UJI DAYA ANTIHELMINTIK EKSTRAK ETANOL RIMPANG LENGKUAS (*Alpinia galanga*) TERHADAP CACING *Ascaris suum* SECARA *in vitro*

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Umum

Oleh:

Ni Made Ayu Priska Mulyantari

NIM: 0910713054

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2013

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

UJI DAYA ANTIHELMINTIK EKSTRAK ETANOL RIMPANG LENGKUAS (*Alpinia galanga*) TERHADAP CACING *Ascaris suum* SECARA *in vitro*

Oleh:
Ni Made Ayu Priska Mulyantari
NIM. 0910713054

Telah diuji pada
Hari : Kamis
Tanggal : 14 Februari 2013
dan dinyatakan lulus oleh

Penguji I

dr. Umi Kalsum, M.Kes
NIP. 19550512 198701 2 001

Penguji II / Pembimbing I

Agustina Tri Endharti, S.Si., Ph.D
NIP. 19690819 199802 2 001

Penguji III / Pembimbing II

dr.Aswin D.Baskoro,MS., Sp.ParK
NIK. 130248571

Mengetahui
Ketua Jurusan Kedokteran

Prof.Dr. dr.Teguh Wahju Sardjono,DTM&H, M.Sc, Sp.Par.K.
NIP 19520410 198002 1 001

KATA PENGANTAR

Om Swastiastu,

Puji Syukur saya ucapkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa. Karena hanya dengan berkah dan rahmat-Nya, penulisan tugas akhir ini dapat selesai. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada program pendidikan dokter umum Universitas Brawijaya.

Dalam proses penulisan Tugas Akhir ini, penulis juga banyak didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. dr. Karyono Mintaroem, SpPA, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan saya kesempatan menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Prof. Dr. dr. Teguh W. Sardjono, M,Sc, SpParK., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Dokter yang telah memberikan ruang seluas-luasnya kepada kami, para mahasiswa agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.
3. Agustina Tri Endharti, S.Si, Ph.D sebagai pembimbing pertama yang dengan sabar selalu membimbing untuk bisa menulis dengan baik, membimbing penulisan dan analisis data serta senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. dr.Aswin Djoko Baskoro, M.S, Sp.ParK sebagai pembimbing kedua yang dengan sabar telah membimbing penulisan dan senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. dr.Umi Kalsum, M.Kes sebagai ketua tim penguji Tugas Akhir atas segala masukan dan saran berharga yang diberikan kepada penulis.

6. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir Fakultas Kedokteran: dr. Soemardini, M.Pd.; Dr.Dra. Sri Winarsih, Apt., M.Si.; Bu Indra Dili; atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. Staf Laboratorium Parasitologi FKUB, Mas Budi Siswoyo, Mbak Heni dan Mbak Icha atas segala bantuan serta kemudahan yang telah diberikan kepada penulis.
8. Yang tercinta ayahanda Ir. I Gede Adnya Mulyadi, M.Si dan Ibunda Putu Ayu Wiwik Sutari, S.SoS atas segala dukungan dan doa yang tak terhingga. Ku persembahkan Tugas Akhir ini untuk kalian.
9. Kakak Putu Ayu Sinthia Adnya Suari, S.Kom dan adik Komang Gede Satria Mulyana Nugraha atas segala semangat dan dukungannya selama ini.
10. Teman-teman satu team, Anan, Erick, Dhani, Rosyid dan Dio yang telah banyak membantu dan mendukung penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
11. Sahabat-sahabat terkasih saya, Nofa, Icha, Feros, Nadhila, Dian, Nisa, Bela atas segala dukungannya, teman-teman di PD 2009
12. Saudara-saudara saya di UNIKAHIDHA, Keny, Indah, Fipit, Lelong, Kak Bayu atas segala doa,dukungan dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Akhirnya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Februari 2013

Penulis

repository.ub.ac.id

ABSTRAK

Mulyantari, Ayu Priska. 2012. ***Uji Daya Antihelmintik Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas (Alpinia galang) terhadap Cacing Ascaris suum secara in vitro***. Tugas Akhir, Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Agustina Tri Endharti, S.Si, Ph.D (2) dr. Aswin Djoko Baskoro, MS, SpParK.

Tujuan : Askariasis merupakan salah satu infeksi cacing yang prevalensinya cukup tinggi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya daya antihelmintik ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro* dan untuk mengetahui *lethal time* 100 (LT_{100}) serta *lethal concenteration* 100 (LC_{100}) dari ekstrak etanol rimpang lengkuas

Metode : Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *the post only controlled group design*. Subjek penelitian berupa *Ascaris suum* yang masih hidup dan aktif bergerak, diambil dari usus halus babi yang terinfeksi. Sampel terbagi dalam lima kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif (NaCl 0,9%), kontrol positif (pirantel pamoat 1%) dan kelompok dalam tiga konsenterasi, yaitu 2,5%, 5% dan 10%. Data yang diperoleh diuji statistik dengan analisis probit untuk mengetahui *lethal concenteration* 100 (LC_{100}) dan *lethal time* 100 (LT_{100}) dari ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*).

Hasil : Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa sebaran data normal ($p>0,05$), hasil analisa probit menunjukan bahwa *lethal concenteration* 100 (LC_{100}) pada ekstrak etanol rimpang lengkuas dapat membunuh cacing *Ascaris suum* sebanyak 9.66% sedangkan *lethal time* 100 (LT_{100}) ekstrak etanol rimpang lengkuas adalah 8 jam 49 menit.

Kesimpulan : Rimpang lengkuas (*Aplpinia galanga*) memiliki daya antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum*, *lethal concenteration* 100 (LC_{100}) pada ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) dengan konsenterasi 10% mampu membunuh cacing *Ascaris suum* sebanyak 9.66% dan *lethal time* 100 (LC_{100}) pada ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) dengan konsenterasi 10% adalah 8 jam 49 menit.

Kata kunci : *Alpinia galanga*, Antihelmintik, *Ascaris suum*, *Lethal time*, *Lethal Concenteration*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

ABSTRACT

Mulyantari, Ayu Priska. 2012. **The Effects Test of Antihelmintic Galanga Rhizome's Extract Ethanol (*Alpinia galanga*) on *Ascaris suum*, *in vitro***. Final Assignment, Faculty of Medicine Brawijaya University. Supervisors: (1) Agustina Tri Endharti, S.Si, Ph.D. (2) dr. Aswin Djoko Baskoro, MS, Sp.ParK.

Objectives : Askariasis is one of the prevalence worm infection is high in Indonesia. This study aimed to investigate/know the antihelminthic power of galanga rhizome's extract (*Alpinia galanga*) on *Ascaris suum in vitro* and to identify lethal time 100 (LT_{100}) and lethal concentration 100 (LC_{100}) toward ethanol galanga rhizome's extract.

Methods : This study is an experimental laboratory with post only controlled group design. The research subject is actively living *Ascaris suum*, which were taken from the small intestine of infected pigs. Samples were divided into five treatment groups, i.e. negative control (0.9% NaCl), positive control (1% of pirantel pamoate), and the treatment group in three concentrates of 2.5%, 5% and 10%, respectively. The data obtained were statistically tested with the probit analysis in order to know lethal concentration 100 (LC100) and lethal time 100 (LT100) toward ethanol galanga rhizome extract (*Alpinia Galanga*).

Results: The result of normality test shows normal distribution ($p>0.05$), the result of probit analysis shows that the lethal concentration 100 (LC_{100}) of etanol galanga rhizome extract significantly killed 9.66% *Ascaris Suum* while the lethal time 100 (LT_{100}) of etanol galanga rhizome extrac in 10% concenteration is 8 hours 49 minutes.

Conclusions : Galanga's rhizome have an effects on *Ascaris suum*, the lethal concenteration 100 (LC_{100}) of etanol galanga rhizome extract significantly killed 9.66% *Ascaris suum* and the lethal time 100 (LT_{100}) of etanol galanga rhizome extract in 10% concenteration is 8 hours 49 minutes.

Keywords: *Alpinia galanga, Antihelmintic, Ascaris suum, Lethal Time, Lethal Concenteration.*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

Judul i

Lembar Pengesahan ii

Kata Pengantar iii

Abtstrak iv

Abstract v

Daftar Isi vi

Daftar Gambar vii

Daftar Tabel viii

Daftar Lampiran ix

Daftar Singkatan x

BAB 1 Pendahuluan 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.3.1 Tujuan Umum 3

1.3.2 Tujuan Khusus 4

1.4 Manfaat Penelitian 4

1.4.1 Manfaat Akademik 4

1.4.2 Manfaat Untuk Masyarakat 4

BAB 2 Tinjauan Pustaka 6

2.1 *Ascaris Lumbricoides* 6

2.1.1 Taksonomi 6

2.1.2 Morfologi 6
2.1.3 Siklus hidup 7
2.1.4 Patologi dan Gambaran Klinis 9
2.1.5 Terapi Askariasis 9
2.2 *Ascaris suum* 10
2.2.1 Taksonomi 10
2.2.2 Morfologi 11
2.2.3 Siklus Hidup 12
2.3 Tinjauan Tentang Kepentingan Medis *Ascaris suum* 15
2.3.1 Askariasis 15
2.4 Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) 16
2.4.1 Taksonomi 16
2.4.2 Morfologi 17
2.4.3 Kandungan dan Manfaat Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai Antihelmintik 19
2.4.4 Falvonoid 19
2.4.5 Sesquiterpen 20
2.5 Pirantel Pamoat..... 20
2.6 Efek Samping Obat Antihelmintik Pirantel Pamoat 20

BAB 3 Kerangka Penelitian 22
3.1 Kerangka Konsep Penelitian 22
3.2 Kerangka Berpikir 23
3.3 Hipotesis Penelitian 23

BAB 4 Metode Penelitian 24

4.1 Desain Penelitian 24
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian 24
4.2.1 Populasi 24
4.2.2 Sampel 24
4.2.3 Teknik Sampling 26
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian 26
4.4 Identifikasi Variabel 27
4.4.1 Variabel Tergantung 27
4.4.2 Variabel Bebas 27
4.5 Definisi Operasional 27
4.6 Alat dan Bahan Penelitian 28
4.6.1 Peralatan Penelitian 28
4.6.2 Bahan Penelitian 29
4.6.3 Pembuatan Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga*) 29
4.7 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data 30
4.7.1 Penyiapan Larutan 30
4.7.2 Penyiapan Larutan Uji 30
4.7.3 Persiapan Cacing *Ascaris suum* 32
4.7.4 Langkah Penelitian 32
4.7.5 Skema Alur Kerja Penelitian 33
4.7.6 Pengamatan 34
4.7.7 Pengumpulan Data 34
4.8 Analisa Data 34

BAB 5 Hasil Penelitian dan Analisis Data 35
5.1 Hasil Penelitian 35

5.2 Analisa Data 37
5.2.1 Uji Normalitas 38
5.2.2 Uji Analisis Probit 38

BAB 6 Pembahasan 41

BAB 7 Penutup 44
7.1 Kesimpulan 44
7.2 Saran 44

Daftar Pustaka 45
Lampiran 47
Pernyataan Keaslian Tulisan 52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Cacing Dewasa *Ascaris Lumbricoides*……	7
Gambar 2.2	Siklus Hidup *Ascaris Lumbricoides*……..	8
Gambar 2.3	Cacing Dewasa *Ascaris suum*……	11
Gambar 2.4	Siklus Hidup *Ascaris suum* ……..…	14
Gambar 2.5	Tanaman Lengkuas	18
Gambar 2.6	Bunga Lengkuas…….	18
Gambar 2.7	Lengkuas (*Alpinia galanga*)	19
Gambar 3.1	Kerangka Konsep Penelitian……..	22
Gambar 4.1	Skema Alur Kerja Penelitian	33
Gambar 5.1	Grafik Jumlah Kematian Cacing *Ascaris suum*……37	
Gambar 5.2	Grafik LC_{100} Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas…… 39	
Gambar 5.3	Grafik LT_{100} Ekstrak Lengkuas dan Pirantel Pamoat 1%.....40	

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Jumlah Kematian Cacing *Ascaris suum* terhadap ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) 35

Tabel 5.2 Hasil Analisis Probit LC_{100} Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas.....38

Tabel 5.3 Analisis Probit LT_{100} Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas 10% dan Pirantel Pamoate 1%.....40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rata-rata Waktu Kematian Cacing *Ascaris suum*……. 47

Lampiran 2 Uji Normalitas…… 48

Lampiran 3 LC_{100} Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*)…….. 49

Lampiran 4 LT_{100} Ekstrak Lengkuas 10%..... 50

Lampiran 5 LT_{100} Pirantel Pamoat 1%..... 51

DAFTAR SINGKATAN

1. LC_{100}	*Lethal Concenteration* 100
2. LT_{100}	*Lethal Time* 100
3. SGOT	Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Askariasis adalah infeksi yang disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides* atau cacing gelang. Askariasis merupakan salah satu infeksi cacing yang paling sering ditemukan di dunia. Penyakit ini banyak ditemukan di daerah yang beriklim panas dan lembab (Gunawan, 2007).

