

**PENGARUH EKSTRAK NANAS (*Ananas comosus* (L) Merr) SEBAGAI
ANTIHELMINTIK TERHADAP WAKTU KEMATIAN CACING**

Ascaris suum, Goeze *In Vitro*

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Cindikya Saftiari Dewi

G0009047

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

Surakarta

2012

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surakarta, 17 Desember 2012

Cindikya Saftiari Dewi

NIM G0009047

ABSTRAK

Cindikya Saftiari Dewi, G0009047, 2012. Pengaruh Ekstrak Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) sebagai Antihelmintik terhadap Waktu Kematian Cacing *Ascaris suum*, Goeze *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Latar Belakang: Buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) mengandung enzim bromelin yang termasuk dalam golongan enzim proteolitik. Enzim ini dikenal sebagai antiedema, anti inflamasi, antitrombotik dan aktivitas fibrinolisisnya. Sifat proteolitik ini dapat menguraikan protein menjadi asam amino yang lebih sederhana dan diduga bisa dimanfaatkan sebagai antihelmintik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak nanas sebagai antihelmintik terhadap waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze *in vitro*.

Metode Penelitian: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan *the post test only controlled group design*. Subyek penelitian berupa cacing *Ascaris suum*, Goeze dewasa yang masih hidup dan aktif bergerak. Cacing diberi perlakuan dengan ekstrak nanas yang konsentrasinya semakin meningkat (0% g/ml, 3% g/ml, 6% g/ml, 12% g/ml, 24% g/ml, 48% g/ml). Kelompok kontrol positif menggunakan pirantel pamoat 0,236% g/ml. Cacing direndam dalam larutan uji dan diinkubasi pada suhu 37°C dengan inkubator. Data penelitian dianalisis dengan uji *One Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji *Post hoc Tukey* ($\alpha = 0,05$). LC_{50} dan LT_{50} ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dihitung dengan menggunakan analisis probit.

Hasil Penelitian: Hasil dari uji *One Way* menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Taraf signifikansi $< 0,05$ menunjukkan bahwa variabel konsentrasi ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dalam penelitian ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap waktu kematian cacing dalam berbagai prosentase kematian dan efeknya meningkat dengan meningkatnya dosis. Analisis probit menunjukkan bahwa LC_{50} dan LT_{50} ekstrak nanas adalah 21,059% g/ml dan 396,929 menit. Pada konsentrasi 48% g/ml efek antihelmintik ekstrak nanas lebih baik dibandingkan dengan kontrol positif.

Simpulan Penelitian: Ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) memiliki pengaruh terhadap waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze yang dibuktikan dengan perbedaan waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze yang signifikan antara kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

Kata Kunci: ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr), enzim bromelin, *Ascaris suum*, pirantel pamoat

ABSTRACT

Cindikya Saftiari Dewi, G0009047, 2012. The Effect of pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) Extract as Anthelmintic toward the Death Time of *Ascaris suum*, Goeze *In vitro*. Mini Thesis. Faculty of Medicine Sebelas Maret University Surakarta.

Background: Pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) was reported to have a bromelain enzyme that belongs to a group of proteolytic enzymes. This enzyme has been known as anti-edematous, anti-inflammatory, anti-thrombotic and fibrinolytic activities. The proteolytic effect of bromelain enzyme can change protein to be simple amino acid. This research was performed to understand the effect of pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) extract as anthelmintic on death time of *Ascaris suum*, Goeze *In Vitro*.

Methods: This research was performed using experimental laboratory method with the post test only controlled group design. Eighty four adult *Ascaris suum*, Goeze were used. The worms divided into seven groups consist of six treatment groups (pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) extract with the dose of 0% g/ml, 3% g/ml, 6% g/ml, 12% g/ml, 24% g/ml and 48% g/ml) and positive control group (Pirantel pamoat with the dose of 0,236% g/ml). Each group consist of four worms. *Ascaris suum*, Goeze were incubated in incubator at 37°C. Observation was performed every fifteen minute to determined the death time of the worms. Experimental data was analyzed using *One Way* ANOVA test continued with *Post hoc Tukey* test ($\alpha = 0,05$). LC_{50} and LT_{50} were calculated using probit analysis.

Results: *One Way* ANOVA test showed significance difference ($p < 0,05$). Pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) extract has a significant effect on the worm death time and showed dose dependent manner. Probit analysis showed that LC_{50} and LT_{50} of pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) extract were 21,059% g/ml and 396,929 minutes. At the concentration of 48% g/ml pineapple extract has a better effect than positive control.

Conclusion: Pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) extract has an effect on the death time of *Ascaris suum*, goeze which was showed by significance difference on the death time between treatment and negative control group, and this effect was comparable with positive control group.

Keywords: Pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) extract, bromelain enzyme, *Ascaris suum*, pirantel pamoat.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena limpahan nikmat, rahmat, hidayah, serta ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Ekstrak Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) sebagai Antihelmintik terhadap Waktu Kematian Cacing *Ascaris suum*, Goeze *In vitro*”.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada

1. Prof. Dr. Zainal Arifin Adnan, dr., Sp.PD-KR-FINASIM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Tim Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah membantu kelancaran pembuatan skripsi ini.
3. Cr. Siti Utari, Dra., M.Kes sebagai pembimbing utama yang telah berkenan memberikan waktu, bimbingan, saran dan motivasi kepada penulis.
4. Brian Wasita, dr., Ph.D sebagai pembimbing pendamping yang telah berkenan memberikan waktu, bimbingan, saran dan motivasi kepada penulis.
5. Darukutni, dr., Sp.Park dan Yulia Sari, S.Si, M.Si sebagai penguji utama yang telah memberikan nasihat, koreksi, kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi.
6. Ruben Dharmawan, dr., Ir., Sp.Park., Ph.D sebagai anggota penguji yang telah memberikan nasihat, koreksi, kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi.
7. Keluarga besar Lab. Parasitologi FK UNS untuk segala bantuan dan kemudahannya.
8. Bapak dan ibu tercinta (Safrudin dan Siti Nurjanah), adikku Habib, Aan atas doa restu yang tiada habis dan dukungan yang tiada henti baik berupa moril maupun materiil.
9. Keluarga wisma Deka: Devi, Dio, Brenda, Rizka, Andin, Hana, Isna, Dwi, Ami, atas semua bantuan *support*, motivasi, dan semangat yang selalu diberikan
10. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung hingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kekurangan karena keterbatasan waktu, tenaga, dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, dibutuhkan saran dan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, 17 Desember 2012
Cindikya Saftiari Dewi

commit to user

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Kerangka Pemikiran	22
C. Hipotesis	23
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	24
B. Lokasi Penelitian	24
C. Subjek Penelitian	24
D. Teknik Sampling	26
E. Identifikasi Variabel Penelitian	26
F. Definisi Operasional Variabel Penelitian	27
G. Rancangan Penelitian	29
H. Alat dan Bahan	30
I. Cara Kerja	30
J. Teknik Analisis Data	33
BAB IV. HASIL PENELITIAN	
A. Data Hasil Penelitian	36
B. Analisis Data	37

BAB V. PEMBAHASAN	42
BAB VI. PENUTUP	
A. Simpulan	47
B. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	

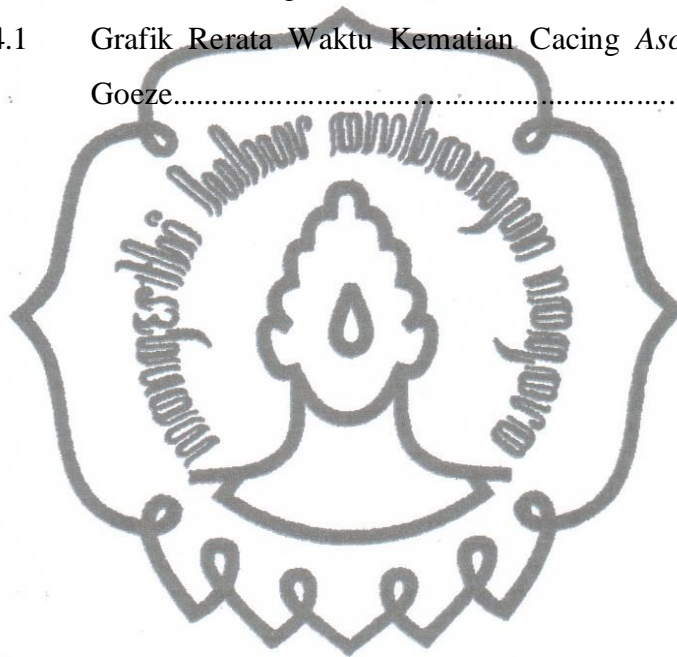


DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Hasil Pengamatan Waktu Kematian 100% cacing <i>Ascaris suum</i> , Goeze.....	35 37
Tabel 4.2.	Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov.....	38
Tabel 4.3.	Hasil Uji <i>One Way</i> ANOVA.....	38
Tabel 4.4.	Hasil Uji <i>Tukey</i>	
Tabel 4.5.	Hasil Analisis Probit untuk Menguji Antihelmintik Ekstrak Nanas.....	39
Tabel 4.6.	Hasil Analisis Probit untuk Mengetahui LT50 Ekstrak Nanas 24% g/ml.....	40
Tabel 4.7.	Hasil Analisis Probit untuk Mengetahui LT50 Pirantel Pamoat.....	40

