

# SKRIPSI

PERBEDAAN EFEK ANTHELMINTIK ANTARA  
PERASAN BIJI PEPAYA MUDA DAN PERASAN BIJI PEPAYA  
YANG SUDAH MASAK (*Carica papaya Linn.*) TERHADAP  
MORTALITAS CACING *Ascaris suum* SECARA IN VITRO



Oleh :

DICKY ANDIARSA  
KEDIRI - JAWA TIMUR

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2002

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERBEDAAN EFEK ANTHELMINTIK ANTARA PERASAN BIJI  
PEPAYA MUDA DAN PERASAN BIJI PEPAYA YANG SUDAH MASAK  
(*Carica papaya Linn.*) TERHADAP MORTALITAS CACING *Ascaris suum*  
SECARA IN VITRO**

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

OLEH:

**DICKY ANDIARSA**

069812539

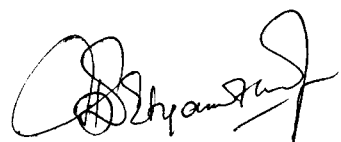
Menyetujui,  
Komisi pembimbing



---

**Iwan Sahrial H., M.Si, drh.**

Pembimbing I



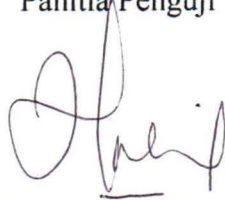
---

**Setyawati Sigit, M.S., drh.**

Pembimbing II

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

Menyetujui,  
Panitia Penguji



**Halimah Puspitawati, M. Kes., drh.**  
Ketua



**Budi Santoso, drh**  
Sekretaris



**Lilik Maslachah, M. Kes., drh**  
Anggota



**Iwan Sahrial H., M. Si., drh.**  
Anggota



**Setyawati Sigit, M. S., drh.**  
Anggota

Surabaya, 24 September 2002  
Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Airlangga  
Dekan,



**Dr. Ismudiono, M. S. drh.**

130. 687. 297

**PERBEDAAN EFEK ANTHELMINTIK ANTARA PERASAN BIJI  
PEPAYA MUDA DAN PERASAN BIJI PEPAYA YANG SUDAH MASAK  
(*Carica papaya L.*) TERHADAP MORTALITAS CACING  
*Ascaris suum* SECARA IN VITRO.**

DICKY ANDIARSA

ABSTRAK

Perbedaan efektifitas antara perasan biji pepaya muda dan perasan biji pepaya masak dipengaruhi oleh perbedaan aktifitas enzim glukosida dan alkaloid karpain yang terdapat diantara keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk mencari dan menentukan besarnya perbandingan efektifitas kedua jenis perasan terhadap mortalitas cacing *Ascaris suum*. Percobaan dilakukan secara in vitro dengan merendam cacing dalam larutan yang berisi perasan biji pepaya dengan berbagai konsentrasi. Hasil penelitian secara umum menunjukkan peningkatan jumlah cacing yang mati (paralisis) pada setiap perlakuan seiring dengan lamanya waktu perlakuan. Hasil terbaik didapat dari perasan biji pepaya muda dengan kadar 30% v/v dengan prosentase jumlah kematian cacing sebesar 74 % selama 24 jam. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perasan biji pepaya muda mempunyai efek anthelmintik dua kali lebih besar daripada perasan biji pepaya yang sudah masak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Atas berkat rahmat Allah Yang Maha Kuasa, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **Perbedaan Efek Anthelmintik Antara Perasan Biji Pepaya Muda dan Perasan Biji Pepaya yang Sudah Masak (*Carica papaya L.*) Terhadap Mortalitas Cacing *Ascaris suum* secara In Vitro**. Sebagai salah satu persyaratan akademis untuk mendapatkan gelar sarjana Kedokteran Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Bapak Iwan Sahrial H., M.Si, Drh. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Setyawati Sigit, MS, Drh. selaku dosen pembimbing kedua, atas saran dan bimbingannya selama ini.
3. Kepala Laboratorium Helminthologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
4. Bapak Dr. H. Setiawan K., M.Sc, Drh. selaku dosen wali, atas semua bimbingannya selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sesuai dengan waktu yang diharapkan.
5. Bapak Koesnoto, Drh. atas saran dan bimbingannya tentang metode yang tepat dalam pelaksanaan penelitian ini.
6. Dosen - dosen dan laboran yang telah membantu penyelesaian penelitian ini.

7. Papa, Mama, Windy, Retno, Fajar, Mbak Yuli, Nini, Om No, Mas Biono, dan semua keluarga penulis yang telah memberikan bantuan baik moral maupun material.
8. Ibu Endang atas dukungannya dan adikku Dian, terima kasih atas perhatian yang begitu indah yang telah diberikan selama ini.
9. Teman - teman angkatan '98 (Dini, Sally, Ijah, Yayas, Jenny, Fatma, Agung, Irlan, Ita, Petri, Tatang, Fenny, Trayan dll), para senior dan junior, dan semua teman- teman Paduan Suara Mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang secara tidak langsung telah memberikan dorongan dan semangat untuk penyelesaian penulisan ini.
10. Teman – teman kost (Nuryadin, Om Nyoman, Hani, Wawan, Mbak Ida, Pak Tohir, dan tak lupa Emak).
11. Semua pihak yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh sebab itu penulis mengharap kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surabaya, 25 September 2002

Penulis.

## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| UCAPAN TERIMA KASIH .....                                       | iv      |
| DAFTAR ISI .....  | vi      |
| DAFTAR TABEL .....  | viii    |
| DAFTAR LAMPIRAN .....   | ix      |
| DAFTAR GAMBAR .....   | x       |
| <br>BAB I PENDAHULUAN   |         |
| I.1 Latar Belakang Masalah.....                                 | 1       |
| I.2 Rumusan Masalah .....                                       | 5       |
| I.3 Batasan Masalah.....  | 5       |
| I.4 Kerangka Pemikiran.....                                     | 5       |
| I.5 Hipotesis.....  | 5       |
| I.6 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....                          | 6       |
| <br>BAB II TINJAUAN PUSTAKA                                     |         |
| II.1 Uraian Tentang Cacing.....                                 | 7       |
| II.1.1 Etiologi .....   | 7       |
| II.1.2 Siklus hidup .....                                       | 8       |
| II.1.3 Patogenesis dan perubahan patologi.....                  | 9       |
| II.1.4 Gejala klinis.....                                       | 11      |
| II.2 Piperasin.....   | 13      |
| II.2.1 Farmakokinetik.....                                      | 13      |
| II.2.2 Farmakodinamik.....                                      | 14      |
| II.2.3 Efek samping dan kontra indikasi.....                    | 14      |
| II.3 Tanaman Pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ).....            | 15      |
| II.3.1 Etiologi .....   | 15      |
| II.3.2 Kegunaan pepaya.....                                     | 17      |
| II.3.3 Kandungan biji pepaya .....                              | 17      |
| II.3.4 Beberapa penelitian daya antelmintik tanaman pepaya..... | 18      |

## BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

|                                   |  |    |
|-----------------------------------|--|----|
| III.1                             | Waktu dan Tempat Penelitian.....   | 20 |
| III.2                             | Sampel, Bahan, dan Peralatan Penelitian .....                              | 20 |
|                                   | III.2.1 Sampel .....   | 20 |
|                                   | III.2.2 Bahan .....  | 20 |
|                                   | III.2.3 Peralatan penelitian.....  | 21 |
| III.3                             | Metode Penelitian .....  | 21 |
|                                   | III.3.1 Pembuatan media perasan biji pepaya.....                           | 21 |
|                                   | III.3.2 Pembuatan media larutan Piperasin.....                             | 22 |
|                                   | III.3.3 Pembuatan larutan kontrol.....                                     | 22 |
| III.4                             | Pengambilan Sampel .....   | 22 |
| III.5                             | Pelaksanaan Penelitian .....   | 23 |
|                                   | III.5.1 Perendaman dalam larutan kontrol.....                              | 23 |
|                                   | III.5.2 Perendaman dalam perasan biji pepaya dan larutan<br>Piperasin..... | 23 |
| III.6                             | Analisis Data.....   | 24 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN .....     |  | 25 |
| BAB V PEMBAHASAN .....            |  | 27 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN ..... |  | 31 |
|                                   | VI.1 Kesimpulan.....   | 31 |
|                                   | VI.2 Saran .....   | 31 |
| RINGKASAN .....                   |  | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              |  | 34 |
| LAMPIRAN .....                    |  | 37 |



