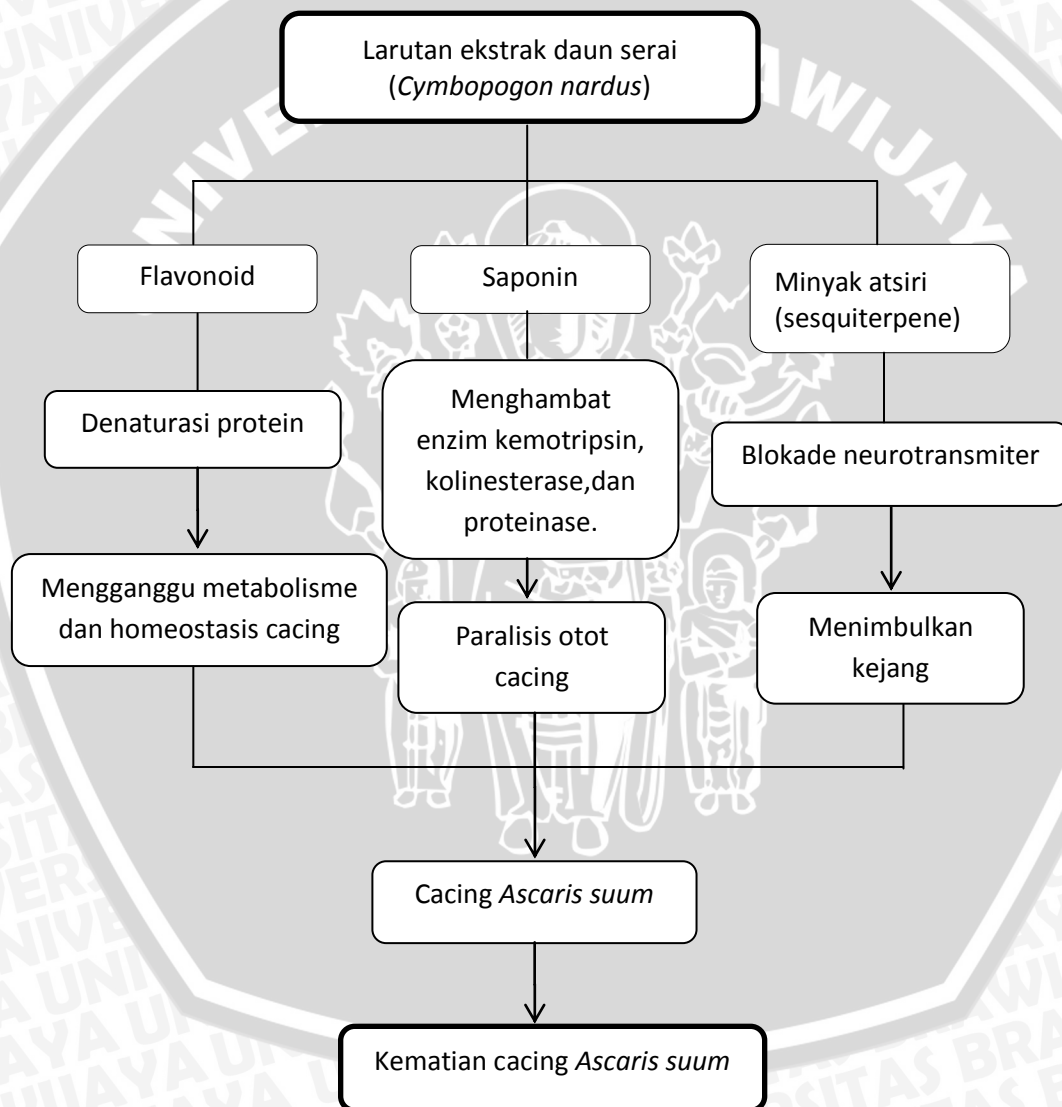
Senyawa ini juga memiliki efek neurotoksik yang terlihat dari gejala tremor yang diakhiri dengan paralisis dan kematian. Hal ini diakibatkan oleh blokade neurotransmitter oleh sesquiterpen. (Mulyantari, 2011)



BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 8. Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

 : diteliti

 : tidak diteliti

— : kandungan yang dimiliki

→ : berpengaruh

### 3.2 Deskripsi kerangka konsep

Ekstrak daun serai mempunyai kandungan senyawa yang bersifat antihelmintik antara lain flavonoid, saponin dan sesquiterpen. Flavonoid merupakan salah satu kelas terbesar dari senyawa fenolat. Fenol sangat mudah diserap jaringan bahkan melalui kulit akibatnya dapat dengan mudah berkontak dengan tubuh cacing yang kaya akan mikrovili dan menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing. Sedangkan saponin mempunyai sifat toksik walaupun aman bagi manusia. Senyawa ini mempunyai efek kerja dengan menghambat enzim kemotripsin, kolinesterase dan proteinase sehingga cacing mengalami paralisis spastik otot yang menyebabkan kematian. Selain itu terdapat sesquiterpen yang terkandung dalam minyak atsiri bekerja dengan cara menginduksi fasikulasi otot sehingga menyebabkan tremor dan kejang yang berakibat kematian cacing. Kematian cacing disebabkan oleh blokade neurotransmitter oleh senyawa sesquiterpen.

### 3.3 Hipotesis Penelitian

Ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*) mempunyai efek sebagai antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro.

## BAB 4

## METODE PENELITIAN

**4.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan rancangan *true eksperimental-post test only controlled group design* yang bertujuan untuk mengetahui kadar ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*) sebagai antihelmintik untuk cacing *Ascaris suum* secara *in vitro*.

**4.2 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya pada bulan Agustus tahun 2014.

**4.3 Subjek Penelitian**

Penelitian ini menggunakan cacing *Ascaris suum* yang masih hidup dan aktif bergerak, diambil dari usus halus babi. Kemudian sampel dibagi menjadi tujuh kelompok perlakuan yaitu 5 perlakuan dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda, 1 kontrol positif dengan pyrantel pamoate 1% dan 1 kontrol negatif dengan larutan PBS yang mengandung 1% bovine serum.

#### 4.4 Teknik Sampling

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* yaitu dengan memakai cacing yang masih aktif bergerak dengan ukuran yang relatif sama serta tidak dibedakan antara jantan dan betina.

Kriteria inklusi :

- Cacing *Ascaris suum* dewasa jantan dan betina
- Cacing masih aktif bergerak/ masih hidup
- Cacing tidak cacat/ kehilangan bagian tubuhnya

Kriteria eksklusi :

- Cacing tidak bergerak/ mati
- Cacing kehilangan bagian tubuhnya/cacat

Penentuan jumlah *quota sampling* ditetapkan dengan menggunakan rumus Federer yaitu  $(n-1)(t-1) \geq 15$  (Arkeman dan David, 2006).

Keterangan :

$n$  = jumlah sampel minimal yang dibutuhkan

$t$  = jumlah kelompok perlakuan

Berdasarkan rumus tersebut penghitungan sampel tiap perlakuan adalah sebagai berikut :

$$(n - 1) (5 - 1) \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$n \geq 4,75$$

$$n = 5$$

Tiap kelompok perlakuan akan membutuhkan 5 sampel.



#### 4.5 Identifikasi Variabel

##### 1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah larutan ekstrak daun serai dalam berbagai konsentrasi.

##### 2. Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah jumlah kematian cacing *Ascaris suum* setelah pemberian larutan ekstrak daun serai pada konsentrasi tertentu.

