

1070

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PERASAN RIMPANG TEMULAWAK  
(CURCUMAE XANTHORRHIZAE ROXB) TERHADAP CACING  
HAEMONCHUS SPP SECARA IN VITRO**



OLEH :

**SUGILNIKI SURYA WIBAWA**  
BLITAR - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

1992

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PERASAN RIMPANG TEMULAWAK  
(CURCUMAE XANTHORRHIZAE ROXB) TERHADAP CACING  
HAEMONCHUS SPP SECARA IN VITRO**



OLEH :

**SUGILNIKI SURYA WIBAWA**  
BLITAR - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

1992

PENGARUH PEMBERIAN PERASAN RIMPANG TEMULAWAK  
(Curcumae xanthorrhizae Roxb) TERHADAP CACING  
Haemonchus spp SECARA IN VITRO

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh

SUGILNIKI SURYA WIBAWA

068711301

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Drh. Anita Asali, M.S.)

Pembimbing Pertama



(Drh. Benyamin Crh. T.)

Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkupnya maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan.

Mengetahui  
Panitia Penguji



Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.  
Ketua



Dr. M. Zainal Arifin, M.S., Drh.  
Seketeris



Dr. Sri Subekti, Drh.  
Anggota



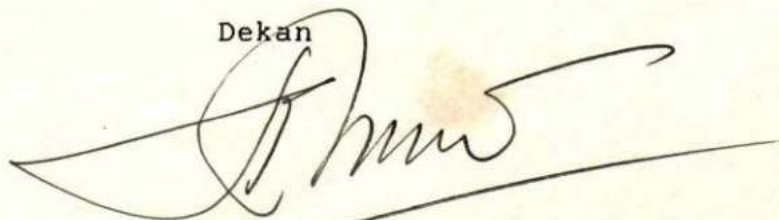
Anita Asali, M.S., Drh.  
Anggota



Benyamin Crh. T., Drh.  
Anggota

Surabaya, 15 Agustus 1992  
Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Airlangga

Dekan



Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.  
NIP. 130.350.739

## PENGARUH PEMBERIAN PERASAN RIMPANG TEMULAWAK

(Curcumae xanthorrhizae Roxb) TERHADAP CACING

Haemonchus spp SECARA IN VITRO

SUGILNIKI SURYA WIBAWA

## I N T I S A R I

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui khasiat antelmintik dari bermacam-macam konsentrasi perasan rimpang temulawak dibandingkan dengan obat pirantel pamoat terhadap cacing Haemonchus spp.

Cacing Haemonchus spp betina dewasa sebanyak 10 ekor dimasukkan dalam perasan rimpang temulawak konsentrasi 100%, 50%, 25%, dan 12,5% ; larutan pirantel pamoat 0,236 g% sebagai pembanding dan larutan Na Cl fisiologis sebagai kontrol. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 10 kali ulangan sehingga diperlukan 60 cawan petri dan data yang diperoleh dianalisa dengan uji Kruskal Wallis, jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan Uji Pasangan Berganda. Hasil penelitian berupa pengamatan terhadap jumlah kematian cacing dalam larutan percobaan pada tiap jam dihitung mulai dari jam ke 1 sampai dengan jam ke 9 setelah perendaman.

Berdasarkan hasil analisis statistik pemberian perasan rimpang temulawak 100% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perasan rimpang temulawak 50%. Antara pemberian perasan rimpang temulawak 100% dan 50% dengan larutan pirantel pamoat 0,236 g% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ), tetapi berbeda nyata dengan pemberian perasan rimpang temulawak 25% dan 12,5% ( $P < 0,05$ ). Waktu yang diperlukan untuk mematikan cacing tersebut lebih dari 50% pada perasan rimpang temulawak 100%, 50% dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% terjadi pada jam ke 8, sedangkan pada perasan rimpang temulawak 25% dan 12,5% terjadi pada jam ke 9 setelah perendaman. Jadi pirantel pamoat 0,236% efektivitasnya setaraf dengan perasan rimpang temulawak 100% dan 50%. Sedangkan dalam larutan Na Cl fisiologis sampai jam ke 9 setelah perendaman cacing tersebut masih bergerak aktif.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia yang telah dilimpahkanNya, sehingga penulisan skripsi dari hasil penelitian tentang Pengaruh Pemberian Perasan Rimpang Temulawak Terhadap Cacing Hae-monchus spp Secara In Vitro ini dapat selesai.

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Ibu Drh. Anita Asali, M.S. dan Bapak Drh. Benyamin Chr. T. sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan bantuan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini. Tak lupa pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Sri Subekti B.S. yang banyak memberikan saran dan nasehat pada saat penelitian dan Bapak Dr. Rochiman Sasmita, M.S. sebagai dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga serta kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penelitian dan penulisan skripsi ini. Rasa terima kasih penulis sampaikan kepada Almarhum Ayah, Ibu tercinta dan Saudara-saudaraku atas segala bantuan, dorongan semangat dan doa restunya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, walaupun demikian penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Maret 1992

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
INTISARI .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Hipotesis Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Hasil Penelitian .....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Tanaman <u>Curcuma xanthorrhizae Roxb</u> .....	6
2.1.1. Klasifikasi Tanaman .....	6
2.1.2. Morfologi Tanaman .....	6
2.1.3. Ciri Rimpang Temulawak .....	7
2.1.4. Kandungan Rimpang Temulawak .....	7
2.1.4.1. Kurkumin .....	8
2.1.5. Khasiat Rimpang Temulawak Sebagai Antelmintik .....	9
2.2. Haemonchosis .....	9
2.2.1. Etiologi .....	9
2.2.2. Morfologi <u>Haemonchus spp</u> .....	11

2.2.2.1.	<u>Haemonchus contortus</u> .....	11
2.2.2.2.	<u>Haemonchus placei</u> .....	12
2.2.2.3.	<u>Haemonchus similis</u> .....	13
2.2.2.4.	<u>Haemonchus longistipes</u> .....	14
2.2.3.	Daur Hidup .....	14
2.2.4.	Gejala Klinis .....	16
2.2.5.	Perubahan pasca Mati .....	17
2.2.6.	Diagnosa .....	18
2.2.7.	Terapi .....	18
2.3.	Pirantel Pamoat .....	19
2.3.1.	Identifikasi Obat .....	19
2.3.2.	Efek Farmakologi Pirantel pada Parasit Nematoda .....	20
BAB III.	MATERI DAN METODA .....	21
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian .....	21
3.3.	Metoda Penelitian .....	21
3.3.1.	Pembuatan Bahan Media .....	21
3.3.2.	Pengambilan Bahan Cacing <u>Haemonchus spp</u> pada Sapi .....	22
3.3.3.	Prosedur Penelitian .....	23
3.3.4.	Rancangan Penelitian dan Analisis Data .....	24
BAB IV.	HASIL PENELITIAN .....	25
BAB V.	PEMBAHASAN .....	32
BAB VI.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
RINGKASAN	.....	37
DAFTAR PUSTAKA	.....	39
LAMPIRAN	.....	41



## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Rata-rata dan Standar Deviasi Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus spp</u> dalam Macam-macam Larutan Penelitian.....	29
2. Persentase Cacing <u>Haemonchus spp</u> yang Mati dalam Masing-masing Larutan .....	30
3. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 3 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda .....	47
4. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 4 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda .....	50
5. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 5 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda .....	53
6. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 6 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda .....	56
7. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 7 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda .....	59
8. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 8 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda .....	62
9. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 9 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda .....	65

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Berbagai Macam Media Penelitian .....	24
2. Grafik Hubungan antara Persentase Jumlah	
Cacing yang Mati dengan Lama Waktu Rendam ....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus</u> spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 1 .....	41
2.	Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus</u> spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 2 .....	43
3.	Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus</u> spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 3 .....	45
4.	Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus</u> spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 4 .....	48
5.	Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus</u> spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 5 .....	51
6.	Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus</u> spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 6 .....	54
7.	Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus</u> spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 7 .....	57
8.	Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus</u> spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 8 .....	60
9.	Jumlah Kematian Cacing <u>Haemonchus</u> spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 9 .....	63

## BAB I

## P E N D A H U L U A N

## 1.1. Latar Belakang Permasalahan

Sejalan dengan perkembangan penduduk, peningkatan pendapatan masyarakat dan kesadaran akan gizi, maka permintaan akan daging semakin meningkat. Sebagian besar daging yang beredar di pasaran berasal dari daging sapi.

Ternak sapi banyak dipelihara oleh petani peternak di daerah pedesaan sebagai usaha sampingan dan dapat membantu meringankan kerja petani di sawah, misalnya untuk membajak sawah. Teknik pemeliharaannya masih bersifat tradisional. Cara pemeliharaan ternak yang kurang baik itu dapat menyebabkan penurunan mutu daging sapi.

Indonesia merupakan daerah tropis dengan suhu dan kelembaban yang relatif tinggi, sehingga merupakan tempat yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan parasit. Jadi wajar bila Haemonchosis akan bersifat endemis, dan hal ini ditunjang dengan sistem penggembalaan yang masih bersifat tradisional. Menurut Blood dan Henderson (1979) Haemonchosis dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar di negara yang beriklim tropis, terutama pada musim hujan dengan suhu udara rata-rata 18 derajat Celcius dan curah hujan lebih dari 52,5 mm per bulan.

Infeksi cacing dimulai pada saat anak sapi belajar makan rumput dan biasanya jarang menimbulkan kematian pada ternak, tetapi bersifat kronis yang mengakibatkan pertumbuhan badan pada hewan muda terhambat dan penurunan berat badan pada hewan dewasa.

Dengan melihat kerugian yang diakibatkan oleh infeksi cacing tersebut, maka langkah yang tepat untuk meningkatkan produksi ternak adalah pencegahan infeksi cacing dengan cara memperbaiki teknik pengelolaan terutama kebersihan kandang dan penggembalaan, perbaikan ransum pakan, kontrol terhadap parasit dan penyakit dan diikuti dengan cara pengobatan secara cepat dan tepat jika ternak tersebut terkena infeksi cacing.

Obat antelmintik yang dipilih harus tepat, murah dan aman. Pengobatan infeksi cacing dengan bermacam-macam obat paten maupun obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan telah lama dikenal oleh masyarakat. Obat paten yang sering digunakan sebagai obat cacing di antaranya adalah pirantel pamoat, tiabendazol, befenium, tetrakloretilen dan heksilresolsinol. Obat-obat paten tersebut harganya mahal, dan ada beberapa di antaranya yang bersifat toksis (Mulyaningsih, 1989).

Pemanfaatan apotik hidup sebagai pengadaan obat-obatan tradisional selama ini belum banyak dihargai oleh masyarakat jika dibandingkan dengan obat-obat paten. Padahal obat tradisional ini mempunyai efek samping yang

lebih kecil, mudah didapatkan dan dapat diracik sendiri, sehingga jauh lebih murah (Ravindranath dan Chandrasekhara, 1980).

Bagian terbesar dari bahan-bahan yang digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional berupa bahan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Kandungan zat serta khasiatnya sudah diteliti, namun masih banyak di antaranya yang belum diteliti tentang zat aktif yang mempunyai efek terapi.

Rimpang temulawak (Curcumae xanthorrhizae Roxb) merupakan tanaman yang biasa digunakan oleh masyarakat sebagai obat. Mulyaningsih (1989) pernah meneliti bahwa perasan temulawak dapat mematikan cacing tambang pada anjing secara *in vitro*. Sri Subekti (1990) mengatakan bahwa pemberian temulawak dapat menurunkan jumlah EPG pada ayam yang terinfeksi cacing Ascaridia galli.

Atas dasar penelitian-penelitian sebelumnya tentang khasiat temulawak sebagai antelmintik, maka peneliti ingin mengetahui pengaruh pemberian perasan rimpang temulawak terhadap cacing Haemonchus spp sapi secara *in vitro*.

## 1.2. Rumusan Masalah

- a. Berapa besar konsentrasi perasan rimpang temulawak yang dapat mematikan cacing Haemonchus spp secara efektif (*in vitro*) dibandingkan dengan larutan pirantel pamoat 0,236 g% (LD<sub>50</sub>).

- b. Berapa lama waktu yang diperlukan untuk mematikan cacing Haemonchus spp secara efektif dari macam-macam konsentrasi perasan rimpang temulawak (in vitro) dibandingkan dengan larutan pirantel pamoat sebesar 0,236 g%.

### 1.3. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui khasiat antelmintik dari bermacam-macam konsentrasi perasan temulawak terhadap cacing Haemonchus spp secara in vitro pada sapi, dan dibandingkan dengan obat paten yang sering dipakai sebagai obat cacing yaitu pirantel pamoat.

### 1.4. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan antara macam-macam konsentrasi perasan rimpang temulawak dengan larutan pirantel pamoat sebesar 0,236 g% untuk mematikan Haemonchus spp secara in vitro.
2. Terdapat perbedaan waktu yang diperlukan untuk mematikan cacing Haemonchus spp (in vitro) secara efektif dari pemberian macam-macam konsentrasi perasan rimpang temulawak dengan larutan pirantel pamoat 0,236 g%.