## DAFTAR TABEL

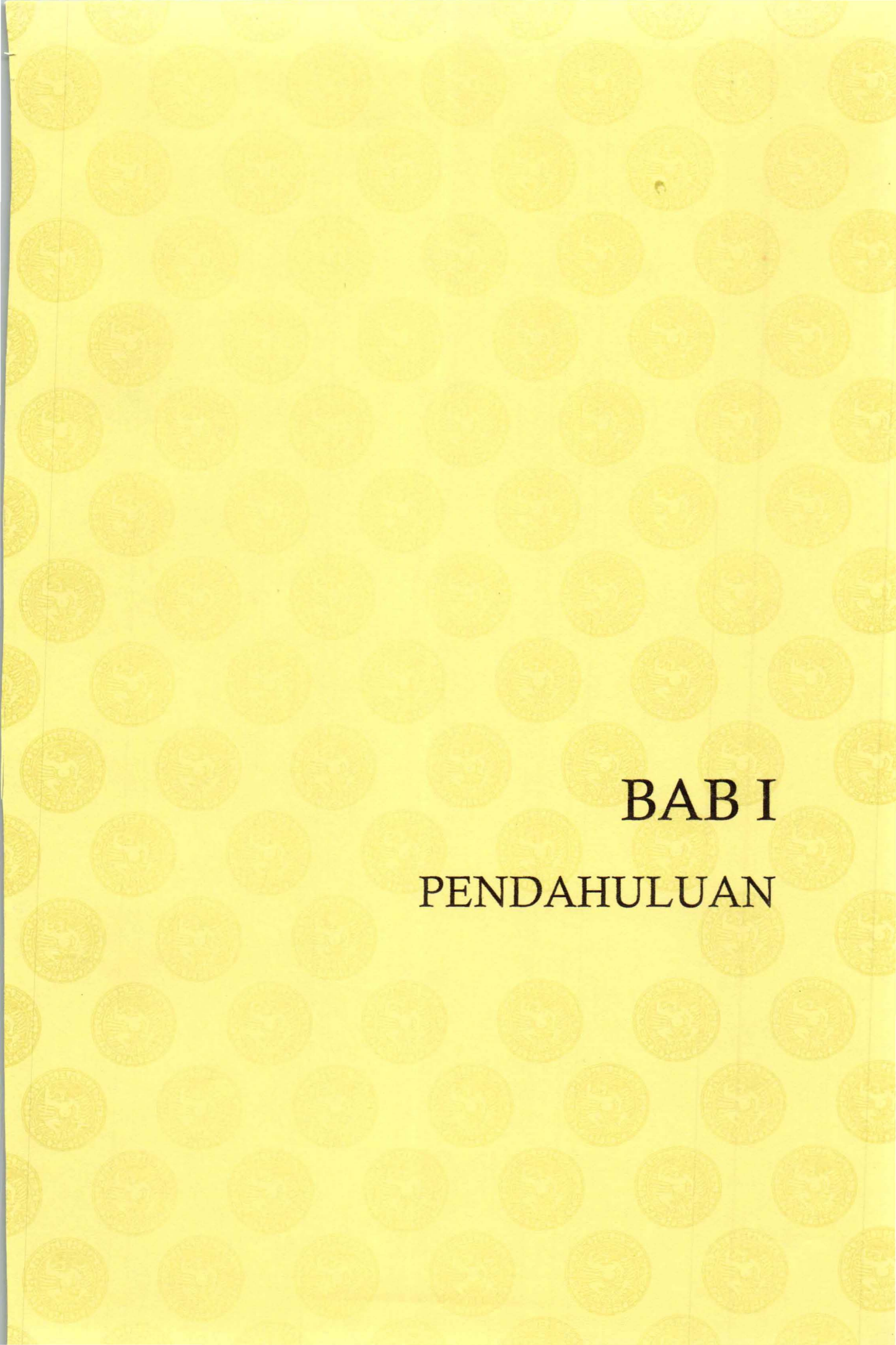
| Tabel  | Halaman |
|--|---------|
| 4. 1 Prosentase Jumlah Rata-rata dan Simpangan Baku Cacing yang Mati ..... | 25      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran  | Halaman |
|---|---------|
| 1 Tabel Pengamatan Jumlah Cacing Yang Mati Atau Paralisis Untuk Setiap Perlakuan.....                     | 37      |
| 2 Grafik Prosentase Kematian Cacing Pada Jam Tertentu.....  | 40      |
| 3 Data Prosentase Kematian Cacing Untuk Setiap Perlakuan Pada Jam Tertentu Beserta Uji Statistiknya ..... | 41      |
| 4 Tabel F .....   | 55      |
| 5 Gambar Foto Penelitian.....   | 57      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | Halaman |
|---|---------|
| 1 Rumus Bangun Piperasin Sitrat.....  | 13      |
| 2 Grafik Prosentase Kematian Cacing Pada Jam Tertentu Untuk Setiap Perlakuan..... | 40      |
| 3 Buah Pepaya Yang Masih Muda.....  | 57      |
| 4 Buah Pepaya Yang Sudah Masak.....   | 57      |
| 5 Proses Pemplenderan Biji Pepaya.....  | 58      |
| 6 Air Perasan Biji Pepaya.....  | 58      |
| 7 Cacing Dalam Tiap-Tiap Perlakuan.....   | 59      |
| 8 Inkubator Yang Berisi Cacing Pada Tiap- Tiap Perlakuan.....                     | 59      |



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan pembangunan di bidang pendidikan saat ini semakin meningkat diikuti dengan kesadaran masyarakat tentang pentingnya protein hewani, sehingga diperlukan usaha untuk penyediaan pangan terutama yang bersumber dari ternak sebagai sumber protein hewani, disamping usaha kita untuk mendapatkan devisa dari komoditi ekspor non migas.

Upaya yang dilakukan oleh peternak sebagai penyedia gizi dari protein hewani diarahkan baik dalam meningkatkan populasi, produksi maupun pencegahan dan pemberantasan penyakit yang dapat menimbulkan kerugian peternak khususnya dan pemerintah pada umumnya.

Penyakit yang secara ekonomis merugikan dan sering juga kehadirannya tidak dihiraukan serta kurang mendapat perhatian adalah penyakit *Helminthiasis*. *Helminthiasis* merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit cacing yang tumbuh dan berkembang di dalam tubuh ternak.

Penyakit cacingan pada ternak sangat merugikan karena dapat menyebabkan kekurusan, penurunan pertumbuhan dan produksi, penurunan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit lain dan pada infeksi yang berat dapat menimbulkan kematian ( Soulsby, 1982 ).

Mengetahui besarnya kerugian akibat adanya penyakit cacing, maka pemberantasan dan pengendalian penyakit tersebut mempunyai arti penting dan merupakan suatu keharusan untuk segera dilaksanakan (Nurkolis, 1992).

Indonesia merupakan daerah tropis dengan suhu dan kelembaban yang tinggi, merupakan tempat yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan parasit. Ditunjang oleh sistem penggembalaan yang bersifat tradisional, menyebabkan penyakit-penyakit parasiter mempunyai tingkat kejadian yang sangat tinggi. Ternak besar mempunyai prevalensi tinggi terhadap cacing saluran pencernaan diantaranya adalah *Ascariasis* (Sumarni, 1991).

*Ascariasis* adalah salah satu kejadian *helminthiasis* yang disebabkan oleh cacing *Ascaris sp.*, yang merupakan kelas nematoda. Cacing tersebut dapat mengganggu saluran pencernaan dengan cara menyerap sari makanan dari induk semang dan pada infeksi yang berat sering kali dapat menyebabkan obstruksi saluran usus dan berbagai macam reaksi tubuh lain (Nurkolis, 1992).

*Ascariasis* pada babi disebabkan oleh spesies *Ascaris suum*, cacing ini tersebar di seluruh dunia dan hidup dalam usus halus babi dan kadang-kadang ditemukan pada usus halus sapi, kambing, domba, dan hewan ruminansia yang lain (Sri Subekti dkk, 2000).

Usaha pemberantasan terhadap *ascariasis* pada ternak sudah dilakukan dengan obat cacing dan pemilihan obat yang tepat merupakan hal yang sangat penting, salah satu diantaranya adalah *Piperasin*.

Piperasin memiliki batas keamanan yang lebar dan pertama kali digunakan sebagai antelmintik oleh Fayard (1949). Pengalaman klinik menunjukkan bahwa

Piperasin efektif sekali terhadap *Ascaris lumbricoides* dan *Enterobius vermicularis*, juga sebelumnya pernah dipakai untuk penyakit pirai (Sulistia, 1995).

Mekanisme kerja beberapa obat cacing yang diperdagangkan, bekerja dengan cara melakukan perusakan protein dalam tubuh cacing yang mengakibatkan denaturasi protein dari cacing, demikian juga dengan enzim proteolitik yang berasal dari tumbuhan yang telah lama dikenal oleh masyarakat, misalnya papain dari buah pepaya, bromelin dari buah nanas, dan fisin dari getah sejenis pohon kurma (Sumarni, 1991).