Di Indonesia prevalensi askariasis ini cukup tinggi yaitu antara 60-90%, terutama terjadi pada anak-anak. Data pada tahun 2004 menunjukkan prevalensi askariasis yang diderita anak usia sekolah pada beberapa daerah di Indonesia yaitu di Sulawesi Tengah 19,5%, Banten 41,3%, Jawa Barat 16,7%, Sumatera Selatan 22,8%, dan 13,9 di Kalimantan Barat (Tamara, 2008).

Ascaris lumbricoides adalah cacing yang tersebar hampir diseluruh dunia, terutama pada lingkungan dengan sanitasi yang buruk. Deteksi awal askariasis ditandai dengan keluarnya cacing bersama kotoran atau keluarnya cacing dari mulut, hidung maupun anus. Askariasis berat pada anak-anak menyebabkan gangguan penyerapan makanan (*malabsorbtion*) yang berlanjut menjadi penyakit kurang gizi, sedangkan pada orang dewasa dapat terjadi ileus obstruktif yang mempengaruhi kesehatan fisik dan produktivitas kerja. Gejala klinis yang timbul dapat disebabkan oleh infeksi dari larva atau cacing dewasa. Gangguan karena larva biasanya terjadi di paru-paru yang menyebabkan perdarahan kecil di alveolus disertai dengan batuk, demam, dan adanya infiltrat paru-paru. Keadaan

ini disebut *sindrom Loeffler*. Sedangkan gejala klinis dari cacing dewasa, yaitu gangguan usus 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 (Pratama, 2010).

Infeksi askaris ini dapat menyebabkan penurunan kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan higiene dan sanitasi serta pemberian obat cacing (antihelmintik). Infeksi askariasis dapat diobati dengan menggunakan obat antihelmintik. Obat cacing yang menjadi pilihan terhadap askariasis adalah piperazin, pirantel pamoat, albendazole atau mebendazole. Namun, ketiga obat tersebut memiliki efek samping berupa gangguan saluran pencernaan seperti sakit perut dan diare serta dikontraindikasikan pada wanita hamil karena memiliki efek teratogen. Beberapa kekurangan pada obat-obat antihelmintik di atas adalah harganya yang relatif mahal, askariasis ini dapat berlangsung sepanjang tahun, sehingga pemakaian obat juga harus dilakukan berulang kali yang dapat menimbulkan residu obat dalam jaringan tubuh (Pratama, 2010).

Bahan obat alami sebagai pengobatan alternatif askariasis yang terjangkau bagi masyarakat, sangat diperlukan. Salah satu tanaman obat yang dapat digunakan masyarakat Indonesia untuk obat cacing (antihelmintik) adalah rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*).

Bagian dari tanaman lengkuas yang sering digunakan sebagai obat adalah rimpangnya. Rimpang lengkuas secara tradisional digunakan untuk mengobati penyakit seperti : gangguan pencernaan, panu, kudis, bercak-bercak

kulit dan tahi lalat, menghilangkan bau mulut, dan sebagai obat kuat (Parwata dan Dewi, 2008). Rimpang lengkuas mengandung lebih kurang 1% minyak atsiri berwarna kuning kehijauan yang terutama terdiri dari meril-sinamat 48%, sineol 20%-30%, eugenol, kamfer 1%, sesquiterpen, galangin dan lain-lain, selain itu rimpang juga mengandung resin yang disebut galanol, kristal berwarna kuning yang disebut kaemferida dan galangin, kadinen, amilum, beberapa senyawa flavonoid dan lain-lain (Pamungkas dkk, 2010).

Dalam penelitian ini menggunakan hewan coba cacing *Ascaris suum*, yaitu spesies cacing gelang yang menyerang babi. Cacing ini dapat digunakan sebagai objek penelitian karena memiliki genus yang sama dengan *Ascaris lumbricoides*, yakni genus *Ascaris*. Penelitian-penelitian terdahulu (Deogracious *and* Peter, 2005) menunjukkan bahwa *Ascaris suum* sebagai uji hewan coba yang digunakan untuk pengobatan terapi antihelmintik dapat dilakukan dengan metode *in vitro*. Dari uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan daya ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai antihelmitik *Ascaris suum* dengan metode *in vitro* untuk mengetahui daya rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap cacing *Ascaris suum*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga)* memiliki daya antihelmintik terhadap *Ascaris suum* secara *in vitro*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui daya antihelmintik ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap *Ascaris suum.*

1.3.1 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui *lethal concenteration* 100 (LC_{100}) pada pemberian ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro.*

2. Untuk mengetahui *lethal time* 100 (LT_{100}) pada pemberian ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

1. Sebagai dasar penelitian lebih lanjut tentang manfaat tanaman rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap *Ascaris suum*.
2. Menambah informasi peluang pengembangan tanaman rimpang khususnya rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai antihelmintik.

1.4.2 Manfaat Untuk Masyarakat

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai antihelmintik terhadap askariasis.
2. Sebagai sumbangan informasi dan ilmu yang dapat digunakan untuk dasar penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai antihelmintik.

3. Menambah wawasan dan pengetahuan dalam hal usaha peningkatan kesehatan masyarakat.
4. Memberdayakan tanaman-tanaman tradisional yang ada di Indonesia sebagai tanaman yang berguna bagi kesehatan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Ascaris Lumbricoides*

2.1.1 Taksonomi

Kingdom : Animalia

Subkingdom : Metazoa

Filum : Nemathelminthes

Kelas : Nematoda

Subkelas : Scementea

Bangsa : Ascaridia

Famili : Ascarididea

Marga : Ascaris

Jenis : *Ascaris Lumbricoides* (Setiadi, 2009)

2.1.2 Morfologi

Cacing jantan berukuran sekitar 10-30 cm, sedangkan yang betina sekitar 22-35 cm (Budiyanti, 2010). Cacing dewasa tubuhnya berwarna kuning kecokelatan serta memiliki kutikulum yang rata dan bergaris halus. Kedua ujung badan cacing membulat. Mulut cacing mempunyai 3 buah bibir, satu di bagian dorsal dan yang lain di bagian subventral. Pada cacing jantan, bagian ekornya melengkung kearah ventral, serta ditemukan spikula atau bagian seperti untaian

rambut di bagian ekornya (posterior), dimana masing-masing spikula berukuran sekitar 2 mm. Cacing betina mempunyai bentuk tubuh posterior yang membulat (conical) dan lurus. Seekor cacing betina dapat bertelur hingga sekitar 200.000 telur per harinya. Telur yang tidak dibuahi berukuran 90x40 mikron, sedangkan telur yang telah dibuahi berukuran lebih kecil yaitu sekitar 60x45 mikron. Telur yang telah dibuahi inilah yang dapat menginfeksi manusia (Galih, 2010).

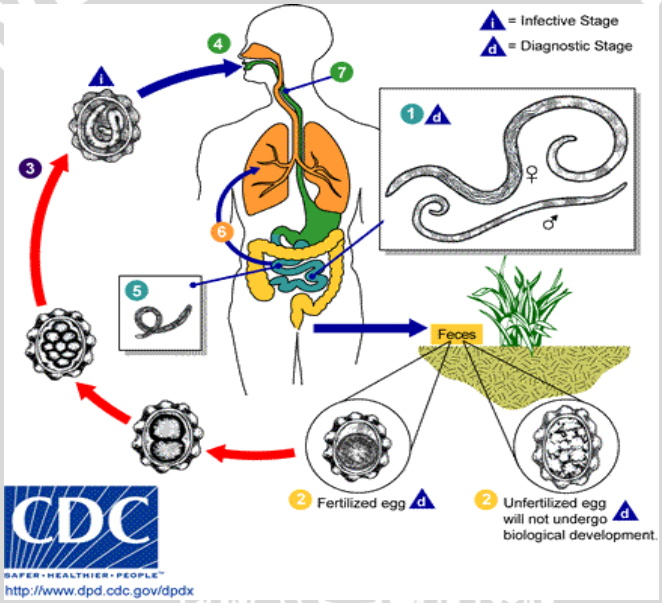
Gambar 2.1. Cacing *Ascaris lumbricoides* Dewasa

(Sumber : CDC, 2008)

2.1.3 Siklus hidup

Ascaris lumbricoides tidak membutuhkan hospes perantara. Hospes utamanya adalah manusia. Infeksi pada manusia terjadi karena telur cacing yang dibuahi (infektif), yang berasal dari tanah yang telah terkontaminasi tertelan oleh manusia. Pada saluran pencernaan, telur menempel pada lambung dan usus, dan kemudian menetas menjadi larva. Larva ini kemudian melakukan penetrasi ke dinding saluran cerna, masuk pembuluh porta lalu dibawa ke jantung, dan dari sini kemudian larva dibawa ke sirkulasi pulmonal menuju paru-paru. Larva di paru menembus kapiler paru, dan setelah 10 hari berada di paru larva menembus dinding alveoli, migrasi ke bronki lalu mencapai trachea dan pharynx,

kemudian tertelan. Larva kemudian berubah menjadi cacing dewasa di saluran cerna, yang akhirnya menghasilkan telur yang akan keluar lewat feces. Keseluruhan proses daur hidup cacing mulai dari telur tertelan sampai cacing dewasa bertelur membutuhkan waktu 8-12 minggu. Selama hidupnya, cacing betina dewasa mampu menghasilkan lebih dari 60.000.000 telur (Mahmudah, 2010).



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 dari paru menuju esofagus (Sumber : CDC, 2008)

2.1.4 Patologi dan Gambaran Klinis

Gejala yang timbul pada penderita dapat disebabkan oleh cacing maupun larvanya. Patogenesis yang disebabkan oleh Askariasis antara lain berhubungan

dengan respon imun hospes, efek dari migrasi larva, efek mekanis dari cacing dewasa, dan defisiensi nutrisi akibat keberadaan cacing dewasa. Ketika larva cacing menembus kapiler paru dan sampai ke saluran pernapasan, dapat terjadi perdarahan kecil di berbagai tempat yang dilaluinya. Jika infeksi berat, akan menyebabkan akumulasi darah, yang akan menginisiasi edema dan akhirnya terjadi sumbatan pada jalan napas. Kongesti ini ditambah dengan akumulasi sel darah putih dan sel epithel mati, disebut dengan *Ascaris pneumonitis* atau *Loeffler's pneumonia*. *Ascaris pneumonitis* ini biasanya disertai dengan reaksi alergi yang terdiri dari dyspnea, batuk kering maupun batuk produktif, wheezing, demam (39,9-40ºC), dan eosinophilia. Migrasi cacing dewasa mengakibatkan terjadinya sumbatan saluran cerna, yang kemudian dapat masuk ke saluran empedu, saluran pankreas, atau masuk ke dalam hati dan cavum peritoneal. Cacing dewasa ini juga dapat migrasi keluar lewat anus, mulut, atau hidung. Pada anak-anak, dapat terjadi malnutrisi, pertumbuhan yang tidak sempurna, dan ketidakseimbangan kemampuan kognitif jika infeksinya berat (Mahmudah, 2010).