### 1.5. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pengobatan Haemonchosis pada sapi dengan menggunakan obat tradisional temulawak sebagai antelmin-  
tik.



## BAB II

## TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1. Tanaman Curcumae xanthorrhizae Roxb

## 2.1.1. Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi tanaman menurut Backer dan Bakhuizen (1968) adalah sebagai berikut :

Phylum	: Spermatophyta
Sub phylum	: Angiospermae
Class	: Monocotyledonae
Order	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: Curcumae
Species	: <u>C. xanthorrhizae Roxb.</u>

Nama daerah :

Indonesia	: Temulawak
Sumatera	: Temu lawak (Melayu)
Jawa	: Temu lawak, Koneng gede (Sunda)
Madura	: Temu labak (Anonimus, 1979)

## 2.1.2. Morfologi Tanaman

Tanaman berbatang semu setinggi kurang lebih 2 m, berwarna hijau atau coklat gelap. Akar tanaman bercabang-cabang kuat, berwarna hijau gelap. Setiap tanaman mempunyai 2 - 9 helai daun, daun berbentuk oval dengan ujung runcing, panjang 31 - 34 cm, lebar 10 - 18 cm dan berwarna hijau atau kuning keunguan. Panjang tangkai daun (termasuk helaian) 43 - 80 cm lebih.

Perbungaan lateral, tangkai ramping, berwarna kuning dan bergerombol. Mahkota berbentuk tabung dengan panjang keseluruhan 4,5 cm (Anonimus, 1979).

### 2.1.3. Ciri Rimpang Temulawak

Rimpang temulawak berukuran paling besar di antara rimpang-rimpang dari semua jenis *Curcumae*. Bentuk rimpang membulat dan dari luar berwarna kuning tua atau coklat kemerahan. Induk rimpang bercabang-cabang banyak dan kuat. Anak rimpang berbentuk beraneka ragam dan umumnya berwarna lebih muda dibandingkan dengan rimpang induk. Bidang irisan berwarna jingga kecoklatan, melengkung tidak beraturan dan sering ada tonjolan melingkar pada batas antara silinder pusat dengan korteks. Zat warna kuning kecoklatan rasanya pahit tajam (Anonimus, 1979).

### 2.1.4. Kandungan Rimpang Temulawak

Atih (1985) menyebutkan bahwa rimpang temulawak segar mengandung air (sekitar 75 %), minyak atsiri, lemak, zat warna, protein, selulosa, resin, pentosan, pati, mineral, dan penyebab rasa pahit. Kandungan dari komponen-komponen tersebut tergantung dari umur rimpang pada saat dipanen dan musim. Kandungan zat pati berkisar antara 30 - 40 % dan minyak atsiri yang kadarnya berkisar antara 7 - 30 % dihitung atas dasar bobot kering. Puncak kandungan minyak atsiri dan kurkumin dalam temulawak dijumpai pada awal masa perkembangan tanaman dengan kandungan amilum

terendah. Pada periode istirahat terlihat penimbunan amilum, sedangkan kadar minyak atsiri dan kurkumin turun ke titik paling rendah sampai lebih kecil dari setengahnya. Zat warna temulawak terdiri dari kurkumin dan desmetosikurkumin, yang kadarnya masing-masing berkisar antara 58 - 71 % dan 29 - 42 % dari total zat warna. Malingre (1975) yang dikutip oleh James (1985) meneliti tentang komponen minyak atsiri Curcumae xanthorrhizae Roxb yang terdiri dari : p - tolilmetilkarbinol, alfa zingiberen, sikloisoprenmirsen, kurlon, turmeron, ar - turmeron, tetrahidro - p - asetil - toluol, santorizol dan isofuranogermakren. Kandungan minyak atsiri ini paling tinggi dibandingkan dengan kandungan minyak atsiri dari jenis tanaman temu lain.

#### 2.1.4.1. Kurkumin

Kurkumin yang diberikan secara oral akan diabsorpsi sebanyak 60 %, sedangkan 40 % diekskresikan melalui feses. Distribusi dari kurkumin dapat ditemukan pada saluran pencernaan, darah, hati dan sedikit pada ginjal. Setengah jam setelah pemberian, 90 % kurkumin berada pada lambung dan usus halus. Satu jam pasca pemberian sudah mulai menurun dan didapatkan 11 % ada di sekum. Setelah 24 jam efek kurkumin sudah tidak terlihat (Ravindranath dan Chandrasekhara, 1980).

Khasiat medis dari kurkumin yaitu : anti bakteri, anti inflamasi dan menurunkan kadar kolesterol (Rao et al., 1970; Ravindranath dan Chandrasekhara, 1980; Hanne et al., 1987).

#### 2.1.5. Khasiat Rimpang Temulawak Sebagai Antelmintik

Rimpang temulawak dapat berkhasiat sebagai obat cacing pita (Sudarman dan Harsono, 1968), dapat membunuh cacing tambang dewasa (Mulyaningsih, 1989) dan dapat mengobati Askaridiasis pada unggas (Sri Subekti, 1990).

### 2.2. Haemonchosis

#### 2.2.1. Etiologi

Haemonchus merupakan genus nematoda yang paling penting pada domba dan sapi. Cacing ini hidup di abomasum domba, kambing, sapi, dan ruminansia lain. Berdasarkan habitat dan bentuknya sering disebut cacing lambung berpilin atau cacing kawat pada ruminansia (Norman, 1990).

Klasifikasi cacing Haemonchus spp menurut Soulsby (1986) adalah sebagai berikut :

Phylum	: Nematelminthes (Schneider, 1873)
Klas	: Nematoda (Rudolphi, 1808)
Ordo	: Strongylida (Molin, 1861)
Super famili	: Trichostrongyloidea (Cram, 1972)
Famili	: Trichostrongylidae (Leiper, 1912)
Genus	: Haemonchus (Cobb, 1898)

- Species : H. contortus (Rudolphi, 1803)  
H. placei (Place, 1893)  
H. similis (Travassos, 1914)  
H. longistipes (Raillet and Henry, 1909)

Haemonchosis pada sapi disebabkan oleh H. placei atau H. similis. H. similis mempunyai ciri "vulva flap", dan mempunyai persamaan dengan cacing Haemonchus pada domba. H. similis merupakan penyebab penyakit Haemonchosis yang penting di daerah tropis pada musim hujan. Tidak seperti Haemonchosis pada domba, sapi gembalaan yang berumur lebih dari dua tahun relatif tahan terhadap penyakit (Urquhart et al., 1987).

Penyebaran penyakit terjadi secara langsung melalui rumput yang terkontaminasi larva infeksi. Pada musim penghujan penyebarannya cepat, oleh karena fluktuasi jumlah telur nematoda pada kotoran cenderung dipengaruhi oleh fluktuasi curah hujan dengan titik tertinggi pada musim hujan dan terendah pada musim kemarau. Keadaan individu induk semang dan jumlah telur cacing infeksi yang masuk dalam tubuh hewan tersebut akan mempengaruhi berat ringannya infeksi, sehingga gejala penyakit akan bermacam-macam (Hall, 1977).

## 2.2.2. Morfologi *Haemonchus* spp

### 2.2.2.1. *Haemonchus contortus*

Ujung anterior cacing berdiameter kurang dari 50 mikron, dengan kapsula bukal yang kecil berisi gigi yang ramping atau lanset di dasarnya. Terdapat papila servikal yang jelas menyerupai bentuk duri (Norman, 1990).

Cacing betina mempunyai ukuran panjang antara 18-20 mm dan berdiameter 500 mikron, dengan warna yang spesifik yaitu berselang-seling merah putih seperti spiral. Ovarium yang putih membelit secara spiral mengelilingi usus yang berwarna merah. Pada bagian posterior terdapat vulva yang tertutup oleh cuping vulva di bagian depannya, yang terbentuk sebagai suatu tonjolan yang besar dan panjang. Kadang-kadang cuping vulva tampak berbentuk seperti bungkul yang kecil (Soulsby, 1986; Norman, 1990).

Cacing jantan mempunyai ukuran panjang antara 10-20 mm dan berdiameter 400 mikron. Cacing ini berwarna coklat kemerahan yang sebenarnya adalah warna bagian intestinum yang penuh dengan darah dari induk semangnya. Pada ujung posteriornya terdapat bursa kopulatriks yang terdiri dari tiga lobi, yaitu sepasang lobus lateral dengan ukuran yang relatif besar dan sebuah lobus dorsal yang terletak asimetris dan lebih dekat dengan lobus lateral yang sebelah kiri. Spikula-spikula yang dimiliki berukuran panjang antara 0,46-0,506 mm dan mempunyai gubernakulum yang panjangnya sekitar 200 mikron dengan ujung berkait (Soulsby, 1986; Norman, 1990).

Telur cacing H. contortus mempunyai ukuran antara 20-85 x 41-48 mikron. Biasanya dikeluarkan bersama tinja induk semangnya dalam keadaan mengandung sel telur yang sudah mengadakan pembelahan menjadi 16-32 sel. Setiap ekor cacing diperkirakan mampu memproduksi telur sebanyak 10.000 butir setiap hari (Soulsby, 1986).

#### 2.2.2.2. Haemonchus placei

Haemonchus placei merupakan cacing abomasum yang besar pada sapi, tetapi dapat menginfeksi domba dan ruminansia lain. Pada dasarnya mirip dengan H. contortus, tetapi spikulum pada cacing jantan lebih panjang dan mempunyai kait-kait terminal yang panjang, cuping vulva cacing betina biasanya mengecil menjadi bintik, dan larva lebih panjang dan lebih kuat. Biasanya spikulum panjangnya lebih dari 440 mikron. Telur berukuran 69 - 95 x 35 - 54 mikron (Norman, 1990).

Robert et al. (1954) yang dikutip oleh Soulsby (1986) mengatakan bahwa perbedaan-perbedaan dari kedua spesies tersebut pada kromosom x. Spesies pada sapi mempunyai kromosom x berukuran 8 mikron, sedangkan pada domba kromosom x-nya sama dengan autosom dengan ukuran 3 mikron.

Herlich et al. (1958) yang dikutip oleh Soulsby (1986) meneliti dua spesies cacing itu di Amerika Serikat. Perbedaannya berdasarkan panjang spikula, jarak antara barbe dan ujung spikula, dan perbedaan ukuran dan aktivi-

tas larva infektif. Rata-rata panjang spikula H. contortus 398 - 431 mikron, sedangkan H. placei 454 - 470 mikron; panjang barbe ke ujung kiri spikula H. contortus 41 - 46 mikron, sedangkan H. placei 52 - 54 mikron; panjang barbe ke ujung kanan spikula H. contortus 21 - 40 mikron, sedangkan H. placei 27 - 37 mikron. Jantan F1 yang dihasilkan dari perkawinan H. Contortus jantan dengan H. placei betina adalah steril dan sterilitas itu terjadi juga pada jantan F2 yang dihasilkan dari perkawinan antara H. contortus betina dan H. placei jantan. Gibbon (1979) yang dikutip oleh Soulsby (1986) menganggap perbedaan bentuk morfologis cacing ini tidak dapat dipercaya. Sebagai contoh adalah "vulva flap" bisa bervariasi sesuai dengan induk semang, umur dan resistensi induk semang. Gibbon menganggap bahwa perbedaan-perbedaan itu bisa diterapkan di antara keturunan-keturunan sapi. Gibbon tidak mengakui H. placei sebagai spesies yang sah tetapi beranggapan bahwa H. placei merupakan sinonim dari H. contortus.

#### 2.2.2.3. Haemonchus similis

Haemonchus similis terdapat pada abomasum sapi dan juga domba di Amerika Utara, Amerika Selatan, Eropa, Asia dan Fiji. Cacing ini lebih kecil dari pada H. contortus. Panjang cacing jantan 8 - 13 mm dengan spikulum 310 - 380 mikron dan gubernakulum dengan panjang 148 - 210 mikron. Cacing betina panjangnya 12 - 17 mm, dan telurnya berukuran 64 - 82 x 39 - 49 mikron (Norman, 1990).



Menurut Soulsby (1986), spesies ini dijumpai pada sapi dan rusa di Florida, Louisiana dan Texas, dan juga dijumpai pada sapi di Eropa dan Brazil. Perbedaannya dengan H. contortus yaitu terdapat pada "dorsal ray" lebih panjang dan spikulumnya lebih pendek, sehingga panjangnya menjadi 139 - 334 mikron.

#### 2.2.2.4. Haemonchus longistipes

Railliet dan Henry yang dikutip oleh Soulsby (1986) menyelidiki cacing ini pada unta di Afrika Utara dan India. Perbedaannya dengan spesies-spesies lain terdapat pada spikulum yaitu lebih panjang, dengan panjang rata-rata 625 mikron.