Mengingat sebagian besar para peternak hidup di daerah pedesaan mempunyai tingkat ekonomi yang masih rendah, keberadaan obat-obat sintesis sebagai obat cacing masih dirasakan cukup mahal harganya, namun dilain pihak di pedesaan cukup potensial dengan kekayaan alami berupa tumbuh-tumbuhan obat yang mempunyai peranan sebagai *anthelmintika*.

Salah satu tanaman obat yang sangat potensial dalam mengatasi penyakit cacing adalah pepaya (*Carica papaya Linn.*). Pepaya banyak mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, abu, Kalsium, Fosfor, Besi, Karoten, vitamin A, vitamin B, vitamin C, Asam Nikotinat, dan lain-lain. Buah ini juga mengandung sejumlah mineral Kalium dan Magnesium, yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Yang penting adalah enzim papain yang terkandung di dalamnya sangat berperan dalam mengatasi cacingan (Sri Sumarni, 1991). Pendapat berbeda yang dinyatakan oleh Panse dan Parapanje (1943) yang dikutip oleh Hegnauer (1964) mengatakan bahwa yang berperan dalam mengatasi cacingan

dari kandungan biji pepaya adalah karpain dan karpasemin, senyawa ini juga bermanfaat untuk mengobati taeniasis, askariasis, dan oksyuriasis.

Dari tanaman pepaya, hampir semua bagian tumbuhan ini mulai dari akar, daun, getah hingga bijinya secara empiris telah digunakan sebagai antelmintik. Diduga, zat aktif dalam pepaya adalah *papain* dan *karpain*. *Papain* adalah enzim proteolitik yang kita kenal untuk melunakkan daging. Zat itu melakukan proses pemecahan protein yang disebut proses proteolitik. Semakin banyak protein yang dipecah, daging semakin lunak. Sebagai anthelmintik *papain* bekerja seperti melunakkan daging, papain melemaskan cacing dengan cara merusak protein tubuh cacing. Dalam hal ini, bagian pepaya itu bekerja sebagai obat yang melemahkan cacing, sehingga cacing dapat dikeluarkan dalam keadaan hidup (*vermifuga*) (Anonymous, 2000).

Enzim *papain* biasanya diisolasi dari getah yang diambil dari buah pepaya yang masih muda, oleh sebab itu diduga enzim *papain* banyak dihasilkan dari buah pepaya yang masih muda. Kandungan enzim dari pepaya sangat bervariasi tergantung dari jenis kelamin bunga, jenis, dan umur dari buah pepaya yang dipetik. Disebutkan bahwa aktifitas yang lebih tinggi dari *papain* didapatkan dari buah pepaya yang lebih muda (Anonymous, 2002). Sehingga dari penelitian ini peneliti ingin mengetahui perbedaan efektifitas perasan biji pepaya muda dan perasan biji pepaya yang sudah masak.



## **I.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah perasan biji pepaya dapat mempengaruhi mortalitas dari cacing *Ascaris suum* ?
2. Apakah terdapat perbedaan efektifitas antara perasan biji pepaya muda dengan perasan biji pepaya yang sudah masak dalam mempengaruhi mortalitas dari cacing *Ascaris suum* dibandingkan dengan Piperazin ?

## **I.3 Batasan Masalah**

Penelitian ini hanya dibatasi pada perbedaan pengaruh dari perasan biji pepaya yang masih muda dan perasan biji pepaya yang sudah masak terhadap mortalitas cacing *Ascaris suum* dan perbandingan efektifitasnya dengan Piperazin.

## **I.4 Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan perbedaan besar kandungan dan aktifitas dari enzim papain dan karpain yang cukup tinggi dalam biji pepaya, maka disampaikan suatu analisis bahwa kemungkinan terdapat perbedaan efektifitas antara perasan biji pepaya muda dan perasan biji pepaya yang sudah masak terhadap mortalitas cacing *Ascaris suum*.

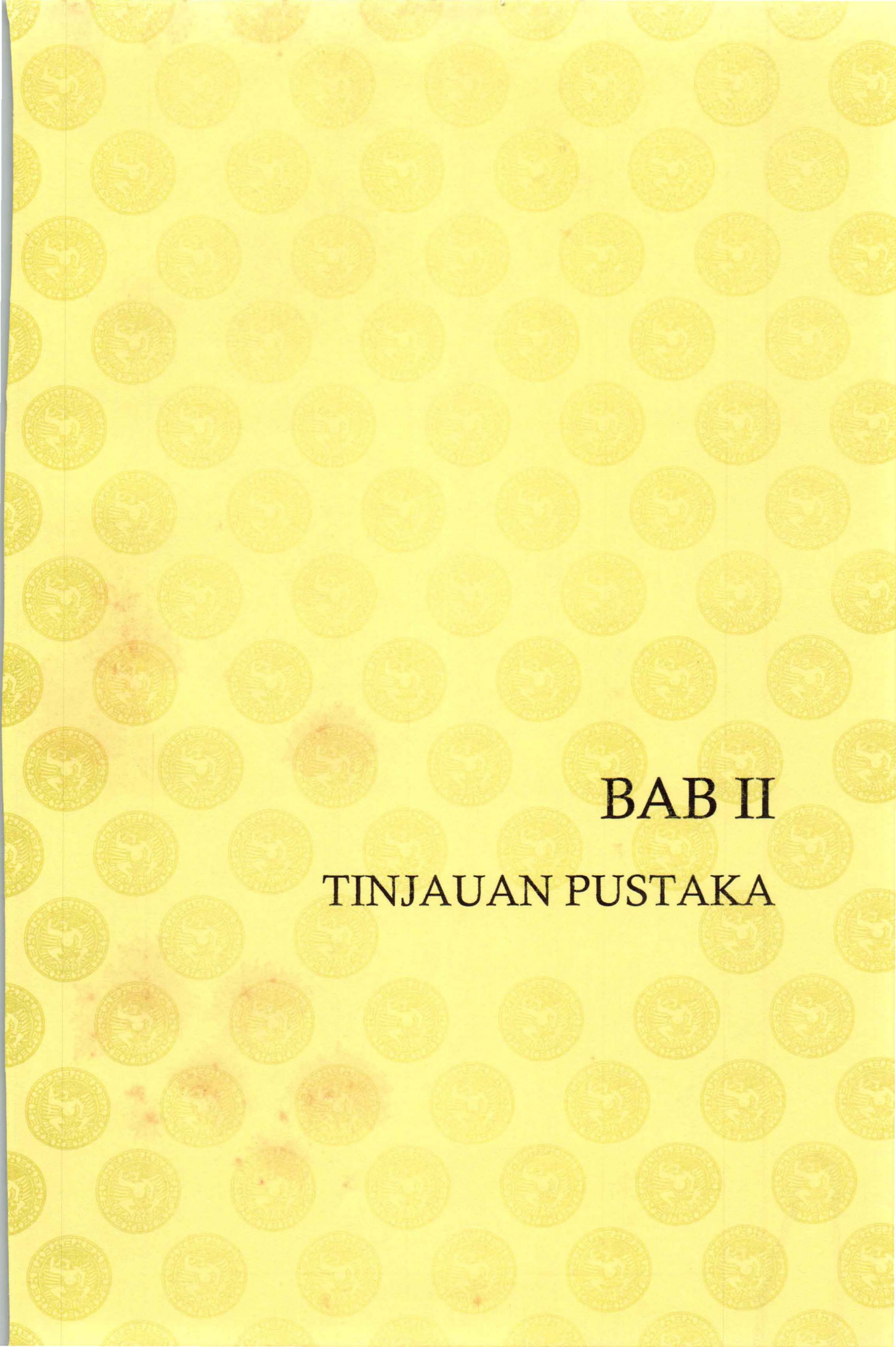
## **I.5 Hipotesis**

1.  $H_1$  : Terdapat perbedaan antara perasan biji pepaya dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% terhadap mortalitas dari cacing *Ascaris suum*.

2.  $H_1$  : Terdapat perbedaan antara perasan biji pepaya muda dengan perasan biji pepaya yang sudah masak terhadap mortalitas cacing *Ascaris suum*.

### **I.6 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bahwa biji pepaya dapat dijadikan alternatif baru dalam penanganan penyakit *Ascariasis* dimana bahan ini bisa didapatkan dengan mudah serta murah.