##### 3. Variabel luar

a) Variabel luar yang dapat dikendalikan yaitu :

- 1) Jenis cacing
- 2) Ukuran cacing
- 3) Suhu percobaan

b) Variabel luar yang tidak dapat dikendalikan yaitu :

- 1) Umur cacing
- 2) Variasi kepekaan cacing terhadap larutan yang diujikan
- 3) Umur tanaman serai

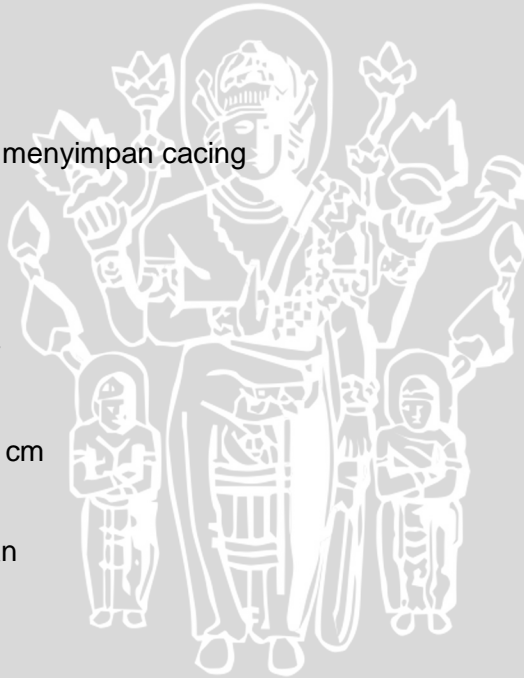
#### 4.6 Definisi Operasional

- Serbuk daun serai diperoleh dari Materia Medika Batu. Ekstrak daun serai adalah ekstrak yang dihasilkan dari serbuk daun serai yang diperoleh melalui proses maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 80% yang dicampur dengan aseton 1%. Seluruh proses pembuatan ekstrak dikerjakan oleh tenaga ahli di Polinema.
- Konsentrasi ekstrak serai dibuat dengan cara melarutkan ekstrak serai yang diperoleh dari proses maserasi dengan satuan berat ekstrak dalam gram per volume larutan PBS yang mengandung 1% bovine serum sesuai dengan konsentrasi yang diperlukan.
- Cacing *Ascaris suum* yang telah diperoleh dari tempat penyembelihan hewan kemudian dimasukkan ke dalam rendaman larutan NaCl 0,9% dan dikirim ke Lab Parasitologi FKUB. Kemudian sampel dibagi menjadi lima kelompok perlakuan, sesuai dengan rancangan penelitian.
- Lethal concentration adalah konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh sejumlah cacing. Dalam penelitian ini digunakan Lethal concentration 100 (LC<sub>100</sub>) yaitu konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 100% cacing dalam kurun waktu tertentu.
- Lethal time adalah waktu yang dibutuhkan untuk dapat menimbulkan kematian. Lethal time 100 (LT<sub>100</sub>) dalam penelitian ini adalah lama waktu yang dibutuhkan dari awal perlakuan untuk dapat membunuh 100% cacing pada konsentrasi tertentu.

## 4.7 Alat dan Bahan Penelitian

### 4.7.1 Peralatan Penelitian

- a. Cawan petri dengan diameter 15 cm
- b. Batang pengaduk kaca
- c. Gelas ukur
- d. Pinset anatomis
- e. Labu takar
- f. Toples untuk menyimpan cacing
- g. Inkubator
- h. Laminar flow
- i. Penggaris 30 cm
- j. Sarung tangan
- k. Timbangan
- l. Penghitung waktu
- m. Spiritus
- n. Alat tulis



#### 4.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah cacing *Ascaris suum* dengan ukuran panjang 15 sampai 25 cm, larutan ekstrak serai berbagai konsentrasi, larutan PBS yang mengandung 1% bovine serum dan Pirantel pamoate (Combantrin) 1%. PBS (*Phosphate Buffered Saline*) merupakan larutan isotonis untuk mempertahankan osmolaritas sel sedangkan bovine serum digunakan sebagai nutrisi tambahan untuk metabolisme dan pertumbuhan sel (Rauch Caroline, 2011).

#### 4.7.3 Pembuatan Ekstrak Serai (*Cymbopogon nardus*)

Pembuatan ekstrak daun serai dikerjakan oleh tenaga ahli dari Polinema. Tanaman serai diperoleh dari kebun tanaman obat keluarga di Matera Medika. Daun serai dicuci bersih kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan diangin-anginkan. Daun serai yang sudah kering lalu dihaluskan hingga menjadi serbuk. Setelah itu dilanjutkan dengan proses maserasi. Maserasi merupakan proses pencarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk daun serai di dalam cairan etanol 80% selama dua hari pada temperatur kamar dan terlindungi dari sinar matahari. Kemudian, dilakukan evaporasi terhadap rendaman daun serai sampai etanol 80% menguap dan didapatkan endapan. Endapan tersebut merupakan hasil ekstraksi dari daun serai yang siap digunakan (Mulyantari, 2011).

## 4.8 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data

### 4.8.1 Penyiapan Larutan Uji

Cairan pelarut untuk melarutkan ekstrak daun serai adalah PBS yang mengandung 1% bovine serum. Larutan stok ekstrak serai dibuat untuk mempermudah proses penyiapan larutan uji. Pembuatan larutan untuk perlakuan dilakukan dengan cara mengencerkan larutan stok ekstrak serai dengan konsentrasi yang diinginkan menggunakan rumus:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan :

$M_1$  = konsentrasi larutan stok ekstrak daun serai

$M_2$  = konsentrasi larutan yang diinginkan

$V_1$  = volume larutan stok yang harus dilarutkan (ml)

$V_2$  = volume larutan yang diperlukan untuk perlakuan

Sehingga perhitungan volume larutan stok yang dilarutkan untuk masing-masing konsentrasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### A. Pembuatan larutan konsentrasi 20%

$$M_1 = 100\%$$

$$M_2 = 20\%$$

$$V_2 = 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = ?$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100\% \cdot V_1 = 20\% \cdot 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Sehingga untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 20% sebanyak 20 ml, diperlukan 4 ml ekstrak serai dengan pelarut sebanyak 16ml PBS yang mengandung 1% bovine serum.

B. Pembuatan larutan konsentrasi 22,5%

$$M_1 = 100\%$$

$$M_2 = 22,5\%$$

$$V_2 = 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = ?$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100\% \cdot V_1 = 22,5\% \cdot 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = 4,5 \text{ ml}$$

Sehingga untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 22,5% sebanyak 20 ml, diperlukan 4,5 ml ekstrak serai dengan pelarut sebanyak 15,5 ml PBS yang mengandung 1% bovine serum.

C. Pembuatan larutan konsentrasi 25%

$$M_1 = 100\%$$

$$M_2 = 25\%$$

$$V_2 = 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = ?$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100\% \cdot V_1 = 25\% \cdot 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

Sehingga untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 25% sebanyak 20 ml, diperlukan 5 ml ekstrak serai dengan pelarut sebanyak 15ml PBS yang mengandung 1% bovine serum.

D. Pembuatan larutan konsentrasi 27,5%

$$M_1 = 100\%$$

$$M_2 = 27,5\%$$

$$V_2 = 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = ?$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100\% \cdot V_1 = 27,5\% \cdot 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = 5,5 \text{ ml}$$

Sehingga untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 27,5% sebanyak 20 ml, diperlukan 5,5 ml ekstrak serai dengan pelarut sebanyak 14,5 ml PBS yang mengandung 1% bovine serum.

E. Pembuatan larutan konsentrasi 30%

$$M_1 = 100\%$$

$$M_2 = 30\%$$

$$V_2 = 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = ?$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100\% \cdot V_1 = 30\% \cdot 20 \text{ ml}$$

$$V_1 = 6 \text{ ml}$$

Sehingga untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 30% sebanyak 20 ml, diperlukan 6 ml ekstrak serai dengan pelarut sebanyak 14ml PBS yang mengandung 1% bovine serum.

#### 4.8.2 Persiapan Cacing *Ascaris suum*

Cacing *Ascaris suum* yang digunakan adalah cacing dewasa dengan ciri morfologi berbentuk bulat panjang dengan panjang tubuh 15-25 cm. Cacing dimasukkan ke dalam toples yang telah diisi dengan rendaman larutan isotonis NaCl 0,9% untuk menjaga ketahanan hidup cacing secara *in vitro*.