#### 2.2.3. Daur Hidup

Pada lingkungan yang menguntungkan telur akan menetas menjadi larva stadium pertama dalam waktu 14 - 19 jam. Dalam waktu kurang lebih 4 hari larva mengalami ekdisis menjadi larva stadium kedua. Larva stadium pertama dan kedua ini akan memakan mikroorganisme yang terdapat pada tinja induk semang. Larva stadium kedua mengalami ekdisis menjadi larva yang infeksiif yaitu larva stadium ketiga dalam waktu 4 sampai 6 hari. Perkembangan larva-larva ini dipengaruhi oleh perbedaan lingkungan yaitu temperatur, iklim dan kelembaban. Larva infeksiif lebih tahan terhadap kekeringan dan udara dingin dibandingkan dengan larva stadium pertama dan kedua, karena selubung kutikula yang

terdapat pada stadium kedua tidak dilepaskan, sehingga larva stadium ketiga memiliki dua selubung. Larva stadium pertama dan kedua tidak tahan terhadap kekeringan, tetapi tahan terhadap pembekuan dalam jangka waktu lama. Larva infektif tidak memperoleh makanan, tetapi dapat hidup dari persediaan makanan yang disimpan dalam sel-sel ususnya. Larva infektif bergerak aktif (punya ekor) dan memanjat rerumputan pada pagi hari dan malam hari (Norman, 1990).

Penularan cacing ini pada induk semang terjadi apabila hewan tersebut memakan rerumputan atau makanan yang mengandung larva infektif tersebut. Larva ini dalam saluran gastrointestinal akan melepaskan selubung kutikularnya, kemudian mengalami ekdisis dalam waktu 48 jam setelah sampai di dalam abomasum dan menjadi larva stadium keempat yang dilengkapi dengan "bucal kapsul" sementara. Selanjutnya larva menyusup ke dalam mukosa abomasum dan mulai mengisap darah. Tetesan darah pada luka akan membeku mengelilingi larva tersebut. Setelah 3 hari, larva yang membenamkan diri dalam bekuan darah tersebut akan membebaskan diri untuk mengadakan ekdisis yang terakhir menjadi larva stadium kelima. Larva ini yang membenamkan diri ke dalam abomasum untuk selanjutnya berkembang menjadi cacing dewasa (Rogers, 1966).

#### 2.2.4. Gejala Klinis

Haemonchosis perakut tidak umum terjadi, tetapi bisa terlihat ketika hewan-hewan yang rentan terkena penyakit infeksi cacing dalam jumlah banyak secara mendadak. Jumlah parasit yang banyak menyebabkan anemia yang parah, tinja berwarna gelap dan kematian hewan mendadak karena kehilangan darah akut akibat adanya gastritis hemoragis yang parah (Soulsby, 1986; Urquhart et al., 1987).

Haemonchosis akut pertama kali terlihat ketika hewan-hewan rentan baru saja terkena infeksi cacing yang berat. Anemia bisa parah, tetapi ada respon eritropoietik dari sumsum tulang. Anemia itu disertai dengan hipoproteinemia dan edema di bagian bawah mandibula yang disebut dengan "bottle jaw" atau bisa juga pada sisi ventral dari dada dan abdomen. Hewan akan menjadi lemah, tinja berwarna gelap dan bulu rontok. Diare bukan merupakan ciri yang umum. Kadang-kadang timbul diare atau konstipasi, sedangkan nafsu makannya bervariasi. Diare dapat terjadi bila infeksi terjadi bersamaan dengan banyaknya hijauan muda yang dimakan ataupun ada infeksi campuran dengan cacing Trichostrongylus. Beberapa saat sebelum kematian, hewan menjadi sangat lemah, sehingga tidak dapat berdiri. Pemeriksaan darah menunjukkan penurunan yang sangat tajam dari jumlah eritrosit, dan terdapat adanya sel-sel darah yang abnormal. Telur dalam feses biasanya dalam jumlah banyak dan bisa terdapat 1000 - 10.000 parasit pada aboma-

sum (Blood dan Henderson, 1979; Soulsby, 1986; Urquhart et al., 1987).

Haemonchosis kronis sering terjadi dan ada hubungannya dengan kepentingan ekonomis. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi kronis dengan jumlah parasit yang agak sedikit yaitu 100 - 1000 ekor. Morbiditas 100%, tetapi angka kematiannya rendah. Hewan menjadi lemah dan kurus. Anemia dan hipoproteinemia bisa menjadi parah atau tidak parah, tergantung pada kapasitas eritropoietik dari hewan tersebut, zat besi yang tersimpan dan cadangan metabolisme (Soulsby, 1986).

#### 2.2.5. Perubahan Pasca Mati

Pada umumnya selaput mukosa dan kulit menjadi pucat, sedangkan darah nampak sangat encer atau hidremis. Organ visera juga kelihatan pucat. Hidrotoraks, hidroperikardium dan asites biasanya terlihat menyolok. Terjadi kakeksia yang berat dan lemak diganti tempatnya oleh suatu jaringan gelatin. Hati berwarna coklat muda, rapuh dan disertai perlemakan. Abomasum berisi makanan yang cair berwarna coklat kemerahan, seringkali terdapat pasir dan sejumlah besar cacing yang terlihat berenang secara aktif jika karkasnya masih hangat. Mukosa abomasum bengkak dan tampak noda-noda yang berwarna kemerahan oleh karena gigitan cacing Haemonchus tersebut. Kadang-kadang ulserasinya dangkal dengan tepi yang tidak rata, dan terlihat

sejumlah cacing dengan ujung anteriornya melekat kuat pada ulsera tersebut. Cacing bisa juga terdapat dalam intestin (Soulsby, 1986).

#### 2.2.6. Diagnosa

Diagnosa dapat ditentukan berdasarkan gejala-gejala klinis yang terlihat. Pada umumnya yang terlihat adalah anemia yang berat, edema submandibula dan tanpa disertai adanya diare. Diagnosa berdasarkan gejala klinis itu masih dapat dikacaukan dengan penyakit lain yang gejala klinisnya sama, misalnya infeksi cacing Bunostomum. Diagnosa yang pasti terhadap Haemonchosis hanya dapat ditentukan dengan jalan nekropsis atau dengan jalan pemu-pukan tinja hewan yang mengandung cacing parasit tersebut (Siegmond, 1979; Soulsby, 1986).

#### 2.2.7. Terapi

Antelmintik yang dapat digunakan untuk mengobati hewan yang terinfestasi oleh cacing Haemonchus spp menurut Roberson (1981) antara lain adalah :

##### a. Fenotiasin

Fenotiasin murni berupa serbuk yang sukar larut dalam air. Dosis 10 g / 45 kg berat badan, sangat efektif terhadap Haemonchus spp dan Oesophaqustomum spp, akan tetapi kurang efektif terhadap stadium larvanya.

b. Pirantel tartrat

Dosis terapi pirantel adalah 25 mg / kg berat badan dan efektif terhadap cacing Haemonchus spp, Ostertagia ostertagi, Trichostrongylus axey, Trichostrongylus columbriformis, Nematodirus bottus, Nematodirus sphaetiger dan Cooperia spp, tetapi efek terhadap larvanya belum diketahui.

c. Tetramisol dan levamisol

Tetramisol dan levamisol dapat diberikan melalui suntikan di bawah kulit atau per oral. Obat ini tidak mempunyai kontraindikasi khusus untuk dipergunakan bersama obat lain. Efek yang baik terhadap cacing dewasa Haemonchus spp, Ostertagia spp, Cooperia spp, Trichostrongylus spp, Bunostomum spp, Oesophaquostomum spp, Trichuris spp dan Dictyocaulus spp didapat dengan menggunakan dosis terapi 15 mg / kg dan 8 mg / kg berat badan masing-masing untuk tetramisol dan levamisol.

## 2.3. Pirantel Pamoat

### 2.3.1. Identifikasi Obat

Pirantel pamoat berupa serbuk kristal yang berwarna kuning hingga coklat, tidak memiliki rasa dan bau. Preparat ini tidak larut dalam alkohol, air ataupun metilalkohol, akan tetapi larut dalam larutan 0,3 % dimetil formamit (Anonimus, 1977).

### 2.3.2. Efek Farmakologi Pirantel Pada Parasit Nematoda

Cacing yang dimasukkan pada larutan pirantel dengan konsentrasi yang diturunkan ( $2 \times 10^{-4}$ ) akan mati dalam waktu 18 sampai 24 jam. Penambahan pirantel dengan dosis 20 - 100 mg per liter menyebabkan terhentinya ritme pergerakan cacing. Cacing-cacing seringkali keluar dalam keadaan kontraksi, dan diikuti relaksasi secara bertahap. Dosis 10 mg per liter menyebabkan sedikit gangguan pergerakan, tetapi cacing seringkali mati setelah 24 jam. Cacing yang terbunuh oleh pirantel menjadi tegang. Perkembangan dari perubahan ini berbeda-beda dan secara langsung tergantung pada dosis yang diberikan (Anonimus, 1977).

## BAB III

### MATERI DAN METODA PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 22 Nopember 1991 sampai dengan 6 Januari 1992 di laboratorium Helmin-tologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

#### 3.2. Materi Penelitian

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah : cangkir plastik, cawan petri, kawat kecil yang ujungnya dibengkokkan, parutan, gelas pengaduk, sendok plastik, saringan kain, corong plastik, gelas beker, gelas ukur, alat suntik 10 cc, timbangan elektrik merk Sartorius untuk menimbang obat dan inkubator.

Bahan yang dipergunakan adalah : cacing betina dewasa Haemonchus spp dari abomasum sapi, perasan rimpang temulawak, Na Cl fisiologis dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% (Mulyaningsih, 1989).

#### 3.3. Metoda Penelitian

##### 3.3.1. Pembuatan Bahan Media

Rimpang temulawak segar yang diperoleh dari pasar di Blitar dicuci dengan air hingga bersih, kemudian diangin-anginkan hingga kering kurang lebih selama 3 jam, baru diparut. Hasil parutan diperas dan disaring dengan kain



bersih, sehingga didapatkan sari temulawak dengan konsentrasi 100 % (diketahui kandungan airnya adalah 70,207 %). Media temulawak dengan konsentrasi 50 % diperoleh dari sari temulawak 100 % sebanyak 50 ml yang dicampur dengan 50 ml Na Cl fisiologis. Media temulawak dengan konsentrasi 25 % diperoleh dari sari temulawak 100 % sebanyak 25 ml yang dicampur dengan 75 ml Na Cl fisiologis. Media temulawak dengan konsentrasi 12,5 % diperoleh dari sari temulawak 100 % sebanyak 12,5 ml yang dicampur dengan 87,5 ml Na Cl fisiologis. Sedangkan untuk membuat media pembanding dari larutan pirantel pamoat 0,236 g% yang berasal dari gerusan Combantrin tablet 236 mg dan carboxy methyl cellulosa sebagai suspensator sebesar 500 mg kedalam 100 ml Na Cl fisiologis. Masing-masing media diaduk dengan gelas pengaduk sampai merata. Sebagai kontrol digunakan larutan Na Cl fisiologis.

3.3.2. Pengambilan Bahan Cacing Haemonchus spp pada Sapi  
Cacing dewasa diperoleh dari bagian abomasum sapi yang dipotong di rumah potong hewan Pegirian Kotamadya Surabaya. Setelah bagian abomasum sapi dibuka dengan pisau maka tinja yang bercampur dengan cacing ditampung dalam cangkir plastik, juga cacing yang melekat pada bagian mukosa abomasum dikerok dengan sendok plastik dan ditampung dalam cangkir plastik. Cacing betina dewasa itu diambil satu persatu dengan kawat kecil yang dibengkokkan ujungnya secara hati-hati. Cacing Haemonchus spp betina

dewasa mempunyai warna yang khas yaitu berselang seling merah putih seperti berspiral, sehingga waktu pengambilan mudah dibedakan dengan cacing Haemonchus spp jantan. Cacing yang telah diperoleh ditampung dalam cawan petri yang berisi larutan Na Cl fisiologis.

### 3.3.3. Prosedur Penelitian

Disediakan 6 cawan petri yang masing-masing diisi dengan 20 ml larutan yaitu : Na Cl fisiologis, pirantel pamoat 0,236 g% dan perasan rimpang temulawak dengan konsentrasi 100 %, 50 %, 25 %, dan 12,5 %. Pada masing-masing cawan petri diletakkan 10 ekor cacing betina dewasa Haemonchus spp yang masih bergerak aktif, yang diambil secara acak. Kemudian semua cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37<sup>0</sup> C. Pengamatan dilakukan setiap jam mulai jam ke 1 sampai jam ke 9 setelah perendaman di dalam larutan tersebut. Jumlah cacing yang mati didalam tiap-tiap larutan dihitung. Untuk mengetahui keadaan cacing tersebut sudah mati atau belum adalah dengan cara memasukkan cacing itu ke dalam cawan petri yang sudah berisi larutan Na Cl fisiologis beberapa saat dan cacing itu disentuh-sentuh dengan kawat kecil. Jika tidak ada pergerakan maka kita anggap cacing itu sudah mati. Penelitian ini diulang sebanyak 10 kali.