**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 Uraian Tentang Cacing

##### II.1.1 Etiologi

*Ascaris* pada babi adalah suatu penyakit parasiter yang disebabkan oleh cacing *Ascaris suum*. Namun selain pada babi, kadang-kadang dapat ditemukan pada sapi, kambing, domba, tupai, anjing dan manusia. Adapun susunan taksonomi cacing tersebut menurut Soulsby (1982), adalah sebagai berikut :

|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| Phylum       | : Nematelminthes      |
| Class        | : Nematoda            |
| Ordo         | : Ascaridida          |
| Super family | : Ascaridoidea        |
| Family       | : Ascarididae         |
| Genus        | : <i>Ascaris</i>      |
| Spesies      | : <i>Ascaris suum</i> |

Cacing ini berbentuk silindris, memanjang tidak bersegmen, berwarna putih kekuningan atau kemerahan, cacing ini lebih sering disebut cacing gelang. Ukuran cacing jantan 15-25 cm x 3 mm dan betina 41 cm x 4 mm. Tubuh dilapisi oleh lapisan kutikula yang tebal dan cacing ini kelihatan kaku. Bagian anterior dilengkapi oleh 3 bibir berbentuk segitiga, satu bibir terletak di sebelah dorsal dan dua bibir di sebelah subventral. Masing-masing dilengkapi dengan dua pasang papila yang kecil pada subventral dan lateral, dan pada permukaan

dalamnya terdapat deretan gigi. Oesophagus bentuknya sederhana dengan panjang 6,5 mm. Spikula ( alat kelamin jantan = penis ) panjangnya 2 mm dan bentuknya kokoh, di sini terdapat papila prekloakal dalam jumlah banyak (Soulsby, 1982). Cacing betina panjangnya dapat mencapai 41 cm dengan diameter 5 mm, vulva terletak sepertiga panjang tubuh dari ujung anterior tampak sebagai cincin kopulasi (Abidin dan Rasad, 1987). Telur berukuran 50-80 x 40-60 mikron, berwarna kuning kecoklatan dan berdinding tebal (Levine, 1978).

### **II.1.2 Siklus hidup**

Cacing betina menghasilkan telur 200.000 per hari. Telur yang dikeluarkan bersama tinja induk semang masih dalam stadium satu sel dan belum infeksi. Dalam keadaan lingkungan yang lembab, telur akan berkembang menjadi stadium berembrio atau infeksi yang di dalamnya mengandung larva yang bergerak aktif. Temperatur optimum untuk perkembangan menjadi larva stadium II (infeksi) adalah 30°-33° C dengan kelembaban optimum 90-95 %, dan waktu yang diperlukan untuk mencapai stadium infeksi adalah 13-18 hari (Levine, 1990)

Beratnya infeksi dapat dilihat dari jumlah telur per gram tinja selain dengan adanya cacing yang keluar melalui mulut dan hidung , jumlah telur cacing 1000 butir per gram tinja sudah merupakan suatu indikasi adanya infeksi cacing yang berat pada hewan tersebut (Bell *et al*, 1989).

Infeksi yang terjadi disebabkan karena telur infektif termakan bersama pakan dan minum oleh induk semang dan pada anak babi yang masih menyusu karena pada waktu menyusu puting susu induknya terkontaminasi oleh telur cacing. Jika telur infektif termakan oleh induk semang, sesampainya di usus halus larva stadium II menetas (Soulsby, 1982). Infeksi prenatal dapat pula terjadi karena induk babi yang bunting terinfeksi cacing *Ascaris*, dimana penularannya melalui plasenta kemudian larva cacing menembus dinding pembuluh darah yang menuju *vena umbilicalis fetus* (Blood *et al*, 1989).

Larva yang membenam di dalam mukosa usus akan menembus dinding usus kemudian masuk pembuluh darah balik dan mengikuti vena porta menuju hati. Larva untuk mencapai hati dapat melalui rongga peritoneal lalu menembus jaringan hati. Setelah sementara tinggal di hati larva mengadakan migrasi melalui aliran darah lewat jantung menuju paru-paru, kemudian larva masuk pembuluh darah sampai mencapai parenkim paru-paru. Dari alveoli paru-paru migrasi ke bronchioli selanjutnya ke trakea dan setelah sampai di esofagus larva ditumpahkan atau tertelan lagi masuk lambung menuju usus halus dan berkembang menjadi cacing dewasa. Pada waktu larva berada di paru-paru, beberapa larva tidak menembus alveoli tetapi langsung masuk peredaran darah arteriol dan dapat mencapai organ-organ lain seperti ginjal, limpa dan otak (Soulsby, 1982).

### **II.1.3 Patogenesis dan perubahan patologi**

Selama migrasi, larva dapat membuat banyak kerusakan organ jika terjadi infeksi berat. Kemungkinan yang terjadi di dalam hati adalah kerusakan jaringan,

perdarahan terutama disekitar vena intralobularis yang diikuti oleh infiltrasi berat dari eosinofil, kemudian terjadi absorpsi dan regenerasi. Septa intralobularis dapat mengalami kerusakan sehingga sel-sel hati dari lobus satu dengan lainnya saling melekat dan mengandung fibroblas yang berlebihan. Pada kejadian kronis dapat menimbulkan kerusakan-kerusakan sehingga dapat menyebabkan *Hepatitis Interstitiel Fokal Kronis* (Blood *et al*, 1989).

Setelah hewan sembuh, terjadi fibrosis nampak bintik putih yang dikenal dengan "*Milk Spot Liver*" di bawah kapsul hati, fibrosis dapat menyeluruh jika hati terserang hebat. Hal ini akan berakibat terjadinya parut luka yang tetap selama hidup atau bila terjadi regenerasi dari jaringan hati maka bekas luka dapat hilang, ini terutama terjadi pada babi dewasa (Soulsby, 1982).

Larva yang migrasi ke paru-paru dapat menyebabkan lesi pada jaringan paru-paru dan menyebabkan perdarahan kecil yang meluas di dalam alveoli dan bronchioli yang diikuti oleh penghancuran epitel alveoli (Blood *et al*, 1989).

Pada infeksi berat oleh larva *Ascaris* dapat menyebabkan terjadinya penyumbatan brochioli. Dengan adanya infeksi sekunder oleh kuman ke dalam jaringan paru-paru dapat menyebabkan perdarahan kecil-kecil pada organ otak, otot jantung, ginjal dan limpa, tetapi lesi pada organ-organ tersebut dapat disebabkan oleh toksin yang dihasilkan larva (Bell *et al*, 1989).

Cacing dewasa di dalam usus halus memakan isi usus dan merusak mukosa usus. Bila cacing dewasa terdapat dalam jumlah besar dan membentuk anyaman seperti simpul dapat menyebabkan penyumbatan lumen usus dan mengganggu peristaltik usus (Soulsby, 1982).

Pada infeksi yang berat dapat menyebabkan perforasi usus dan dapat mengakibatkan peritonitis. Karena sifat dari cacing *Ascaris* yang senang mengembara, maka cacing-cacing yang migrasi ke dalam lambung yang akan menyebabkan muntah, bisa juga migrasi ke saluran empedu sehingga dapat menimbulkan gejala ikterus (Georgi and Georgi, 1990).

#### **II.1.4 Gejala klinis**

Gejala klinis yang ditimbulkan oleh cacing *Ascaris* tergantung dari berat ringannya infeksi. Pada anak babi yang baru lahir infeksi berat dapat menyebabkan pneumonia yang ditandai dengan batuk terus-menerus disertai eksudat dan anak babi merangkak ke tempat gelap atau di bawah jerami dan bisa mati mendadak setelah satu minggu infeksi. Gejala umum lainnya pada anak babi ekor dan telinga terkulai, nafsu makan menurun, kesulitan bernafas, menggosok-gosokkan badan pada dinding kandang, hewan dapat menjadi kurus, diare, hewan sangat lemah dan akhirnya mati. Pada kejadian dengan infeksi yang kurang hebat yang menyerang anak babi terlihat gejala batuk dan pertumbuhan terhambat (Sri Subekti dkk, 2000).

Pada infeksi yang berat akan terjadi penurunan berat badan dan nafsu makan serta ikterus juga akan menyebabkan enteritis dan pertumbuhan yang subnormal akibat gangguan pencernaan dan absorpsi nutrisi. Ascariasis menyebabkan kekurangan gizi, kerdil, kelemahan dan penurunan daya tahan terhadap penyakit lain, tanda klinis yang tampak adalah bulu suram, kulit kering dan kasar serta perut membesar (Georgi and Georgi, 1990)



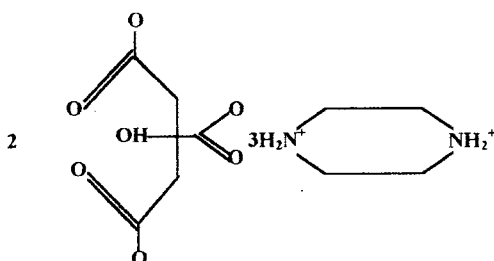
Pada anak babi yang sudah disapih infeksi cacing yang berat dapat menimbulkan pneumonia hebat, cacing dewasa yang hidup dalam usus halus dapat menyebabkan kematian, kadang-kadang dapat timbul gejala saraf seperti kejang-kejang dan dapat menyebabkan kelumpuhan. Cacing dewasa yang menyumbat saluran empedu dapat menyebabkan gangguan pencernaan yang fatal. Infeksi sekunder yang terjadi pada Ascariasis babi ini biasanya adalah pneumonia lobair dan influenza babi (Soulsby, 1982).