2.1.5 Terapi Askariasis

Infeksi askariasis dapat menyebabkan penurunan kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan hygiene dan sanitasi lingkungan. Selain itu, menghindari makanan yang telah dihinggapi lalat dan mencuci bersih bahan makanan untuk menghindari telur cacing yang mungkin ada serta membiasakan memasak makanan dan minuman, menggunakan alas kaki untuk menghindari sentuhan langsung dengan tanah saat bekerja di halaman, perkebunan, pertanian, pertambangan dan lain-lain merupakan salah satu contoh usaha *preventif* dalam mencegah terinfeksinya askariasis. Selain

usaha *preventif* tersebut, infeksi askariasis juga dapat diobati dengan menggunakan obat antihelmintik. Obat cacing yang menjadi pilihan pertama terhadap askariasis adalah mebendazole, albendazole dan pirantel pamoat. Sedangkan alternatifnya adalah piperazine ataupun levamisole (Galih, 2010). Namun, obat-obat tersebut memiliki efek samping berupa gangguan saluran pencernaan seperti sakit, perut, mual, muntah diare, ruam pada kulit, sakit kepala dan pusing (Pratama, 2010).

2.2 *Ascaris suum*

Cacing *Ascaris suum* disebut juga *Ascaris suilla* yang secara morfologi hampir sama dengan *Ascaris lumbricoides.* Cacing ini mirip dengan *Ascaris lumbricoides* dalam hal menginfeksi babi percobaan, tetapi gejala akibat infeksi *Ascaris lumbricoides* berbeda dengan yang diakibatkan oleh *Ascaris suum*. *Ascaris suum* dapat menginfeksi manusia, akan tetapi tidak menimbulkan manifestasi klinis yang berarti. Selain itu, perbedaan lainnya terdapat pada deretan gigi dan bentuk bibirnya. Hospes yang penting untuk cacing ini adalah babi. Akan tetapi, cacing ini juga dapat menjadi parasit pada kambing, domba dan anjing (Galih, 2010).

2.2.1 Taksonomi

Kingdom : Animalia

Subkingdom : Metazoa

Filum : Nemathelminthes

Kelas : Nematoda

Subkelas : Scernentea

Bangsa : Ascaridia

Superfamili : Ascaridoidea

Famili : Ascarididae

Marga : Ascaris

Spesies : *Ascaris suum*, Goeze (Pratama, 2010)

Gambar 2.3 Cacing Dewasa
Ascaris suum (Pratama, 2010)

2.2.2 Morfologi

Cacing *Ascaris suum* berbentuk bulat panjang, berkutikula tebal serta memiliki tiga buah bibir pada bagian mulutnya dan tidak ditemukan adanya *buccal capsule.* Pada bagian bibir terdapat deretan-deretan gigi yang bentuknya hampir sama dengan spesies *Ascaris lumbricoides*. Pada permukaannya terdapat organ sensor, dimana posisinya berdekatan dengan mulut yang berhubungan dengan radiata esophagus. Masing-masing bibir dilengkapi dengan papil di bagian lateral dan sub ventral. Panjang tubuh cacing dewasa jantan adalah 15-25 cm sedangkan cacing dewasa betina sekitar 20-40 cm. *Ascaris*

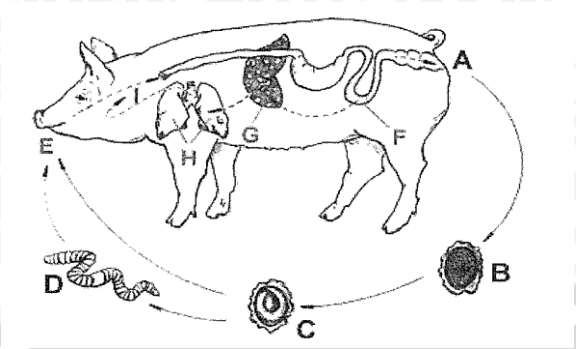
suum memiliki diameter penampang lintangnya sebesar 5 mm (Niasono, 2002). Pada cacing jantan, bagian ekornya melengkung ke arah ventral, serta ditemukan spikula atau bagian seperti untaian rambut di bagian ekornya (posterior), dimana masing-masing spikula berukuran sekitar 2mm. Cacing betina memiliki bentuk tubuh posterior yang membulat (conical) dan lurus. Cacing betina pada sepertiga depan terdapat bagian yang disebut cincin atau gelang kopulasi (Galih, 2010). Telur cacing ini berukuran 50-80 x 40-60 mikron, berwarna kuning kecokelatan, berdinding tebal dengan tonjolan-tonjolan yang jelas pada lapisan luarnya (Niasono, 2002).

Cacing dewasa *Ascaris suum* memproduksi telur setelah 2-3 bulan. Telur ini kemudian tertelan sampai pada saluran cerna dan menetas menjadi larva. Larva cacing ini tidak melakukan penetrasi langsung setelah menempel pada dinding saluran cerna, tetapi hanya transit sebentar pada usus halus dan melakukan penetrasi pada mukosa caecum dan kolon bagian atas. Kemudian cacing ini akan terakumulasi di hati sampai 48 jam. Dari sini larva masuk ke pembuluh porta, bermigrasi mengikuti aliran darah sampai ke bronkus paru-paru. Larva kemudian tertelan, menetap di usus halus dan menjadi paten dalam waktu 6-8 minggu dan selanjutnya dapat memulai siklus baru dengan penetasan telur oleh cacing dewasa yang dikeluarkan melalui feces. Hospes utama *Ascaris suum* adalah babi, meskipun dapat pula menjadi parasit pada tubuh manusia, sapi, kambing, domba, anjing dan lain-lain (Mahmudah, 2010).

2.2.4 Siklus Hidup

Cacing *Ascaris suum* dalam hidupnya melalui dua fase perkembangan, yakni fase eksternal (di luar tubuh inang) dan fase internal (di dalam tubuh

inang). Fase eksternal dimulai saat keluarnya telur cacing dari tubuh babi bersama tinja. Telur ini tidak bersegmen dan belum infektif sampai waktu 30 hari. Dalam waktu 13-18 hari dan dalam kondisi yang menunjang, telur ini menjadi infektif dan larva di dalam telur telah berkembang menjadi larva stadium 2. Setelah memasuki larva stadium 2, telur infektif ini dapat mulai menginfeksi bila masuk kedalam saluran pencernaan ternak babi melalui makanan atau minuman yang terakontaminasi oleh telur cacing ini. Larva stadium 2 ini sudah dapat mencapai hati dalam waktu 6 jam sampai dengan 4 hari setelah menetas. Organ hati ini merupakan tempat pertama terjadinya pertukaran kulit dan menjadi larva stadium 3 yang kemudian akan bergerak menuju paru-paru melalui arteri pulmonary yang memakan waktu 9 hari. Proses migrasi diteruskan dari paru-paru ke saluran pernafasan atas melalui percabangan bronchial, lalu ke faring dan akhirnya menuju trachea. Hal ini mengakibatkan timbulnya respon batuk oleh babi sehingga larva tersebut tertelan dan kembali ke usus halus, yang pada akhirnya berkembang menjadi cacing dewasa. Siklus ini memerlukan waktu 15 hari. *Ascaris suum* betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 200.000 per hari. Cacing betina ini dapat hidup selama 9 bulan sampai 1 tahun di dalam usus halus babi. Telur *Ascaris suum* mampu bertahan dalam kondisi yang kurang menguntungkan dalam jangka waktu lebih dari 10 tahun dan cukup resisten terhadap cuaca dingin serta beberapa desinfektan. Pada kondisi yang ekstrim (panas dan kering) telur cacing ini tidak dapat bertahan, selain itu telur cacing ini dapat dihancurkan dengan air panas yang bertekanan tinggi.



Gambar 2.4 Siklus Hidup *Ascaris suum.* A) telur keluar bersama feses, B) telur dengan larva stadium I, C) larva stadium II(L2) D) telur termakan vektor E) babi memakan vektor F) telur menetas menjadi L2 lalu masuk ke diding usus babi G) L2 menjadi L3 di hepar H) L3 menuju paru(lung migration) I) dari paru L3 akan menuju faring lalu ke usus halus, di usus L3 akan menjadi L4 (Niasono, 2002)

Keterangan Gambar :

Fase Eksternal

(A) Telur keluar lingkungan bersama tinja induk semang.

(B) Telur yang mengandung larva stadium I.

(C) Perkembangan menuju telur infektif (larva stadium II).

(D) Cacing tanah dan serangga (vector mekanis *Ascaris suum*).

Terjadi penetasan telur infektif, L2 bermigrasi menuju jaringan dan terjadi pembentukan kista.

Fase Internal

(E) Babi yang terinfeksi dengan memakan telur/vector mekanis yang di dalamnya terdapat L2.

(F) Dalam usus halus babi L2 keluar dari telur dan masuk ke dinding usus babi.

(G) L2 masuk system hepatic portal dan terbawa menuju liver (L2 menjadi L3).

(H) L3 melakukan migrasi ke paru-paru melalui system vena, atrium kanan dan arteri pulmonary.

(I) L3 menembus kapiler dari alveoli untuk memasuki alveoli, kemudian migrasi ke cabang bronchial menuju faring. Dari faring L3 tertelan kembali menjadi usus halus (L3-L4 cacing yang belum dewasa.

Cacing betina gravid mulai mengeluarkan telur, kurang lebih 6-8 minggu setelah infeksi.

2.3 Tinjauan Tentang Kepentingan Medis *Ascaris suum*

2.3.1 Askariasis

Askariasis adalah penyakit parasit yang disebabkan oleh cacing gelang *Ascaris lumbricoides*. Penyakit ini merupakan salah satu manifestasi penyakit cacing yang paling sering ditemukan dan merupakan penyakit kedua terbesar yang disebabkan oleh parasit. Prevalensinya di dunia diperkirakan berkisar 25% atau sekitar 0,8 – 1,22 milyar orang. Penularan askariasis bersifat *Soil Transmited Helminth* (memerlukan tanah) karena tanah merupakan media perkembangan telur menjadi bentuk infektif . Askariasis terutama ditemukan di daerah-daerah tropis dengan suhu panas dan sanitasi lingkungan yang kurang baik. Oleh karena daerah seperti ini banyak terdapat di negara-negara berkembang, maka angka kejadian penyakit ini di negara berkembang relatif sangat tinggi (Galih, 2010).

Infeksi askariasis terjadi terutama pada anak-anak antara usia 3-8 tahun. Deteksi awal askariasis ditandai dengan keluarnya cacing bersama kotoran atau keluarnya cacing dari mulut, hidung maupun anus. Gejala klinis yang timbul

akibat infeksi dapat disebabkan oleh larva atau cacing dewasa. Gangguan karena larva biasanya terjadi di paru-paru yang menyebabkan perdarahan kecil di *alveolus* disertai dengan batuk, demam. Keadaan ini disebut dengan sindrom *Loeffer*. Gangguan karena cacing dewasa merupakan gejala gangguan usus 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 pancreas atau usus buntu akibat migrasi cacing dewasa (Pratama, 2010).

2.4 Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*)

Lengkuas merupakan tumbuhan rempah-rempah yang sangat popular di seluruh Asia Tenggara. Banyak dijumpai juga di Malaysia, Indonesia, Kamboja, Vietnam, dan daratan Cina Selatan. Lengkuas merupakan salah satu dari lima bahan utama rempah-rempah bubuk. Awal abad pertengahan, tanaman ini merupakan bahan rempah yang sangat berharga. Lengkuas sering dipakai sebagai penyedap masakan, digunakan dalam keadaan segar maupun setelah berupa bubuk kering. Masyarakat Jawa, Madura dan Bali juga memanfaatkan rimpang lengkuas untuk membuat obat tradisional yang lebih sering disebut jamu (Udjiana, 2008).