Gambar I. Berbagai Macam Media Penelitian

#### 3.3.4. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan menggunakan uji Kruskal Wallis. Apabila terdapat perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji Pasangan Berganda (Daniel, 1989).

## BAB IV

## HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap cacing Haemonchus spp dalam 6 perlakuan yaitu NaCl fisiologis (P0); pirantel pamoat 0,236 g% (P1); perasan rimpang temulawak konsentrasi 100 % (P2), 50 % (P3), 25 % (P4), 12,5 % (P5) didapatkan hasil seperti yang terlihat dalam Tabel 1.

Dalam Tabel 1 jumlah cacing Haemonchus spp yang mati setelah perendaman pada jam pertama dalam larutan NaCl fisiologis, pirantel pamoat 0,236 g%, perasan rimpang temulawak 100 %, 50 %, 25 % dan 12,5 % adalah  $0 \pm 0$ . Ini berarti bahwa cacing tersebut masih dalam keadaan hidup dan tidak ada perbedaan yang nyata antara masing-masing larutan perlakuan ( $P > 0,05$ ) (Lampiran 1).

Setelah 2 jam perendaman dalam larutan NaCl fisiologis, pirantel pamoat 0,236 g%, perasan rimpang temulawak 100 %, 50 %, 25 % dan 12,5 % jumlah cacing yang mati tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) (Lampiran 2).

Setelah 3 jam perendaman jumlah cacing yang mati dalam perasan rimpang temulawak 100 % dan 50 % adalah tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pada larutan pirantel pamoat 0,236 g% dan perasan temulawak 25 %. Antara pemberian perasan rimpang temulawak 100 %, 50 %, 25 % dan 12,5 % jumlah cacing yang mati tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) (Lampiran 3).

50%, 25 % dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% dengan perasan rimpang temulawak 12,5 % dan NaCl fisiologis menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Sedangkan jumlah terendah terdapat pada NaCl fisiologis dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pada perasan temulawak 12,5 % (Lampiran 3).

Setelah 4 jam perendaman jumlah cacing yang mati dalam perasan temulawak 100 %, 50 % dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% tertinggi, hal ini tidak berbeda nyata dengan perasan temulawak 25 %, tetapi berbeda nyata dengan perasan temulawak 12,5 % ( $P < 0,05$ ). Jumlah terendah dari cacing yang mati adalah pada larutan NaCl fisiologis (Lampiran 4).

Setelah 5 jam perendaman jumlah cacing yang mati dalam perasan temulawak 100 % adalah tertinggi dan hal ini tidak berbeda nyata dengan perasan temulawak 50 % dan larutan pirantel pamoat 0,236 g%. Antara pemberian perasan rimpang temulawak 100 %, 50%, dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% dengan perasan rimpang temulawak 25 % dan 12,5 % menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Sedangkan jumlah terendah terdapat pada NaCl fisiologis (Lampiran 5).

Setelah 6 jam perendaman jumlah cacing yang mati tertinggi terdapat dalam larutan pirantel pamoat 0,236 g% dan perasan rimpang temulawak 100 % yang tidak berbeda nyata dengan perasan temulawak 50 %. Antara pemberian larutan pirantel pamoat 0,236 g%, perasan rimpang temula-

wak 100 % dan 50 % dengan perasan rimpang temulawak 25 % dan 12,5 % menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Sedangkan jumlah cacing yang mati dalam perasan temulawak 25 % dan 12,5 % tidak berbeda nyata. Jumlah terendah cacing yang mati terdapat pada NaCl fisiologis (Lampiran 6).

Setelah 7 jam perendaman jumlah cacing yang mati dalam perasan temulawak 100 %, 50 % dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% adalah tertinggi, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya ( $P < 0,05$ ). Jumlah cacing yang mati dalam perasan temulawak 25 % tidak berbeda nyata dengan perasan temulawak 12,5 %. Sedangkan jumlah terendah cacing yang mati terdapat pada NaCl fisiologis (Lampiran 7).

Setelah 8 jam perendaman jumlah cacing yang mati dalam perasan temulawak 100 %, 50 % dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% adalah tertinggi, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya ( $P < 0,05$ ). Jumlah cacing yang mati dalam perasan temulawak 25 % tidak berbeda nyata dengan perasan temulawak 12,5 %. Jumlah terendah cacing yang mati terdapat pada NaCl fisiologis (Lampiran 8).

Setelah 9 jam perendaman jumlah cacing yang mati dalam perasan temulawak 100 % dan 50 % adalah tertinggi, dan tidak berbeda nyata dengan larutan pirantel pamoat 0,236 g%. Antara pemberian perasan rimpang temulawak 100 %, 50 % dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% dengan

perasan rimpang temulawak 25 % dan 12,5 % menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Jumlah cacing yang mati dalam perasan temulawak 25 % tidak berbeda nyata dengan perasan temulawak 12,5 %. Sedangkan jumlah terendah dari cacing yang mati terdapat pada NaCl fisiologis, karena sampai jam ke 9 semua cacing yang terdapat dalam larutan Na Cl fisiologis tersebut masih dalam keadaan bergerak aktif (Lampiran 9).

Tabel 1. Rata-rata dan Standar Deviasi Jumlah Kemstian Cacing *Haemonchus* spp dalam Macam - macam Larutan Percobaan.

Waktu rendam (jam)	Jumlah cacing yang mati dalam larutan					
	P 0	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
1	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
2	0 ± 0	0,4 ± 0,52	0,5 ± 0,53	0,4 ± 0,52	0,2 ± 0,42	0,1 ± 0,32
3	0 ± 0 <sup>c</sup>	0,7 ± 0,67 <sup>ab</sup>	1,2 ± 0,63 <sup>a</sup>	1,1 ± 0,57 <sup>a</sup>	0,7 ± 0,48 <sup>ab</sup>	0,4 ± 0,52 <sup>bc</sup>
4	0 ± 0 <sup>c</sup>	1,7 ± 0,67 <sup>a</sup>	2,1 ± 0,99 <sup>a</sup>	1,5 ± 0,53 <sup>a</sup>	1,2 ± 0,42 <sup>ab</sup>	0,8 ± 0,63 <sup>b</sup>
5	0 ± 0 <sup>d</sup>	2,4 ± 0,70 <sup>ab</sup>	2,7 ± 0,82 <sup>a</sup>	2,2 ± 0,63 <sup>ab</sup>	1,7 ± 0,67 <sup>bc</sup>	1,2 ± 0,79 <sup>c</sup>
6	0 ± 0 <sup>d</sup>	3,2 ± 0,92 <sup>a</sup>	3,2 ± 0,92 <sup>a</sup>	2,7 ± 0,67 <sup>ab</sup>	1,9 ± 0,74 <sup>bc</sup>	1,6 ± 0,70 <sup>c</sup>
7	0 ± 0 <sup>c</sup>	4,6 ± 1,26 <sup>a</sup>	5,0 ± 0,94 <sup>a</sup>	4,2 ± 0,79 <sup>a</sup>	2,5 ± 0,71 <sup>b</sup>	2,3 ± 0,48 <sup>bc</sup>
8	0 ± 0 <sup>c</sup>	6,6 ± 0,84 <sup>a</sup>	7,3 ± 0,95 <sup>a</sup>	6,5 ± 0,85 <sup>a</sup>	4,3 ± 0,95 <sup>b</sup>	4,2 ± 0,79 <sup>b</sup>
9	0 ± 0 <sup>d</sup>	8,1 ± 0,74 <sup>ab</sup>	8,9 ± 0,74 <sup>a</sup>	8,2 ± 0,63 <sup>a</sup>	7,0 ± 0,82 <sup>bc</sup>	6,6 ± 0,70 <sup>c</sup>

Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Keterangan : P : Na Cl fisiologis  
0

P : Pirantel pamoat 0,236 gZ  
1

P : Temulamak 100Z  
2

P : Temulamak 50Z  
3

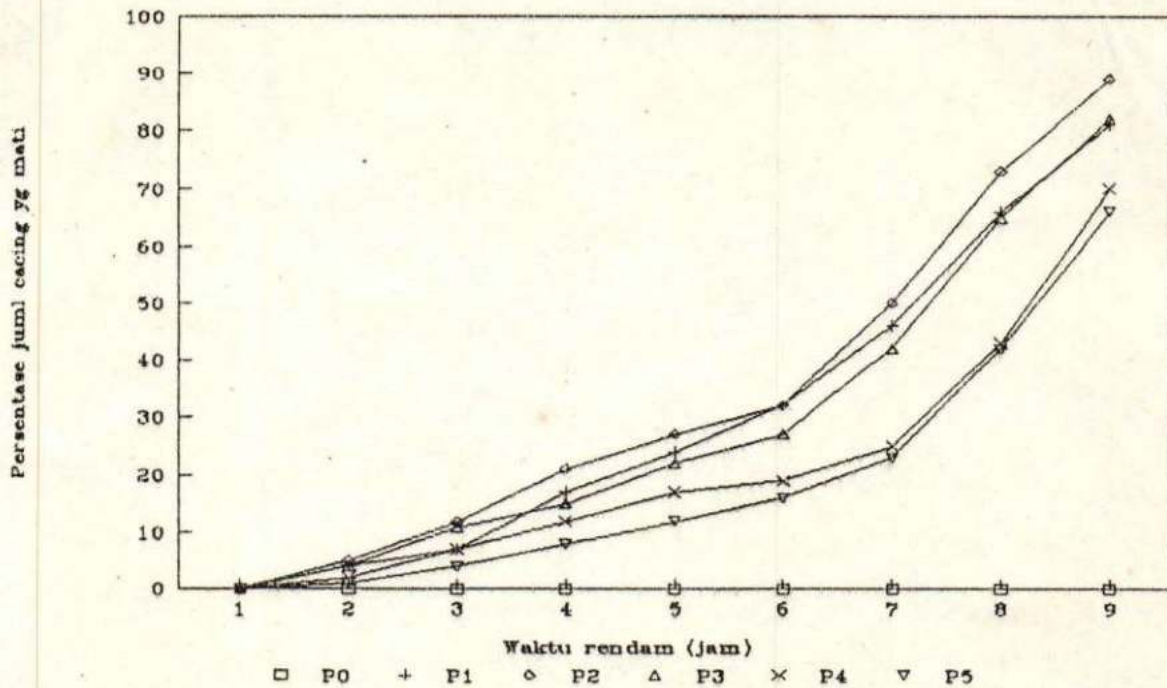
P : Temulamak 25Z  
4

P : Temulamak 12,5Z  
5



Tabel 2. Persentase Cacing Haemonchus spp yang Mati dalam Masing-masing Larutan

Waktu (jam)	Perasan rimpang temulawak				pirantel pamoat 0,236 g% (%)	Na Cl fisiologis (%)
	100% (%)	50% (%)	25% (%)	12,5% (%)		
1	0	0	0	0	0	0
2	5	4	2	1	4	0
3	12	11	7	4	7	0
4	21	15	12	8	17	0
5	27	22	17	12	24	0
6	32	27	19	16	32	0
7	50	42	25	23	46	0
8	73	65	43	42	66	0
9	89	82	70	66	81	0



Gambar 2. Grafik hubungan antara persentase jumlah cacing yang mati dengan lama waktu rendam.

Keterangan :

- P0 : Larutan Na Cl fisiologis.
- P1 : Larutan pirantel pamoat 0,236 g%.
- P2 : Perasan rimpang temulawak 100 %.
- P3 : Perasan rimpang temulawak 50 %.
- P4 : Perasan rimpang temulawak 25 %.
- P5 : Perasan rimpang temulawak 12,5 %.

## BAB V

### PEMBAHASAN

Kontrol perlakuan yang digunakan adalah larutan NaCl fisiologis dengan maksud untuk menyamakan kondisi cacing dalam cairan tubuh hewan tanpa pemberian makanan. Dari hasil prapenelitian cacing Haemonchus spp masih dapat bertahan hidup selama 12 jam setelah perendaman, baru setelah 24 jam perendaman cacing itu mulai ada yang mati. Hal ini menunjukkan bahwa cacing Haemonchus spp dapat bertahan hidup selama 1 hari dalam kondisi yang baik tanpa adanya makanan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jumlah cacing yang mati dari pemberian larutan NaCl fisiologis tidak berbeda nyata dengan pemberian perasan rimpang temulawak 12,5 % untuk jam ke 1, 2 dan 3 setelah perendaman (Tabel 1).

Berdasarkan hasil analisis statistik dari ke 6 perlakuan yaitu perlakuan dengan menggunakan perasan rimpang temulawak dengan konsentrasi 100 %, 50 %, 25 %, 12,5 % dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% serta larutan NaCl fisiologis, terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) mulai pada jam ke 3 perendaman. Adanya perbedaan hasil dari jumlah kematian cacing Haemonchus spp yang cukup besar dari perasan rimpang temulawak dengan konsentrasi 100 %, 50 %, 25 % dan 12,5 % ini mungkin disebabkan oleh adanya perbedaan pengenceran (Tabel 2).