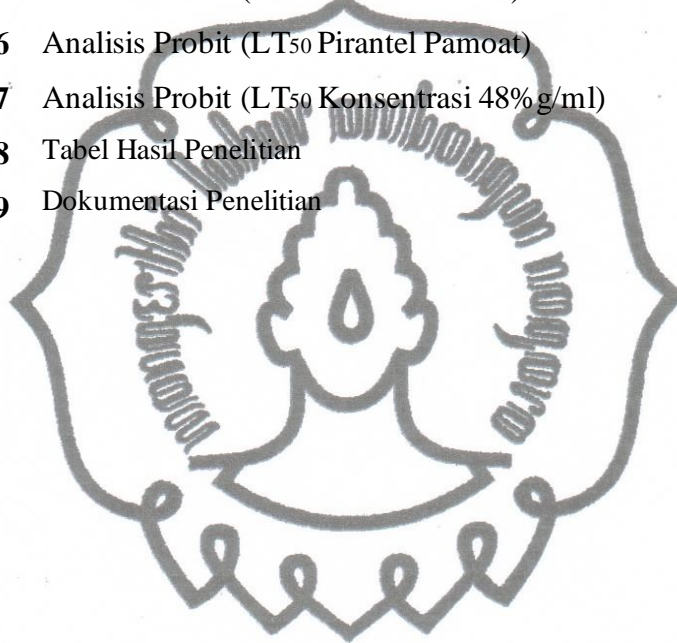
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Morfologi <i>Ascaris suum</i> , Goeze.....	12
Gambar 2.2	Buah Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L) Merr).....	15
Gambar 2.3	Skema Kerangka Penelitian.....	23
Gambar 3.1	Skema Rancangan Penelitian.....	29
Gambar 4.1	Grafik Rerata Waktu Kematian Cacing <i>Ascaris suum</i> , Goeze.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Perhitungan Dosis
- Lampiran 2** Uji Kolmogorov-Smirnov dan Uji *One Way* ANOVA
- Lampiran 3** Uji Post Hoc *Tukey*
- Lampiran 4** Analisis Probit (LC₅₀ Ekstrak Nanas)
- Lampiran 5** Analisis Probit (LT₅₀ Ekstrak Nanas)
- Lampiran 6** Analisis Probit (LT₅₀ Pirantel Pamoat)
- Lampiran 7** Analisis Probit (LT₅₀ Konsentrasi 48%g/ml)
- Lampiran 8** Tabel Hasil Penelitian
- Lampiran 9** Dokumentasi Penelitian



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di negara berkembang seperti Indonesia, infeksi cacing masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang patut diberi perhatian. *Ascaris lumbricoides*, Linn atau lebih dikenal dengan cacing gelang adalah salah satu cacing yang menyebabkan infeksi cacing yang penularannya dengan perantara tanah (*Soil Transmitted Helminths*). Prevalensi penyakit yang disebabkan oleh cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*, Linn) ini mencapai 25% atau 0,8 – 1,22 milyar orang dari total populasi dunia (David, 2008; Kazura, 2007). Di Indonesia, askariasis merupakan penyakit yang kosmopolit. Delapan puluh empat persen anak usia 1-9 tahun ditemukan terinfeksi oleh *Ascaris lumbricoides*, Linn di Provinsi Kalimantan Barat (Waris, 2008). Sedangkan di Jakarta Pusat, terdapat 66,67% murid sekolah dasar yang terinfeksi (Mardiana & Djarismawati, 2008).

Cacing *Ascaris lumbricoides*, Linn dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan obstruksi usus, berkurangnya nafsu makan, diare, konstipasi, gangguan penyerapan nutrisi, dan gangguan perkembangan anak, sedangkan dalam jumlah kecil cacing ini jarang menunjukkan gejala dan baru diketahui setelah cacing keluar dari tubuh penderita atau ditemukannya telur dalam tinja (Kazura, 2007). Pada stadium larva, cacing ini juga dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh. Melalui migrasinya ke berbagai jaringan, larva

tersebut dapat menyebabkan peradangan ringan di hati dan *sindroma Loeffler* pada paru (Sakai et al., 2006; Yoshihara, 2008).

Beberapa antihelmintik seperti pirantel pamoate dan mebendazol digunakan sebagai *drug of choice* penyakit askariasis dan sudah banyak dijual di pasaran. Pirantel pamoat merupakan obat antihelmintik yang cukup efektif untuk memberantas cacing gelang, cacing kremi dan cacing tambang (Syarif dan Elysabeth, 2007). Namun, pemberian obat seperti pirantel pamoat kadang menimbulkan efek samping seperti sakit perut, diare, mual, dan sakit kepala (Bethony et al., 2006). Mebendazol sendiri mempunyai efek samping yang kadangkala timbul seperti mual, muntah, diare dan reaksi hipersensitivitas. Infeksi yang berat bisa disertai dengan *erratic migration*. Selain beberapa efek samping tersebut, penggunaan obat antihelmintik juga dapat terbatas, misalnya pada pasien dengan riwayat penyakit hati pemberian pirantel pamoat akan menyebabkan peningkatan SGOT (Elysabeth, 2007). Obat sintesis seperti mebendazol juga menyulitkan masyarakat pedesaan yang menjadi sasaran utama penyakit askariasis. Faktor ekonomi dan kesulitan untuk mendapatkan obat tersebut menjadi salah satu alasan menggunakan obat-obat tradisional yang diresepkan secara turun-temurun walaupun manfaatnya masih dalam tahap penelitian (Manoj et al., 2008).

Pemberian obat cacing paten dan berulang bisa menyebabkan peningkatan kekebalan cacing terhadap obat dan peningkatan kasus intoksikasi akibat pemakaian dosis yang berlebihan. Selain itu, pemberian obat cacing berulang akan menimbulkan risiko resistensi yang saat ini sudah

mulai terjadi pada hewan ternak. Adanya laporan resistensi pada beberapa golongan obat cacing yang terjadi pada hewan ternak dikhawatirkan akan terjadi pula pada pengobatan infeksi cacing pada manusia (Kaplan, 2004). Peningkatan kasus resistensi ini menjadi salah satu faktor perlunya penelitian–penelitian baru dengan menggunakan obat tradisional. Selain itu, alternatif pengobatan yang efektif, cukup murah dan bisa dijangkau semua kalangan menjadi alasan penggunaan obat- obatan tradisional.

Salah satu jenis tanaman yang biasa digunakan untuk obat tradisional adalah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). Tanaman nanas sudah tidak asing lagi di masyarakat dan harga nanas yang cukup murah meringankan masyarakat kelas menengah ke bawah untuk dapat membelinya. Nanas sudah lama digunakan sebagai tanaman obat dan salah satu kandungan pentingnya yaitu bromelin sudah dikenal sejak tahun 1876 (Taussig, 1975). Bromelin adalah ekstrak kasar dari nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) yang mengandung protein proteolitik (Taussig and Batkin, 1988). Enzim inilah yang diduga berperan penting dalam efek antihelmintik. Mekanisme enzim bromelin sebagai antihelmintik belum banyak diketahui. Tetapi, Stepek et al. (2004) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa bromelin memiliki efek antihelmintik karena kemampuannya dalam merusak lapisan kutikula pada cacing. Mekanisme enzim bromelin yang menyerang pada lapisan pelindung kutikula pada cacing, memberi harapan bahwa resistensi pada pengobatan cacing akan berkembang sangat lambat (Stepek et al., 2004). Selain itu,

ditinjau dari segi toksisitasnya bromelin memiliki efek toksisitas yang rendah (Tausig, 1975).

Berdasarkan alasan-alasan tersebut, penelitian mengenai efektivitas antihelmintik ekstrak kasar nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) terhadap cacing *Ascaris suum*, Goeze perlu dilakukan.

Pemilihan buah nanas dibandingkan bagian tanaman yang lain berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan di Universitas Diponegoro membandingkan efektifitas antara penggunaan perasan buah nanas dengan infusa daun nanas. Hasil penelitian ini mengatakan bahwa perasan buah nanas memiliki efek antihelmintik yang lebih tinggi daripada infusa daun nanas (Mighra, 2007). Alasan penggunaan ekstrak nanas ini karena ekstrak ini merupakan metode yang sederhana untuk mengisolasi enzim bromelin sehingga diperoleh enzim bromelin yang lebih efektif dibandingkan dengan bentuk perasan .

Ascaris suum, Goeze digunakan sebagai subyek pada penelitian ini karena keterbatasan dalam memperoleh sampel *Ascaris lumbricoides*, Linn. Cacing ini memiliki morfologis, siklus hidup dan cara infeksi yang sama dengan *Ascaris lumbricoides*, Linn (Loreille dan Bouchet, 2003; Miyazaki, 1991; Roberts dan Janovy, 2005).

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka didapatkan permasalahan sebagai berikut:

Bagaimanakah pengaruh ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) terhadap waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze *In Vitro*?

C. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek antihelmintik ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) terhadap waktu kematian *Ascaris suum*, Goeze *In Vitro*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Menyediakan data ilmiah mengenai pengaruh ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) terhadap waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze *In Vitro*.

2. Manfaat Aplikatif

Ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) diharapkan dapat digunakan sebagai antihelmintik herbal terhadap askariasis dan dapat menjadi obat alternatif yang murah serta mudah didapat.

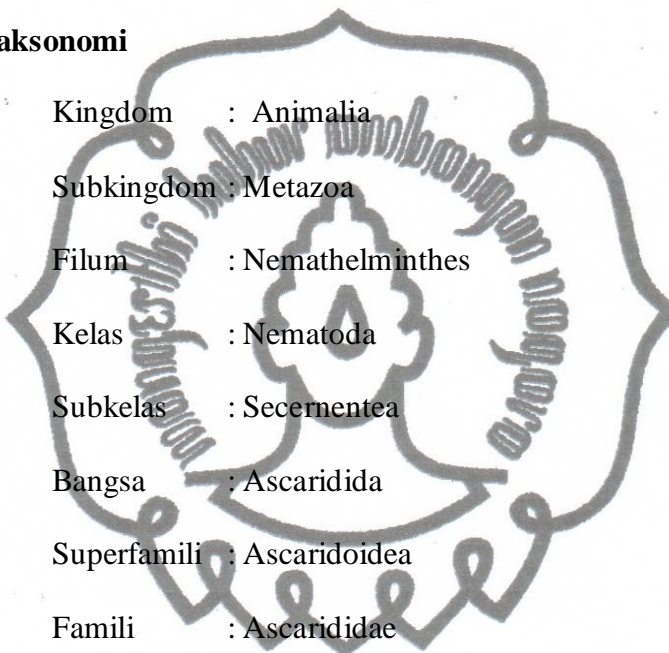
BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. *Ascaris lumbricoides*, Linn

a. Taksonomi



Kingdom : Animalia
Subkingdom : Metazoa
Filum : Nematelminthes
Kelas : Nematoda
Subkelas : Secernentea
Bangsa : Ascaridida
Superfamili : Ascaridoidea
Famili : Ascarididae
Marga : *Ascaris*
Spesies : *Ascaris lumbricoides*, Linn

(Brands, 1989)

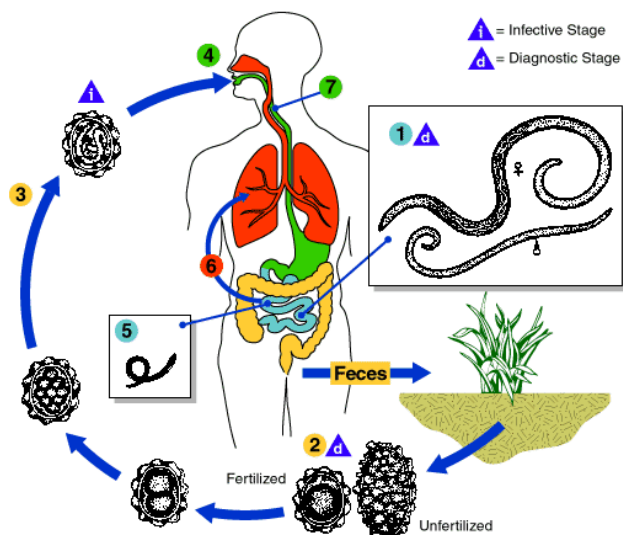
b. Morfologi

Cacing betina dewasa mempunyai bentuk tubuh posterior yang membulat (*conical*), berwarna putih kemerah-merahan dan mempunyai ekor lurus tidak melengkung. Cacing betina mempunyai panjang 22-35 cm dan memiliki lebar 3-6 mm. Sementara cacing jantan dewasa mempunyai ukuran lebih kecil, dengan panjangnya 12-13 cm dan

lebarnya 2-4 mm, juga mempunyai warna yang sama dengan cacing betina, tetapi mempunyai ekor yang melengkung ke arah ventral. Kepala cacing betina maupun jantan mempunyai tiga bibir pada ujung anterior (bagian depan) dan mempunyai gigi-gigi kecil atau dentikel pada pinggirnya (Soedarto, 1991).