#### 4.8.3 Langkah Penelitian

##### Penelitian Pendahuluan

1. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan asumsi *trial and error* pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% di Laboratorium Parasitologi FKUB guna menentukan konsentrasi yang digunakan dalam penelitian utama.
2. Cawan petri disiapkan, masing-masing diisi larutan ekstrak daun serai dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%, larutan PBS yang mengandung 1% bovine serum dan pyrantel pamoate sebanyak 20 ml yang telah dihangatkan sebelumnya pada suhu 37°C dalam incubator kurang lebih 15 menit.
3. Ke dalam masing-masing cawan petri dimasukkan cacing *Ascaris suum* yang masih aktif bergerak dengan menggunakan pinset yang sudah steril.
4. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C
5. Pengamatan dilakukan setiap 1 jam. Untuk melihat apakah cacing mati, paralisis, atau masih normal setelah diinkubasi, cacing-cacing tersebut diusik dengan batang pengaduk. Jika cacing diam, masukkan kedalam



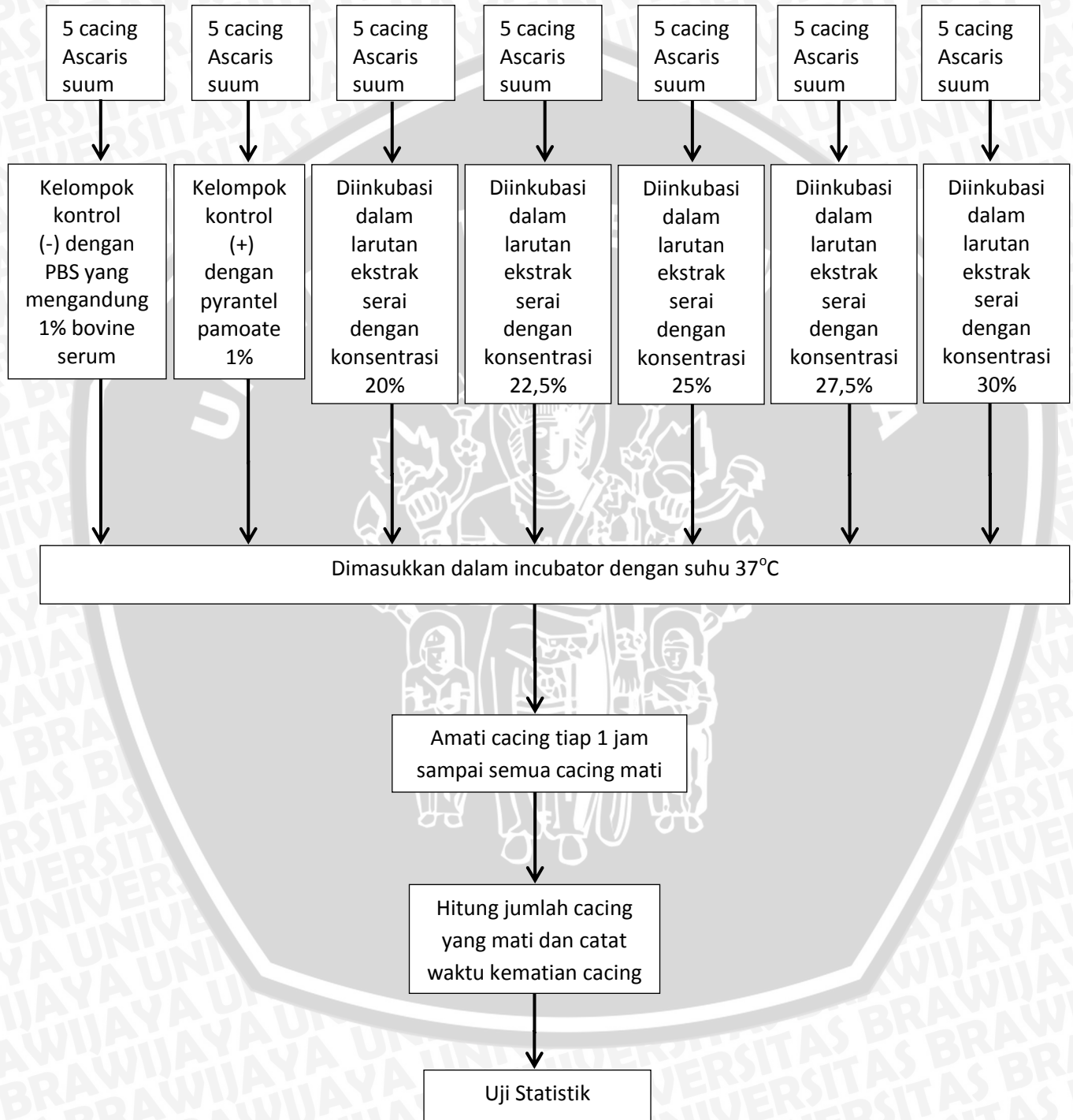
rendaman air panas dengan suhu 50°C kemudian disentuh dengan pinset (Kosalge, 2009). Apabila cacing tetap diam berarti cacing tersebut telah mati, namun jika bergerak berarti cacing tersebut hanya paralisis.

6. Hasil yang diperoleh dicatat.

Penelitian utama

1. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, penelitian utama dilakukan pada konsentrasi 20%, 22,5%, 25%, 27,5% dan 30%
2. Langkah pelaksanaan pemeriksaan dalam penelitian utama sama dengan pada penelitian pendahuluan kecuali kadar atau persentase konsentrasi larutan ekstrak daun serai yang digunakan dan jumlah pengulangan perlakuan (pada penelitian utama pengulangan perlakuan pada masing-masing konsentrasi dan kontrol (+) maupun kontrol (-) sebanyak 4 kali).
3. Hasil pengulangan masing-masing perlakuan pada tiap periode perlakuan kemudian dicatat.

4.8.4 Skema Alur Kerja Penelitian



Gambar 9. Skema alur kerja penelitian

#### 4.8.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan tiap jam pada jam ke-1, jam ke-2, jam ke-3, jam ke-4, jam ke-5, jam ke-6, jam ke-7, jam ke-8 dan jam ke-24 . Yang diamati adalah jumlah kematian cacing pada tiap kelompok perlakuan. Jumlah cacing mati kemudian dihitung dan dimasukkan dalam tabel.

#### 4.8.6 Pengumpulan Data

Data hasil yang diperoleh dari pengamatan dimasukkan kedalam tabel dan kemudian diklasifikasikan menurut perlakuannya, jumlah kematian cacing, dan waktu pengulangan. Dari tabel tersebut, hasilnya kemudian dianalisa dan dimasukkan dalam perhitungan statistik.

#### 4.9 Analisa Data

Data yang diperoleh dari penghitungan jumlah kematian cacing tiap jamnya kemudian dianalisa menggunakan tabel dan grafik. Hasil uji dievaluasi secara statistik untuk mengetahui *lethal concentration* ( $LC_{100}$ ) dan *lethal time* ( $LT_{100}$ ) ekstrak serai menggunakan metode analisa probit dengan menggunakan program *Mini tab*.

## BAB 5

## HASIL PENELITIAN

## 5.1 Hasil Penelitian

Dari hasil kerja pra-penelitian menggunakan ekstrak etanol daun serai dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%, didapatkan gambaran sementara hasil ekstrak serai mulai konsentrasi 30% menunjukkan potensi sebagai antihelmintik yang efektif. Kemudian untuk mendapatkan ketepatan konsentrasi yang efektif sebagai antihelmintik, pada penelitian utama digunakan konsentrasi 20%, 22,5%, 25%, 27,5% dan 30%. Hasil jumlah kematian dari konsentrasi tersebut akan digunakan untuk menentukan LC100. Daya antihelmintik ekstrak etanol daun serai (*Cymbopogon nardus*) terhadap cacing *Ascaris suum* pada beberapa konsentrasi dan interval waktu dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah kematian cacing *Ascaris suum* dalam berbagai konsentrasi ekstrak daun serai tiap periode pengamatan selama 24 jam

Waktu	Pengulangan	Konsentrasi Ekstrak (%)					Kontrol -	Kontrol +
		20%	22,5%	25%	27,5%	30%		
Jam 1	1	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
	2	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
	3	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
	4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
<b>Mean + SD</b>		0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
Jam 2	1	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
	2	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
	3	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
	4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