2.4.1 Taksonomi

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Class : Liliopsida

Subclass : Zingiberidae

Order : Zingiberales

Family : Zingiberaceac

Genus : Alpinia

Spesies : *Alpinia galanga* (Pamungkas dkk, 2010)

2.4.2 Morfologi

Lengkuas (*Alpinia galanga*) merupakan jenis tumbuhan umbi-umbian yang dapat hidup di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Umumnya masyarakat di Indonesia memanfaatkannya sebagai campuran bumbu masak maupun pengobatan tradisional. Rimpang lengkuas secara tradisional digunakan untuk mengobati penyakit seperti : gangguan pencernaan, panu, kudis, bercak-bercak kulit dan tahi lalat, menghilangkan bau mulut, dan sebagai obat kuat (Parwata dan Dewi, 2008).

Lengkuas merupakan tumbuhan tegak yang tinggi dan berumur panjang (umur tahunan), dengan tinggi sekitar 1 sampai 2 meter, bahkan dapat mencapai 3,5 meter. Lengkuas ini biasanya tumbuh dalam rumpun yang rapat. Batangnya tegak, tersusun oleh pelepah-pelepah daun yang bersatu membentuk batang semu berwarna hijau agak keputih-putihan. Permukaan atas daun lengkuas berwarna hijau mengkilat dan permukaan bawahnya berwarna hijau pucat. Daun lengkuas berbentuk bulat panjang dengan ujung meruncing dengan pangkal tumpul serta tepi daun rata dan bertangkai pendek serta tersusun berseling. Pertulangan daun lengkuas ini menyirip dengan panjang daun sekitar 20-60 cm dan lebar daun 4-15 cm. Pelepah daun sekitar 15-30 cm, beralur dan berwarna hijau. Pelepah daun ini saling menutup membentuk batang semu berwarna hijau.

Gambar 2.5 Tanaman Lengkuas (Pamungkas dkk, 2010)

Gambar 2.6 Bunga Lengkuas (Pamungkas dkk, 2010)

Rimpangnya besar, tebal, berdaging, berbentuk silindris dan bercabang-cabang dan bersisik. Bagian luar berwarna coklat kemerahan atau kuning kehijauan pucat, memiliki sisik-sisik berwarna putih atau kemerahan, keras mengkilap, sedangkan bagian dalamnya berwarna putih. Rasanya tajam, pedas, menggigit dan berbau harum karena kandungan minyak atsirinya. Daging rimpang yang sudah tua berserat kasar. Untuk mendapatkan rimpang yang masih berserat halus, panen harus dilakukan ketika tanaman berumur sekitar 3 bulan (Udjiana, 2008).

Gambar 2.7 Lengkuas (*Alpinia galanga*) (Pamungkas dkk, 2010)

2.4.3 Kandungan dan Manfaat Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga)* sebagai Antihelmintik

Rimpang lengkuas mengandung lebih kurang 1% minyak atsiri berwarna kuning kehijauan yang terutama terdiri dari meril-sinamat 48%, sineol 20%-30%, eugenol, kamfer 1%, sesquiterpen, galangin dan lain-lain. Selain itu, rimpang juga mengandung resin yang disebut galanol, kristal berwarna kuning yang disebut kaemferida dan galangin, kadinen, amilum, beberapa senyawa flavonoid dan lain-lain (Pamungkas dkk, 2010).

2.4.4 Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Fenol sangat mudah diserap melalui jaringan bahkan melalui kulit sekalipun, masuk aliran darah dan dikeluarkan melalui ginjal bersama urine. Bagian luar tubuh cacing terdiri dari tegument yang kaya dengan mikrovili dan berfungsi untuk penyerapan makanan. Akibatnya, fenol yang berkontak dengan

tubuh cacing, akan cepat diserap dan menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing sehingga menyebabkan kematian cacing (Ridwan dkk, 2006).

2.4.5 Sesquiterpen

Senyawa sesquiterpen ini memiliki bioaktifitas yang cukup besar, diantaranya adalah sebagai hormon, antimikroba, antibiotik dan toksin serta regulator pertumbuhan tanaman pemanis (Sovia, 2006). Sesquiterpen penginduksi fasikulasi otot, sehingga menyebabkan tremor dan kejang yang diikuti dengan kematian. Sekuisterpen juga memiliki efek neurotoksik yang terlihat dari gejala tremor dan kurangnya koordinasi yang diakhiri dengan paralisis dan kematian. Hal ini terjadi akibat blockade neurotransmitter oleh sequiterpen (Tamara, 2008).

2.5 Pirantel Pamoat

Pirantel pamoat terutama digunakan umtuk memberantas cacing gelang, cacing kremi dan cacing tambang. Pirantel pamoat dan analognya menimbulkan depolarisasi pada otot cacing dan meningkatkan frekuensi impuls, sehingga cacing mati dalam keadaan spastik. Pirantel pamoat juga berefek menghambat enzim kolinesterase, terbukti pada askaris meningkatkan kontraksi ototnya.

Absopsi pirantel pamoat sedikit melalui usus dan sifat ini memperkuat efeknya yang selektif pada cacing. Ekskresi pirantel pamoat sebagian besar bersama tinja dan kurang dari 15% diekskresi bersama urin dalam bentuk utuh dan metabolitnya (Syarif dan Elysabeth, 2008).

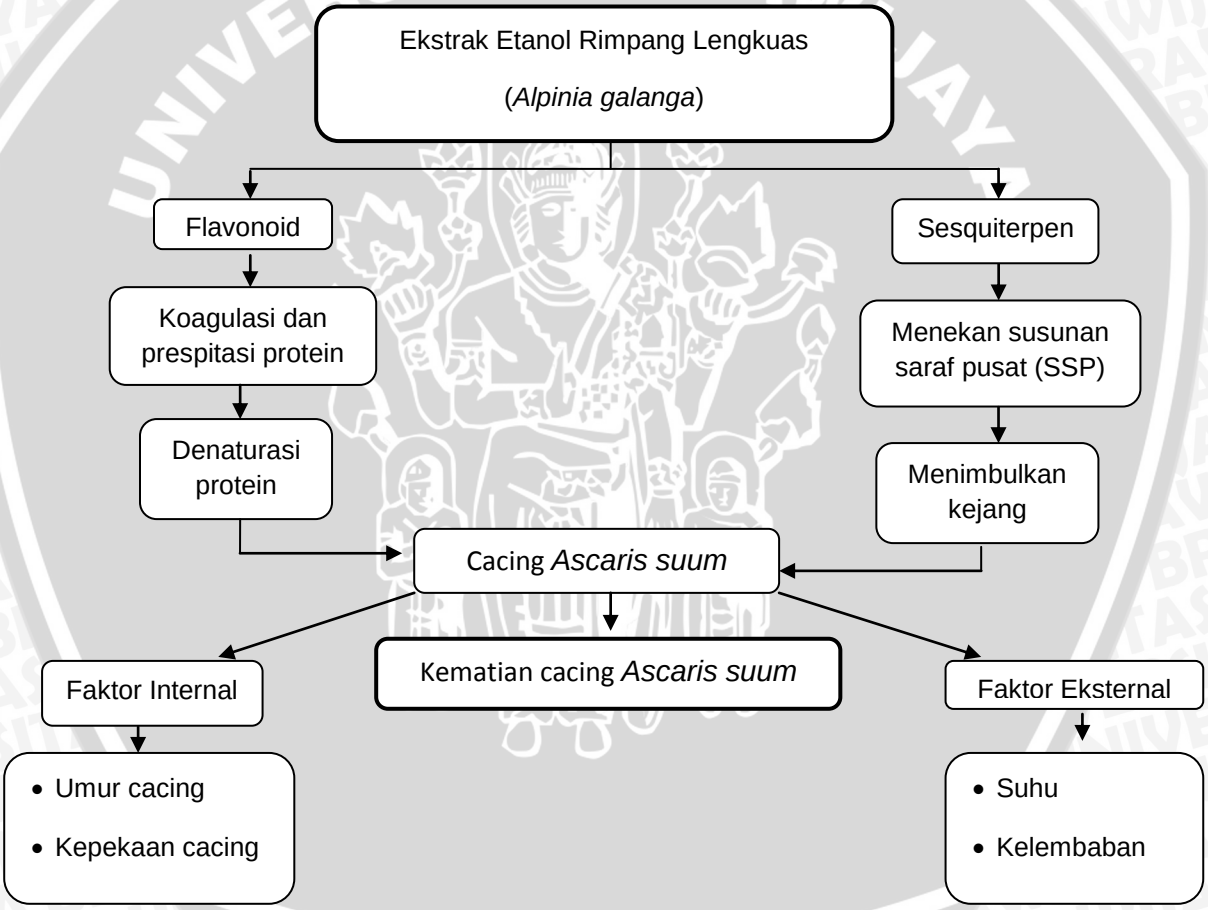
2.6 Efek Samping Obat Anti Helmintik Pirantel Pamoat

Efek samping pirantel pamoat pada manusia sifatnya jarang, ringan dan 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 studi untuk ini belum ada. Karena kerjanya berlawanan dengan piperazin maka pirantel pamoat tidak boleh digunakan bersama piperazin. Penggunaannya harus hati-hati pada pasien dengan riwayat penyakit hati, karena obat ini dapat meningkatkan SGOT pada beberapa pasien (Syarif dan Elysabeth, 2008).

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan :

: Diteliti

: Tidak ditelitii

3.2 Kerangka Berpikir

Ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) mengandung flavonoid dan sesquiterpen yang dapat berperan sebagai antihelmintik. Flavonoid merupakan kelompok fenol yang terbesar. Fenol sangat mudah diserap melalui jaringan bahkan melalui kulit sekalipun, masuk aliran darah dan dikeluarkan melalui ginjal bersama urine. Bagian luar tubuh cacing terdiri dari tegument yang kaya dengan mikrovili dan berfungsi untuk penyerapan makanan. Akibatnya, fenol yang berkontak dengan tubuh cacing, akan cepat diserap dan menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing sehingga menyebabkan kematian cacing. Sedangkan sesquiterpen menginduksi fasikulasi otot, sehingga menyebabkan kejang yang diikuti dengan kematian. Selain itu, sesquisterpen memiliki efek neurotoksik yang terlihat dari paralisis yang diakhiri dengan kematian. Hal ini terjadi akibat blockade neurotransmitter oleh sequiterpen.

3.3 Hipotesis Penelitian

Dari kerangka konsep diatas, maka didapatkan hipotesis penelitian, yaitu:

Larutan ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) memiliki daya sebagai antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum*.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Rancangan ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium (*true eksperimental-post test only control group design*), yang bertujuan untuk mengetahui daya ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum*.

4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

4.2.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah cacing *Ascaris suum*.

4.2.2 Sampel

Sampel penelitian yang diambil adalah cacing *Ascaris suum* dengan kriterian inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

Inklusi :

- Cacing *Ascaris suum* jantan dan betina
- Cacing Ascaris suum yang masih aktif

Eksklusi :

- Cacing *Ascaris suum* yang sudah mati
- Cacing *Ascaris suum* yang kurang aktif

Penelitian ini meliputi 3 perlakuan dengan 1 kontrol (-) dan 1 kontrol (+) yaitu (misal) :

- Kontrol (-) : Larutan NaCl 0,9%
- Kontrol (+) : Pyrantel pamoat 1%
- Perlakuan I : 0,5 ml ekstrak lengkuas + 19,5 ml larutan NaCl 0,9% → Larutan ekstrak lengkuas 2,5%.
- Perlakuan II : 1 ml ekstrak lengkuas + 19 ml larutan NaCl 0,9% → Larutan ekstrak lengkuas 5%.
- Perlakuan III : 2 ml ekstrak lengkuas + 18 ml larutan NaCl 0,9% → Larutan ekstrak lengkuas 10%.