Pada babi muda bisa juga terjadi sesak nafas dan mati karena kegagalan fungsi hati secara akut. Pada infeksi berat oleh cacing dewasa di dalam lambung dapat menyebabkan muntah. Pada infeksi yang hebat, hewan terlihat kurus dan tulang-tulang kelihatan menonjol tetapi perutnya besar (buncit), bisa juga menyebabkan ikterus disertai anemia. Pada babi dewasa yang terinfeksi jarang menunjukkan gejala meskipun di dalam ususnya terdapat banyak cacing karena pada waktu mudanya sudah pernah terinfeksi sehingga timbul kekebalan. (Sri Subekti dkk, 2000).

## II.2 Piperasin

Suatu obat cacing yang dapat diberikan per oral dan digunakan sejak 1949 oleh Fayard. Dosis tunggal, efektif sekali untuk infeksi cacing kremi, cacing gelang, cacing *Trichuris*, dan cacing tambang (Sulistia, 1995).

Piperasin terdapat sebagai heksahidrat yang mengandung 44% basa. Juga didapat sebagai garam sitrat, kalsium adipat, dan tartrat. Garam-garam ini bersifat stabil non higroskopis, berupa kristal putih yang sangat larut dalam air, larutannya bersifat sedikit asam (Sulistia, 1995).



Gambar 2.1 Rumus bangun Piperasin sitrat (Anonymous, 1990)

### II.2.1 Farmakokinetik

Menurut Rogers (1958) yang dikutip oleh Sulistia (1995) Piperasin diserap dengan baik oleh saluran cerna, sebagian obat yang diserap mengalami metabolisme dan sisanya diekskresi melalui urin, tidak ada perbedaan yang berarti antara garam sitrat, fosfat dan adipat dalam kecepatan ekskresinya melalui urin, tetapi ditemukan variasi yang besar pada kecepatan ekskresi antar individu, yang diekskresi lewat urin sebanyak 20% dan dalam bentuk utuh. Obat yang diekskresi lewat urin ini berlangsung selama 24 jam (Sulistia, 1995).

### II.2.2 Farmakodinamik

Piperasin menyebabkan blokade respon otot cacing terhadap asetikolin sehingga terjadi paralisis dan cacing mudah dikeluarkan oleh peristaltik usus. Cacing biasanya keluar 1-3 hari setelah pengobatan dan tidak diperlukan pencahar untuk mengeluarkan cacing itu. Cacing yang telah terkena obat dapat menjadi normal kembali bila diletakkan dalam larutan garam faal pada suhu 37°C (Nurkolis, 1992).

Diduga cara kerja Piperasin pada otot cacing dengan mengganggu permeabilitas membran sel terhadap ion-ion yang berperan dalam mempertahankan potensial istirahat, sehingga menyebabkan hiperpolarisasi dan supresi impuls spontan, disertai paralisis (Di Palmo *et. al*, 1992).

### II.2.3 Efek samping dan kontraindikasi

Piperasin memiliki batas keamanan yang lebar. Pada dosis terapi umumnya tidak menyebabkan efek samping, kecuali kadang-kadang mual, muntah, diare dan alergi. Pemberian secara intra vena menyebabkan penurunan tekanan darah. Dosis letal menyebabkan konvulsi dan depresi pernapasan. Pada pemakaian dosis besar atau pada akumulasi obat karena gangguan faal ginjal dapat terjadi inkoordinasi otot, vertigo, bingung yang akan hilang setelah pengobatan dihentikan. Piperasin dapat memperkuat efek kejang pada penderita epilepsi, oleh karena itu Piperasin tidak boleh diberikan pada penderita epilepsi serta gangguan faal hati dan ginjal (Sulistia, 1995).

## II.3 Tanaman Pepaya (*Carica papaya L.*)

### II.3.1 Etiologi

Tanaman pepaya dipercaya berasal dari Meksiko bagian selatan dan sepanjang Amerika tengah. Sekarang tanaman tersebut sudah menyebar di setiap negara tropis dan sub tropis di belahan bumi ini. Orang yang berjasa menyebarkan pepaya ke daerah tropis adalah orang-orang Spanyol. Walaupun tidak ada data-data yang lengkap namun para ahli menyatakan bahwa pepaya mulai ditanam di Indonesia pada abad ke-18 atau sebelumnya (Mulyana, 1982).

Sistematika tanaman pepaya adalah sebagai berikut (Heyne, 1987) :

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| Divisio     | : Anthophyta                 |
| Sub Divisio | : Angiospermae               |
| Class       | : Dicotyledonia              |
| Ordo        | : Archiclamydeae             |
| Family      | : Caricaceae                 |
| Genus       | : <i>Carica</i>              |
| Species     | : <i>Carica papaya Linn.</i> |

Pepaya merupakan tanaman pohon, tumbuh dengan cepat, tinggi pohon bisa mencapai 10 meter dan mencapai umur 15-25 tahun, tetapi umur efektif untuk berbuah hanya sampai 5-8 tahun saja (Muljana, 1982; Heyne, 1987). Batang berbentuk lurus silindris dan tidak berkayu, tampak bekas daun menempel dan berongga di bagian tengahnya, mempunyai diameter antara 10-30 cm, dan biasanya tidak bercabang tetapi bisa bercabang bila dipotong. Daunnya bertangkai panjang menyerupai pipa dan helaian daunnya berbentuk jari, berwarna hijau

muda sampai hijau tua, bergerombol di ujung batang yang berkedudukan spiral. Bunga umumnya menempel pada batang, berwarna putih atau kekuningan dan sedikit berbau harum. Buah berwarna hijau atau kekuningan dan akan berwarna kemerahan bila sudah masak (Purseglove, 1974, Anonimus, 1985; Anonimus, 1990). Bijinya berbentuk bulat telur dan terdapat dalam rongga buah dalam lima larikan (Purseglove, 1982; Heyne, 1987).

Ciri-ciri dari buah pepaya yang muda adalah kulit buah berwarna hijau tua, daging buah berwarna hijau muda, bijinya berukuran lebih kecil dari pada biji dari buah yang sudah masak dan berwarna putih dan apabila disimpan dalam beberapa hari, buahnya tidak meranum atau masak di luar pohonnya. Sedangkan buah pepaya yang sudah masak kulit buah berwarna hijau kekuningan atau kemerahan, daging buah berwarna merah, biji berwarna hitam dan lebih berair dari pada biji yang masih muda (Heyne, 1987).

Nama lain dari pepaya meliputi kates (jawa); gedhang (sunda); betik petik; kapala; kalijawa; Carica pepaya Gaerth; gandum; katela gantung; kepaya; pepaya; lohong si phle; dan masih banyak lagi nama yang diberikan menurut nama daerah di seluruh dunia ( Anonimus, 2001).

Biji pepaya pada permukaan luarnya terbungkus oleh kulit ari yang lunak, bila kulit ari tidak kering kelihatan seperti agar-agar (Muljana, 1982). Banyaknya biji dalam satu buah tidak sama tergantung jenis pepaya dan besar kecilnya ukuran buah tersebut. Menurut Purseglove (1974) 20 butir biji pepaya kering beratnya kurang lebih satu gram. Pada umumnya orang Indonesia selalu membuang biji pepaya atau bila ada yang mengumpulkan karena akan dipakai

sebagai bibit (Muljana, 1982). Biji dari buah pepaya ini terletak dalam rongga buah dalam lima larikan. Sedikit atau banyaknya biji dalam buah pepaya akan sangat tergantung dari besar atau kecilnya buah pepaya itu sendiri. Semakin besar buah pepaya, semakin banyak pula biji yang terdapat di dalamnya (Nurkolis, 1992).

### **II.3.2 Kegunaan pepaya**

Orang biasanya hanya menggunakan pepaya sebagai penghasil buah saja, walaupun sebenarnya hampir semua bagian pohon ini dapat dimanfaatkan, misalnya getahnya untuk menyamak kulit atau wool dan akar, batang, serta bijinya sebagai obat tradisional (Muljana, 1982).

Menurut Van de Burg yang dikutip oleh Muljana (1982) dan Heyne (1987), biji pepaya banyak mempunyai khasiat obat yang cukup ampuh, diantaranya sebagai antelmentik, yaitu dengan menelan biji pepaya. Dinyatakan bahwa bagian dari pepaya yang dapat dipakai sebagai obat antelmentik adalah bijinya ( Anonymous, 1980 ).