Ascaris lumbricoides, Linn menghasilkan 2 macam telur, yaitu telur yang dibuahi dan telur yang tidak dibuahi. Telur yang dibuahi dihasilkan oleh cacing betina setelah kopulasi, dan jumlahnya sekitar 200.000 per hari, sedangkan telur yang tidak dibuahi dihasilkan oleh cacing betina yang tidak berkopulasi dengan cacing jantan. Telur yang dibuahi berbentuk oval pendek dengan panjang 50-70 μm dan lebar 40-50 μm . Telur yang dibuahi inilah yang dapat menginfeksi manusia (Miyazaki, 1991).

c. Daur hidup



Gambar 2.2 Daur Hidup *Ascaris lumbricoides*, Linn (Keas, 1999)
commit to user

Ascaris lumbricoides, Linn tidak membutuhkan hospes perantara. Hospes utamanya adalah manusia, tetapi juga dapat hidup di babi, babi hutan liar, simpanse, gorila, orangutan, siamang, dan lain-lain (Miyazaki, 1991).

Infeksi pada manusia terjadi karena menelan telur cacing infeksi yang berasal dari tanah yang terkontaminasi. Dinding telur cacing dilisiskan oleh cairan pencernaan dalam intestinum tenue. Larva kemudian menembus dinding usus, masuk ke dalam vena mesenterika superior, ikut sirkulasi portal sampai ke hepar. Larva melengkapi pertumbuhannya menjadi larva III sempurna selama perjalanan di dalam sirkulasi darah. Selanjutnya larva mengikuti aliran darah masuk ke vena cava inferior menuju jantung kanan melalui arteri pulmonalis masuk ke rongga alveoli. Larva III tumbuh hingga panjangnya mencapai 1,5 mm di dalam paru, kemudian ke trakea melalui bronkus dan bronkiolus. Dari trakea menuju epligotis lalu ke faring. Di dalam faring larva menimbulkan rangsangan yang mengakibatkan hospes mengalami batuk hingga larva masuk ke dalam oesophagus, tertelan bersama saliva menuju usus halus. Larva III kemudian tumbuh menjadi larva IV yang pada akhirnya menjadi dewasa. Keseluruhan proses daur hidup cacing ini memakan waktu 8-12 minggu dari telur tertelan sampai cacing dewasa bertelur (Miyazaki, 1991; Utari, 2002).

d. Patologi dan gambaran klinis

Gejala yang timbul pada penderita dapat disebabkan oleh cacing maupun larvanya (Gandahusada et al., 2004). Patogenesis yang disebabkan oleh Askariasis berkaitan dengan respon imun hospes, efek dari migrasi larva, efek mekanis dari cacing dewasa, dan defisiensi nutrisi akibat keberadaan cacing dewasa (Garcia, 2001).

Infeksi ringan cacing ini biasanya ditandai dengan sedikit gejala atau tanpa gejala sama sekali. Kelainan patologi yang terjadi, disebabkan oleh dua stadium sebagai berikut (Markell et al., 1999; Strikland et al., 2000):

- 1) Kelainan oleh larva, yaitu berupa efek larva yang bermigrasi di paru (manifestasi respiratorik). Gejala yang timbul berupa demam, dispneu, batuk, malaise bahkan pneumonia. Gejala ini terjadi 4-16 hari setelah infeksi. Sianosis dan takikardi dapat ditemukan pada tahap akhir infeksi. Semua gejala ini dinamakan *Ascaris pneumonitis* atau *Syndroma Loffler*. *Ascaris pneumonitis* atau *Loeffler's pneumonia* ini terjadi karena larva cacing yang menembus kapiler paru dan sampai ke saluran pernapasan, menimbulkan perdarahan kecil di berbagai tempat yang dilaluinya. Jika infeksi berat, akan terjadi akumulasi darah yang akan menginisiasi edema dan akhirnya terjadi sumbatan pada jalan napas. Kongesti ini diperparah dengan akumulasi sel darah putih dan sel epitel mati. Kelainan ini akan menghilang dalam waktu \pm 1 bulan.

2) Kelainan oleh cacing dewasa, berupa efek mekanis yang jika jumlahnya cukup banyak, akan terbentuk bolus dan menyebabkan obstruksi parsial atau total. Migrasi yang menyimpang dapat menyebabkan berbagai efek patologi, tergantung kepada tempat akhir migrasinya. Infeksi *Ascaris lumbricoides*, Linn dapat menyebabkan gangguan absorpsi beberapa zat gizi seperti karbohidrat dan protein, dan cacing ini dapat memetabolisme vitamin A, sehingga menyebabkan defisiensi vitamin A dan anemia ringan.

Moersintowarti (2002) mengemukakan bahwa 20 ekor cacing *Ascaris lumbricoides*, Linn dewasa dalam usus manusia juga mampu mengkonsumsi hidrat arang sebanyak 2,8 gr dan 0,7 gr protein setiap hari. Dari hal tersebut dapat diperkirakan besarnya kerugian yang disebabkan oleh infestasi cacing dalam jumlah yang cukup banyak sehingga dapat menimbulkan keadaan kurang gizi.

Hasil metabolisme cacing dewasa juga dapat mengakibatkan berbagai keluhan akibat fenomena sensitisasi seperti urtikaria, asma bronchial, konjungtivitis akut, fotofobia dan kadang hematuri (Soedarmo et al., 2008).

e. Pengobatan

Obat askariasis lini pertama adalah pirantel pamoat dan mebendazol (Katzung, 2004). Pirantel pamoat digunakan untuk memberantas cacing gelang, cacing kremi, dan cacing tambang. Obat

ini dapat membunuh cacing dengan cara menimbulkan depolarisasi pada otot cacing dan meningkatkan frekuensi impuls, sehingga cacing akan mati dalam keadaan spastis. Efek samping yang dimiliki pirantel pamoat tergolong sedikit, yaitu keluhan saluran pencernaan, demam dan sakit kepala. Pirantel pamoat tidak dianjurkan digunakan bersamaan dengan piperazin karena cara kerjanya yang berlawanan. Sediaannya sendiri tersedia dalam bentuk sirup 50 mg, tablet 125 mg dan 250 mg (Elisabeth, 2007).

f. *Ascaris lumbricoides*, Linn dalam kenyataan klinis

Dalam kenyataan klinis, *Ascaris lumbricoides*, Linn tidak mudah didapat dikarenakan cacing tersebut jarang keluar secara spontan dari dalam tubuh penderita. Selain itu, para peneliti juga belum menemukan metode yang sesuai untuk dapat membiakkan telur *Ascaris lumbricoides*, Linn secara *In Vitro*. Mengingat prevalensi askariasis yang cukup besar dan akibat yang ditimbulkan cukup berbahaya, maka para peneliti menggunakan sampel pengganti yang mempunyai kesamaan morfologi dan cara infeksi dengan *Ascaris lumbricoides*, Linn yaitu cacing *Ascaris suum*, Goeze. Selain itu, metode untuk membiakkan telur *Ascaris lumbricoides*, Linn secara *In Vitro* masih sulit dilakukan. Beberapa penelitian yang menggunakan *Ascaris suum*, Goeze sebagai model untuk *Ascaris Lumbricoides*, Linn antara lain penelitian Tandon et al. (1997) yang meneliti tentang efek antihelmintik

dari ekstrak akar *Flemingia vestita*, serta penelitian Brownell dan Nelson (2005) mengenai inaktivasi *single-celled Ascaris suum* dengan radiasi sinar UV bertekanan rendah.

2. *Ascaris suum*, Goeze

a. Taksonomi

Kingdom : Animalia
Filum : Nematelminthes
Kelas : Nematoda
Subkelas : Secernentea
Bangsa : Ascaridida
Superfamili : Ascaridoidea
Famili : Ascarididae
Marga : *Ascaris*
Spesies : *Ascaris suum*, Goeze

(Zaman et al. , 1988)



Gambar 2.2 Cacing *Ascaris suum*, Goeze (Laskey, 2007).

b. Deskripsi

Ascaris suum, Goeze merupakan nematoda yang menyebabkan askariasis pada babi. Cacing ini juga dapat menjadi parasit pada manusia, sapi, kambing, domba, serta anjing walaupun tidak menimbulkan manifestasi klinik yang berarti (Loreille dan Bouchet, 2003).

Panjang *Ascaris suum*, Goeze jantan adalah 15-31 cm dengan lebarnya 2-4 mm. Ujung posteriornya melengkung ke ventral. Cacing ini mempunyai spikula sebagai alat kelamin yang berukuran 2-3,5 mm. Cacing betina berukuran lebih besar. Panjangnya mencapai 20-49 cm dan lebar 3-6 mm. Alat kelaminnya terdapat pada sepertiga bagian anterior tubuh. Cacing betina dapat menghasilkan 200.000 telur per hari dan uterusnya dapat menampung 27 juta telur dalam satu waktu (Roberts dan Janovy, 2005).