Berdasarkan hasil analisis statistik pemberian rimpang temulawak 100 % dan 50 % untuk mematikan cacing Haemonchus spp secara in vitro tidak menunjukkan perbedaan yang nyata untuk tiap-tiap jam. Pemberian perasan rimpang temulawak 25 % dan 12,5 % tidak menunjukkan perbedaan yang nyata untuk tiap-tiap jam (Tabel 1). Perasan rimpang temulawak 100 % dan 50 % memberikan hasil yang lebih baik dari pada perasan rimpang temulawak 25 % dan 12,5 % terutama setelah 3 jam perendaman (Gambar 2). Jadi semakin rendah konsentrasi perasan rimpang temulawak semakin berkurang daya untuk mematikan cacing Haemonchus spp. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Mulyaningsih (1989).

Penelitian ini menggunakan larutan pirantel pamoat 0,236 g% sebagai pembanding dengan tujuan untuk mengetahui konsentrasi perasan rimpang temulawak yang efektif dalam mematikan cacing tersebut, karena obat antelmintik yang berasal dari tanaman (temulawak) belum mempunyai standar yang pasti mengenai besarnya konsentrasi untuk mematikan cacing itu secara efektif. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan larutan pirantel pamoat 0,236 g% tidak terdapat perbedaan yang nyata dengan perasan rimpang temulawak 100 % dan 50 % (Tabel 1). Sedangkan antara pemberian perasan rimpang temulawak 100 %, 50 % dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% dengan perasan rimpang temulawak 25 % dan 12,5 % menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pirantel pamoat 0,236 g%

efektivitasnya setaraf dengan perasan rimpang temulawak 100 % dan 50 %. Mulyaningsih (1989) menyatakan bahwa rerata jumlah cacing yang mati dalam perasan rimpang temulawak 100 %, 50 % dan 25 % lebih tinggi dari pada larutan pirantel pamoat 0,236 g% pada waktu jam ke 2 dan ke 3 perendaman. Pada waktu perendaman jam ke 6 rerata jumlah cacing yang mati dalam perasan rimpang temulawak 100 % dan 50 % lebih tinggi dari pada larutan pirantel pamoat 0,236 g%. Hal ini terjadi mungkin karena sampel, metoda penelitian dan analisis hasil yang dilakukan Mulyaningsih berbeda dengan yang dilakukan peneliti.

Efektivitas pirantel pamoat adalah menghambat transmisi syaraf otot atau depolarisasi pada otot cacing, sehingga cacing mati dalam keadaan spastis. Selain itu pirantel pamoat juga menghambat enzim kolinesterase, hal ini menyebabkan lambatnya kontraksi otot pada askaris. Menurut Goodman dan Gilman (1985) pirantel pamoat efektif terhadap cacing gelang, cacing kremi dan cacing gilik.

Kematian cacing dimulai pada jam ke 2 setelah perendaman dalam larutan obat, tetapi antara perlakuan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada jam ke 3 perbedaan jumlah kematian cacing mulai kelihatan nyata. Rata-rata cacing yang mati lebih dari 50 % terjadi pada jam ke 8 untuk perasan rimpang temulawak 100 % dan 50 % serta larutan pirantel pamoat 0,236 g%, sedangkan perasan rimpang temulawak 25 % dan 12,5 % rata-rata cacing

yang mati lebih dari 50 % terjadi pada jam ke 9 (tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa cacing tersebut sebagian besar tidak tahan hidup selama 9 jam setelah perendaman dalam larutan obat itu. Kemungkinan hal ini terjadi karena kemampuan tubuh cacing tersebut semakin menurun akibat dari pemberian larutan obat itu.

Berdasarkan dari hasil penelien ini terbukti bahwa perasan rimpang temulawak dapat membunuh cacing Haemonchus spp secara in vitro dengan efektivitas yang setara dengan pirantel pamoat. Bahan aktif sebagai antelmintik yang terkandung dalam rimpang temulawak belum banyak diteliti oleh para ahli, maka perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai bahan aktif kurkumin atau minyak atsiri yang terkandung dalam temulawak itu apakah berkhasiat sebagai antelmintik ?

Ditinjau dari segi efektivitasnya maka perasan rimpang temulawak dengan konsentrasi 100 % dan 50 % cukup efektif mematikan cacing Haemonchus spp seperti dalam penelitian ini.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan.

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta pembahasannya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian perasan rimpang temulawak 100 % dan 50 % mempunyai efektivitas mematikan cacing Haemonchus spp secara in vitro yang setaraf dengan larutan pirantel pamoat 0,236 g%.
2. Waktu yang diperlukan untuk mematikan cacing Haemonchus spp secara (in vitro) secara efektif pada perasan rimpang temulawak 100 %, 50 % dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% terjadi pada jam ke 8, sedangkan untuk perasan rimpang temulawak 25 % dan 12,5 % terjadi pada jam ke 9 setelah perendaman.

#### Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap bahan aktif dari rimpang temulawak yang berkhasiat sebagai antelmintik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian perasan rimpang temulawak dalam memberantas cacing Haemonchus spp pada sapi secara in vivo.

## R I N G K A S A N

SUGILNIKI SURYA WIBAWA. Pengaruh pemberian perasan rimpang temulawak (Curcumae xanthorrhizae Roxb) terhadap cacing Haemonchus spp secara in vitro.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui khasiat antelmintik dari bermacam - macam konsentrasi perasan rimpang temulawak dibandingkan dengan obat pirantel pamoat terhadap cacing Haemonchus spp.

Perlakuan yang diberikan adalah : dengan memberikan perasan rimpang temulawak konsentrasi 100%, 50%, 25% dan 12,5% ; larutan pirantel pamoat 0,236 g%(pembanding) dan larutan Na Cl fisiologis (kontrol), sehingga didapatkan enam perlakuan. Cacing betina dewasa sebanyak 10 ekor dimasukkan dalam masing - masing perlakuan dan diulang sebanyak 10 kali. Hasil penelitian berupa pengamatan terhadap jumlah kematian cacing setiap jam, mulai jam ke 1 sampai jam ke 9 setelah perendam dalam larutan percobaan.

Data yang diperoleh dianalisa dengan uji Kruskal Wallis, jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan Uji Pasangan Berganda. Hasil penelitian yang didapatkan adalah mulai terjadinya kematian cacing pada jam ke 2 setelah perendaman dalam larutan obat, baru pada jam ke 3 mulai terjadi perbedaan yang nyata dalam masing-masing perlakuan. Hasil dari pemberian perasan rimpang temulawak 100%



tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan pemberian perasan rimpang 50% ( $P > 0,05$ ). Antara pemberian perasan rimpang temulawak 100% dan 50% dengan larutan pirantel pamoat 0,236 g% tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ), tetapi berbeda nyata dengan pemberian perasan rimpang temulawak 25% dan 12,5% ( $P < 0,05$ ). Waktu yang diperlukan untuk mematikan cacing tersebut secara efektif 50% pada perasan rimpang temulawak 100%, 50% dan larutan pirantel pamoat 0,236 g% terjadi pada jam ke 8, sedangkan pada perasan rimpang temulawak 25% dan 12,5% terjadi pada jam ke 9 setelah perendaman. Jadi pirantel pamoat 0,236 g% efektivitasnya setaraf dengan perasan rimpang temulawak 100% dan 50%. Semakin rendah konsentrasi perasan rimpang temulawak semakin berkurang daya untuk mematikan cacing Haemonchus spp. Sedangkan dalam larutan Na Cl fisiologis sampai jam ke 9 setelah perendaman cacing tersebut masih dapat bertahan hidup.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1977. Nemex. Master Reference File. Pfizer International Agricultural Development Division. 1-4.
- Anonimus. 1979. Materi Medika Indonesia. Dep. Kes. RI. Dir. Jen. Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Armour, J. 1981. Diseases of Cattle in The Tropics. Curr. Trop. Vet. Med. Anim. Sci. 38 : 512-522.
- Atih, S. H. 1985. Berbagai Macam Penggunaan Temulawak Dalam Makanan dan Minuman. Kumpulan Makalah Simposium Nasional Temulawak. Universitas Pajajaran Bandung.
- Backer, C. A. and V. D. B. Bakhuizen. 1968. Flora of Java. Vol. III. Noorddhaff NV- Groningen. 69-71.
- Blood, D. C. and J. A. Henderson. 1979. Veterinary Medicine. 5th edition. Bailliere, Tindall and Cassell Ltd., London. 99-101.
- Daniel, W. W. 1989. Statistik Non Parametrik Terapan. PT Gramedia. Jakarta. 272-276.
- Elmer, R. N. and A. N. Glenn. 1989. Parasitologi, Biologi Parasit Hewan. Edisi kelima. Gadjah Mada University Press. 586-587.
- Godman, A. and A. Gilman. 1985. The Pharmacological Basis of Therapeutics. 8th Ed. Vol. II. Maxwell Macmillan International Editions. London 969-970.
- Hall, H. T. B. 1977. Diseases and Parasites of Livestock in The Tropics. 3rd Ed. Longmand Ltd., Sydney. 197-203.
- Hanne H. T., D. V. Henle, J. Karlsen and B. V. H. Gerard. 1978. Studies of Curcumin and Curcuminoids : Investigation of the photobiological Activity of Curcumin Using Bacterial Indicator Systems. Journal of Pharm. Sciences 76 (5) : pp. 371-373.
- James M. S. 1985. Peranan Temulawak pada Pengobatan Akne Vulgaris. Kumpulan Makalah Simposium Nasional Temulawak. Universitas Pajajaran Bandung.
- Mulyaningsih, B. 1989. Khasiat Rimpang Curcumae Rhizoma Terhadap Cacing Tambang Anjing Secara In Vitro.

Kumpulan Makalah Pertemuan Ilmiah Regional Parasitologi Kedokteran III. 108-115.

- Norman, D. L. 1990. Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner. Gadjah Mada University Press. 214-216.
- Rao D. S., C. Sekhara, M. B. Satyanarayana and M. Srinivasan. 1970. Effect of Curcumin on Serum and Liver Cholesterol in the Rat. Journal of Nutrition. Vol. 100. No : 7-12 ;pp. 1307-1316.
- Ravindranath, V. and N. Chandra Sekhara. 1980. Absorption and Tissues Distribution of Curcumin in Rats. Discipline of Biochemistry and Applied Nutrition, India. Toxicol. 16 : 259-265.
- Roberson, E. L. 1981. Antinematodal Drugs. In Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 4th Ed. Jones, L. M., Booth, L. E. Mc Donalds (Eds.). Oxford and I.B.H. Publishing Co., New Delhi. 994-1046.
- Rogers, W.P. 1966. Exsheathment and Hatching Mechanism in Helminths. In E.J.L. Soulsby, ed. Biology Parasites. Academic Press, New York, San Francisco, London. 33-38.
- Siegmund, O. H. 1979. The Merck Veterinary Manual. A Handbook of Diagnosis and Therapy for The Veterinarian. 5th Ed. Merck & Co. Rahway, N.J., U.S.A. 674-693.
- Soulsby, E. J. L. 1986. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th Ed. The English Language Book Society and Bailliere, Tindall, London. 213-238.
- Sri Subekti, B. S. 1990. Khasiat Pemberian Rimpang Temulawak (Curcumae xanthorrhizae Rhizomae) Terhadap Ascariasis pada Ternak Ayam. Lembaga penelitian Universitas Airlangga.
- Sudarman, M. and R. Harsono. 1968. Cabe puyang Warisan Nenek Moyang. Edisi ke 2. Balai Pustaka, Jakarta.
- Urquhart, G. M., J. Armour, J. L. Duncan, A. M. Dunn, and F. W. Jennings 1985. Veterinary Parasitology. The University of Bilosgow, Scotland. Logman Scientific & Technical. 18-22.

L A M P I R A N

Lampiran 1. Jumlah Kematian Cacing Haemonchus spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 1.

Ulangan	Larutan Percobaan											
	P <sub>0</sub>		P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>3</sub>		P <sub>4</sub>		P <sub>5</sub>	
	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R
1	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
2	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
3	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
4	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
6	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
7	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
8	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
9	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
10	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5	0	30,5
Total	305		305		305		305		305		305	

Keterangan :

NS = Banyaknya Kematian cacing.

R = Rank.

P<sub>0</sub> = Perlakuan dalam larutan Na Cl fisiologis.

P<sub>1</sub> = Perlakuan dalam larutan pirantel pamoat 0,236 g%.

P<sub>2</sub> = Perlakuan dalam perasan rimpang temulawak 100 %.

P<sub>3</sub> = Perlakuan dalam perasan rimpang temulawak 50 %.

P<sub>4</sub> = Perlakuan dalam perasan rimpang temulawak 25 %.