Menurut Sastroamidjojo (1988), biji pepaya juga mempunyai khasiat *diaforetikum*, obat demam, obat influenza, *vermifuge*, dan obat peluruh haid (*emmenagogum*).

### **II.3.3 Kandungan biji pepaya**

Biji pepaya mengandung *karpain*, yaitu suatu alkaloida dari kelompok *Pyrolidin* yang dilaporkan dapat menyebabkan bradikardia dan menekan CNS (*Central Nervus System*) pada cacing (Manuputty, 1990). Selain itu *karpain* juga diisolasi dari daun pepaya (Heyne, 1987).

Kandungan lain yang juga didapatkan pada biji pepaya adalah *karpasemin* dan glikosida *karisin* (Henry, 1949). Dalam biji pepaya juga ditemukan papain (Wiryawan dkk, 1986; Sri Sumarni, 1991), *mirosin*, *sinigrin* (Osol and Farrar, 1955), juga diduga mengandung senyawa kontraseptif *palmitin*, *stearin*, *behen*, *hexadecen* dan *linol* (Hegnauer, 1964).

#### **II.3.4 Beberapa penelitian daya antelmentik tanaman pepaya**

Beberapa penelitian yang mendukung pemanfaatan pepaya sebagai obat cacing diantaranya yang dilakukan secara *in vitro* oleh Atiyah (1993). Dalam penelitiannya digunakan bahan berupa getah yang diperoleh dengan cara menyadap buah muda pepaya tanpa dipetik. Isolasi papain dilakukan dengan membiarkan getah dalam alkohol 80%, sehingga papain akan mengendap. Endapan papain dikeringkan dalam oven bersuhu 50-55°C selama enam jam. Uji terhadap cacing *Ascaris suum* dilakukan dengan merendam cacing pada larutan papain. Papain secara *in vitro* bekerja sebagai antelmentik pada dosis 600 mg.

Penelitian mengenai pengobatan askariasis pada anak-anak dengan biji pepaya yang dilakukan Wiryawan dkk. yang dikutip Sumarni (1991) menunjukkan penurunan jumlah telur. Hasil yang sama juga diperoleh Sakiman dan Dharmawan (1991), namun pada pemeriksaan telur satu minggu dan setelah pengobatan meningkat lagi.

Pemeriksaan efek antelmentik papain kasar terhadap cacing lambung (*Haemonchus contortus* R.), secara *in vivo* pada domba jantan terinfeksi dilakukan oleh Anita Ridayanti (1995) yang dikutip oleh Anonymous (2002).

Hasilnya menunjukkan pemberian papain kasar sampai 0,6g/kg berat badan menyebabkan penurunan jumlah cacing dan telurnya.

Nurkolis (1992) melakukan penelitian secara *in vitro* membandingkan antara perasan biji pepaya yang dipanaskan dengan perasan biji pepaya segar dimana diantara keduanya tidak terdapat perbedaan yang nyata dalam membunuh cacing *Ascaris suum* yang direndam didalamnya.

Juga telah dicoba satu uji antelmentik secara *in vitro* yang dilakukan oleh Nurulita (1995) dari infus dan perasan biji pepaya terhadap cacing perut babi (*Ascaris suum*) sebagai hewan percobaan. Secara statistik, infuse dan perasan biji pepaya dengan kadar 10% b/v memiliki efek antelmentik sebanding dengan larutan piperasin sitrat 0,2% b/v. Infus dan perasan biji pepaya dengan kadar 20% b/v efeknya lebih kuat dari larutan piperasin sitrat 0,2% b/v.



**BAB III**  
**MATERI DAN METODE**  
**PENELITIAN**

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

#### **III.1 Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 22 April sampai dengan 21 Mei 2002 di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

#### **III.2 Sampel, bahan, dan peralatan penelitian**

##### **III.2.1 Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 400 ekor cacing *Ascaris suum* yang berukuran 15-20 cm. Dalam percobaan ini dilakukan sebanyak 8 perlakuan, dan diulang sebanyak 5 kali dan setiap perlakuan digunakan sebanyak 10 ekor cacing.

##### **III.2.2 Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah biji buah pepaya yang masih muda dan yang sudah masak, Piperasin yang dibeli di toko obat hewan dengan nama dagang *Ascarin* (Reg. DEPTAN RI No. D 89071253 PTC), juga larutan NaCl 0,9% sebagai larutan kontrol dan pelarut dari air perasan biji pepaya dan larutan Piperasin.

### **III.2.3 Peralatan penelitian**

Alat yang digunakan adalah blender, saringan, botol, mangkok plastik, pinset, gelas ukur, pencatat waktu, corong plastik, beker glass, gelas pengaduk, sendok plastik, timbangan, dan inkubator.

### **III.3 Metode penelitian**

#### **III.3.1 Pembuatan media perasan biji buah pepaya**

Biji buah pepaya segar sebanyak 400 gram diblender kemudian diperas dan menghasilkan air perasan sebanyak 300 ml dan ditampung dalam botol. Perlakuan dengan perasan biji pepaya pada semua konsentrasi dibutuhkan volume sebesar 100 ml pada masing-masing mangkok plastik. Pembuatan media perasan biji pepaya dengan masing-masing konsentrasi dilakukan dengan mengencerkan air perasan biji pepaya sampai pada volume dan konsentrasi yang diinginkan. Pembuatan media perasan biji pepaya 10% dilakukan dengan mengambil 10 ml perasan biji pepaya kemudian ditambahkan ke dalamnya larutan NaCl 0,9% sebanyak 90 ml. Pembuatan media perasan biji pepaya konsentrasi 20% dilakukan dengan mengambil perasan biji pepaya 20 ml kemudian ditambahkan ke dalamnya larutan NaCl 0,9% sebanyak 80 ml. Pembuatan media perasan biji pepaya konsentrasi 30% dilakukan dengan mengambil perasan biji pepaya 30 ml kemudian ditambahkan ke dalamnya larutan NaCl 0,9% sebanyak 70 ml.

### **III.3.2 Pembuatan media larutan Piperasin**

Piperasin diencerkan dengan Larutan NaCl 0,9% untuk mendapatkan konsentrasi 0,2% Larutan yang telah dibuat dimasukkan ke dalam mangkok plastik dengan volume 100 ml sebanyak lima ulangan.

### **III.3.3 Pembuatan larutan kontrol**

Larutan kontrol yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah larutan NaCl 0,9% yaitu dengan melarutkan NaCl sebanyak 9 gram ditambahkan aquadest steril sampai dengan volume 1000 ml. Volume untuk masing-masing perendaman adalah 100 ml.

### **III.4 Pengambilan sampel**

Pengambilan cacing *Ascaris suum* dilakukan secara acak dan tidak membedakan jenis kelamin jantan dan betina. Cacing diambil dari bagian usus halus babi yang baru dibunuh di Rumah Potong Hewan Pegirian Kotamadya Surabaya. Diharapkan dengan cara ini cacing yang diambil dari usus halus babi masih dalam keadaan sangat aktif. Setelah mendapatkan cacing secepatnya dimasukkan ke dalam ember plastik yang berisi larutan NaCl 0,9% dan dibawa ke laboratorium Helminthologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair untuk dilakukan penyaringan, identifikasi, dan koleksi cacing *Ascaris suum*.

### **III.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **III.5.1 Perendaman dalam larutan kontrol**

Cacing *Ascaris suum* yang diperoleh dari dari penyaringan dimasukkan ke dalam mangkok plastik yang berisi larutan kontrol NaCl 0,9% sebanyak 10 ekor cacing untuk tiap-tiap ulangan. Setelah dilakukan perendaman, mangkok plastik langsung dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37° C. Kematian cacing diamati pada jam ketiga, keenam, keduabelas, dan keduapuluhempat setelah perendaman. Cacing dikatakan telah mati bila tubuhnya ditekan sedikit dengan kawat yang ujungnya dibulatkan tidak terlihat adanya pergerakan dua arah.

#### **III.5.2 Perendaman dalam perasan biji pepaya dan larutan Piperasin**

Perasan biji pepaya yang telah dibuat dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 100 ml untuk masing-masing konsentrasi. Tiap konsentrasi dilakukan lima kali ulangan. Perlakuan dibagi dalam tiga konsentrasi yaitu : 30%, 20%, dan 10%.

Perlakuan dengan larutan Piperasin dilakukan dengan menyiapkan konsentrasi Piperasin 0,2% dalam mangkok plastik sebanyak 100 ml . Ulangan diberikan sebanyak lima kali.

Sejumlah 10 ekor cacing dimasukkan ke dalam masing-masing media yang telah disiapkan pada masing-masing perlakuan. Media-media tersebut dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37° C dan dilakukan pengamatan pada jam ketiga, keenam, keduabelas, dan keduapuluhempat dari perendaman.