Secara morfologi, tidak banyak perbedaan antara *Ascaris suum*, Goeze dan *Ascaris lumbricoides*, Linn mulai dari telur sampai cacing dewasa. Perbedaan di antara keduanya tidak dapat diamati dengan mikroskop cahaya biasa. Sedangkan penelitian dengan menggunakan mikroskop elektron menunjukkan adanya sedikit perbedaan di antara keduanya pada geligi dan bentuk bibirnya (Alba et al., 2009).

c. Daur hidup

Siklus cacing dewasa *Ascaris suum*, Goeze dimulai saat cacing dewasa memproduksi telur. 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 sekum dan kolon bagian atas. Kemudian cacing ini terakumulasi di hati sampai 48 jam (Roberts dan Janovy, 2005). Dari sini larva masuk ke pembuluh porta, bermigrasi mengikuti aliran darah sampai ke bronkus paru. Larva kemudian tertelan, menetap di usus halus, menjadi paten dalam waktu 6 sampai 8 minggu, dan selanjutnya dapat memulai siklus baru dengan penetasan telur oleh cacing dewasa yang dikeluarkan melalui feces (Loreille dan Bouchet, 2003).

d. Patogenesis dan gejala klinis

Infeksi *Ascaris suum*, Goeze dapat terjadi ketika babi menelan telur yang mengandung larva stadium III melalui makanan atau minumannya. Gejala klinis mulai terlihat pada waktu larva III bermigrasi dan menimbulkan kerusakan pada mukosa intestinal babi. Walaupun demikian, simptom yang timbul sulit dibedakan dengan penyakit infeksi lainnya (Roberts dan Janovy, 2005).

Larva dapat menyebabkan hemoragi ketika bermigrasi ke kapiler paru. Infeksi yang berat dapat menyebabkan akumulasi

perdarahan dan kematian epitel sehingga menyebabkan kongesti jalan nafas yang disebut dengan *Ascaris pneumonitis*. Keadaan ini dapat menyebabkan kematian pada babi (Roberts dan Janovy, 2005).

2. Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr)



Gambar 2.2 Buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) (Prihatman, 2000)

a. Sistematika tanaman nanas (*Ananas comosus* (L) Merr)

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Kelas : Angiospermae (berbiji tertutup)

Ordo : Farinosae (Bromeliales)

Famili : Bromeliaceae

Genus : *Ananas*

Species : *Ananas comosus* (L) Merr

(Setiawan, 2000)

b. Diskripsi tumbuhan

Nanas yang mempunyai nama latin (*Ananas comosus* (L) Merr) mempunyai nama lain henas, kenas, honas (Batak), ganas, danas (Sunda), manas (Bali), pandang (Makasar) (Ashari, 1995) .

Nanas merupakan tanaman buah yang selalu tersedia sepanjang tahun. Herba tahunan atau dua tahunan, tinggi 50-150 cm, terdapat tunas merayap pada bagian pangkalnya. Daun berkumpul dalam roset akar dan pada bagian pangkalnya melebar menjadi pelepah. Helaian daun bentuk pedang, tebal, liat, panjang 80-120 cm, lebar 2-6 cm, ujung lancip menyerupai duri, tepi berduri tempel yang membengkok ke atas, sisi bawah bersisik putih, berwarna hijau atau hijau kemerahan. Bunga majemuk tersusun dalam bulir yang sangat rapat, letaknya terminal dan bertangkai panjang. Buahnya buah buni majemuk, bulat panjang, berdaging, berwarna hijau, jika masak warnanya menjadi kuning. Buah nanas rasanya enak, asam sampai manis. Bijinya kecil, seringkali tidak jadi. Tanaman buah nanas dapat diperbanyak dengan mahkota, tunas batang, stek atau tunas ketiak daunnya (Rohrbach et al., 2003).

c. Efek farmakologis nanas (*Ananas comosus* (L) Merr)

Nanas merupakan buah yang kaya akan manfaat. Buah nanas banyak diolah menjadi berbagai makanan dan minuman, seperti selai, buah dalam sirop dan lain lain. Buah nanas mengandung vitamin (A dan

C), kalsium, Fosfor, magnesium, Besi, Natrium, kalium, Dekstrosa, Sukrosa dan enzim Bromelin (Kurniawan, 2008).

Dalam 100 g buah nanas terkandung 47–52 mg kalori, 85.3–87.0 g air, 0.4–0.7 g protein, 0.2–0.3 g lemak, 11.6–13.7 g karbohidrat total, 0.4–0.5 g serat, 17–18 mg Ca, 8–12 mg P, 0.5 mg Fe, 1–2 mg Na, 125–146 mg K, 32–42 mg *b-carotene equivalent*, 0.06–0.08 mg thiamine, 0.03– 0.04 mg riboflavin, 0.2–0.3 mg niacin, and 17–61(-96) mg asam askorbat(Duke, 1983).

Aktivitas antioksidan yang diperankan vitamin A dan C mampu menghambat laju oksidasi molekuler target, yang pada gilirannya dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas dalam tubuh yang diyakini sebagai dalang atau provokator berbagai penyakit (Sibuea, 2000). Karbohidrat, protein, asam amino, steroid, glikosida, flavonoid, tannin and poliphenol yang dikandung oleh buah nanas juga dikenal sebagai antioksidan alami. Tannin dikenal untuk menghambat peroksidasi lemak dan lipogenase secara *In Vitro*, dan informasi tentang ini telah dipublikasikan beberapa tahun yang lalu tentang kemampuannya untuk menangkap radikal bebas (Gyamfi, 2002). Beberapa penelitian juga telah mempelajari aktivitas antioksidan flavonoids dan melakukan usaha untuk menguraikan komponen yang berperan dalam aktivitas antioksidan tersebut (Foti, 1996).

Wen dan Wrolstad dari Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Oregon State University (2002) melaporkan sari buah nanas memiliki

kandungan serotonin sekitar 1,7 miligram-3,15 miligram/100 gram. Serotonin, selain berperan mencegah kanker juga dapat menghalau stres sebab secara filogenetik adalah suatu *neurotransmitter* primitif yang berperan dalam menghubungkan makanan dan otak.

d. Efek farmakologis yang berhubungan dengan aktivitas antihelmintik pada nanas (*Ananas comosus* (L) Merr)

Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) merupakan jenis tanaman yang mengandung enzim bromelin yaitu campuran kompleks sulfur yang mengandung enzim pencernaan protein yang disebut juga dengan enzim proteolitik atau proteinase. Bromelin ini menurut beberapa penelitian memiliki efek terapi untuk menghambat pembentukan sel ganas, menghambat pembentukan trombus, peradangan, kontrol diare, mengatasi edema, dan debridemen kulit (Frank, 1998; Kelly, 1996; Maurer, 2001).

Komponen primer bromelin adalah fraksi sulfhidril proteolitik. Komponen lainya adalah peroksida, asam fosfatase, dan beberapa inhibitor protease. Bromelin berkerja pada pH antara 4,5 sampai 9,8 (Frank, 1998).

Enzim bromelin inilah yang diduga berperan penting dalam efek antihelmintik. Mekanisme enzim bromelin sebagai antihelmintik belum banyak diketahui. Tetapi, dalam sebuah penelitian menyebutkan bromelin memiliki efek antihelmintik karena kemampuanya dalam merusak lapisan pelindung kultikula pada cacing (Stepek et al., 2004).

Enzim bromelin adalah enzim proteolitik. Enzim ini bisa bekerja sebagai katalis dalam reaksi pemecah molekul protein menjadi ikatan peptida dan memecahnya menjadi serabut otot dan sel.

Efek proteolitik enzim ini dimiliki bromelin karena komponen *cysteine proteinase* yang terkandung di dalamnya . Pemeriksaan dengan menggunakan mikroskop elektron beberapa saat setelah terpapar *cysteine proteinase* pada cacing *Heligmosomoides bakeri*, lapisan terluar kutikula mulai mengerut, dan kehilangan rigiditasnya, dan semakin lama akan semakin menyusut (Jerzy et al., 2008). Kemudian Tubuh cacing akan mengalami kerusakan pada struktur kutikula yang dimilikinya. Kutikula cacing menyelubungi permukaan luar dan juga melapisi rongga bakal, esofagus, vagina, lubang ekskretoris, kloaka, dan rektum (Noble, 1989).

Karena bagian dalam tubuh cacing memiliki tekanan hidrostatik tinggi, rusaknya kutikula akan mengakibatkan terbukanya tubuh cacing, dan dilanjutkan dengan rusaknya usus dan gonad cacing. Inkubasi cacing yang lebih jauh lagi menyebabkan tercernanya hampir seluruh kutikula cacing (Steppek et al., 2004).

Heligmosomoides bakeri saat ini dianggap sebagai model penelitian yang cukup baik untuk meneliti respon imun dan patologi pada infeksi nematoda gastrointestinal. Hasil penelitian ini diharapkan memberi efek yang sama pada nematoda yang lainnya (Moreno, 2011).

Protein di dalam kutikula yang berperan masih belum diketahui, akan tetapi ikatan kolagen disulfida pada kutikula nematoda dicurigai sebagai protein yang sensitif terhadap *cysteine proteinases* (Maizels et al., 1993).

Buah nanas juga mengandung alkaloid tannin meskipun dalam jumlah kecil. Alkaloid tannin merupakan suatu polifenol tanaman yang larut air dan dapat mendenaturasi protein. Berdasarkan struktur kimianya, tannin dibedakan menjadi tannin terkondensasi dan tannin yang larut air (Westerdarp, 2006). Alkaloid ini mempunyai efek antihelmintik dengan cara menggumpalkan protein tubuh cacing. Aktivitas ini dapat mengganggu metabolisme dan homeostasis pada tubuh cacing, sehingga cacing akan mati (Harvey & John, 2004).

Dari segi toksisitas, bromelin memiliki efek toksisitas yang rendah, dengan LD50 lebih besar dari 10 g/kg berat badan. Dosis 1,5 g/Kg/hari yang dicobakan pada tikus tidak menunjukkan efek karsinogenik (Tausig et al., 1975). Pada manusia, efek samping masih belum banyak diobservasi.

e. Ekstrak buah nanas

Enzim merupakan protein yang mempunyai daya katalitik karena aktivitas spesifiknya (Dixon, 1979). Enzim secara biokimia merupakan suatu kelompok protein yang berperan sangat penting dalam proses aktivitas biologis. Tugasnya sebagai katalisator di dalam sel dan bersifat khas. Kerja enzim umumnya mempercepat reaksi dengan cara

menurunkan energi aktivasi (Lehninger, 1993). Keefektifan enzim bromelin dipengaruhi oleh konsentrasi, suhu, pH dan inhibitor. Enzim sebagai protein akan mengalami denaturasi pada suhu yang tinggi sehingga mengakibatkan daya kerja enzim tersebut menurun (Girindra, 1993). Bromelin sendiri akan mulai berkurang keaktifannya pada suhu 60°C. Pada penelitian ini ekstrak nanas akan diinkubasi pada suhu 37°C. Pada suhu ini enzim bromelin dalam keadaan stabil dan tidak mengalami penurunan fungsi (Jutamongkon dan Charoenrein, 2010).