P<sub>5</sub> = Perlakuan dalam perasan rimpang temulawak 12,5 %.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left( \frac{R_0^2}{n} + \frac{R_1^2}{n} + \frac{R_2^2}{n} + \frac{R_3^2}{n} + \frac{R_4^2}{n} + \frac{R_5^2}{n} \right) - 3(N+1)$$

$$= \frac{12}{60(60+1)} \left( \frac{305^2}{10} + \frac{305^2}{10} + \frac{305^2}{10} + \frac{305^2}{10} + \frac{305^2}{10} + \frac{305^2}{10} \right) - 3(60+1)$$

$$= 183 - 183$$

$$= 0$$

$$\chi^2(0,05)(6-1) = 11,1$$

$$\chi^2(0,01)(6-1) = 15,1$$

Jadi  $H_{hitung} < H_{tabel}$

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan rumus  $H_{hitung}$  terkoreksi :

$$H_{hitung\ terkoreksi} = \frac{H_{hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$$

Nilai  $T$  diperoleh dari :

$$T_i = t^3 - t$$

$$T_o = 60^3 - 60 = 215940$$

$$H_{hitung\ terkoreksi} = \frac{0}{1 - \frac{215940}{60^3 - 60}} = 0$$

$H_{hit} < H_{tab}$  , maka tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Lampiran 2. Jumlah Kematian Cacing Haemonchus spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 2

Ulangan	Larutan Percobaan											
	P <sub>0</sub> *		P <sub>1</sub> *		P <sub>2</sub> *		P <sub>3</sub> *		P <sub>4</sub> *		P <sub>5</sub> *	
	NS*	R*	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R
1	0	22,5	0	22,5	0	22,5	1	52,5	0	22,5	0	22,5
2	0	22,5	0	22,5	0	22,5	1	52,5	0	22,5	0	22,5
3	0	22,5	1	52,5	1	52,5	1	52,5	0	22,5	0	22,5
4	0	22,5	1	52,5	1	52,5	0	22,5	0	22,5	0	22,5
5	0	22,5	1	52,5	0	22,5	0	22,5	1	52,5	1	52,5
6	0	22,5	0	22,5	0	22,5	0	22,5	0	22,5	0	22,5
7	0	22,5	0	22,5	1	52,5	1	52,5	1	52,5	0	22,5
8	0	22,5	1	52,5	1	52,5	0	22,5	0	22,5	0	22,5
9	0	22,5	0	22,5	1	52,5	0	22,5	0	22,5	0	22,5
10	0	22,5	0	22,5	0	22,5	0	22,5	0	22,5	0	22,5
Total	225		345		375		345		285		255	

\* ( Keterangan identik dengan Lampiran 1 )

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{12}{N(N+1)} \left( \frac{R_0^2}{n} + \frac{R_1^2}{n} + \frac{R_2^2}{n} + \frac{R_3^2}{n} + \frac{R_4^2}{n} + \frac{R_5^2}{n} \right) - 3(N+1) \\
 &= \frac{12}{60(60+1)} \left( \frac{225^2}{10} + \frac{345^2}{10} + \frac{375^2}{10} + \frac{345^2}{10} + \frac{285^2}{10} + \frac{255^2}{10} \right) - 3(60+1) \\
 &= 5,705
 \end{aligned}$$

$$\chi^2(0,05)(6-1) = 11,1$$

$$\chi^2(0,01)(6-1) = 15,1$$

Jadi H hitung < H tabel

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan

rumus H hitung terkoreksi :

$$H \text{ hitung terkoreksi} = \frac{H \text{ hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$$

Nilai T diperoleh dari :

$$T_i = t^3 - t$$

$$T_0 = 44^3 - 44 = 85140$$

$$T_1 = 16^3 - 16 = 4080$$

$$\text{Total} = 89220$$

$$\begin{aligned} H \text{ hitungan terkoreksi} &= \frac{5,705}{1 - \frac{89220}{60^3 - 60}} \\ &= 9,722 \end{aligned}$$

H hit < H tab , maka tidak terdapat perbedaan yang nyata.



Lampiran 3. Jumlah Kematian Cacing Haemonchus spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 3

Ulangan	Larutan Percobaan											
	P <sub>0</sub> *		P <sub>1</sub> *		P <sub>2</sub> *		P <sub>3</sub> *		P <sub>4</sub> *		P <sub>5</sub> *	
	NS*	R*	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R
1	0	13	0	13	0	13	1	40	1	40	0	13
2	0	13	0	13	1	40	2	57,5	1	40	0	13
3	0	13	2	57,5	2	57,5	2	57,5	1	40	0	13
4	0	13	1	40	2	57,5	0	13	0	13	0	13
5	0	13	1	40	1	40	1	40	1	40	1	40
6	0	13	1	40	1	40	1	40	0	13	1	40
7	0	13	0	13	1	40	1	40	1	40	0	13
8	0	13	1	40	2	57,5	1	40	1	40	1	40
9	0	13	1	40	1	40	1	40	1	40	1	40
10	0	13	0	13	1	40	1	40	0	13	0	13
Total	130		309,5		425,5		408		419		238	

\* ( Keterangan identik dengan Lampiran 1 )

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left( \frac{R_0^2}{n} + \frac{R_1^2}{n} + \frac{R_2^2}{n} + \frac{R_3^2}{n} + \frac{R_4^2}{n} + \frac{R_5^2}{n} \right) - 3(N+1)$$

$$= \frac{12}{60(60+1)} \left( \frac{130^2}{10} + \frac{309,5^2}{10} + \frac{425,5^2}{10} + \frac{408^2}{10} + \frac{319^2}{10} + \frac{238^2}{10} \right) - 3(60+1)$$

$$= 19,823$$

$$\chi^2(0,05)(6-1) = 11,1$$

$$\chi^2(0,01)(6-1) = 15,1$$

Jadi H hitung > H tabel

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan rumus H hitung terkoreksi :

$$H \text{ hitung terkoreksi} = \frac{H \text{ hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$$

Nilai T diperoleh dari :

$$T_i = t^3 - t$$

$$T_0 = 25^3 - 25 = 15600$$

$$T_1 = 29^3 - 29 = 24360$$

$$T_2 = 6^3 - 6 = 210$$

$$\text{Total } T = 40170$$

$$H \text{ hitungan terkoreksi} = \frac{19,823}{1 - \frac{40170}{60^3 - 60}}$$

$$= 24,353$$

Untuk  $db = 5$ ,  $H \text{ tabel } (0,05) = 11,1$

$H \text{ tabel } (0,01) = 15,1$

$H \text{ hit} > H \text{ tab } (0,05)$ , maka terdapat perbedaan yang nyata jadi  $H_0$  ditolak.

Dilanjutkan dengan uji Pasangan berganda :

$$\left| \bar{R}_i - \bar{R}_j \right| > Z \sqrt{\frac{k [ N( N^2 - 1 ) - ( t^3 - t ) ]}{6N(N - 1)}}$$

$Z (0,05) = 1,96$

$Z (0,01) = 2,58$

Perhitungan uji  $Z (0,05) =$

$$= 1,96 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (40170) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 13,811$$

Perhitungan uji  $Z (0,01) =$

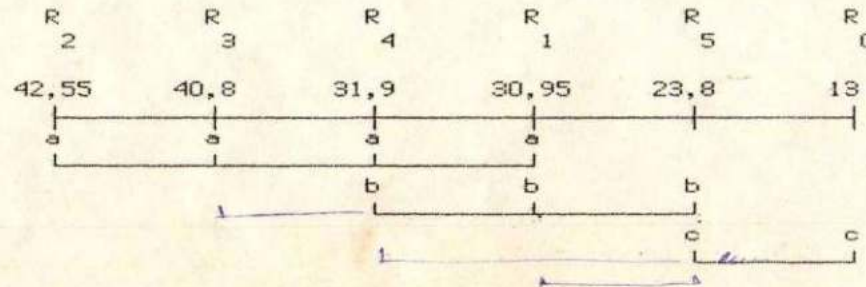
$$= 2,58 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (40170) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 18,180$$

Tabel 3. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 3 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda

Rank	$\bar{x}$	$\bar{x} - R_0$	$\bar{x} - R_5$	$\bar{x} - R_1$	$\bar{x} - R_4$	$\bar{x} - R_3$	Uji Z	
							0,05	0,01
R <sub>2</sub>	42,55 <sup>a</sup>	29,55 <sup>**</sup>	18,75 <sup>**</sup>	11,6	10,65	1,75	13,811	18,180
R <sub>3</sub>	40,8 <sup>a</sup>	27,8 <sup>**</sup>	17 <sup>*</sup>	9,85	8,9			
R <sub>4</sub>	31,9 <sup>ab</sup>	18,9 <sup>**</sup>	8,1	0,95				
R <sub>1</sub>	30,95 <sup>ab</sup>	17,95 <sup>*</sup>	7,15					
R <sub>5</sub>	23,8 <sup>bc</sup>	10,8						
R <sub>0</sub>	13,0 <sup>c</sup>							

Notasi :



Lampiran 4. Jumlah Kematian Cacing Haemonchus spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 4

Ulangan	Larutan Percobaan											
	P <sub>0</sub> *		P <sub>1</sub> *		P <sub>2</sub> *		P <sub>3</sub> *		P <sub>4</sub> *		P <sub>5</sub> *	
	NS*	R*	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R
1	0	7	1	26,5	1	26,5	2	48	1	26,5	0	7
2	0	7	1	26,5	2	48	2	48	1	26,5	0	7
3	0	7	3	58	4	60	2	48	1	26,5	1	26,5
4	0	7	2	48	3	58	1	26,5	1	26,5	0	7
5	0	7	2	48	1	26,5	1	26,5	1	26,5	1	26,5
6	0	7	2	48	2	48	1	26,5	1	26,5	2	48
7	0	7	1	26,5	1	26,5	2	48	2	48	1	26,5
8	0	7	2	48	3	58	1	26,5	1	26,5	1	26,5
9	0	7	2	48	2	48	2	48	2	48	1	26,5
10	0	7	1	26,5	2	48	1	26,5	1	26,5	1	26,5
Total	70		404		447,5		372,5		308		228	

\* ( Keterangan identik dengan Lampiran 1 )

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{12}{N(N+1)} \left( \frac{R_0^2}{n} + \frac{R_1^2}{n} + \frac{R_2^2}{n} + \frac{R_3^2}{n} + \frac{R_4^2}{n} + \frac{R_5^2}{n} \right) - 3(N+1) \\
 &= \frac{12}{60(60+1)} \left( \frac{70^2}{10} + \frac{404^2}{10} + \frac{447,5^2}{10} + \frac{372,5^2}{10} + \frac{308^2}{10} + \frac{228^2}{10} \right) - 3(60+1) \\
 &= 31,419
 \end{aligned}$$

$$x^2(0,05)(6-1) = 11,1$$

$$x^2(0,01)(6-1) = 15,1$$

Jadi H hitung > H tabel

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan rumus H hitung terkoreksi :

$$H \text{ hitung terkoreksi} = \frac{H \text{ hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$$

Nilai T diperoleh dari :

$$T_i = t^3 - t$$

$$T_0 = 13^3 - 13 = 2197$$

$$T_1 = 26^3 - 26 = 17550$$

$$T_2 = 17^3 - 17 = 4896$$

$$T_3 = 3^3 - 3 = 24$$

$$T_4 = 1^3 - 1 = 0$$

$$\text{Total } T = 24667$$

$$H \text{ hitungan terkoreksi} = \frac{31,419}{1 - \frac{24667}{60^3 - 60}}$$

$$= 35,471$$

Untuk  $db = 5$ ,  $H \text{ tabel } (0,05) = 11,1$

$H \text{ tabel } (0,01) = 15,1$

$H \text{ hit} > H \text{ tab } (0,05)$ , maka terdapat perbedaan yang nyata jadi  $H_0$  ditolak.