<b>Mean + SD</b>		0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
<b>Jam 3</b>	1	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	3/5
	2	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5
	3	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5
	4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5
<b>Mean + SD</b>		0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ± 0.000	2.250± 0.500
<b>Jam 4</b>	1	0/5	0/5	0/5	1/5	2/5	0/5	5/5
	2	0/5	0/5	0/5	1/5	1/5	0/5	5/5
	3	0/5	0/5	0/5	1/5	1/5	0/5	5/5
	4	0/5	0/5	0/5	1/5	1/5	0/5	5/5
<b>Mean + SD</b>		0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	1.000 ±0.000	1.250 ±0.500	0.000 ± 0.000	5.000± 0.000
<b>Jam 5</b>	1	0/5	0/5	1/5	1/5	3/5	0/5	5/5
	2	0/5	0/5	0/5	2/5	2/5	0/5	5/5
	3	0/5	0/5	1/5	2/5	2/5	0/5	5/5
	4	0/5	0/5	0/5	2/5	2/5	0/5	5/5
<b>Mean + SD</b>		0.000± 0.000	0.000± 0.000	0.500± 0.577	1.750 ±0.500	2.250 ±0.500	0.000± 0.000	5.000± 0.000
<b>Jam 6</b>	1	1/5	1/5	1/5	2/5	3/5	0/5	5/5
	2	1/5	1/5	1/5	3/5	2/5	0/5	5/5
	3	0/5	1/5	2/5	3/5	3/5	0/5	5/5
	4	0/5	1/5	1/5	2/5	3/5	0/5	5/5
<b>Mean + SD</b>		0.500± 0.577	1.000± 0.000	1.250± 0.500	2.500 ±0.577	2.750 ±0.500	0.000± 0.000	5.000± 0.000
<b>Jam 7</b>	1	1/5	2/5	2/5	3/5	4/5	0/5	5/5
	2	2/5	2/5	1/5	4/5	3/5	0/5	5/5
	3	1/5	1/5	2/5	3/5	3/5	0/5	5/5
	4	1/5	1/5	2/5	3/5	4/5	0/5	5/5
<b>Mean + SD</b>		1.250± 0.500	1.500± 0.577	1.750± 0.500	3.250 ±0.500	3.500 ±0.577	0.000± 0.000	5.000± 0.000
<b>Jam 8</b>	1	2/5	2/5	3/5	3/5	5/5	0/5	5/5
	2	2/5	3/5	2/5	4/5	4/5	0/5	5/5
	3	2/5	2/5	3/5	4/5	4/5	0/5	5/5
	4	2/5	2/5	3/5	3/5	5/5	0/5	5/5
<b>Mean + SD</b>		2.000± 0.000	2.250± 0.500	2.750± 0.500	3.500 ±0.577	4.500 ±0.577	0.000± 0.000	5.000± 0.000
<b>Jam 24</b>	1	3/5	3/5	5/5	4/5	5/5	0/5	5/5
	2	3/5	4/5	4/5	5/5	5/5	0/5	5/5
	3	2/5	3/5	4/5	5/5	5/5	0/5	5/5
	4	2/5	4/5	4/5	5/5	5/5	0/5	5/5
<b>Mean + SD</b>		2.500± 0.577	3.500± 0.577	4.250± 0.500	4.750 ±0.500	5.000 ±0.000	0.000± 0.000	5.000± 0.000

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa tidak semua cacing mati pada konsentrasi ekstrak serai 20%, 22,5%, 25% dan 27,5% pada jam ke 24, sedangkan terdapat kematian 100% pada ekstrak serai dengan konsentrasi 30%. Konsentrasi ekstrak serai 30% dan pirantel pamoat 1% sebagai kontrol (+) memiliki rata-rata kematian cacing yang sama yaitu 5 cacing pada jam ke 24 sedangkan larutan PBS yang mengandung 1% bovine serum tidak dapat membunuh cacing karena merupakan larutan isotonic.

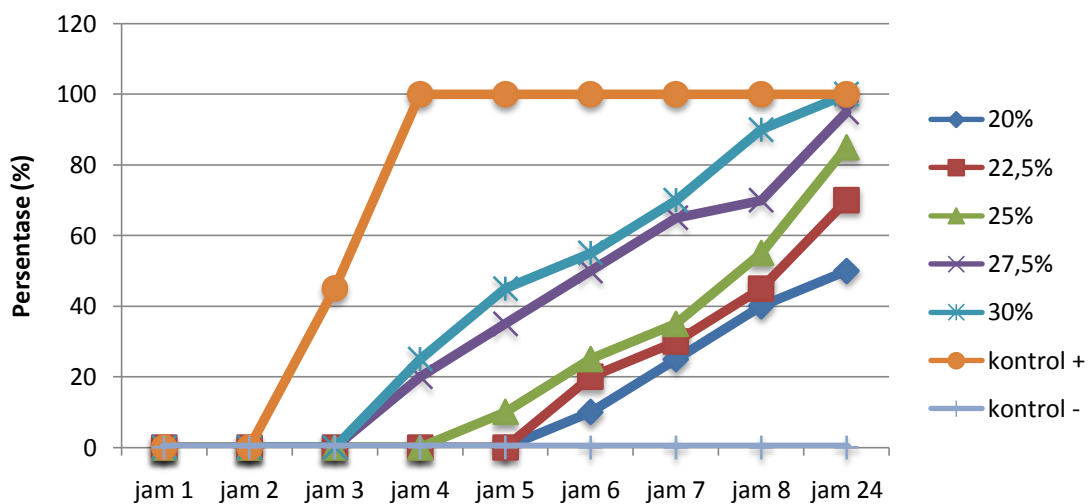
Tabel 2. Persentase Kematian Cacing Dengan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Serai Selama 24 Jam

Waktu	20%	22,5%	25%	27,5%	30%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
Jam 1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Jam 2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Jam 3	0%	0%	0%	0%	0%	45%	0%
Jam 4	0%	0%	0%	20%	25%	100%	0%
Jam 5	0%	0%	10%	35%	45%	100%	0%
Jam 6	10%	20%	25%	50%	55%	100%	0%
Jam 7	25%	30%	35%	65%	70%	100%	0%
Jam 8	40%	45%	55%	70%	90%	100%	0%
Jam24	50%	70%	85%	95%	100%	100%	0%

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa larutan PBS yang mengandung 1% bovine serum merupakan cairan isotonis yang tidak membunuh cacing sama sekali. Konsentrasi ekstrak daun serai 20% , 22,5%, 25% dan 27,5% tidak membunuh 100% total jumlah cacing pada seluruh pengulangan. Pada pengamatan periode 24 jam, konsentrasi 20% membunuh 10 dari 20 cacing, konsentrasi 22,5% membunuh 14 dari 20 cacing, konsentrasi 25% membunuh 17 dari 20 cacing, sedangkan konsentrasi 27,5% membunuh 19 dari 20 cacing. Konsentrasi ekstrak daun serai

30% membunuh 100% total jumlah cacing pada seluruh pengulangan dalam pengamatan periode 24 jam, sedangkan pirantel pamoat 1% membunuh 100% cacing kurang dari 24 jam pada inkubasi media biakan. Ekstrak daun serai 20% membunuh cacing di antara jam ke-6 dan jam ke-24. Ekstrak daun serai 30% membunuh cacing setelah 4 jam inkubasi, sedangkan pirantel pamoat sudah membunuh cacing saat 3 jam inkubasi.

Pada empat kali pengulangan dengan konsentrasi ekstrak daun serai 30% terdapat hasil akhir yang menyamai pirantel pamoat yaitu seluruh cacing mati namun awal kematian cacing membutuhkan waktu lebih dari enam jam, sedangkan pada pirantel pamoat awal kematian terjadinya pada jam ke-3.



Gambar 10. Grafik Persentase Kematian Cacing *Ascaris Suum* Dengan Berbagai Konsentrasi Dalam Pengamatan Selama 24 jam

Grafik 10 menggambarkan laju kematian rata-rata cacing tiap periode pengamatan. Interpretasi dari grafik 10 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan

jumlah serta waktu kematian cacing antara ekstrak serai dalam berbagai konsentrasi dengan pirantel pamoat 1%.

## 5.2 Analisis Data

Sebelum menggunakan analisis probit data terlebih dahulu diuji untuk normalitas dan homogenitasnya sebagai uji prasyarat agar bisa dilakukan uji analisis probit. Jika dari hasil uji normalitas menunjukkan distribusi data yang normal ( $p > 0,05$ ) dan uji homogenitas menyatakan bahwa data penelitian homogeny ( $p > 0,05$ ), maka dapat dilakukan uji analisis probit. Uji normalitas data menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov Test* dan uji homogenitas data menggunakan metode *Levene test*. Hasil uji normalitas menunjukkan hasil 0,055 ( $p > 0,05$ ) dan hasil uji homogenitas menunjukkan hasil 0,63 ( $p > 0,05$ ). Selanjutnya data jumlah kematian cacing *Ascaris suum* dievaluasi secara statistik menggunakan metode analisis probit dengan menggunakan program *Mini tab 15* untuk mengetahui *lethal concentration 100* ( $LC_{100}$ ) dan *lethal time* ( $LT_{100}$ ) ekstrak etanol daun serai (*Cymbopogon nardus*).