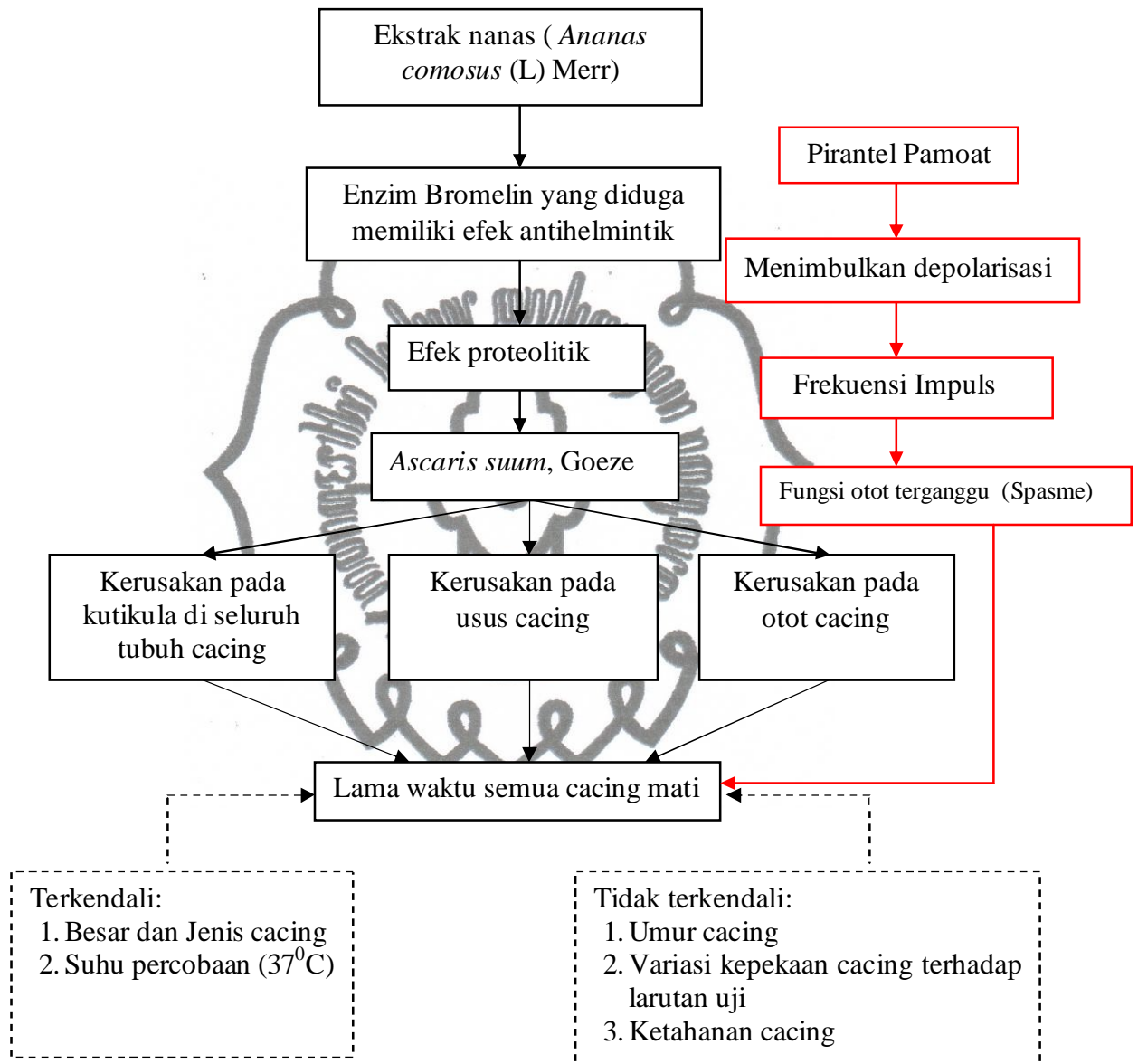
Enzim akan semakin aktif apabila suhu dinaikkan (sampai suhu optimumnya), tetapi bila suhu tersebut terus dinaikkan maka laju kerusakan enzim akan melampaui reaksi katalisis enzim sehingga menyebabkan reaksi tidak efisien. Enzim menunjukkan aktivitas maksimum pada suatu kisaran pH yang disebut pH optimum (Winarno, 1995). Setiap enzim memiliki selang pH tertentu untuk dapat melakukan aktivitasnya. Enzim bromelin sendiri memiliki pH optimum berkisar antara pH 4,5-8,8. Enzim akan mengalami denaturasi dan mengakibatkan kehilangan aktivitasnya apabila enzim bekerja di bawah atau di atas selang pH tersebut (Lehninger, 1993). Inhibitor adalah suatu senyawa atau gugus senyawa yang menghambat aktivitas enzim. (Girindra, 1993).

Karena sifat enzimnya yang dipengaruhi oleh banyak faktor, pembuatan ekstrak nanas memiliki perbedaaan cara ekstraksi dibandingkan ekstraksi pemisahan zat lainnya. Isolasi, pemisahan dan

purifikasi enzim bromelin antara lain dapat dilakukan dengan cara kromatografi, elektroforesis, ultrafiltrasi atau presipitasi (Sebayang, 2006).



f. Kerangka pemikiran



Keterangan :

—> : mengandung, berefek

-----> : variabel perancu yang mempengaruhi hasil penelitian

-----> : hal yang dipengaruhi oleh variabel perancu

Gambar 2.3 Skema Kerangka Pemikiran

commit to user

g. Hipotesis

Ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) memiliki efek sebagai antihelmintik terhadap waktu kematian *Ascaris suum*, Goeze *In Vitro*.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik *the post test only controlled group design*.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

C. Subjek Penelitian

1. Populasi sumber

Subjek penelitian berupa *Ascaris suum*, Goeze diambil dari usus halus babi yang diperoleh dari tempat penyembelihan hewan "Radjakaja" Kotamadya Surakarta.

2. Pengambilan Sampel

Proses penyembelihan babi dilakukan dengan posisi membujur. Usus babi yang diduga berisi cacing dibelah, kemudian cacing diambil dan dikumpulkan ke dalam satu wadah. Cacing yang terkumpul direndam dalam Larutan NaCl 0,9%. NaCl 0,9% digunakan karena dalam suatu penelitian yang dilakukan oleh Mahmudah (2010), *Ascaris suum*, Goeze mampu bertahan sampai 112 jam dalam larutan tersebut. Nantinya akan

dilakukan percobaan pendahuluan untuk menilai kembali lama cacing *Ascaris suum*, Goeze dapat bertahan hidup dalam larutan NaCl 0,9%. Kurang lebih, dibutuhkan waktu 2 jam untuk melaksanakan proses dari mulai babi disembelih sampai cacing dimasukkan ke dalam inkubator.

3. Kriteria sampel

a. Kriteria Inklusi

Pada penelitian ini digunakan cacing *Ascaris suum*, Goeze dewasa yang masih aktif bergerak, ukuran 15-49 cm, tidak ditemukan cacat secara anatomis dan cacing yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari usus halus babi.

b. Kriteria Eksklusi

Cacing yang mati dan memiliki cacat anatomis.

4. Besar sampel

Besar/jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 84 cacing.

Penentuan besar sampel dihitung dengan rumus Federer:

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

Keterangan:

n = besar sampel

t = jumlah kelompok perlakuan (Hanafiah, 2001)

commit to user

Pada penelitian ini digunakan 7 kelompok perlakuan, maka:

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

$$(n-1) (7-1) \geq 15$$

$$6n \geq 21$$

$$n \geq 3,5$$

Dari hasil perhitungan dengan rumus federer, tiap kelompok penelitian berisi 4 ekor cacing. Tiap kelompok dalam perlakuan ini akan direplikasi sebanyak 3 kali.

D. Teknik Sampling

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling* karena populasi sampel homogen.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas (*Independent Variable*)

Konsentrasi ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan pirantel pamoat.

2. Variabel terikat (*Dependent Variable*)

Waktu kematian semua cacing dalam tiap rendaman setelah pemberian perlakuan.

3. Variabel luar (*Confounding Variable*)

a. Dapat dikendalikan :

1). Jenis cacing : dipilih cacing *Ascaris suum*, Goeze yang hidup di usus halus babi.

2). Konsentrasi larutan uji
commit to user

- 3). Suhu percobaan : digunakan inkubator dengan suhu percobaan
37°C
- b. Tidak dapat dikendalikan :
 - 1). Umur cacing
 - 2). Jenis kelamin cacing
 - 3). Kepekaan masing-masing cacing terhadap larutan uji

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Konsentrasi Ekstrak Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr)

Ekstrak nanas dibuat dengan menggunakan buah nanas muda. Buah nanas yang masih muda dipilih karena mengandung lebih banyak enzim bromelin (Octaviani, 2008).

Konsentrasi ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dibuat dengan cara pelarutan ekstrak ke dalam larutan NaCl 0,9%. Konsentrasi ekstrak nanas yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0% g/ml, 3% g/ml, 6% g/ml, 12% g/ml, 24% g/ml dan 48% g/ml. Uji pendahuluan di awal penelitian dilakukan untuk menguji kembali konsentrasi nanas efektif yang akan digunakan dalam penelitian.

Skala variabel dari ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) adalah skala rasio.

2. Pirantel Pamoat

Pirantel pamoat adalah obat antihelmintik yang digunakan sebagai obat pembanding sekaligus kontrol positif dalam penelitian ini. Pirantel pamoat digunakan sebagai obat pembanding karena

pirantel pamoat merupakan *drug of choice* untuk askariasis. Pirantel pamoat dipilih karena banyak digunakan dan mudah ditemukan. Dalam penelitian ini digunakan pirantel pamoat dengan konsentrasi 0,236%g/ml. Konsentrasi 0,236%g/ml ini didapat dari penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa LD50 untuk pirantel pamoat adalah 0,236%g/ml (Kuntari, 2008). Larutan pirantel pamoat konsentrasi 0,236%g/ml didapat dengan melarutkan 0,236 g pirantel pamoat dengan 100 ml NaCl 0,9%.

3. Waktu Kematian Cacing *Ascaris suum*, Goeze

Cacing dianggap mati apabila tidak terdapat respon gerakan saat disentuh, tidak ada tahanan dari tubuh cacing, dan cacing terlihat lemas saat diangkat. Skala variabel dari waktu kematian cacing adalah skala rasio.