Maka perkiraan jumlah pengulangan yang akan dilakukan adalah :

Dengan rumus : (Tjokronegoro, 2001)

$p (n – 1) \geq 16$

$5 (n – 1) \geq 16$

$5n – 5 \geq 16$

$5n \geq 21$

$n \geq 4,2$

$n \approx 4$

Keterangan : p = jumlah kelompok coba

n = jumlah pengulangan

Jadi, jumlah pengulangan yang akan diperlukan untuk penelitian ini minimal adalah 4 kali.

4.2.3 Teknik Sampling

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* dengan menyamakan ukuran tubuh cacing dan keadaan cacing yang masih aktif bergerak, dengan tidak dibedakan antara cacing jantan dan betina. Penentuan besar sampel dihitung dengan rumus Federer (Galih, 2010) :

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

Keterangan : n = besar sampel

t = jumlah kelompok perlakuan

Karena penelitian ini menggunakan 5 kelompok perlakuan, maka :

$(n – 1) (5 – 1) \geq 15$

$4n \geq 9$

$n \geq 4{,}75$

$n = 5$

Masing-masing kelompok akan memiliki sampel sebanyak 5 sampel. Tiap perlakuan membutuhkan 5 ekor cacing, maka setiap kali percobaan membutuhkan 3 kali perlakuan dan 1 kontrol negatif serta 1 kontrol positif sehingga berjumlah 70 ekor dan dilihat pengaruhnya pada jam ke- 1, ke-2, ke-3,ke-4, ke-5, ke-6, ke-7 dan ke-8.

4.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya pada bulan September 2012.

4.4 Identifikasi Variabel

4.4.1 Variabel Tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah jumlah cacing *Ascaris suum* yang mati oleh pemberian larutan ekstrak lengkuas pada konsenterasi tertentu.

4.4.2 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah larutan ekstrak lengkuas dengan berbagai konsenterasi dan menentukan waktu misalnya jam ke1, jam ke-2, jam ke-3 dan sebagainya.

4.5 Definisi Operasional

- Rimpang lengkuas adalah lengkuas yang diperoleh dari Materia Medika Batu. Lengkuas yang digunakan adalah lengkuas yang berimpang merah yang berumur 11-12 bulan. Ekstrak rimpang lengkuas adalah ekstrak yang dihasilkan dari serbuk rimpang lengkuas dengan teknik ekstraksi maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% yang dicampur dengan aseton 1%. Proses pembuatan ekstrak mulai dari pengeringan sampai terbentuk ekstrak dikerjakan oleh tenaga ahli Materia Medika, Batu.
- Cacing *Ascaris suum* adalah cacing gelang yang berada di dalam usus halus babi yang diperoleh dari tempat penyembelihan hewan di Denpasar. Selanjutnya cacing dimasukkan ke dalam rendaman larutan NaCl 0,9%. Kemudian sampel dibagi menjadi lima kelompok perlakuan, sesuai dengan rancangan penelitian.

- Kontrol positif menggunakan pirantel pamoat yang merupakan obat pilihan untuk askariasis. Pirantel pamoat memiliki efek menghambat enzim kolinesterase. Absopsinya sedikit melalui usus dan sifat ini memperkuat efeknya yang selektif pada cacing (Syarif dan Elysabeth, 2007). Konsenterasi pirantel yang digunakan pada penelitian ini adalah 1 %. Konsenterasi pirantel pamoat sudah berdasarkan eksplorasi yang dilakukan sebelum penelitian.
- Waktu kematian cacing adalah waktu yang dibutuhkan mulai dari pemberian perlakuan sampai matinya semua cacing dalam tiap inkubasi. Cacing diamati apakah cacing mati, paralisis atau masih normal dengan cara mengusiknya dengan batang pengaduk (Kendyartanto, 2008). Jika cacing diam, cacing dipindahkan ke dalam air panas dengan suhun 50˚ C, apabila dengan cara ini cacing tetap diam, berarti cacing tersebut telah mati, tetapi jika bergerak, berarti cacing tersebut hanya paralisis (Tamara, 2008)
- *Lethal dose 100* (LD_{100}) adalah besarnya dosis yang menimbulkan kematian 100% cacing pada waktu tertentu (Setiawati, 2008).
- *Lethal time 100* (LT_{100}) adalah waktu yang dibutuhkan mulai dari pemberian perlakuan sampai matinya semua cacing dalam tiap rendaman terhadap suatu bahan (Tita, 2010).

4.6 Alat dan Bahan Penelitian

4.6.1 Peralatan Penelitian

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian, yaitu alat untuk ekstraksi dan alat yang digunakan untuk uji daya antihelmintik. Alat untuk ekstraksi dan evaporasi ekstrak lengkuas, yaitu alat

penggerus / blender, corong gelas, gelas ukur, labu erlemeyer atau beaker glass (dengan volume 1 liter) untuk merendam bubuk ekstrak lengkuas, 1 set alat evaporasi yang terdiri dari : labu penampung, pendingin spiral, labu rotasi ekstraksi, waterbath dan vakum, klem statis, selang plastic, water pump, bak penampung aquadest dan tabung pemisah hasil ekstraksi, oven dan neraca analitik

Sedangkan alat-alat untuk uji daya anti helmintik antara lain : cawan petri diameter 10 cm, batang pengaduk kaca, pinset, gelas ukur, labu ukur, timbangan, toples untuk menyimpan cacing, inkubator thermo CO2 5% , laminar Esco Airstream, NaCl 0,9%, larutan uji konsentrasi 2,5%, 5%, 10% dan Pirantel pamoat (Combantrin) 1%.

4.6.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang lengkuas, etanol 96% sebagai pelarut ekstrak, larutan ekstrak lengkuas dan cacing *Ascaris suum.*

4.6.3 Pembuatan Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga*)

Pembuatan ekstrak rimpang lengkuas dikerjakan oleh tenaga ahli di Materia Medika, Dinas Kesehatan Malang. Rimpang lengkuas diperoleh dari kebun tanaman obat keluarga di Balai Materia Medika. Rimpang lengkuas sebanyak 3000 gram dicuci bersih, dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan dengan diangin-anginkan. Rimpang yang sudah kering kemudian dihaluskan menjadi bentuk serbuk. Selanjutnya dilakukan proses maserasi. Maserasi merupakan cara pencarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk rimpang lengkuas dalam cairan ethanol 96% selama dua hari pada temperatur

kamar dan terlindung dari sinar matahari. Setelah itu, dilakukan proses evaporasi pada rendaman rimpang lengkuas sampai ethanol 96% menguap dan didapatkan endapan. Hasil endapan tersebut merupakan hasil ekstraksi dari rimpang lengkuas dan siap digunakan (Depkes RI, 1989).

4.7 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data

4.7.1 Penyiapan Larutan

Cairan pelarut ekstrak rimpang lengkuas yang digunakan adalah NaCl 0,9%. Larutan stok ekstrak lengkuas dibuat untuk mempermudah proses penyiapan larutan uji.

4.7.2 Penyiapan Larutan Uji

Pembuatan larutan untuk perlakuan dibuat dengan mengencerkan larutan stok tadi pada konsenterasi yang diinginkan dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

M_1 : Konsentrasi larutan stok larutan ekstrak lengkuas

M_2 : Konsentrasi larutan yang diinginkan

V_1 : Volume larutan stok yang harus dilarutkan (ml)

V_2 : Volume larutan perlakuan yang diperlukan

Sehingga perhitungan volume larutan stok yang harus dilarutkan untuk masing-masing konsenterasi adalah sebagai berikut :

A. Pembuatan konsenterasi 2,5%

$M_1 = 100\%$

M_2 = 2,5%

V_2 = 20 ml

V_1 = ?

100 x V_1 = 2,5 x 20

V_1 = 0,5

Sehingga dalam larutan konsentrasi 2,5% sebanyak 20ml, didapatkan 0,5 ml ekstrak lengkuas dengan pelarut 19,5 ml NaCl 0,9%.

B. Pembuatan konsenterasi 5%

M_1 = 100%

M_2 = 5%

V_2 = 20 ml

100 x V_1 = 5 x 20

V_1 = 1

Sehingga dalam larutan konsentrasi 5% sebanyak 20ml, didapatkan 1 ml ekstrak lengkuas dengan pelarut 19 ml NaCl 0,9%.

C. Pembuatan konsenterasi 10%

M_1 = 100%

M_2 = 10%

V_2 = 20 ml

100 x V_1 = 10 x 20

V_1 = 2

Sehingga dalam larutan konsentrasi 10% sebanyak 20ml, didapatkan 2 ml ekstrak lengkuas dengan pelarut 18 ml NaCl 0,9%.

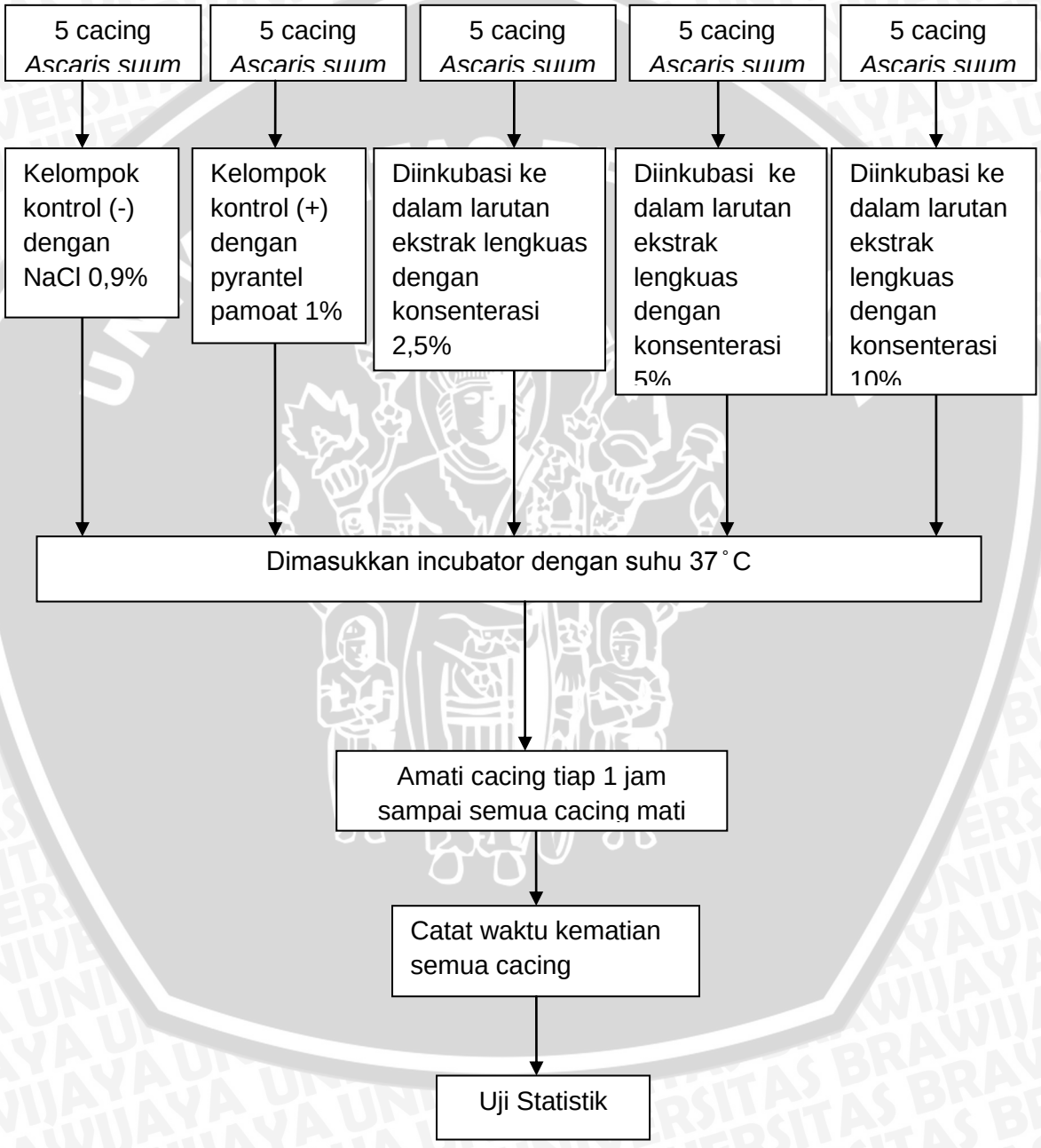
4.7.3 Persiapan Cacing *Ascaris suum*

Cacing *Ascaris suum* yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari pemotongan babi di daerah Denpasar. Cacing yang telah diidentifikasi dengan ciri morfologi berbentuk bulat panjang, panjang tubuh cacing dewasa jantan adalah 15-25 cm sedangkan cacing dewasa betina sekitar 20-40 cm (Aji, 2002) dimasukkan ke dalam toples yang telah berisi rendaman larutan NaCl 0,9%.