### 5.2.1 Uji Analisis Probit

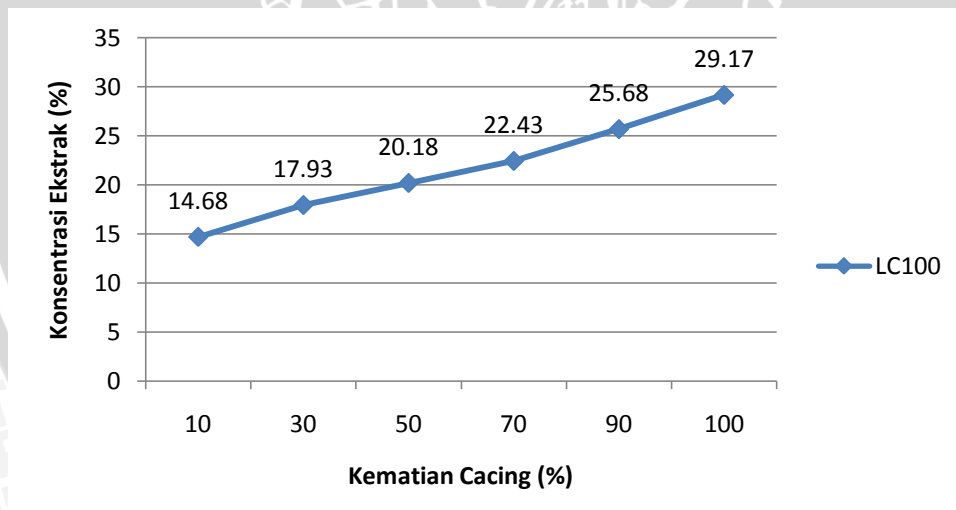
Data primer yang didapat diolah dengan analisis probit  $LC_{100}$  dan  $LT_{100}$  ekstrak serai dan pirantel pamoat 1%. Hasil analisis  $LC_{100}$  dapat dilihat pada tabel 3



Tabel 3. Hasil dari analisis probit yang bertujuan untuk menentukan LC100 ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*)

Potensi Antihelmintik (%)	Konsentrasi Lethal 100% Cacing (LC <sub>100</sub> )
10	14.68
30	17.93
50	20.18
70	22.43
90	25.68
100	29.17

Dari tabel 3 dapat dibuat grafik LC100 dari ekstrak etanol serai sebagai berikut yang menggambarkan tentang hubungan antara waktu dengan jumlah kematian cacing.



Gambar 11. Grafik Hasil Analisis Probit Pada Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Serai 30%.

Pada penelitian ini juga diperbandingkan efektivitas ekstrak daun serai 30% dengan pirantel pamoat 1% dengan cara mencari waktu kematian antara ekstrak serai 30% dengan pirantel pamoat 1%. Pemilihan konsentrasi 30% dari ekstrak serai

didasari dari hanya pada konsentrasi 30% saja yang dapat membunuh 100% cacing, sedangkan konsentrasi 20%, 22,5%, 25% dan 27,5% tidak. Analisa menggunakan *probit analysis* untuk mengetahui *lethal time* dari ekstrak serai 30% dan pirantel pamoat 1%. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel.4.

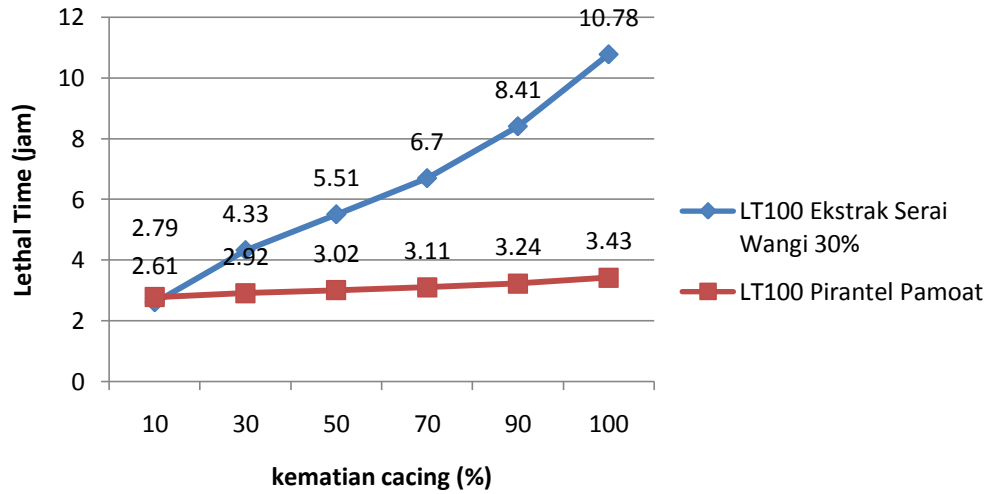
Tabel 4. Analisa Probit untuk Menentukan LT<sub>100</sub> Ekstrak Daun Serai 30% dan Pirantel Pamoat 1%.

Potensi Anthelmintik (%)	Letal Time Ekstrak Daun Serai 30%	Letal Time Pirantel Pamoat
10	2.61	2.79
30	4.33	2.92
50	5.51	3.02
70	6.70	3.11
90	8.41	3.24
100	10.78	3.43

Tabel 5. Hasil konversi tabel 4 ke dalam satuan jam dan menit

Potensi Antihelmintik (%)	Letal Time ekstrak daun serai 30% (jam)	Letal Time Pirantel Pamoate 1% (jam)
10	2 jam 37 menit	2 jam 47 menit
30	4 jam 20 menit	2 jam 55 menit
50	5 jam 31 menit	3 jam 1 menit
70	6 jam 42 menit	3 jam 7 menit
90	8 jam 25 menit	3 jam 14 menit
100	10 jam 47 menit	3 jam 26 menit

Dari tabel diatas dapat diketahui *lethal time* (LT<sub>100</sub>) dari konsentrasi ekstrak serai 30% adalah 10 jam 47 menit, sedangkan lethal time (LT<sub>100</sub>) pirantel pamoat adalah 3 jam 26 menit. Secara ringkas, hasil dari tabel diatas dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Grafik Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Serai 30% dengan Pirantel Pamoat 1%

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat pirantel pamoat 1% mulai membunuh 10% cacing pada 2 jam 47 menit dan membunuh seluruh cacing pada 3 jam 26 menit, sedangkan ekstrak daun serai 30% mulai membunuh 10% cacing pada 2 jam 37 menit dan membunuh seluruh cacing pada 10 jam 47 menit.

## BAB 6

## PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan guna mengetahui daya antihelmintik ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus*) terhadap kematian cacing *Ascaris suum* secara in vitro. Serai (*Cymbopogon nardus*) dipilih karena di Indonesia pada khususnya, tanaman ini banyak tumbuh sehingga mudah diperoleh namun belum dapat dimanfaatkan secara maksimal sebagai tanaman obat. Selain itu, tingkat prevalensi penderita kecacingan yang masih tinggi di Indonesia melatarbelakangi penulis memilih penelitian ini.

Dalam penelitian ini digunakan cacing *Ascaris suum* dimana memiliki genus yang sama dengan *Ascaris lumbricoides* serta memiliki morfologi dan cara infeksi yang sama sehingga dapat digunakan sebagai model penelitian ini. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun serai yang kemudian diekstrak menggunakan etanol 80% dengan metode maserasi. Etanol digunakan karena bahan aktif yang terkandung dalam tanaman yaitu flavonoid, saponin dan sesquiterpen yang cenderung larut dalam etanol.

Analisa data pada penelitian ini menggunakan program *Minitab 15*. Uji statistik menggunakan uji analisa probit untuk mengetahui *lethal concentration* 100 ( $LC_{100}$ ) dan *lethal time* 100 ( $LT_{100}$ ) ekstrak etanol daun serai (*Cymbopogon nardus*). Dari hasil uji analisa probit didapatkan *lethal concentration* ( $LC_{100}$ ) ekstrak etanol

serai 30% adalah 29,17% yang berarti bahwa untuk membunuh 100% cacing *Ascaris suum* diperlukan konsentrasi ekstrak sebesar 29,17% (tabel 3). Selanjutnya analisis probit terhadap *lethal time* (LT<sub>100</sub>) ekstrak etanol serai konsentrasi tertinggi didapatkan LT100 ekstrak etanol serai 30% adalah 10 jam 47 menit (tabel 4).