1. Perlakuan A : Kelompok cacing yang direndam dalam larutan NaCl  
(P<sub>0</sub>) 0,9%.
2. Perlakuan B : Kelompok cacing yang direndam dalam larutan perasan  
(P<sub>1</sub>) biji pepaya muda 10 %.
3. Perlakuan C : Kelompok cacing yang direndam dalam larutan perasan  
(P<sub>2</sub>) biji pepaya muda 20%.
4. Perlakuan D : Kelompok cacing yang direndam dalam larutan perasan  
(P<sub>3</sub>) biji pepaya muda 30%.
5. Perlakuan E : Kelompok cacing yang direndam dalam larutan perasan  
(P<sub>4</sub>) biji pepaya yang sudah masak 10 %.
6. Perlakuan F : Kelompok cacing yang direndam dalam larutan perasan  
(P<sub>5</sub>) biji pepaya yang sudah masak 20%.
7. Perlakuan G : Kelompok cacing yang direndam dalam larutan perasan  
(P<sub>6</sub>) biji pepaya yang sudah masak 30%.
8. Perlakuan H : Kelompok cacing yang direndam dalam larutan  
(P<sub>7</sub>) Piperasin 0,2%.

### III.6 Analisis Data

Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Percobaan Acak Lengkap dua arah dan satu arah. Data yang diperoleh diuji statistik dengan uji F dan Anava dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNJ dan uji BNT.

8

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN**

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN**

Pada saat pelaksanaan penelitian keadaan cacing sebagian telah menunjukkan kematian atau paralisis pada hampir seluruh perlakuan pada jam ke-3 dan terus meningkat pada jam-jam berikutnya. Rata-rata jumlah cacing yang mati atau paralisis dalam perasan biji pepaya muda dan perasan biji pepaya yang sudah masak serta Piperasin dan kontrol sebagai pembanding dapat dilihat pada tabel.

Tabel. 4.1 Prosentase jumlah rata- rata dan simpangan baku cacing yang mati .

| Pelakuan       | Jumlah cacing yang mati atau paralisis pada jam ke- (%) |                        |                        |                         |
|----------------|---|------------------------|------------------------|-------------------------|
|                | 3   | 6                      | 12                     | 24                      |
| P <sub>0</sub> | 0   | 0 <sup>b</sup>         | 0 <sup>d</sup>         | 0 <sup>d</sup>          |
| P <sub>1</sub> | 2 ± 0,8   | 8 ± 2,8 <sup>ab</sup>  | 22 ± 2,8 <sup>bc</sup> | 34 ± 3,2 <sup>bc</sup>  |
| P <sub>2</sub> | 4 ± 1,2   | 14 ± 5,2 <sup>ab</sup> | 40 ± 6 <sup>ab</sup>   | 68 ± 8,8 <sup>ab</sup>  |
| P <sub>3</sub> | 6 ± 1,2   | 22 ± 8,8 <sup>a</sup>  | 48 ± 8,8 <sup>a</sup>  | 74 ± 7,2 <sup>a</sup>   |
| P <sub>4</sub> | 0   | 2 ± 0,8 <sup>b</sup>   | 6 ± 3,2 <sup>cd</sup>  | 12 ± 10,8 <sup>cd</sup> |
| P <sub>5</sub> | 2 ± 0,8   | 4 ± 1,2 <sup>ab</sup>  | 16 ± 3,2 <sup>cd</sup> | 44 ± 15,2 <sup>bc</sup> |
| P <sub>6</sub> | 8 ± 2,8   | 12 ± 6,8 <sup>ab</sup> | 22 ± 4,8 <sup>bc</sup> | 58 ± 12,8 <sup>ab</sup> |
| P <sub>7</sub> | 2 ± 0,8   | 4 ± 1,2 <sup>ab</sup>  | 16 ± 3,2 <sup>cd</sup> | 26 ± 3,2 <sup>cd</sup>  |

Superskrip pada tabel di atas menunjukkan perbedaan yang nyata pada kolom yang berbeda.

Keterangan :

P<sub>0</sub> : Perendaman cacing *Ascaris suum* dalam larutan NaCl 0,9%.

P<sub>1</sub>: Perendaman cacing *Ascaris suum* dalam perasan biji pepaya muda 10%.



P<sub>2</sub> : Perendaman cacing *Ascaris suum* dalam perasan biji pepaya muda 20%.

P<sub>3</sub> : Perendaman cacing *Ascaris suum* dalam perasan biji pepaya muda 30%.

P<sub>4</sub> : Perendaman cacing *Ascaris suum* dalam perasan biji pepaya masak 10%.

P<sub>5</sub> : Perendaman cacing *Ascaris suum* dalam perasan biji pepaya masak 20%.

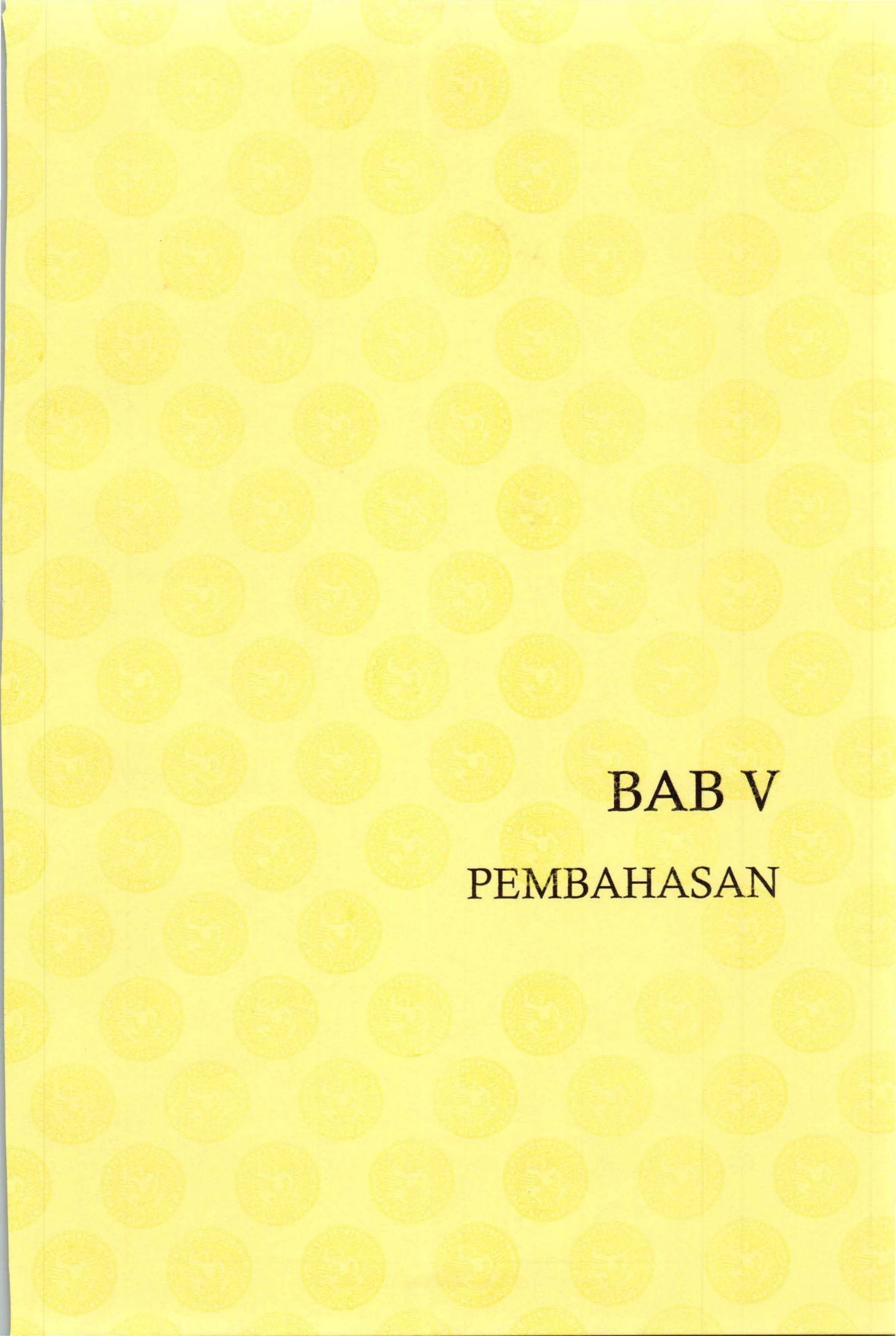
P<sub>6</sub> : Perendaman cacing *Ascaris suum* dalam perasan biji pepaya masak 30%.