Dilanjutkan dengan uji Pasangan berganda :

$$\left| \bar{R}_i - \bar{R}_j \right| > Z \sqrt{\frac{k [ N( N^2 - 1 ) - ( t^3 - t ) ]}{6N(N - 1)}}$$

$Z (0,05) = 1,96$

$Z (0,01) = 2,58$

Perhitungan uji  $Z (0,05) =$

$$= 1,96 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (24667) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 14,407$$

Perhitungan uji  $Z (0,01) =$

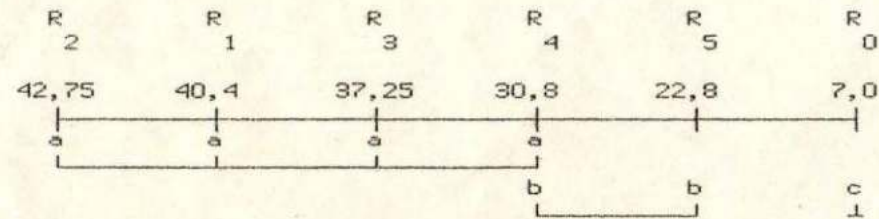
$$= 2,58 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (24667) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 18,965$$

Table 4. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 4 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda

Rank	$\bar{x}$	$\bar{x} - R_0$	$\bar{x} - R_5$	$\bar{x} - R_4$	$\bar{x} - R_3$	$\bar{x} - R_1$	Uji Z	
							0,05	0,01
R <sub>2</sub>	44,75 <sup>a</sup>	37,75 <sup>**</sup>	21,95 <sup>**</sup>	13,95	7,5	4,35	14,407	18,965
R <sub>1</sub>	40,4 <sup>a</sup>	33,4 <sup>**</sup>	17,6 <sup>*</sup>	9,6	3,15			
R <sub>3</sub>	37,25 <sup>a</sup>	30,25 <sup>**</sup>	14,45 <sup>*</sup>	6,45				
R <sub>4</sub>	30,8 <sup>ab</sup>	23,8 <sup>**</sup>	8					
R <sub>5</sub>	22,8 <sup>b</sup>	15,8 <sup>*</sup>						
R <sub>0</sub>	7,0 <sup>c</sup>							

Notasi :



Lampiran 5. Jumlah Kematian Cacing Haemonchus spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 5

Ulangan	Larutan Percobaan											
	P <sub>0</sub> *		P <sub>1</sub> *		P <sub>2</sub> *		P <sub>3</sub> *		P <sub>4</sub> *		P <sub>5</sub> *	
	NS*	R*	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R
1	0	6,5	1	17,5	2	34,5	2	34,5	1	17,5	0	6,5
2	0	6,5	2	34,5	2	34,5	3	52,5	2	34,5	1	17,5
3	0	6,5	3	52,5	4	59,5	2	34,5	2	34,5	1	17,5
4	0	6,5	3	52,5	3	52,5	1	17,5	1	17,5	0	6,5
5	0	6,5	3	52,5	2	34,5	2	34,5	2	34,5	2	34,5
6	0	6,5	2	34,5	2	34,5	2	34,5	1	17,5	2	34,5
7	0	6,5	2	34,5	3	52,5	3	52,5	3	52,5	1	17,5
8	0	6,5	3	52,5	4	59,5	2	34,5	2	34,5	2	34,5
9	0	6,5	3	52,5	2	34,5	2	34,5	2	34,5	2	34,5
10	0	6,5	2	34,5	3	52,5	3	52,5	1	17,5	1	17,5
Total	65		418		449		382		295		221	

\* ( Keterangan identik dengan Lampiran 1 )

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{12}{N(N+1)} \left( \frac{R_0^2}{n} + \frac{R_1^2}{n} + \frac{R_2^2}{n} + \frac{R_3^2}{n} + \frac{R_4^2}{n} + \frac{R_5^2}{n} \right) - 3(N+1) \\
 &= \frac{12}{60(60+1)} \left( \frac{65^2}{10} + \frac{418^2}{10} + \frac{449^2}{10} + \frac{382^2}{10} + \frac{295^2}{10} + \frac{221^2}{10} \right) - 3(60+1) \\
 &= 34,161
 \end{aligned}$$

$$\chi^2(0,05)(6-1) = 11,1$$

$$\chi^2(0,01)(6-1) = 15,1$$

Jadi H hitung > H tabel

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan rumus H hitung terkoreksi :

$$H \text{ hitung terkoreksi} = \frac{H \text{ hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$$

Nilai T diperoleh dari :

$$T_i = t^3 - t$$

$$T_0 = 12^3 - 12 = 1716$$

$$T_1 = 10^3 - 10 = 990$$

$$T_2 = 24^3 - 24 = 13800$$

$$T_3 = 12^3 - 12 = 1716$$

$$T_4 = 2^3 - 2 = 6$$

$$\text{Total } T = 18228$$

$$H \text{ hitungan terkoreksi} = \frac{34,161}{1 - \frac{18228}{60^3 - 60}}$$

$$= 37,310$$

Untuk db = 5, H tabel (0,05) = 11,1

H tabel (0,01) = 15,1

H hit > H tab (0,05), maka terdapat perbedaan yang nyata  
jadi Ho ditolak.

Dilanjutkan dengan uji Pasangan berganda :

$$\left| \bar{R}_i - \bar{R}_j \right| > Z \sqrt{\frac{k [ N( N^2 - 1 ) - ( t^3 - t ) ]}{6N(N - 1)}}$$

Z (0,05) = 1,96

Z (0,01) = 2,58

Perhitungan uji Z (0,05) =

$$= 1,96 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (18228) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 14,648$$

Perhitungan uji Z (0,01) =

$$= 2,58 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (18228) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

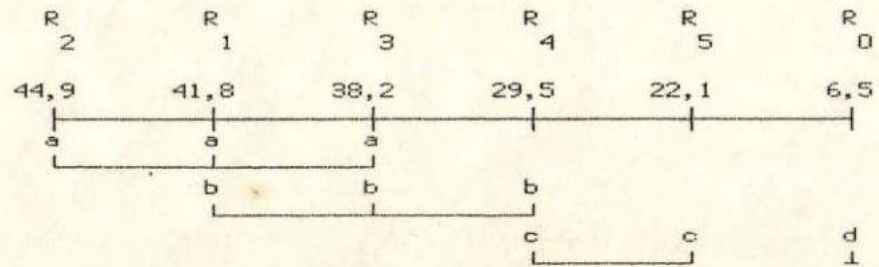
$$= 19,281$$



Tabel 5. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 5 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda

Rank	$\bar{x}$	$\bar{x} - R_0$	$\bar{x} - R_5$	$\bar{x} - R_4$	$\bar{x} - R_3$	$\bar{x} - R_1$	Uji Z	
							0,05	0,01
R <sub>2</sub>	44,9 <sup>a</sup>	38,4 <sup>***</sup>	22,8 <sup>***</sup>	15,4 <sup>*</sup>	6,7	3,1	14,648	19,281
R <sub>1</sub>	41,8 <sup>ab</sup>	35,3 <sup>***</sup>	19,7 <sup>***</sup>	12,3	3,6			
R <sub>3</sub>	38,2 <sup>ab</sup>	31,7 <sup>***</sup>	16,1 <sup>*</sup>	8,7				
R <sub>4</sub>	29,5 <sup>bc</sup>	23 <sup>***</sup>	7,4					
R <sub>5</sub>	22,1 <sup>c</sup>	15,6 <sup>*</sup>						
R <sub>0</sub>	6,5 <sup>d</sup>							

Notasi :



Lampiran 6. Jumlah Kematian Cacing Haemonchus spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 6

Ulangan	Larutan Percobaan											
	P <sub>0</sub> *		P <sub>1</sub> *		P <sub>2</sub> *		P <sub>3</sub> *		P <sub>4</sub> *		P <sub>5</sub> *	
	NS*	R*	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R
1	0	5,5	2	27,5	2	27,5	2	27,5	2	27,5	1	14,5
2	0	5,5	2	27,5	3	44	3	44	2	27,5	1	14,5
3	0	5,5	4	55,5	5	60	3	44	2	27,5	2	27,5
4	0	5,5	4	55,5	4	55,5	2	27,5	1	14,5	1	14,5
5	0	5,5	4	55,5	2	27,5	3	44	2	27,5	2	27,5
6	0	5,5	3	44	3	44	3	44	1	14,5	3	44
7	0	5,5	2	27,5	3	44	4	55,5	3	44	1	14,5
8	0	5,5	4	55,5	4	55,5	2	27,5	2	27,5	2	27,5
9	0	5,5	4	55,5	3	44	2	27,5	3	44	2	27,5
10	0	5,5	3	44	3	44	3	44	1	14,5	1	14,5
Total		55		448		446		385,5		269		226,5

\* ( Keterangan identik dengan Lampiran 1 )

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left( \frac{R_0^2}{n} + \frac{R_1^2}{n} + \frac{R_2^2}{n} + \frac{R_3^2}{n} + \frac{R_4^2}{n} + \frac{R_5^2}{n} \right) - 3(N+1)$$

$$= \frac{12}{60(60+1)} \left( \frac{55^2}{10} + \frac{448^2}{10} + \frac{446^2}{10} + \frac{385,5^2}{10} + \frac{269^2}{10} + \frac{226,5^2}{10} \right) - 3(60+1)$$

$$= 38,285$$

$$\chi^2(0,05)(6-1) = 11,1$$

$$\chi^2(0,01)(6-1) = 15,1$$

Jadi H hitung > H tabel

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan

rumus H hitung terkoreksi :

$$H \text{ hitung terkoreksi} = \frac{H \text{ hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$$

Nilai T diperoleh dari :

$$T_i = t^3 - t$$

$$T_0 = 10^3 - 10 = 990$$

$$T_1 = 8^3 - 8 = 504$$

$$T_2 = 18^3 - 18 = 5814$$

$$T_3 = 15^3 - 15 = 3360$$

$$T_4 = 8^3 - 8 = 504$$

$$T_5 = 1^3 - 1 = 0$$

$$\text{Total } T = 11172$$

$$H \text{ hitungan terkoreksi} = \frac{38,285}{1 - \frac{11172}{60^3 - 60}}$$

$$= 40,374$$

Untuk  $db = 5$ ,  $H \text{ tabel } (0,05) = 11,1$

$H \text{ tabel } (0,01) = 15,1$

$H \text{ hit} > H \text{ tab } (0,05)$ , maka terdapat perbedaan yang nyata jadi  $H_0$  ditolak.

Dilanjutkan dengan uji Pasangan berganda :

$$\left| \bar{R}_i - \bar{R}_j \right| > Z \sqrt{\frac{k [ N( N^2 - 1 ) - ( t^3 - t ) ]}{6N(N - 1)}}$$

$Z (0,05) = 1,96$

$Z (0,01) = 2,58$

Perhitungan uji  $Z (0,05) =$

$$= 1,96 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (11172) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 14,907$$

Perhitungan uji  $Z (0,01) =$

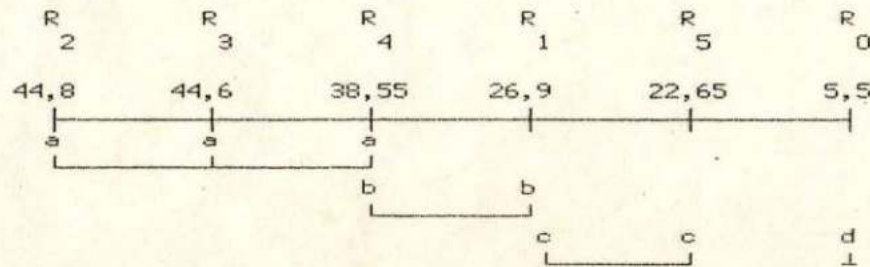
$$= 2,58 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (11172) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 19,622$$

Tabel 6. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 6 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda

Rank	$\bar{x}$	$\bar{x} - R_0$	$\bar{x} - R_5$	$\bar{x} - R_4$	$\bar{x} - R_3$	$\bar{x} - R_2$	Uji Z	
							0,05	0,01
R <sub>1</sub>	44,8 <sup>a</sup>	39,3 <sup>**</sup>	22,15 <sup>**</sup>	17,9 <sup>*</sup>	6,25	0,2	14,907	19,622
R <sub>2</sub>	44,6 <sup>a</sup>	39,1 <sup>**</sup>	21,95 <sup>**</sup>	17,7 <sup>*</sup>	6,05			
R <sub>3</sub>	38,55 <sup>ab</sup>	33,05 <sup>**</sup>	15,9 <sup>*</sup>	11,65				
R <sub>4</sub>	26,9 <sup>bc</sup>	21,4 <sup>**</sup>	4,25					
R <sub>5</sub>	22,65 <sup>c</sup>	17,15 <sup>*</sup>						
R <sub>0</sub>	5,5 <sup>d</sup>							

Notasi :



Lampiran 7. Jumlah Kematian Cacing Haemonchus spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 7

Ulangan	Larutan Percobaan											
	Po*		P1*		P2*		P3*		P4*		P5*	
	NS*	R*	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R
1	0	5,5	3	29	4	39	4	39	2	17	2	17
2	0	5,5	3	29	5	49,5	4	39	3	29	2	17
3	0	5,5	5	49,5	7	60	5	49,5	2	17	2	17
4	0	5,5	6	57,5	5	49,5	3	29	2	17	2	17
5	0	5,5	6	57,5	4	39	5	49,5	2	17	3	29
6	0	5,5	5	49,5	5	49,5	4	39	2	17	3	29
7	0	5,5	3	29	5	49,5	5	49,5	4	39	2	17
8	0	5,5	5	49,5	6	57,5	3	29	3	29	2	17
9	0	5,5	6	57,5	4	39	4	39	3	29	3	29
10	0	5,5	4	39	5	49,5	5	49,5	2	17	2	17
Total	55		447		482		412		228		206	

\* ( Keterangan identik dengan Lampiran 1 )

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left[ \frac{R_0^2}{n} + \frac{R_1^2}{n} + \frac{R_2^2}{n} + \frac{R_3^2}{n} + \frac{R_4^2}{n} + \frac{R_5^2}{n} \right] - 3(N+1)$$

$$= \frac{12}{60(60+1)} \left[ \frac{55^2}{10} + \frac{447^2}{10} + \frac{482^2}{10} + \frac{412^2}{10} + \frac{228^2}{10} + \frac{206^2}{10} \right] - 3(60+1)$$

$$= 46,286$$

$$x^2(0,05)(6-1) = 11,1$$

$$x^2(0,01)(6-1) = 15,1$$

Jadi H hitung > H tabel

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan

rumus H hitung terkoreksi :

$$H \text{ hitung terkoreksi} = \frac{H \text{ hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$$

Nilai T diperoleh dari :

$$T_i = t^3 - t$$

$$T_0 = 10^3 - 10 = 990$$

$$T_2 = 13^3 - 13 = 2197$$

$$T_3 = 11^3 - 11 = 1320$$

$$T_4 = 9^3 - 9 = 720$$

$$T_5 = 12^3 - 12 = 1716$$

$$T_6 = 4^3 - 4 = 60$$

$$T_7 = 1^3 - 1 = 0$$

$$\text{Total T} = 6990$$

$$H \text{ hitungan terkoreksi} = \frac{46,286}{1 - \frac{6990}{60^3 - 60}}$$

$$= 47,834$$

Untuk  $db = 5$ ,  $H \text{ tabel } (0,05) = 11,1$

$H \text{ tabel } (0,01) = 15,1$

$H \text{ hit} > H \text{ tab } (0,05)$ , maka terdapat perbedaan yang nyata jadi  $H_0$  ditolak.