Dalam penelitian ini digunakan larutan isotonis PBS yang mengandung 1% bovine serum sebagai kontrol negatif, karena sifatnya yang isotonis dan tidak merusak membran sel cacing sehingga tidak menyebabkan kematian pada cacing *Ascaris suum*. Hal ini terbukti dengan tidak adanya kematian cacing pada kontrol negatif yang dapat dilihat pada tabel 1. Sebagai kontrol positif dalam penelitian ini digunakan pirantel pamoate yang sudah banyak diketahui sebagai pilihan pertama dalam penatalaksanaan askariasis. Cara kerja pirantel pamoate yaitu dengan menghambat enzim kolinesterase dan menimbulkan depolarisasi pada otot cacing sehingga cacing mati dalam keadaan spastis. Dari penelitian ini dapat dilihat bahwa pirantel pamoate memiliki daya antihelmintik yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak serai (LT<sub>100</sub> pirantel pamoate 1% adalah 3 jam 26 menit, sedangkan serai 30% adalah 10 jam 47 menit).

Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada tabel 3 dan tabel 4 diketahui bahwa ekstrak etanol serai memiliki efek antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro* namun daya antihelmintik tersebut lebih rendah dibandingkan dengan pirantel pamoate yang menunjukkan tingkat kematian cacing yang lebih cepat. Hasil penelitian pada ekstrak serai ini juga menunjukkan adanya perbedaan daya antihelmintik pada tiap konsentrasi. Pada penelitian utama dengan konsentrasi

20%, 22,5%, 25%, 27,5% dan 30% menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka persentase kematian cacing juga semakin besar (tabel 2).

Estrak serai memiliki efek antihelminik dikarenakan adanya kandungan flavonoid, saponin dan sesquiterpen sebagai zat aktif yang dapat mempengaruhi cacing. Sesquiterpen memiliki efek neurotoksik dengan cara blokade neurotransmitter yang menyebabkan gejala tremor yang diakhiri paralisis dan kematian cacing (Mulyantari, 2011).

Saponin bekerja dengan cara menghambat enzim khemotripsin, kolinesterase dan proteinase sehingga cacing akan mengalami paralisis spastik otot yang menyebabkan kematian cacing (Kuntari, 2008). Selain itu terdapat flavonoid yang bekerja dengan cara denaturasi protein. Denaturasi merupakan proses dimana protein atau asam nukleat kehilangan struktur tersier atau struktur sekunder akibat beberapa tekanan eksternal atau senyawa. Jika protein dalam sel hidup didenaturasi akan menyebabkan gangguan aktivitas sel dan kematian sel. Karena bagian luar tubuh cacing terdiri dari tegumen yang banyak mengandung mikrovili maka penyerapan fenol yang berkontak dengan tubuh cacing akan lebih cepat dan menyebabkan kematian cacing (Ridwan dkk, 2006).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Priska Mulyantari (2009) dibuktikan bahwa flavonoid dan sesquiterpen yang terkandung dalam ekstrak etanol rimpang lengkuas mampu membunuh keseluruhan cacing dengan konsentrasi 9,66% dalam waktu 8 jam 49 menit. Selain itu penelitian oleh Sentana (2010) juga membuktikan bahwa kandungan saponin dalam daun kemangi (*Ocimum*

*americanum* L) yang memiliki zat aktif sama dengan serai mempunyai efek antihelmintik dengan LC50 sebesar 40% dapat menyebabkan kematian cacing *Ascaris suum* dalam waktu 2 jam .

Jumlah kuantitatif kandungan beberapa zat aktif tersebut dalam serai belum diketahui secara pasti namun diyakini bahwa zat tersebut memiliki peran penting dalam mekanisme antihelmintik ekstrak etanol serai. Kadarnya yang berbeda pada tiap konsentrasi penelitian menyebabkan adanya perbedaan efektifitas terhadap kematian cacing *Ascaris suum*.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah peneliti tidak dapat menentukan usia dari cacing *Ascaris suum* yang digunakan dalam penelitian sehingga peneliti tidak mengetahui apakah cacing masih muda atau sudah tua. Karena keterbatasan dana, waktu dan tenaga menyebabkan terbatasnya sampel yang dapat dipergunakan dalam penelitian sehingga dalam penelitian selanjutnya dipandang perlu menambah jumlah sampel agar validitas lebih terjamin. Selain itu dalam penelitian ini juga tidak dilakukan purifikasi zat-zat aktif dari bahan dasar tanaman sehingga tidak dapat ditentukan persentasi kadar masing-masing zat aktif dalam tanaman serta zat aktif yang dominan sebagai antihelmintik.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun serai memiliki daya antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* (secara *in vitro*). Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui farmakodinamik, farmakokinetik serta efektifitasnya terhadap cacing usus dalam uji di hewan coba secara *in vivo* pada tahap berikutnya sebagai bagian dan tahapan penelitian untuk dapatnya bahan

dasar serai diimplementasikan secara langsung pada manusia sebagai obat terhadap infeksi kecacingan.





## BAB 7

## PENUTUP

## 7.1 Simpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Serai (*Cymbopogon nardus*) memiliki efek antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro*.
2. *Lethal concentration* 100 ( $LC_{100}$ ) pada ekstrak etanol daun serai (*Cymbopogon nardus*) yang mampu membunuh 100% cacing *Ascaris suum* adalah dengan konsentrasi 29,17%.
3. *Lethal time* 100 ( $LT_{100}$ ) pada ekstrak etanol daun serai (*Cymbopogon nardus*) dengan konsentrasi 30% adalah 10 jam 47 menit.

## 7.2 Saran

Saran-saran yang diperlukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian dengan ekstraksi dan purifikasi zat aktif yang terkandung dalam daun serai (*Cymbopogon nardus*) sehingga dapat menentukan zat aktif yang dominan sebagai antihelmintik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui farmakokinetik, farmakodinamik, uji toksisitas dan uji zat antihelmintik lain pada hewan coba secara *in vivo*.

3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan ekstrak serai untuk mengetahui efek lama penyimpanan ekstrak dalam pengaruhnya terhadap lama kematian cacing *Ascaris suum*.
4. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan sampel cacing dengan usia yang relative sama untuk meningkatkan validitas internal terhadap hasil penelitian sejauh yang dapat dilakukan pembiakan *Ascaris suum* pada media kultur.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alba, J.E., Comia, M.N., Oyong, G., and Claveria, F. 2009. *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum*: A Comparison of Electrophoretic Banding Patterns of Protein Extracts from the Reproductive Organs and Body Wall. *Veterinarski Arhiv* 79(3): 281-291
- Anonim, . *Phosphate Buffered Saline*. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Phosphate\\_buffered\\_saline](http://en.wikipedia.org/wiki/Phosphate_buffered_saline)) diakses pada 26 November 2014.
- Arkeman dan David. 2006. *Concepts of Altered Health States. Pathophysiology*. Edisi 6. Philadelphia : Lippincott Williams and Winkins. p : 37.
- Budiyanti, R.T. 2010. *Efek Antihelmintik Infusa Herba Sambiloto (Andrographis paniculata, Nees) Terhadap Ascaris suum Secara in vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- CDC, . 2013. *Parasites Ascariasis*, (Online), (<http://www.cdc.gov/parasites/ascariasis/index.ml>) diakses pada 3 Desember 2013)
- Erickatulistiwawan, Gallusena. 2012. *Uji Daya Antihelmintik Ekstrak Ethanol Temu Hitam (Curcuma aeruginosa) terhadap Cacing Ascaris suum secara in vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang
- Faradila, Anandita. 2013. *Uji Daya Antihelmintik Ekstrak Etanol Daun Beluntas (Pluchea indica Less) terhadap Cacing Gelang (Ascaris suum) Secara In Vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang
- Fardaniyah, Feni. 2007. *Pengaruh Pemberian Minyak Serai Wangi (Cymbopogon nardus [L] Rendle) Terhadap Infestasi Lalat Hijau (Chrysomya*

*megacephala [Fab]*). Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor

Hariana, Arief. 2013. *262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta Timur : Penebar Swadaya. Hal 340

Hayakawa, Narumi. 2012. *Uji Potensi Larutan Ekstrak Daun Serai (Cymbopogon nardus) sebagai Insektisida Nyamuk Culex sp dengan Metode Elektrik*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang

Ideham, Bariah. (2007). *Helminologi Kedokteran*. Surabaya : Airlangga University Press. Hal 10-17.