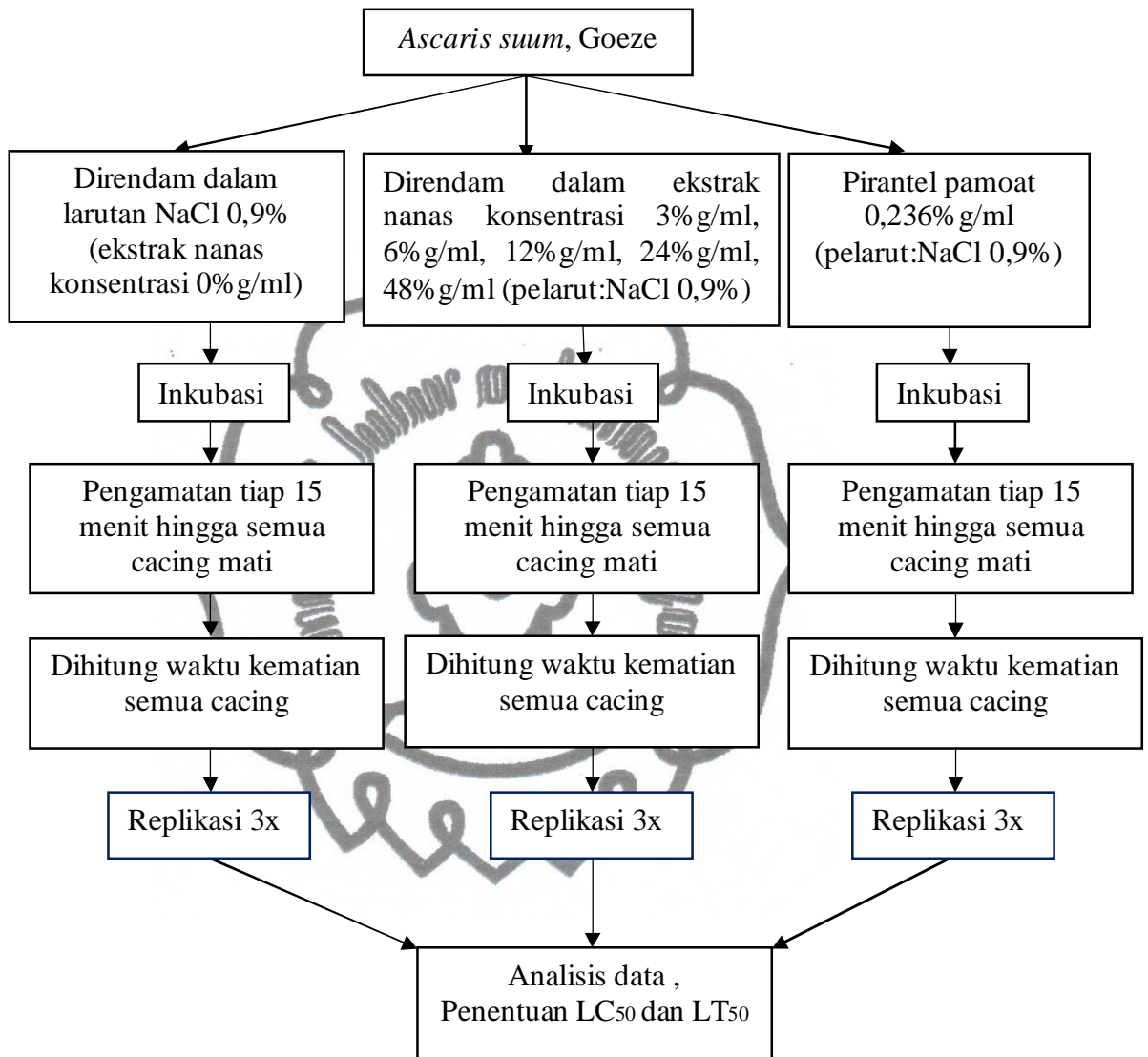
4. *Letal Concentracy 50 (LC50)*

Dosis ekstrak kasar nanas yang efektif ditentukan dengan penghitungan *Letal Concentracy 50 (LC50)*. LC50 adalah konsentrasi yang diperlukan untuk dapat membunuh 50% jumlah cacing pada waktu tertentu.

5. *Letal Time 50 (LT50)*

LT50 adalah waktu yang dibutuhkan untuk menimbulkan kematian pada 50% jumlah cacing pada konsentrasi tertentu. Pada penelitian ini, LT50 digunakan untuk membandingkan efektivitas ekstrak nanas dengan pirantel pamoat.

G. Rancangan Penelitian



Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian

H. Alat dan Bahan Penelitian

1. Cawan petri diameter 15 cm
2. Batang pengaduk kaca
3. Pinset anatomis
4. Gelas ukur
5. Labu takar
6. Timbangan
7. Toples untuk menyimpan cacing
8. Inkubator
9. Cacing *Ascaris suum*, Goeze
10. Larutan buffer fosfat 0,01 M; pH 7,0
11. Pelarut: NaCl 0,9%
12. Ekstrak nanas dengan konsentrasi 0% g/ml, 3% g/ml, 6% g/ml, 12% g/ml, 24% g/ml dan 48% g/ml
13. Larutan pirantel pamoat konsentrasi 0,236% g/ml

I. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Nanas

a. Pengambilan bahan

Nanas didapatkan di Pasar Gedhe, Surakarta. Dipilih buah nanas muda dengan varietas *queen* dengan tingkat kematangan 1. Penggunaan buah nanas muda ini merujuk pada penelitian Mighra (2007). Tingkat kematangan 1 adalah keadaan buah nanas di mana 20% mata telah berwarna kuning (Bartholomew et al., 2008)

b. Pembuatan ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr)

Pembuatan ekstrak nanas dikerjakan di Laboratorium MIPA UNS. Proses pembuatan ekstrak nanas dimulai dari pemilihan buah nanas. Buah nanas yang akan digunakan ditimbang, dicuci, dipotong kecil-kecil kemudian diblender, diperas dan disaring sehingga diperoleh cairan yang jernih. Kemudian ke dalam cairan jernih ini ditambahkan larutan buffer fosfat 0,01 M; pH 7,0 dengan perbandingan 1:1. Kemudian larutan dibiarkan selama satu malam pada suhu sekitar 4° C agar enzim mengendap. Setelah itu dilakukan sentrifugasi pada kecepatan 15.000 rpm selama 15 menit.

Endapan yang diperoleh diambil dan digunakan untuk penelitian. Pada pembuatan ekstrak ini, dari 50 g buah nanas akan didapatkan ekstrak nanas sebanyak 0,7–1,2 g dan memiliki kadar protein enzim 1,25 mg tiap gram ekstrak serta aktivitas spesifik 0,521 U/mg (Octaviani, 2008).

3. Penentuan Konsentrasi Larutan Uji yang Digunakan

Penentuan konsentrasi larutan uji mengacu pada penelitian sebelumnya yaitu penelitian Stepek et al. (2004) dalam penelitiannya tentang pengaruh ekstrak nanas pada *Heligmosomoides polygyrus*. Merujuk penelitian tersebut, penelitian akan dilakukan dengan menggunakan konsentrasi 0% g/ml, 3% g/ml, 6% g/ml, 12% g/ml, 24% g/ml dan 48% g/ml. Pembuatan konsentrasi dibuat dengan membuat *stock solution* sebagai larutan utama, kemudian dengan metode titrasi

dilakukan pengenceran untuk mendapatkan konsentrasi yang lebih rendah. Berikut cara kerja penetapan konsentrasi larutan uji :

1) *Stock solution* dalam penelitian ini adalah ekstrak 48%g/ml yang dapat diperoleh dengan cara :

48 gram ekstrak nanas + 100 ml NaCl 9%. → Larutan ekstrak nanas konsentrasi 48% g/ml

2) Konsentrasi 3%g/ml, 6%g/ml, 12%g/ml dan 24%g/ml diperoleh dengan pengenceran dari larutan *stock solution* konsentrasi 48%g/ml.

4. Konsentrasi Larutan Pirantel pamoat

Pada penelitian ini digunakan konsentrasi larutan pirantel pamoat konsentrasi 0,236%g/ml. Konsentrasi 0,236%g/ml ini didapat dari penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa pirantel pamoat memiliki LD 50 dengan konsentrasi 0,236%g/ml (Kuntari, 2008). Pembuatan larutan pirantel pamoat konsentrasi 0,236%g/ml tersebut adalah sebagai berikut:

Larutan Pirantel pamoat konsentrasi 0,236%g/ml = 236 mg pirantel pamoat + 100 ml NaCl 0,9%.

5. Langkah Penelitian

Sebelum penelitian inti dilaksanakan, dilakukan uji pendahuluan untuk mengetahui serial konsentrasi yang akan digunakan (dapat membunuh 5% sampai 95% cacing), rentang waktu penelitian dan lama waktu cacing bertahan hidup dalam NaCl. Dari uji pendahuluan ini,

serial larutan ekstrak nanas yang dapat digunakan adalah 3%g/ml, 6%g/ml, 12%g/ml, 24%g/ml dan 48%g/ml dan konsentrasi 0 %g/ml sebagai kontrol negatif.

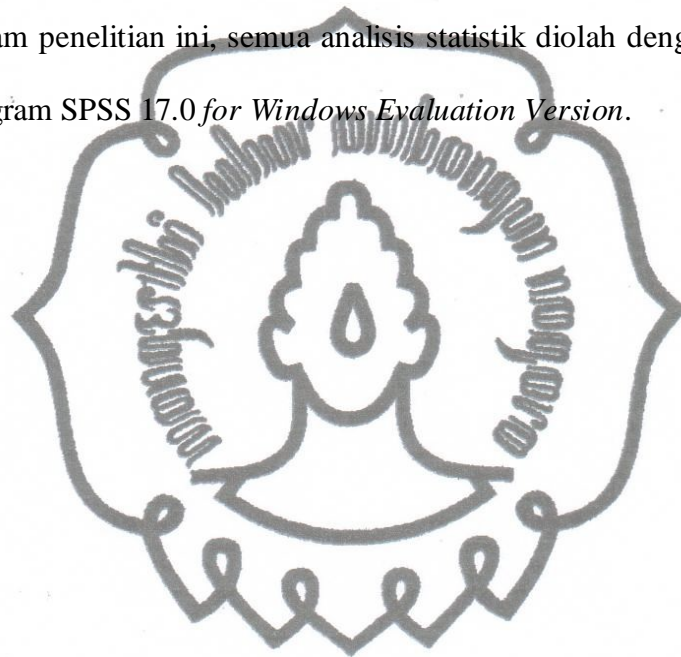
Kemudian 7 buah cawan petri yang berisi larutan pirantel pamoat 0, 236%g/ml dan larutan ekstrak nanas konsentrasi 0%g/ml, 3%g/ml, 6%g/ml, 12%g/ml, 24%g/ml dan 48%g/ml disiapkan. 7 buah cawan petri tersebut dihangatkan terlebih dahulu di dalam inkubator pada suhu 37°C selama kurang lebih 15 menit. Masing-masing cawan berisi 25ml larutan.