Dilanjutkan dengan uji Pasangan berganda :

$$\left| \bar{R}_i - \bar{R}_j \right| > Z \sqrt{\frac{k [ N( N^2 - 1 ) - ( t^3 - t ) ]}{6N(N - 1)}}$$

$Z (0,05) = 1,96$

$Z (0,01) = 2,58$

Perhitungan uji  $Z (0,05) =$

$$= 1,96 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (6990) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 15,058$$

Perhitungan uji  $Z (0,01) =$

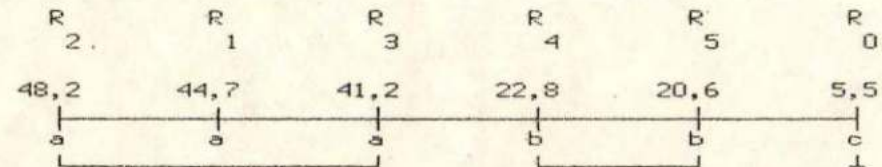
$$= 2,58 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (6990) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 19,822$$

Tabel 7. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 7 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda

Rank	$\bar{x}$	$\bar{x} - R_0$	$\bar{x} - R_5$	$\bar{x} - R_4$	$\bar{x} - R_1$	$\bar{x} - R_3$	Uji Z	
							0,05	0,01
R <sub>2</sub>	48,2 <sup>a</sup>	42,7 <sup>**</sup>	27,6 <sup>**</sup>	25,4 <sup>**</sup>	7	3,5	15,058	19,822
R <sub>1</sub>	44,7 <sup>a</sup>	39,2 <sup>**</sup>	24,1 <sup>**</sup>	21,9 <sup>*</sup>	3,5			
R <sub>3</sub>	41,2 <sup>a</sup>	35,7 <sup>**</sup>	20,2 <sup>**</sup>	18,4 <sup>*</sup>				
R <sub>4</sub>	22,8 <sup>b</sup>	17,3 <sup>*</sup>	2,2					
R <sub>5</sub>	20,6 <sup>b</sup>	15,1 <sup>*</sup>						
R <sub>0</sub>	5,5 <sup>c</sup>							

Notasi :



Lampiran 8. Jumlah Kematian Cacing Haemonchus spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 8

Ulangan	Larutan Percobaan											
	Po*		P1*		P2*		P3*		P4*		P5*	
	NS*	R*	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R
1	0	5,5	6	36,5	7	48	6	36,5	4	18,5	3	12,5
2	0	5,5	6	36,5	8	57	7	48	5	27	4	18,5
3	0	5,5	7	48	9	60	6	36,5	4	18,5	5	27
4	0	5,5	8	57	8	57	5	27	3	12,5	3	12,5
5	0	5,5	7	48	6	36,5	8	57	4	18,5	5	27
6	0	5,5	7	48	7	48	7	48	3	12,5	5	27
7	0	5,5	5	27	6	36,5	7	48	6	36,5	4	18,5
8	0	5,5	7	48	8	57	6	36,5	5	27	4	18,5
9	0	5,5	7	48	7	48	6	36,5	5	27	4	18,5
10	0	5,5	6	36,5	7	48	7	48	4	18,5	5	27
Total	55		499,5		496		422		201,5		207	

\* ( Keterangan identik dengan Lampiran 1 )

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{12}{NN+1} \left( \frac{R_0^2}{n} + \frac{R_1^2}{n} + \frac{R_2^2}{n} + \frac{R_3^2}{n} + \frac{R_4^2}{n} + \frac{R_5^2}{n} \right) - 3(N+1) \\
 &= \frac{12}{60(60+1)} \left( \frac{55^2}{10} + \frac{433,5^2}{10} + \frac{496^2}{10} + \frac{422^2}{10} + \frac{201,5^2}{10} + \frac{207^2}{10} \right) - 3(60+1) \\
 &= 46,016
 \end{aligned}$$

$$x^2(0,05)(6-1) = 11,1$$

$$x^2(0,01)(6-1) = 15,1$$

Jadi H hitung > H tabel

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan

rumus H hitung terkoreksi:  $H \text{ hitung terkoreksi} = \frac{H \text{ hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$

Nilai T diperoleh dari :  $T_i = t^3 - t$

$$T_0 = 10^3 - 10 = 990$$

$$T_3 = 4^3 - 4 = 60$$

$$T_4 = 8^3 - 8 = 504$$

$$T_5 = 9^3 - 9 = 720$$

$$T_6 = 10^3 - 10 = 990$$

$$T_7 = 13^3 - 13 = 2197$$

$$T_8 = 5^3 - 5 = 120$$

$$T_9 = 1^3 - 1 = 0$$

$$\text{Total } T = 5568$$



$$H \text{ hitungan terkoreksi} = \frac{46,016}{1 - \frac{5568}{60^3 - 60}}$$

$$= 47,234$$

Untuk  $db = 5$ ,  $H \text{ tabel } (0,05) = 11,1$

$H \text{ tabel } (0,01) = 15,1$

$H \text{ hit} > H \text{ tab } (0,05)$ , maka terdapat perbedaan yang nyata jadi  $H_0$  ditolak.

Dilanjutkan dengan uji Pasangan berganda :

$$\left| \bar{R}_i - \bar{R}_j \right| > Z \sqrt{\frac{k [ N( N^2 - 1 ) - ( t^3 - t ) ]}{6N(N - 1)}}$$

$Z (0,05) = 1,96$

$Z (0,01) = 2,58$

Perhitungan uji  $Z (0,05) =$

$$= 1,96 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (5568) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 15,109$$

Perhitungan uji  $Z (0,01) =$

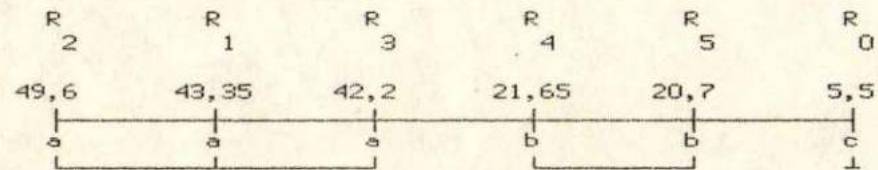
$$= 2,58 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (5568) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 19,889$$

Tabel 8. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 8 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda

Rank	$\bar{x}$	$\bar{x} - R_0$	$\bar{x} - R_5$	$\bar{x} - R_4$	$\bar{x} - R_3$	$\bar{x} - R_1$	Uji Z	
							0,05	0,01
R <sub>2</sub>	49,6 <sup>a</sup>	44,1 <sup>**</sup>	28,9 <sup>**</sup>	27,95 <sup>**</sup>	7,4	6,25	15,109	19,889
R <sub>1</sub>	43,35 <sup>a</sup>	37,85 <sup>**</sup>	22,65 <sup>**</sup>	21,7 <sup>**</sup>	1,15			
R <sub>3</sub>	42,2 <sup>a</sup>	36,7 <sup>**</sup>	21,5 <sup>**</sup>	20,55 <sup>**</sup>				
R <sub>4</sub>	21,65 <sup>b</sup>	16,15 <sup>*</sup>	0,95					
R <sub>5</sub>	20,7 <sup>b</sup>	15,2 <sup>*</sup>						
R <sub>0</sub>	5,5 <sup>c</sup>							

Notasi :



Lampiran 9. Jumlah Kematian Cacing Haemonchus spp dalam Setiap Larutan Percobaan pada Jam ke 9

Ulangan	Larutan Percobaan											
	Po *		P1 *		P2 *		P3 *		P4 *		P5 *	
	NS *	R *	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R	NS	R
1	0	5,5	7	24	9	53	8	38,5	7	24	6	14,5
2	0	5,5	8	38,5	9	53	9	53	8	38,5	7	24
3	0	5,5	8	38,5	10	59,5	8	38,5	6	14,5	8	38,5
4	0	5,5	9	53	9	53	7	24	6	14,5	6	14,5
5	0	5,5	9	53	8	38,5	9	53	7	24	6	14,5
6	0	5,5	8	38,5	8	38,5	8	38,5	6	14,5	7	24
7	0	5,5	7	24	9	53	9	53	8	38,5	6	14,5
8	0	5,5	9	53	10	59,5	8	38,5	7	24	6	14,5
9	0	5,5	8	38,5	8	38,5	8	38,5	8	38,5	7	24
10	0	5,5	8	38,5	9	53	8	38,5	7	24	7	24
Total		55		399,5		499,5		414		255		207

\* ( Keterangan identik dengan Lamoiran 1 )

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left( \frac{R_0^2}{n} + \frac{R_1^2}{n} + \frac{R_2^2}{n} + \frac{R_3^2}{n} + \frac{R_4^2}{n} + \frac{R_5^2}{n} \right) - 3(N+1)$$

$$= \frac{12}{60(60+1)} \left( \frac{55^2}{10} + \frac{399,5^2}{10} + \frac{499,5^2}{10} + \frac{414^2}{10} + \frac{255^2}{10} + \frac{207^2}{10} \right) - 3(60+1)$$

$$= 43,687$$

$$\chi^2(0,05)(6-1) = 11,1$$

$$\chi^2(0,01)(6-1) = 15,1$$

Jadi H hitung > H tabel

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan rumus H hitung terkoreksi :

$$H \text{ hitung terkoreksi} = \frac{H \text{ hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$$

Nilai T diperoleh dari :

$$T_i = t^3 - t$$

$$T_0 = 10^3 - 10 = 990$$

$$T_6 = 8^3 - 8 = 504$$

$$T_7 = 11^3 - 11 = 1320$$

$$T_8 = 18^3 - 18 = 5814$$

$$T_9 = 11^3 - 11 = 1320$$

$$T_{10} = 2^3 - 2 = 6$$

$$\text{Total } T = 9954$$

$$H \text{ hitungan terkoreksi} = \frac{43,687}{1 - \frac{9954}{60^3 - 60}}$$

$$= 45,798$$

Untuk  $db = 5$ ,  $H \text{ tabel } (0,05) = 11,1$

$H \text{ tabel } (0,01) = 15,1$

$H \text{ hit} > H \text{ tab } (0,05)$ , maka terdapat perbedaan yang nyata jadi  $H_0$  ditolak.

Dilanjutkan dengan uji Pasangan berganda :

$$\left| \bar{R}_i - \bar{R}_j \right| > Z \sqrt{\frac{k [ N( N^2 - 1 ) - ( t^3 - t ) ]}{6N(N - 1)}}$$

$Z (0,05) = 1,96$

$Z (0,01) = 2,58$

Perhitungan uji  $Z (0,05) =$

$$= 1,96 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (9954) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 14,951$$

Perhitungan uji  $Z (0,01) =$

$$= 2,58 \sqrt{\frac{6 [ 60(60^2 - 1) - (9954) ]}{6 \cdot 60(60-1)}}$$

$$= 19,681$$

Tabel 9. Perbedaan Rata-rata Perlakuan pada Jam ke 9 Setelah Perendaman Berdasarkan Uji Pasangan Berganda

Rank	$\bar{x}$	$\bar{x} - R_0$	$\bar{x} - R_5$	$\bar{x} - R_4$	$\bar{x} - R_1$	$\bar{x} - R_3$	Uji 2	
							0,05	0,01
R <sub>2</sub>	49,95 <sup>a</sup>	44,45 <sup>xx</sup>	29,25 <sup>xx</sup>	24,45 <sup>xx</sup>	10	8,55	14,951	19,681
R <sub>3</sub>	41,4 <sup>a</sup>	35,9 <sup>xx</sup>	20,7 <sup>xx</sup>	15,9 <sup>*</sup>	1,45			
R <sub>1</sub>	39,95 <sup>ab</sup>	34,45 <sup>xx</sup>	19,25 <sup>*</sup>	14,45				
R <sub>4</sub>	25,5 <sup>bc</sup>	20 <sup>xx</sup>	4,8					
R <sub>5</sub>	20,7 <sup>c</sup>	15,2 <sup>*</sup>						
R <sub>0</sub>	5,5 <sup>d</sup>							

Notasi :