Judarwanto, W. 2012. *Permasalahan Penyakit Cacing pada Anak*. (<http://clinicforchild.wordpress.com/tag/permasalahan-penyakit-cacing-pada-anak/>. Diakses pada 3 Desember 2013)

Kuntari, Titik. 2008. *Daya Atihelmentik Air Rebusan Daun Ketepeng (Cassia alata L) Terhadap Cacing Tambang Anjing In Vitro*. Jurnal Logika. Vol. 5(1). 2008

Koba, K., Sanda, K., Guyon, C., Raynaud, C., Chaumont, J-P., and Nicod, L . 2009. *In Vitro* cytotoxic activity of *Cymbopogon citratus* L. And *Cymbopogon nardus* L. Essential oils from Togo. Bangladesh J Pharmacol 2009; 4: 29-34

Kosalge, S., Fursule, R. 2009. *Investigation of In Vitro Anthelmintic Activity of Thespesia Lampas (Cav.)*. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. Vol. 2 (2), April-June, 2009

Leles et al. 2012. *Parasites & Vectors*. <http://www.parasitesandvectors.com/content/5/1/42>. Diakses pada 8 Desember 2013)

Liliwirianis N., Musa, N., Zain, W., Kassim, J., Karim, S. 2011. *Preliminary Studies on Phytochemical Screening of Ulam and Fruit from Malaysia*.

Biology Department, Faculty of Applied Sciences, Universiti Teknologi MARA, 26400 Jengka, Pahang. Malaysia

Loreille, O., and Bouchet, F. 2003. Evolution of *Ascaris* in Humans and Pigs : a multi-disciplinary approach. *Mem Inst Oswaldo Cruz* vol.98(1): 39-46

Miyazaki, Ichiro. (1991). *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses*, Tokyo, International Medical Foundation of Japan, pp: 296-305

Mulyantari, N. 2013. *Uji Daya Antihelmintik Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas (Alpinia galanga) Terhadap Cacing Ascaris suum Secara in vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang

Mustarichie, R., Musfiroh, I., Levita, J. 2011. *Metode Penelitian Tanaman Obat : Teori dan Implementasi Penelitian Tanaman untuk Pengobatan*. Bandung : Widya Padjadjaran. Hal 12

Natadisastra, Djaenuddin. 2009. Dasar-dasar Parasitologi Kedokteran. Hal 16-26 dalam Natadisastra D, dan Agoes R. *Parasitologi Kedokteran Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang*. Jakarta: EGC

Palgunadi, U. B. 2013. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Kecacangan yang Disebabkan Oleh Soil-Transmitted Helminth di Indonesia*. Artikel. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma. Surabaya

Rauch, C., Feifel, E., Amann, E.M., Spötl, H.P., Schennach, H., Pfaller, W., Gstraunthaler, G. 2011. *Alternatives to the Use of Fetal Bovine Serum: Human Platelet Lysates as a Serum Substitute in Cell Culture Media*. Division of Physiology, Innsbruck Medical University. Innsbruck. Austria

Ridwan, Y, Darusman, LK, Satrija, F, Handayani, E. 2006. Kandungan Kimia Berbagai Ekstrak Daun Miana (*Coleus blumei* Benth) dan Efek Antihelmintiknya Terhadap Cacing Pita pada Ayam. *J.II. Pert.Indon*. Vol. 11(2). 2006

Rosenthal, P. 2010. *Farmakologi Klinis Obat Antihelmintik*. Hal 895-902 dalam Katzung, Bertram G. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 10. Jakarta: EGC

Sentana, O.M. 2010. *Efek Antihelmintik Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum americanum L.) Terhadap Kematian Ascaris suum Goeze sp Secara in vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta

Soedarto, dr. 2008. *Parasitologi Klinik*. Surabaya : Airlangga University Press, pp : 77-74.

Staf Parasitologi FKUB. 2010. *Soil Transmitted Helminth*. Malang : Laboratorium Parasitologi Fak. Kedokteran Universitas Brawijaya.

Syarif, A, Elysabeth. 2008. *Kemoterapi Parasit Anti Helmintik*. Farmakologi dan Terapi. Edisi 5. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2007 : 542-543

Wasswa Peter and Olila Deogracious. 2005. *The In Vitro Ascaricidal of Selected Indigenous Plants Used in Ethno Veterinary Pracrises in Uganda*. Research Paper, Uganda.

## LAMPIRAN 1

## Komposisi Larutan Isotonik PBS (1x)

Salt	Concentration (mmol/L)	Concentration (g/L)
NaCl	137	8.0
KCl	2.7	0.2
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	10	1.44
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1.8	0.24

(<http://id.wikipedia.org/wiki/URL>) diakses pada 26 November 2014



LAMPIRAN 2

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		252
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.43053988
Most Extreme Differences	Absolute	.084
	Positive	.084
	Negative	-.049
Kolmogorov-Smirnov Z		1.341
Asymp. Sig. (2-tailed)		.055

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Homogenitas

Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable: Potensial

F	df1	df2	Sig.
1.976	49	100	.063

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Perlak + Waktu + Perlak \* Waktu



LAMPIRAN 3

LC100 Ekstrak Serai (*Cymbopogon nardus*)