4.7.4 Langkah Penelitian

1. Siapkan cawan petri, masing-masing berisi larutan ekstrak lengkuas konsenterasi 2,5%, 5% dan 10% sebanyak 10 ml, kemudian dihangatkan terlebih dahulu pada suhu 37˚C dalam incubator kurang lebih 15 menit.
2. Masukkan 5 ekor cacing *Ascaris suum* ke dalam cawan petri dengan menggunakan pinset yang sudah steril.
3. Diinkubasi pada suhu 37˚C.
4. Pengamatan dilakukan setiap 1 jam, dengan cara merendam cacing ke dalam rendaman air panas (50 ℃) kemudian cacing disentuh dengan pinset. Jika cacing tidak bergerak maka cacing tersebut dinyatakan mati.
5. Hasil yang diperoleh dicatat.
6. Penelitian ini dilakukan 4 kali ulangan.

4.7.5 Skema Alur Kerja Penelitian



4.7.6 Pengamatan

Pengamatan dilakukan 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. Keadaan semua kelompok perlakuan diamati untuk mencari jumlah kematian cacing. Jumlah cacing yang mati dihitung dan dimasukkan dalam tabel.

4.7.7 Pengumpulan Data

Data hasil yang telah diperoleh dari pengamatan dimasukkan dalam tabel dan diklasifikasikan menurut perlakuan, jumlah cacing yang mati, dan waktu pengulangan. Dari tabel tersebut, hasilnya akan dianalisis dan dimasukkan dalam perhitungan statistik.

4.8 Analisis Data

Data jumlah kematian cacing *Ascaris suum* setiap jamnya dianalisa menggunakan tabel dan grafik. Hasil uji dievaluasi secara statistik menggunakan metode analisa probit dengan menggunakan program *Mini tab* untuk mengetahui *lethal concenteration* 100 (LC_{100}) dan *lethal time* (LT_{100}) ekstrak etanol rimpang lengkuas.

BAB 5

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1 Hasil Penelitian

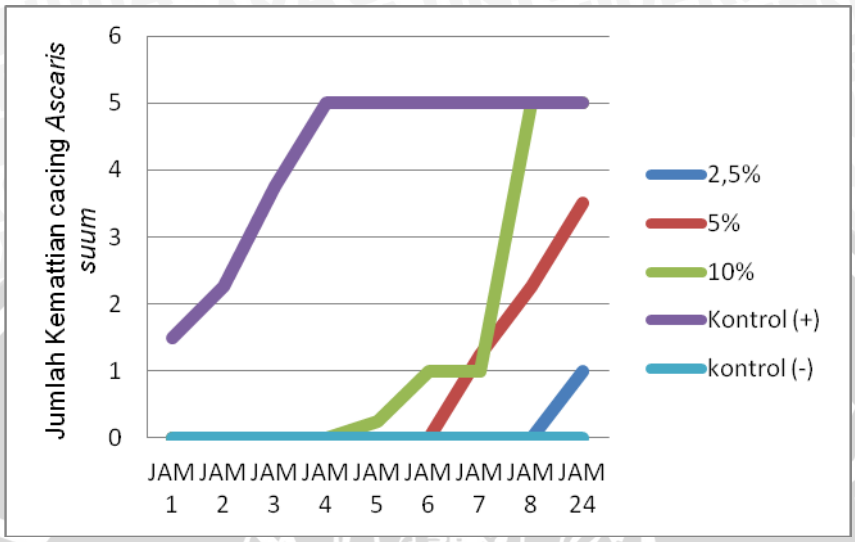
Terdapat lima macam perlakuan dalam penelitian uji daya ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai antihelmintik alami terhadap cacing *Ascaris suum*, yaitu perlakuan dengan menggunakan konsenterasi 2,5%, 5% dan 10% disertai perlakuan sebagai kontrol negatif (NaCl 0,9%) dan kontrol positif (Pirantel pamoat 1%).

Daya antihelmintik ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap cacing *Ascaris suum* pada beberapa konsenterasi dan interval waktu dapat dilihat di tabel 5.1.

Tabel 5.1. Jumlah kematian cacing *Ascaris suum* terhadap ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) pada beberapa konsentrasi dan interval Waktu

Waktu	Pengulangan	Konsentrasi (%)				
		2.50%	5%	10%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
Jam 1	1	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5
	2	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5
	3	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5
	4	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5
Rerata ± SD		0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	1.500 ± 1.152	0.000 ± 0.000
Jam2	1	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5
	2	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5

	3	0/5	0/5	0/5	3/5	0/5
	4	0/5	0/5	0/5	3/5	0/5
Rerata ± SD		0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	2.250 ± 1.735	0.000 ± 0.000
	1	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5
	2	0/5	0/5	0/5	3/5	0/5
	3	0/5	0/5	0/5	5/5	0/5
Jam3	4	0/5	0/5	0/5	5/5	0/5
Rerata ± SD		0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	3.750 ± 2.888	0.000 ± 0.000
	1	0/5	0/5	0/5	5/5	0/5
	2	0/5	0/5	0/5	5/5	0/5
	3	0/5	0/5	0/5	5/5	0/5
Jam4	4	0/5	0/5	0/5	5/5	0/5
Rerata ± SD		0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	5.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
	1	0/5	0/5	0/5	5/5	0/5
	2	0/5	0/5	1/5	5/5	0/5
	3	0/5	0/5	0/5	5/5	0/5
Jam5	4	0/5	0/5	0/5	5/5	0/5
Rerata ± SD		0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	0.250 ± 0.500	5.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
	1	0/5	0/5	1/5	5/5	0/5
	2	0/5	0/5	1/5	5/5	0/5
	3	0/5	0/5	2/5	5/5	0/5
Jam6	4	0/5	0/5	1/5	5/5	0/5
Rerata ± SD		0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000	1.000 ± 0.000	5.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
	1	0/5	1/5	2/5	5/5	0/5
	2	0/5	2/5	2/5	5/5	0/5
	3	0/5	1/5	3/5	5/5	0/5
Jam7	4	0/5	1/5	2/5	5/5	0/5
Rerata ± SD		0.000 ± 0.000	1.250 ± 0.500	1.000 ± 0.000	5.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
	1	0/5	2/5	5/5	5/5	0/5
	2	0/5	3/5	5/5	5/5	0/5
	3	0/5	2/5	5/5	5/5	0/5
Jam8	4	0/5	2/5	5/5	5/5	0/5
Rerata ± SD		0.000 ± 0.000	2.250 ± 0.500	5.000 ± 0.000	5.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
	1	1/5	3/5	5/5	5/5	0/5
	2	1/5	5/5	5/5	5/5	0/5
	3	1/5	3/5	5/5	5/5	0/5
Jam24	4	1/5	3/5	5/5	5/5	0/5
Rerata ± SD		1.000 ± 0.000	3.500 ± 1.730	5.000 ± 0.000	5.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000



Gambar 5.1 Grafik Jumlah Kematian *Ascaris suum*

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 menunjukan distribusi data yang normal (p>0,05) dan uji homogenitas menyatakan bahwa data penelitian homogeny (p>0,05), maka dapat dilakukan uji analisis probit. Selanjutnya data jumlah kematian cacing *Ascaris suum* dievaluasi secara statistik menggunakan metode analisa probit dengan menggunakan program *Mini tab 14* untuk mengetahui *lethal concenteration* 100 (LC_{100}) dan *lethal time* (LT_{100}) ekstrak etanol rimpang lengkuas.

5.2.1 Uji Normalitas

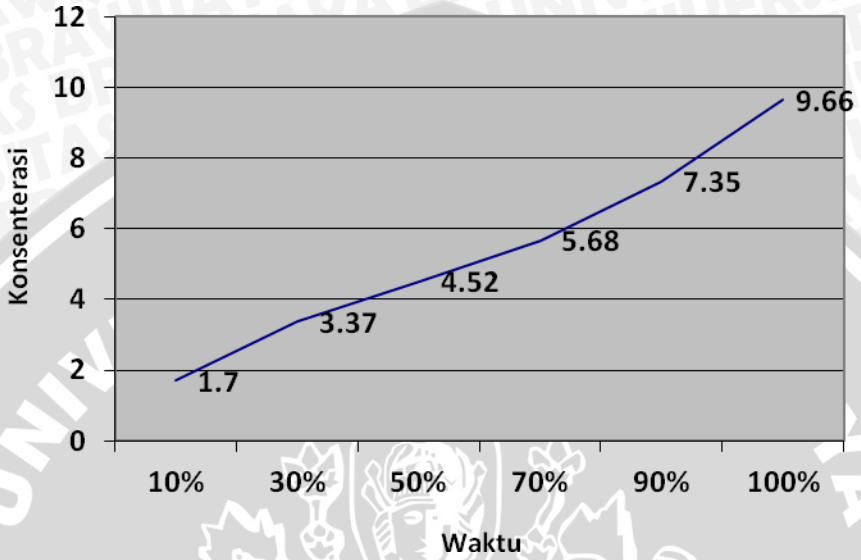
Uji statistik yang pertama adalah untuk menentukan normalitas data daya antihelmintik dengan menggunakan program *Mini tab 14*. Hasil uji ini menunjukan bahwa data daya antihelmintik memiliki distribusi sebaran data yang normal yaitu sebesar p>0,05, sehingga kesimpulan dari uji normalitas di atas adalah data daya antihelmintik berasal dari yang terdistribusi normal dan selanjutnya dapat dilakukan uji analisis probit.