Cacing *Ascaris suum*, Goeze sebanyak 4 ekor dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri. Kemudian 7 cawan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan setiap 15 menit . Jika dicurigai ada cacing yang mati, dicoba dengan cara menyentuh cacing dengan pinset. Jika cacing sudah tidak bergerak maka cacing tersebut dinyatakan mati. Hasil yang diperoleh dicatat. Pada penelitian ini dilakukan 3 kali ulangan.

J. Analisis Data

Rancangan penelitian ini termasuk dalam eksperimental murni dengan rancangan penelitian *the post-test only control group design*. Uji Kolmogorov-Smirnov digunakan untuk menentukan normalitas dari data data hasil percobaan. Apabila distribusi data normal, maka dilakukan uji *one way ANOVA* untuk membandingkan perbedaan mean lebih dari 2 kelompok. Kemudian dilakukan Uji *Post Hoc Tukey*

jika terdapat perbedaan yang bermakna pada uji *one way* ANOVA. Selanjutnya dilakukan analisis probit untuk mengetahui LC50 dan LT50 dari ekstrak kasar nanas. LC50 digunakan untuk mengetahui efek antihelmintik dari ekstrak kasar nanas, sedangkan LT₅₀ digunakan untuk membandingkan efektivitas pirantel palmoat dengan ekstrak kasar nanas. Dalam penelitian ini, semua analisis statistik diolah dengan menggunakan program SPSS 17.0 for Windows Evaluation Version.



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Data Hasil Penelitian

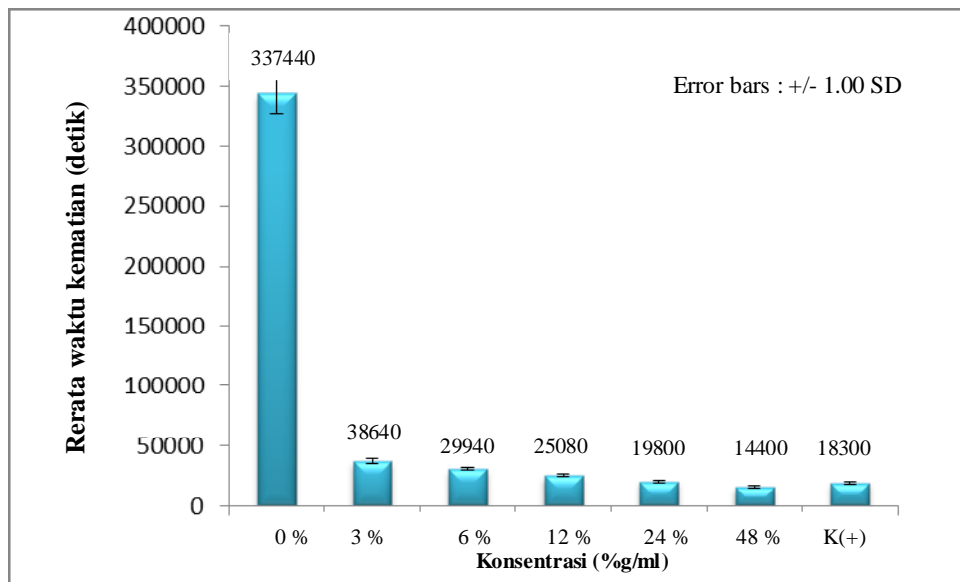
Penelitian efek antihelminik ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) terhadap *Ascaris suum*, Goeze *In Vitro* dilakukan pada 7 kelompok perlakuan yaitu terdiri atas 6 kelompok perlakuan cacing yang direndam dalam larutan ekstrak kasar nanas dengan konsentrasi 0%g/ml (kontrol negatif), 3%g/ml, 6%g/ml, 12%g/ml, 24%g/ml, 48%g/ml; dan satu kelompok perlakuan sebagai kontrol positif yaitu cacing yang direndam dalam pirantel pamoat. Hasil pengamatan pada penelitian tersebut diperoleh data rerata waktu kematian *Ascaris suum*, Goeze sebagai berikut:

Tabel 4.1. Hasil pengamatan rerata waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze

Replikasi	Rerata Waktu Kematian 100% (menit)						K(+)
	0%	3%	6%	12%	24%	48%	
I	5588	649	473	398	323	221	285
II	5543	666	510	431	330	236	311
III	5741	618	514	424	337	263	319
Mean	5624	644	499	418	330	240	305

Sumber: Data primer, 2012

Dari tabel 4.1 bisa diperoleh grafik rerata waktu kematian sebagai berikut:



Sumber: Data primer, 2012

Gambar 4.1. Grafik rerata waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze (disajikan dengan keterangan *error-bar*)

Dari gambar 4.1. dan gambar 4.2. dapat dilihat rata-rata waktu kematian semua cacing dalam ekstrak nanas yang paling cepat adalah kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak nanas 48%g/ml, sedangkan rata-rata waktu kematian paling lama adalah kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak nanas 3%g/ml.

B. Analisis Data

Sebelum dilakukan uji *One Way ANOVA* harus diketahui apakah data penelitian terdistribusi secara normal dan memiliki varian data yang sama. Uji normalitas data dilakukan dengan Kolmogorov-Smirnof *test*. Kriteria ujinya adalah bila nilai signifikansi (p) lebih besar dari 0,05 maka data terdistribusi

secara normal. Sebaliknya, bila nilai p lebih kecil dari 0,05 maka data tidak terdistribusi secara normal.

Hasil analisis dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.2. Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Sig.	Statistik	df	Sig.
0 %	.225	12	.095	.901	12	.163
3 %	.165	12	.200	.943	12	.537
6 %	.166	12	.200	.926	12	.340
12 %	.121	12	.200	.949	12	.625
24 %	.187	12	.200	.938	12	.478
48 %	.165	12	.200	.941	12	.517
Kontrol +	.135	12	.200	.941	12	.505

Sumber: *output SPSS 17.0 for Windows (Lampiran 2)*

Dari tabel pada tersebut, dapat dilihat kelima kelompok sampel mempunyai nilai p masing-masing sebesar 0,200. Nilai p lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan data waktu kematian cacing terdistribusi secara normal.

Dari hasil ini, uji parametrik yang bisa digunakan adalah uji *One Way ANOVA*. Kriteria ujinya adalah nilai waktu kematian cacing di antara variasi dalam perlakuan dikatakan ada perbedaan yang nyata, bila nilai p lebih kecil dari 0,05. Sebaliknya tidak ada perbedaan yang nyata bila nilai p lebih besar dari 0,05. Hasil uji *One Way ANOVA* bisa dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.3. Hasil Uji *One Way* ANOVA

	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.814E8	4.689E7	7885.357	.000
Within Groups	457904.167	5946.807		
Total	2.818E8			

Sumber: *output* SPSS 17.0 for Windows (Lampiran 2)

Uji *One way* ANOVA menunjukkan nilai 0,000. Nilai ini lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan waktu kematian yang nyata di antara kelima kelompok perlakuan dan kelompok kontrol yang diteliti.

Uji *One way* ANOVA menunjukkan ada perbedaan yang nyata, maka perlu dilakukan uji lanjutan (*Post Hoc Test*) untuk menentukan kelompok perlakuan mana yang mampu memberikan waktu kematian yang signifikan. *Post Hoc Test* yang digunakan adalah uji *Tukey*. Kriteria ujinya adalah pasangan perlakuan yang diuji dikatakan ada perbedaan waktu kematian yang nyata bila nilai p lebih kecil dari 0,05. Sebaliknya, dikatakan tidak ada perbedaan waktu kematian yang nyata, bila nilai p lebih besar dari 0,05 .

Tabel 4.4. Hasil Uji *Tukey*

	0 %	3 %	6 %	12 %	24 %	48 %	K (+)
0 %		0,000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3 %	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6 %	0.000	0.000		0.146	0.000	0.000	0.000
12 %	0.000	0.146	0.000		0.093	0.011	0.000
24 %	0.000	0.000	0.000	0.093		0.077	0.985
48 %	0.000	0.000	0.000	0.000	0.077		0.384
K (+)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.985	0.384	

Sumber: *output* SPSS 17.0 for Windows (Lampiran 3)

Dari hasil uji *Tukey*, dapat diketahui kelompok-kelompok yang mempunyai perbedaan nyata. Kelompok konsentrasi 0%g/ml (kontrol negatif) mempunyai perbedaan yang nyata terhadap kelompok konsentrasi 3%g/ml, 6%g/ml, 12%g/ml, 24%g/ml, 48%g/ml dan kelompok kontrol positif. Kelompok kontrol positif mempunyai perbedaan yang nyata terhadap kelompok konsentrasi 0%g/ml, 3%g/ml dan 6%g/ml. Sedangkan dengan dengan kelompok konsentrasi 24%g/ml dan 48%g/ml, kelompok kontrol positif mempunyai perbedaan yang tidak nyata.

Analisis probit digunakan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak nanas yang dapat membunuh 50% cacing yang dinyatakan dengan LC₅₀.

Tabel 4.5. Hasil Analisis Probit untuk Menguji Antihelmintik Ekstrak Nanas

Presentase Kematian (%)	Konsentrasi Ekstrak Nanas	Batas Bawah (%)	Batas Atas (%)
10	11.645	6.219	15.331
30	16.525	11.424	20.971
50	21.059	16.197	28.001
70	26.837	21.142	40.610
90	38.086	28.504	75.695

Sumber: *output SPSS 17.0 for Windows* (Lampiran 4)

Dari analisis probit didapatkan LC₅₀ ekstrak nanas adalah 21,059; dengan kisaran batas bawahnya adalah 16,197 dan kisaran batas atasnya adalah 28,001.