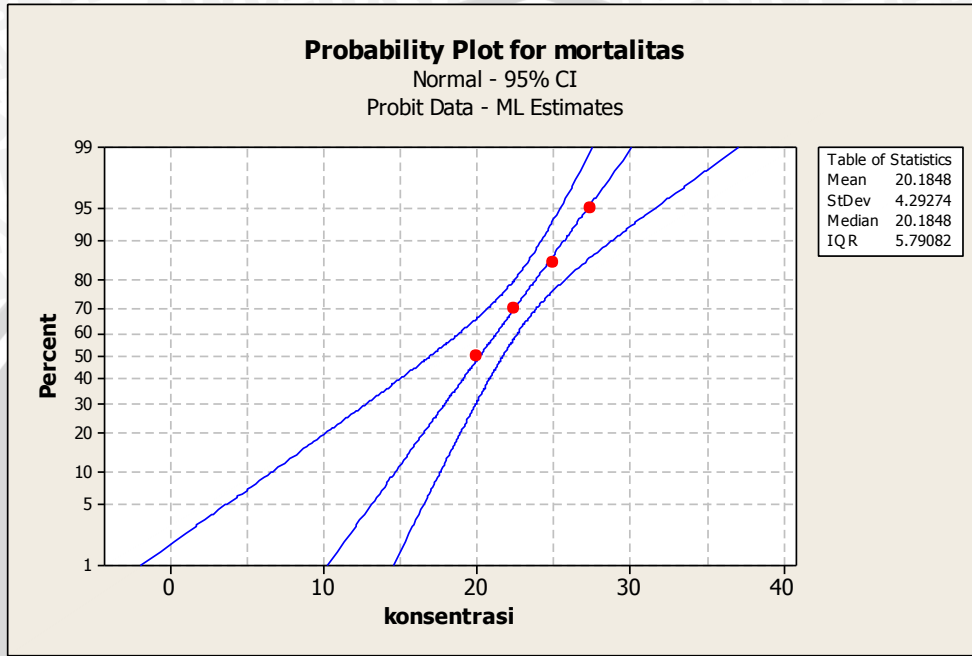


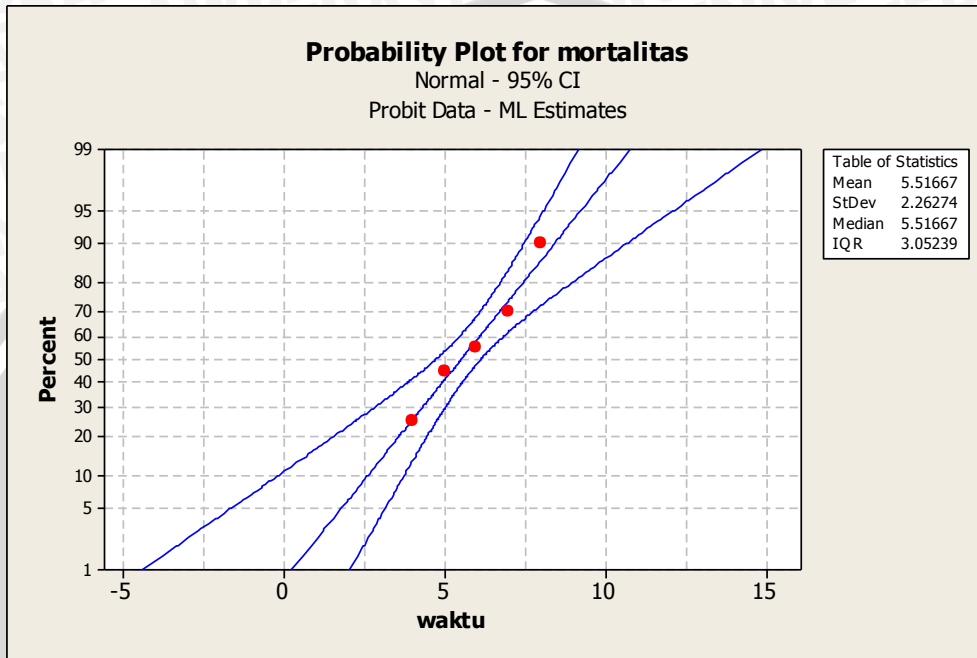
Table of Statistics	
Mean	20.1848
StDev	4.29274
Median	20.1848
IQR	5.79082

Percent	Percentile	Error	Lower	Upper
1	10.1984	3.24224	-1.97605	14.5296
2	11.3686	2.96073	0.276778	15.3329
3	12.1110	2.78290	1.70455	15.8441
4	12.6696	2.64963	2.77762	16.2296
5	13.1239	2.54158	3.64975	16.5440
6	13.5106	2.44991	4.39148	16.8121
7	13.8496	2.36977	5.04133	17.0477
8	14.1532	2.29824	5.62276	17.2591
9	14.4293	2.23338	6.15115	17.4518
10	14.6834	2.17386	6.63718	17.6295
20	16.5719	1.73865	10.2342	18.9645
30	17.9337	1.43699	12.8026	19.9524
40	19.0972	1.19394	14.9657	20.8280
50	20.1848	0.988478	16.9391	21.6949
60	21.2724	0.820294	18.8235	22.6507
70	22.4359	0.712106	20.6515	23.8614
80	23.7977	0.722983	22.3981	25.6711
90	25.6862	0.958406	24.2048	28.7965
91	25.9403	1.00250	24.4164	29.2485
92	26.2164	1.05255	24.6413	29.7447
93	26.5200	1.10982	24.8835	30.2953
94	26.8590	1.17612	25.1486	30.9157
95	27.2457	1.25429	25.4453	31.6289
96	27.7000	1.34898	25.7876	32.4730
97	28.2586	1.46877	26.2011	33.5181
98	28.8010	1.63243	26.7414	34.9168
99	29.1712	1.89770	27.5777	37.1366



LAMPIRAN 4

LT100 Ekstrak Serai 30%

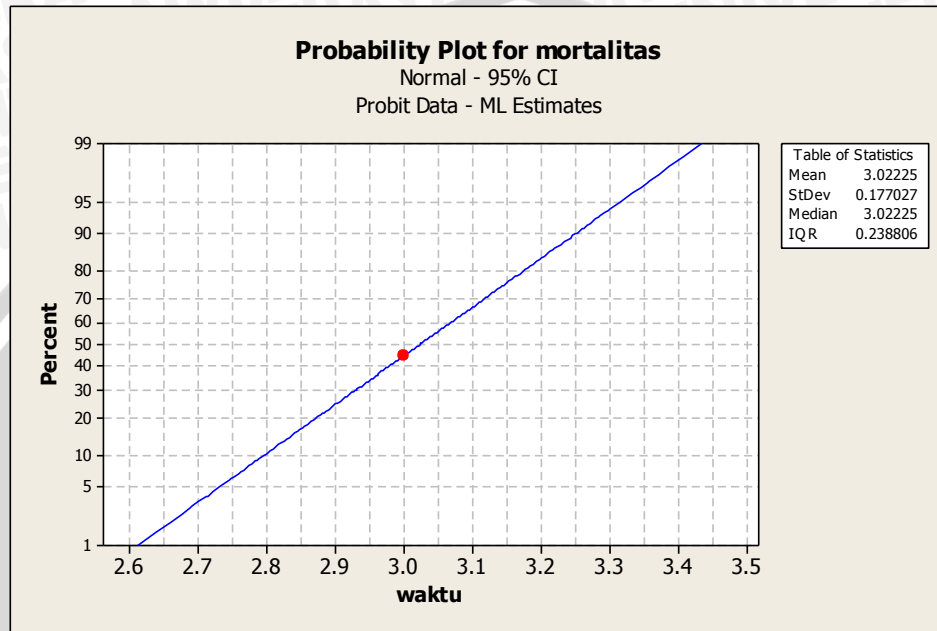


Percent	Percentile	Error	Lower	Upper
1	0.252743	1.32540	-4.41764	2.06558
2	0.869564	1.18789	-3.30355	2.49926
3	1.26092	1.10120	-2.59781	2.77555
4	1.55532	1.03636	-2.06765	2.98412
5	1.79479	0.983895	-1.63697	3.15434
6	1.99862	0.939472	-1.27087	3.29970
7	2.17733	0.900725	-0.950275	3.42756
8	2.33735	0.866214	-0.663593	3.54242
9	2.48288	0.834996	-0.403210	3.64721
10	2.61685	0.806418	-0.163850	3.74400
20	3.61230	0.600954	1.60052	4.47750
30	4.33008	0.466487	2.84354	5.03562
40	4.94341	0.371616	3.86027	5.55790
50	5.51667	0.315784	4.72945	6.12719
60	6.08993	0.309947	5.46467	6.83044
70	6.70325	0.361400	6.09535	7.73877
80	7.42104	0.470656	6.71087	8.92440
90	8.41649	0.661586	7.47529	10.6578
91	8.55045	0.689045	7.57440	10.8949
92	8.69598	0.719180	7.68142	11.1530
93	8.85600	0.752640	7.79843	11.4376
94	9.03472	0.790358	7.92840	11.7561
95	9.23854	0.833763	8.07582	12.1201
96	9.47802	0.885208	8.24811	12.5487
97	9.77242	0.949006	8.45879	13.0768
98	10.1638	1.03458	8.73732	13.7803
99	10.7806	1.17078	9.17362	14.8917



LAMPIRAN 5

LT100 Pirantel Pamoate 1%



Percent	Percentile	Error	Lower	Upper
1	2.61042	21.3150	*	*
2	2.65868	18.6747	*	*
3	2.68929	16.9996	*	*
4	2.71233	15.7394	*	*
5	2.73106	14.7144	*	*
6	2.74701	13.8419	*	*
7	2.76099	13.0769	*	*
8	2.77351	12.3920	*	*
9	2.78490	11.7690	*	*
10	2.79538	11.1956	*	*
20	2.87326	6.93470	*	*
30	2.92941	3.86238	*	*
40	2.97740	1.23775	*	*
50	3.02225	1.21807	*	*
60	3.06709	3.67120	*	*
70	3.11508	6.29637	*	*
80	3.17124	9.36877	*	*
90	3.24911	13.6297	*	*
91	3.25960	14.2031	*	*
92	3.27098	14.8261	*	*
93	3.28350	15.5110	*	*
94	3.29748	16.2760	*	*
95	3.31343	17.1485	*	*
96	3.33216	18.1735	*	*
97	3.35520	19.4337	*	*
98	3.38581	21.1088	*	*
99	3.43407	23.7491	*	*



LAMPIRAN 6

ALAT-ALAT PENELITIAN



-laminar flow



-inkubator CO2



-timbangan



**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Gusti Ayu Febi Risantari  
NIM : 115070107111042  
Program Studi : Program Studi Kedokteran Umum

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya,

menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apa-bila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil ji-plakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 15 Desember 2014

Yang membuat pernyataan,

(I Gusti Ayu Febi Risantari)

NIM. 115070107111042