5.2.2 Uji Analisis Probit

Data primer yang didapat diolah dengan analisis probit LC_{100} dan LT_{100} ekstrak etanol rimpang lengkuas dan pirantel pamoat 1%. Hasil analisis LC_{100} dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5.2 Hasil analisis probit untuk menentukan LC_{100} ekstrak etanol rimpang lengkuas

Persentase kematian (%)	Konsentrasi Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas (%)
10	1.70
30	3.37
50	4.52
70	5.68
90	7.35
100	9.66



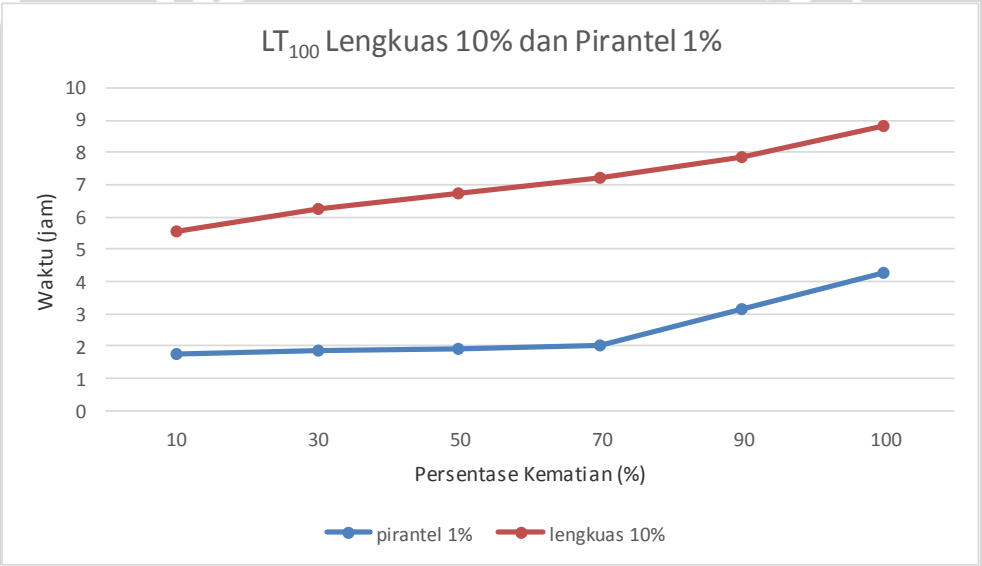
Gambar 5.2 LC_{100} Esktrak Etanol Rimpang Lengkuas

Diketahui bahwa LC_{100} ekstrak etanol rimpang lengkuas adalah 9.66%. Selanjutnya dilakukan analisis LT_{100} ekstrak etanol rimpang lengkuas dan LT_{100} pirantel pamoat 1% dengan cara mencari waktu kematian antara ekstrak etanol rimpang lengkuas 10% dengan pirantel pamoate 1%. Pengambilan 10% dari ekstrak etanol rimpang lengkuas didasarkan karena hanya ekstrak etanol rimpang lengkuas 10% saja yang dapat membunuh cacing *Ascaris suum* 100%. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 5.3

Tabel 5.3 Analisis Probit untuk Menentukan LT_{100} ekstrak etanol rimpang lengkuas 10% dan *pyrantel pamoate* 1%

Persentase kematian (%)	*Letal Time* ekstrak rimpang lengkuas 10%(jam)	*Letal Time* Pirantel Pamoate 1%(jam)

10	5 jam 33 menit	44 menit
30	6 jam 15 menit	1 jam 52 menit
50	6 jam 43 menit	1 jam 56 menit
70	7 jam 11 menit	2 jam 1 menit
90	7 jam 53 menit	3 jam 8 menit
100	8 jam 49 menit	4 jam 17 menit



Gambar 5.3 LT_{100} Lengkuas 10% dan Pirantel Pamoat 1%

Dari analisis probit, didapatkan bahwa LT_{100} ekstrak etanol rimpang lengkuas 10% adalah 8 jam 49 menit, sedangkan LT_{100} pirantel pamoat 1% adalah 4 jam 17 menit.

BAB 6

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antihelmintik ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro*. Pemilihan rimpang lengkuas didasarkan karena banyaknya tanaman lengkuas yang tumbuh subur di Indonesia namun masih belum banyak dimanfaatkan sebagai obat. Disamping itu, askariasis merupakan salah satu infeksi cacing yang paling sering ditemukan di dunia (Risang, 2010), sehingga di pilih *Ascaris suum* yang genusnya mirip dengan cacing gelang *Ascaris lumbricoides* yang paling banyak menginfeksi manusia.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rimpang lengkuas yang diekstrak dengan etanol 96% dengan metode maserasi. Etanol dipilih sebab bahan aktif yang diduga terdapat pada rimpang lengkuas, yaitu golongan fenol, cenderung larut terhadap etanol.

Untuk menganalisis data dari penelitian ini menggunakan program *Mini tab 14*. Uji statistik yang digunakan adalah uji analisa probit untuk mengetahui *lethal concenteration* 100 (LC_{100}) dan *lethal time* 100 (LT_{100}) ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*). Dari uji analisa probit didapatkan *lethal concenteration* (LC_{100}) ekstrak etanol rimpang lengkuas adalah 9.66% (table 5.2). Selanjutnya dilakukan analisis *lethal time* (LT_{100}) ekstrak etanol rimpang lengkuas dan LT_{100} pirantel pamoat 1%. Dari analisis probit, didapatkan bahwa LT_{100} ekstrak etanol rimpang lengkuas 10% adalah 8 jam 49 menit, sedangkan LT_{100} pirantel pamoat 1% adalah 4 jam 17 menit (tabel 5.3)

Dari hasil penelitian (tabel 5.2 dan 5.3) terbukti bahwa ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) memiliki daya antihelmintik. Untuk konsenterasi ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) yang berbeda menunjukkan daya antihelmintik yang berbeda pula. Hal ini tampak pada rerata waktu kematian cacing yang semakin cepat pada konsenterasi ekstrak yang semakin tinggi.

Daya antihelmintik dari ekstrak etanol rimpang lengkuas disebabkan oleh kandungan zat aktif flavonoid dan sesquisterpen pada rimpang lengkuas. Flavonoid memiliki daya antihelmintik dengan menyebabkan denaturasi protein. Denaturasi protein adalah sebuah proses di mana protein atau asam nukleat kehilangan struktur tersier dan struktur sekunder dengan penerapan beberapa tekanan eksternal atau senyawa. Jika protein dalam sel hidup didenaturasi, dapat menyebabkan gangguan terhadap aktivitas sel dan kemungkinan kematian sel (Ridwan dkk, 2006). Selain senyawa flavonoid, terdapat senyawa sesquisterpen yang memiliki kemampuan untuk menekan susunan saraf pusat (SSP), menginduksi fasikulasi otot polos, sehingga menyebabkan kejang yang diikuti dengan kematian (Tamara, 2008).

Jumlah kuantitatif kandungan zat aktif pada ekstrak etanol rimpang lengkuas tidak diketahui secara pasti namun diyakini bahwa zat aktif tersebut yang berperan penting dalam mekanisme antihelmintik ekstrak etanol rimpang lengkuas. Terdapat perbedaan jumlah zat aktif pada masing-masing konsentrasi ekstrak yang digunakan sehingga menyebabkan adanya perbedaan jumlah zat aktif yang mengenai masing-masing cacing saat dilakukan penelitian. Dengan konsentrasi makin rendah menyebabkan zat aktif yang terdapat di dalamnya makin berkurang sehingga efektivitasnya makin rendah sebanding dengan makin

kecilnya konsentrasi. Hal ini nampak pada larutan konsentrasi 2,5% terlihat memiliki daya yang rendah sebagai antihelmintik dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 10%.

Hasil yang diperoleh pada penelitian dan analisis data (tabel 5.2 dan 5.3), dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol rimpang lengkuas memiliki daya sebagai antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum.* Ekstrak etanol rimpang lengkuas dengan konsentrasi 10% memiliki daya antihelmintik yang lebih besar jika dibandingkan dengan ekstrak etanol rimpang lengkuas dengan konsentrasi 5% maupun 2,5%. Hal ini didukung oleh penelitian Tamara (2008) dan Asri (2006) tentang daya antihelmintik pada senyawa yang mengandung sesquiterpen terhadap cacing *Ascaris galli*. Penelitian Ridwan, dkk (2006) juga menyebutkan tentang daya antihelmintik pada senyawa yang mengandung flavonoid terhadap cacing pita pada ayam.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat diketahui bahwa rimpang lengkuas ternyata tidak hanya menjadi penyedap masakan, akan tetapi rimpang lengkuas juga mempunyai daya antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro*, namun masih diperlukan uji lebih lanjut tentang farmakokonetik, farmakodinamik, uji toksisitas pada cacing lain dan clinical trial pada hewan coba. Oleh karena itu, masih diperlukan penelitian yang lebih luas dari penelitian ini agar nantinya dapat diaplikasikan secara klinis pada manusia.

BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Rimpang lengkuas (*Aplpinia galanga*) memiliki daya sebagai antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum*.
2. *Lethal concenteration* 100 (LC_{100}) pada ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) mampu membunuh 100% cacing *Ascaris suum* dengan konsenterasi 9.66%.
3. *Lethal time* 100 (LT_{100}) pada ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) dengan konsenterasi 10% adalah 8 jam 49 menit.

7.2 Saran

Saran-saran yang diperlukan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian sejenis tentang antihelmintik dengan menggunakan tanaman rimpang yang lain sehingga dapat dikembangkan sebagai alternatif antihelmintik alami terhadap cacing *Ascaris suum*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan ekstrak rimpang lengkuas untuk mengetahui secara jelas zat-zat aktif mana yang memiliki daya antihelmintik.

DAFTAR PUSTAKA

Asri, N. 2006. *Uji Daya Antihelmintik Perasan Rimpang Temu Giring (Curcuma heyneana) Terhadap Cacing Ascaridia galli Secara in vitro.* Artikel Karya Tulis Ilmiah. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

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, 2008. Parasites Ascariasis, (Online), (http://www.cdc.gov/parasites/ascariasis/index.ml diakses 20Agusts 2011).

Deogracious, O, Peter, W. 2005. The in-vitro Ascaricidal Activity of Selected Indigenous Medicinal Plants Used in Ethno veterinary Practices in Uganda. *Afr. J. Trad. CAM* (2006) 3 (2): 94 – 103

Galih, R. 2010. *Pengaruh Infusa Daun Jambu Biji (Psidium guajava, Linn) Terhadap Kematian Ascaris suum, Goeze In Vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran UNiversitas Sebelas Maret, Surakarta.

Gunawan, F. 2007. *Uji Efektifitas Daya Antihelmintik Perasan Buah Segar Dan Infus Daun Mengkudu (Morinda citrifolia) Terhadap Ascaris galli Secara In Vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

Kendyartanto, R. 2008. *Uji Antihelmintik Infus Daun Pare dan Infus Biji Pare (Momordica charantia) Terhadap Cacing Gelang Ayam (Ascaris Galli) Secara In Vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

Lenny, S. 2006. *Senyawa Terpenoida dan Steroida. Karya Ilmiah.* Tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara, Medan

Mahmudah, TR. 2010. *Efek Anti Helmintik Ekstrak Biji JIntan Hitam (Nigella sativa) Terhadap Ascaris suum Goeze in vitro.* Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Niasono, AB. 2002. *Prevalensi Infeksi Kecacingan Ternak Babi di Lingkungan Peternakan Kampus IPB Darmaga.* Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

Pamungkas RN**,** Julaichah D, Prasasti SD, Muslih M. 2010. *Pemanfaatan Lengkuas (Lenguas Galanga L.) Sebagai Bahan Pengawet Pengganti*

Formalin. Program Kreativitas Mahasiswa. Universitas Negeri Malang, Malang.

Parwata, IMOA, Dewi, FS. 2008. Isolasi dan Uji Aktivitas Anti Bakteri Minyak Atsiri dari Rimpang Lengkuas (Alpinia galangal L,.). *Jurnal Kimia 2 (2),* 2008 : 100-104

Pratama, RH. 2010*. Pengaruh Infusa Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Terhadap Waktu Kematian Cacing Ascaris suum, Goeze in vitro.* Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

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

Setiadi, T. 2009. *Perbandingan Efektivitas Antihelmintik Ekstrak Temu Hitam (Curcuma aeruginosa Roxb) dengan Mebendazol Terhadap Ascaris suum Goeze*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.

Setiawati, A, Suyatna, FD, Gan, S. 2008. *Pengantar Farmakologi. Farmakologi dan Terapi.* Edisi 5. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2007 : 19.

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

Tamara, O. 2008. *Uji Efektifitas Daya Antihelmintik Perasan dan Infusa Rimpang Temu Ireng (Curcuma aeruginosa Roxb.) Terhadap Ascaridia galli Secara In vitro* Artikel Karya Tulis Ilmiah. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

Udjiana, S. 2008. Upaya Pengawetan Makanan Menggunakan Ekstrak Lengkuas. Distilat- *Jurnal Teknologi Separasi*, Volume 1 No. 2 November 2008 - ISSN 1978-8789

Wonohadi, E, Ayu, D, Agustina, D, Sri Liasthirani, Melani. 2006. Identifikasi Senyawa Anti Mikroba Rimpang Temu Giring (Curcuma heyneana VAL&VAN ZJIP) Secara Bioautografi. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 2006, 3 (2) : 89-96.