Selanjutnya dilakukan analisis probit untuk membandingkan daya antihelmintik ekstrak nanas 24%g/ml dengan pirantel pamoat LD₅₀ dengan larutan NaCl sebagai kontrol. Konsentrasi 24%g/ml merupakan konsentrasi yang paling mendekati LC₅₀ ekstrak nanas. Perbandingan dilakukan dengan melihat perbedaan LT₅₀ keduanya. Dari hasil analisis Probit didapatkan LT₅₀

ekstrak nanas adalah 396,929 menit dengan kisaran batas bawahnya adalah 324,202 menit dan kisaran batas atasnya adalah 704,754 menit. Hasil analisis probit untuk mengetahui LT₅₀ ekstrak nanas secara lengkap disajikan pada tabel 4.6 .

Tabel 4.6. Hasil Analisis Probit untuk Mengetahui LT₅₀ Ekstrak Nanas 24% g/ml

Presentase Kematian (%)	Waktu (menit)	Batas Bawah (%)	Batas Atas (%)
10	205.367	159.291	234.507
30	303.116	263.649	413.043
50	396.929	324.202	704.757
70	519.776	391.236	1225.320
90	767.176	508.856	2746.436

Sumber: *output SPSS 17.0 for Windows* (Lampiran 5)

LT₅₀ pirantel pamoat 0,236% g/ml pada percobaan ini adalah 288,535 menit dengan kisaran batas bawah adalah 265,419 menit dan kisaran batas atas adalah 330,964 menit. Hasil Analisis Probit untuk mengetahui LT₅₀ pirantel pamoat 0,236% g/ml secara lengkap disajikan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Analisis Probit untuk Mengetahui LT₅₀ Pirantel Pamoat

Presentase Kematian (%)	Waktu (menit)	Batas Bawah (%)	Batas Atas (%)
10	189.564	158.552	208.873
30	242.965	223.292	263.925
50	288.535	265.419	330.964
70	342.651	305.719	428.301
90	439.177	369.541	630.536

Sumber: *output SPSS 17.0 for Windows* (Lampiran 6)

Hasil pengamatan secara makroskopis ditemukan kerusakan lapisan kutikula cacing pada perendaman cacing di konsentrasi 48% g/ml. Kerusakan lapisan kutikula ini diidentifikasi dengan keluarnya organ-organ cacing.

BAB V

PEMBAHASAN

Hasil uji *One way* ANOVA didapatkan nilai p sebesar 0,000 ($p < 0,05$) artinya terdapat perbedaan rerata waktu kematian cacing yang signifikan pada kelima konsentrasi ekstrak nanas yang diteliti. Hasil uji *One way* ANOVA tersebut menunjukkan bahwa hipotesis alternatif yang diajukan peneliti dapat diterima.

Hasil *Post Hoc Test* menunjukkan kontrol positif memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif. Perbedaan yang signifikan ini sesuai dengan efek antihelmintik pirantel pamoat yang sudah dikenal untuk pengobatan. Pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi 3%g/ml, rerata waktu kematiannya adalah 644 menit. Pada kelompok perlakuan 6%g/ml, rerata waktu kematian cacing adalah 499 menit. Rerata waktu kematian pada kelompok 6%g/ml lebih cepat secara signifikan dibandingkan dengan kelompok konsentrasi 3%g/ml, yang berarti peningkatan dosis ekstrak nanas dapat mempercepat waktu kematian cacing secara nyata. Penurunan waktu kematian ini disebabkan karena terdapatnya enzim bromelin dalam nanas yang berfungsi sebagai enzim proteolitik.

Nanas memiliki mekanisme yang sedikit berbeda dibandingkan mekanisme antihelmintik lainnya. Enzim yang dimiliki nanas mampu memecah molekul protein kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana yaitu ikatan peptide dan asam amino (Maurer, 2001). Dengan efeknya sebagai enzim proteolitik, enzim bromelin dapat merusak lapisan kutikula pada cacing.

Rusaknya lapisan kutikula tersebut berarti rusaknya selubung pelindung yang melapisi rongga dalam tubuh cacing sehingga menyebabkan terganggunya pengambilan oksigen, osmoregulasi dan regulasi ion yang nantinya akan menyebabkan kematian pada cacing. Adanya kerusakan pada kutikula cacing, juga disebutkan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mutjayanah (2008). Penelitian Mutjayanah (2008) memaparkan bahwa pada pengamatan secara histologi dengan menggunakan mikroskop terjadi kerusakan pada kutikula cacing setelah perendaman cacing selama beberapa jam.

Rerata waktu kematian kelompok konsentrasi 6% g/ml tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 12% g/ml. Sedangkan untuk kelompok konsentrasi 12 % g/ml, rerata kematiannya memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Perbedaan yang signifikan ini memiliki arti bahwa pada dosis ketiga, dimana dosis ini lebih besar dua kali lipat dari dosis yang kedua, masih belum dapat memberikan efek antihelmintik sebesar efek antihelmintik pirantel pamoat. Hal ini dapat disebabkan karena belum adekuatnya dosis dan perbedaan sensitivitas cacing terhadap perlakuan yang diberikan.

Pada konsentrasi 24% g/ml dan konsentrasi 48% g/ml, hasil analisis menggunakan *Post Hoc Test* menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan dengan kontrol positif. Hasil yang tidak signifikan ini mungkin disebabkan karena efek antihelmintik yang dihasilkan sama dengan kontrol positif.

Kemudian dilakukan analisis probit yang digunakan untuk membandingkan daya antihelmintik ekstrak nanas dengan pirantel pamoat

sebagai *drug of choice* infeksi cacing gelang. LC₅₀ ekstrak nanas yang diperoleh melalui analisis probit adalah 24% g/ml. LC₅₀ merupakan konsentrasi ekstrak nanas yang dapat membunuh 50% cacing yang selanjutnya akan digunakan untuk menentukan LT₅₀ ekstrak nanas.

Dari Analisis Probit ini didapatkan bahwa LT₅₀ ekstrak nanas pada konsentrasi 24% g/ml adalah 396,929 menit. Ini berarti dalam waktu 396,929 menit, jumlah cacing yang mati mencapai 50 persen. Angka tersebut berada di atas LT₅₀ pirantel pamoat yaitu 288,535 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa efektifitas ekstrak nanas sebagai antihelmintik apabila dilihat dari LT₅₀ lebih rendah daripada efektifitas pirantel pamoat yang memang obat pilihan untuk askariasis. Ini memiliki arti, dalam waktu yang sama pirantel pamoat akan membunuh lebih banyak cacing dibandingkan ekstrak nanas. Akan tetapi, walaupun efektifitas enzim bromelin dalam penelitian ini lebih rendah, bukan berarti ekstrak nanas tidak efektif sebagai antihelmintik. Hal ini bisa dilihat dari analisis probit konsentrasi ekstrak nanas dengan dosis 48% g/ml. LT₅₀ ekstrak nanas 48% g/ml adalah 228,110 menit dimana LT₅₀ ekstrak nanas konsentrasi 48% g/ml lebih cepat dibandingkan dengan pirantel pamoat.

Dalam penelitian ini, kematian tercepat terjadi pada konsentrasi terbesar yaitu konsentrasi 48% g/ml setelah 3 jam. Dalam penelitian Klimpel et al. (2011), disebutkan adanya penurunan motilitas pada cacing *Trichuris muris* sejak jam pertama perendaman pada ekstrak nanas. Pada penelitian tersebut, disebutkan kematian cacing terjadi setelah 12 jam perendaman pada *aqueous extracts* dengan dosis 2,75% g/ml. Jika dibandingkan, perbedaan hasil

penelitian ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor antara lain dari perbedaan jenis ekstrak, jenis cacing dan dosis yang digunakan. Ekstrak yang digunakan berpengaruh pada kestabilan enzim yang dihasilkan dan jumlah enzim diperoleh tiap gram ekstrak (Maurer, 2001). Jenis cacing akan berpengaruh pada ketebalan kutikula dan otot cacing yang melingkupi tubuh cacing. Ketebalan kutikula akan berpengaruh pada enzim bromelin yang dibutuhkan untuk memecahnya menjadi protein yang lebih sederhana. Dosis ekstrak uji yang berbeda akan berpengaruh pada permeabilitas kutikula tubuh cacing. Hal ini disebabkan karena kutikula merupakan lapisan tubuh yang paling luar. Sehingga, peningkatan osmolaritas mungkin akan berpengaruh pada fungsi fisiologis kutikula cacing (Thompson dan Geary, 1995).

Jika dibandingkan dengan penelitian Stepek et al. (2005) pada *Trichuris muris*, penelitian ini memiliki kelemahan yaitu penggunaan ekstrak dengan bentuk yang masih sederhana sehingga belum diperoleh enzim bromelin dengan efektifitas yang maksimal. Sedangkan penelitian Stepek et al. (2005) telah menggunakan metode titrasi untuk mengisolasi enzim bromelin. Penelitian Stepek et al. (2005) juga telah menggunakan metode pengambilan cacing dengan pembiakan secara *In Vivo* sehingga variabel perancu yang berasal dari cacing dapat dikurangi seminimal mungkin. Variabel perancu yang mungkin berpengaruh adalah kondisi cacing setelah keluar dari tubuh hospes, lama hidup cacing di luar tubuh, variasi kepekaan cacing terhadap larutan uji, dan umur cacing. Walaupun demikian, penelitian ini memiliki beberapa kelebihan antara lain walaupun penelitian ini menggunakan ekstrak nanas kasar

sebagai bahan uji, efektivitas sebagai antihelmintik jika dibandingkan dengan kontrol positif sudah bisa diketahui. Kelebihan lainnya adalah lebih aplikatif karena lebih sederhana proses penyiapannya dan dilihat dari segi ekonomi lebih murah. Selain itu, dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mighra (2007) yang menggunakan perasan nanas, penelitian tentang antihelmintik ini telah menggunakan metode ekstraksi sederhana.



BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) memiliki pengaruh terhadap waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze yang dibuktikan dengan perbedaan waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze yang signifikan pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

Efek antihelmintik ekstrak nanas semakin meningkat dengan meningkatnya dosis. Pada dosis tertinggi ekstrak nanas yaitu dosis 48% g/ml, efek antihelmintik ekstrak nanas lebih baik dibandingkan dengan kontrol positif.

B. Saran

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai efek antihelmintik ekstrak nanas terhadap *Ascaris suum*, Goeze *In Vitro* dengan pengendalian variabel perancu misalnya pengambilan sampel cacing yang lebih representatif.
2. Dengan adanya hasil penelitian yang positif, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan metode *In Vivo*, sehingga dapat membuktikan apakah ekstrak nanas benar-benar efektif dikonsumsi sebagai pengobatan herbal untuk askariasis.