LAMPIRAN

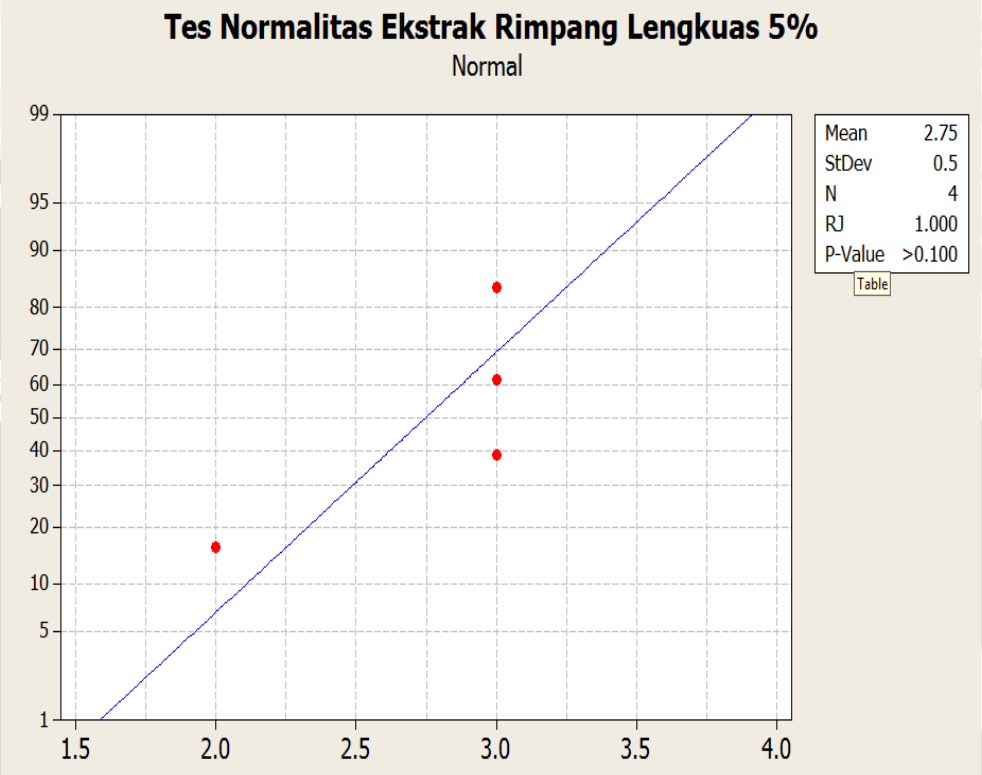
LAMPIRAN 1

Rata-rata Waktu Kematian Cacing *Ascaris suum*

Waktu	2.50%	5%	10%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
JAM 1	0	0	0	1.5	0
JAM 2	0	0	0	2.25	0
JAM 3	0	0	0	3.75	0
JAM 4	0	0	0	5	0
JAM 5	0	0	0.25	5	0
JAM 6	0	0	1	5	0
JAM 7	0	1.25	1	5	0
JAM 8	0	2.25	5	5	0
JAM 24	1	3.5	5	5	0

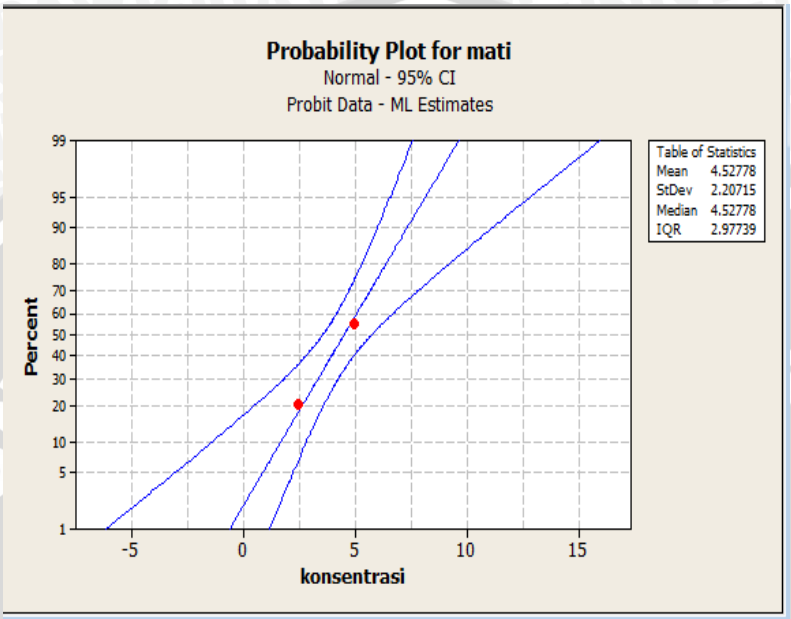
LAMPIRAN 2

Uji Normalitas



LAMPIRAN 3

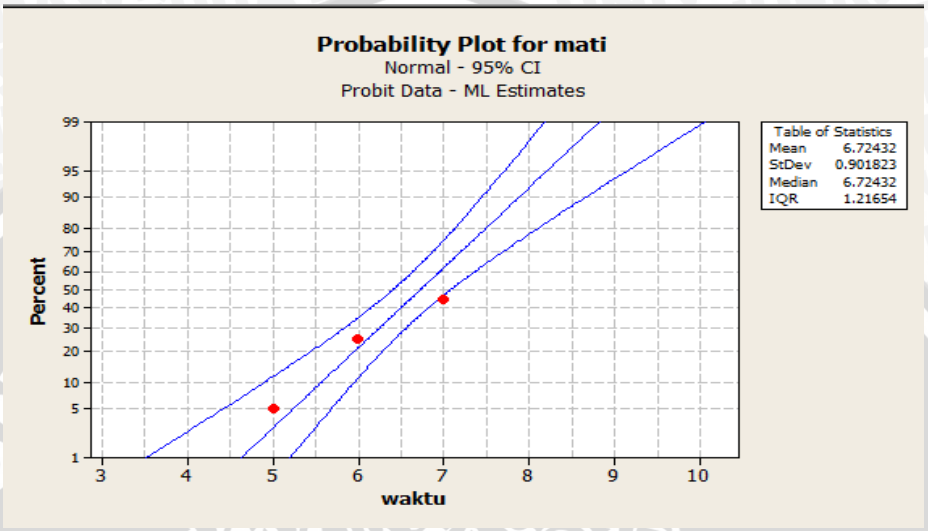
LC_{100} Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*)



Percent	Percentile	Error	Lower	Upper
1	-0.606804	1.37155	-6.15110	1.20555
2	-0.0051385	1.21953	-4.89260	1.62029
3	0.376599	1.12463	-4.09735	1.88665
4	0.663765	1.05426	-3.50128	2.08919
5	0.897353	0.997825	-3.01812	2.25564
6	1.09617	0.950453	-2.60831	2.39875
7	1.27050	0.909503	-2.25025	2.52549
8	1.42659	0.873366	-1.93081	2.64013
9	1.56854	0.840991	-1.64138	2.74548
10	1.69921	0.811654	-1.37600	2.84350
20	2.67020	0.613761	0.54901	3.61881
30	3.37036	0.508765	1.84071	4.27423
40	3.96861	0.463596	2.81496	4.96373
50	4.52778	0.470302	3.57106	5.76269
60	5.08696	0.522651	4.18469	6.70413
70	5.68521	0.615953	4.73487	7.81769
80	6.38536	0.755107	5.30228	9.19741
90	7.35635	0.976424	6.02332	11.1767
91	7.48702	1.00772	6.11702	11.4464
92	7.62898	1.04201	6.21819	11.7400
93	7.78507	1.08003	6.32875	12.0635
94	7.95939	1.12285	6.45148	12.4256
95	8.15821	1.17209	6.59061	12.8394
96	8.39180	1.23042	6.75305	13.3265
97	8.67897	1.30275	6.95147	13.9267
98	9.06070	1.39979	7.21341	14.7264
99	9.66237	1.55434	7.62294	15.9901

LAMPIRAN 4

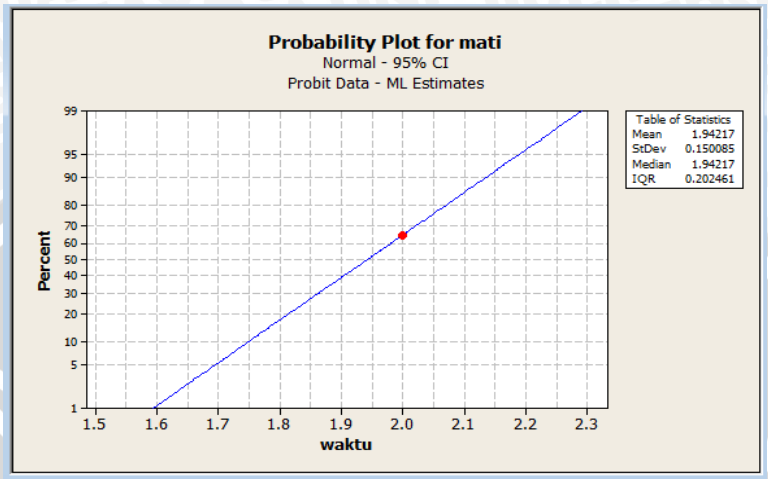
LT_{100} Ekstrak Lengkuas 10%



Percent	Percentile	Error	Lower	Upper
1	4.62636	0.383690	3.51101	5.20277
2	4.87220	0.344632	3.87854	5.39418
3	5.02817	0.320447	4.11050	5.51683
4	5.14551	0.302639	4.28421	5.60989
5	5.24095	0.288446	4.42491	5.68619
6	5.32219	0.276604	4.54417	5.75163
7	5.39341	0.266427	4.64831	5.80944
8	5.45719	0.257497	4.74117	5.86158
9	5.51519	0.249541	4.82527	5.90934
10	5.56858	0.242372	4.90236	5.95364
20	5.96532	0.195271	5.46192	6.29610
30	6.25140	0.171424	5.84290	6.56555
40	6.49584	0.161173	6.14502	6.81919
50	6.72432	0.161785	6.40329	7.08037
60	6.95279	0.172170	6.63848	7.36464
70	7.19723	0.192287	6.86929	7.68959
80	7.48331	0.224296	7.12048	8.08882
90	7.88005	0.278006	7.44874	8.66258
91	7.93344	0.285781	7.49177	8.74095
92	7.99144	0.294339	7.53828	8.82631
93	8.05522	0.303871	7.58917	8.92043
94	8.12645	0.314654	7.64572	9.02582
95	8.20768	0.327111	7.70988	9.14635
96	8.30313	0.341939	7.78488	9.28835
97	8.42046	0.360417	7.87656	9.46343
98	8.57643	0.385342	7.99771	9.69691
99	8.82227	0.425299	8.18730	10.0663

LAMPIRAN 5

LT_{100} Pirantel Pamoat 1%



Percent	Percentile	Error	Lower	Upper
1	1.59302	163.409	*	*
2	1.63393	146.982	*	*
3	1.65989	136.559	*	*
4	1.67942	128.719	*	*
5	1.69530	122.341	*	*
6	1.70882	116.913	*	*
7	1.72068	112.153	*	*
8	1.73129	107.891	*	*
9	1.74094	104.016	*	*
10	1.74983	100.448	*	*
20	1.81585	73.9372	*	*
30	1.86346	54.8211	*	*
40	1.90415	38.4870	*	*
50	1.94217	23.2200	*	*
60	1.98019	7.95301	*	*
70	2.02087	8.38127	*	*
80	2.06848	27.4974	*	*
90	3.13451	54.0081	*	*
91	3.14340	57.5758	*	*
92	3.15305	61.4516	*	*
93	3.16366	65.7133	*	*
94	3.17552	70.4729	*	*
95	4.18904	75.9012	*	*
96	4.20492	82.2788	*	*
97	4.22445	90.1193	*	*
98	4.25041	100.542	*	*
99	4.29132	116.969	*	*

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ni Made Ayu Priska Mulyantari

NIM : 0910713054

Program Studi : Program Studi Kedokteran Umum

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Februari 2013

Ni Made Ayu Priska Mulyantari

NIM. 0910713054