P<sub>7</sub> : Perendaman cacing *Ascaris suum* dalam larutan Piperasin sitrat 0,2%

Banyaknya cacing yang mati atau paralisis diantara kadar perasan biji pepaya muda maupun perasan biji pepaya yang sudah masak setelah dianalisis dengan uji F menunjukkan perbedaan yang nyata (F Hitung : 32,817;  $p < 0.05$ ). Pada uji BNT 5% jumlah cacing yang mati atau paralisis tertinggi pada perasan biji pepaya muda dengan konsentrasi 30% (P<sub>3</sub>) dengan prosentase kematian cacing sebesar 74% pada jam ke-24. Sedangkan tingkat terendah pada uji ini adalah pada kontrol (P<sub>0</sub>) yang secara statistik menunjukkan tidak berbeda dengan perasan biji pepaya yang sudah masak 10% (P<sub>4</sub>) dan larutan Piperasin sitrat 0.2% (P<sub>7</sub>).

Untuk mengetahui pengaruh waktu masing-masing perlakuan dilakukan uji F yang menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing-masing waktu (F hitung : 106,048;  $p < 0,05$ ). Dan pada uji BNT 5% jumlah cacing yang mati atau paralisis tertinggi pada jam ke-24. Sedang pada jam ke-3 dan ke-6 terletak pada tingkat terendah pada uji ini dan tidak berbeda nyata diantara keduanya.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan untuk setiap jam tertentu, dilakukan uji F satu arah dengan taraf kepercayaan 95%. Dari uji statistik pada jam ke-3 menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna diantara perlakuan (F hitung : 1,684;  $p > 0,05$ ), sedangkan pada jam ke-6 sampai pada jam ke-24 menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna diantara perlakuan.



**BAB V**  
**PEMBAHASAN**

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Dalam menentukan potensi relatif sebagai ukuran daya antelmentik suatu obat tradisional (perasan biji pepaya) perlu dilakukan perbandingan dengan obat antelmentik yang sudah jelas diketahui daya antelmentiknya. Piperasin telah lama dikenal sebagai antelmentik dan pengalaman klinik menunjukkan bahwa Piperasin efektif untuk *Ascaris lumbricoides* dan *Enterobius vermicularis* (Webster, 1991). Dalam hal ini perasan biji pepaya sebagai obat alternatif yang bisa didapatkan dengan mudah dan murah yang biasanya dibuang begitu saja mungkin dapat digunakan sebagai obat cacing, tetapi untuk penggunaan ini perlu penelitian lebih lanjut (Muljana, 1982).

Hasil analisis dengan uji F menunjukkan bahwa kadar perasan berpengaruh terhadap jumlah cacing yang mati atau paralisis, hal ini disebabkan karena semakin tinggi kadar perasan yang dipakai berarti volume garam fisiologis sebagai pelarut rendah atau sedikit (Nurkolis, 1992). Sebagaimana diketahui bahwa garam fisiologis adalah larutan isotonis yaitu larutan yang kekuatannya sama dengan kekuatan larutan di dalam tubuh, maka bila diberikan dalam tubuh biasanya tidak akan menimbulkan reaksi (Ibrahim, 1980). Dengan sedikitnya volume garam fisiologis menyebabkan tubuh cacing lebih banyak bereaksi dengan perasan biji pepaya yang mengandung bahan obat, akibatnya cacing mati atau paralisis (Nurkolis, 1992).

Analisis uji F juga menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara perasan biji pepaya muda dengan perasan biji pepaya yang sudah masak. Hal ini timbul karena perbedaan aktifitas dan jumlah zat antara kedua jenis perasan yang sebagian besar berupa enzim golongan glukosida. Terutama *papain* sebagai enzim proteolitik, jumlahnya sangat bergantung kepada jenis kelamin dan umur dari pohonnya. Buah dari bunga betina dan *Hermaphrodite* menghasilkan lebih banyak papain kasar dari pada buah dari bunga yang jantan, juga pada buah yang muda menghasilkan lebih banyak enzim papain dari pada buah yang sudah masak, serta aktifitas papain dari buah yang masih muda jauh lebih tinggi dari pada buah yang sudah masak (Anonymous, 2002). Hal ini berlaku pula pada enzim-enzim lain yang terkandung dalam perasan biji pepaya tersebut (Anonymous, 2002).

Adanya daya antelmentik dalam perasan biji pepaya ini kemungkinan disebabkan kandungan *karpain* di dalamnya. *Karpain* dilaporkan Windholz dan Budavari (1983) adalah suatu alkaloida yang menyebabkan bradikardi dan menekan CNS. Hal inilah yang diduga terjadi pada cacing *Ascaris suum* sehingga cacing mengalami paralisis atau mati, juga inilah yang menjadi pertimbangan digunakan Piperasin sitrat sebagai pembanding untuk menentukan potensi relatif (Nurkolis, 1992). Piperasin sitrat sebagaimana dinyatakan Webster (1991) efek dominannya adalah menyebabkan paralisis.

Kemungkinan paralisisnya cacing juga disebabkan oleh glukosida *karisin* dan *karpasemin* yang terkandung dalam biji pepaya. Menurut Panse dan Paranjpe (1943) yang dikutip Hegnauer (1964) di India biji pepaya digunakan sebagai

antelmintik karena kandungan karpaseminnya, tetapi bagaimana mekanismenya tidak dijelaskan. Pendapat yang berbeda dikemukakan oleh Sri Sumarni (1991) yang menduga bahwa zat yang berfungsi sebagai antelmentik adalah *papain* yang mempunyai efek proteolitik.


Banyak faktor yang menentukan perbedaan hasil yang diperoleh dari uji secara *in vitro* dan *in vivo*. Menurut Taroeno (1990) jenis cacing cukup berpengaruh pada hasil uji secara *in vitro* sedangkan jenis cacing dan hewan percobaan sangat mempengaruhi hasil uji secara *in vivo*. Kondisi uji secara *in vivo* yang tidak mungkin dapat ditiru secara sempurna pada uji secara *in vitro* inilah yang merupakan faktor penyebab perbedaan hasil kedua uji tersebut.

Walaupun sulit untuk menentukan dengan benar kerja dari kebanyakan antelmentik, pada umumnya efektifitas antelmentik tergantung pada salah satu dari kerja berikut : (1) narkosis, paralisis, atau mati yang menyebabkan parasit keluar ; (2) iritasi atau terbakarnya jaringan parasit ; (3) tercernanya cacing oleh bahan proteolitik dan (4) terganggunya cacing oleh bahan kimia yang menyebabkan cacing berpindah dan kemudian hancur (Bach and Kushner, 1960).

Pada analisis data juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perasan biji pepaya yang sudah masak kadar 10% (P<sub>4</sub>) dengan larutan Piperasin sitrat 0,2% (P<sub>7</sub>). Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nurulita (1995) yang menyatakan bahwa infuse dan perasan biji pepaya dengan kadar 10% memiliki efek antelmentik sebanding dengan larutan Piperasin sitrat 0,2%.

Analisis data yang lain menunjukkan bahwa perasan biji pepaya muda kadar 10% ( $P_1$ ) tidak berbeda nyata dengan perasan biji pepaya yang sudah masak 20% ( $P_5$ ) dengan nilai signifikansi sebesar 1,000 yang berarti sama. Hal ini bisa disimpulkan bahwa perasan biji pepaya muda mempunyai efek antelmintik dua kali lebih kuat dari perasan biji pepaya yang sudah masak. Hal ini disebabkan oleh perbedaan jumlah kandungan dan aktifitas enzim papain dalam kedua jenis buah pepaya, dimana jumlah enzim papain yang dihasilkan oleh pepaya yang masih muda lebih besar dari pada pepaya yang sudah masak (Nurkolis, 1992), demikian pula aktifitas enzim papain dari pepaya muda juga lebih besar dari pada enzim papain yang berasal dari pepaya yang sudah masak (Anonymous, 2002).

Dari hasil penelitian ini kiranya perlu dicari dosis dan bentuk sediaan yang tepat, sehingga dapat mematikan atau menyebabkan paralisis cacing secara *in vivo* yang selanjutnya cacing dapat dikeluarkan dari dalam tubuh. Dengan demikian dapat diharapkan frekuensi kejadian askariasis dapat dikurangi sehingga dapat menekan biaya, untuk itu diperlukan penelitian lanjutan yang mendukung penelitian ini.



**BAB VI**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **VI.1 Kesimpulan**

Dari penelitian mengenai perbedaan pengaruh Anthelmintik antara perasan biji pepaya muda dan perasan biji pepaya yang sudah masak terhadap jumlah mortalitas cacing *Ascaris suum* , dapat disimpulkan bahwa :

1. Perasan biji pepaya muda dan perasan biji pepaya yang sudah masak dapat mempengaruhi mortalitas cacing.
2. Terdapat perbedaan pengaruh antara perasan biji pepaya yang masih muda dan perasan biji pepaya yang sudah masak, konsentrasi perasan biji pepaya muda 10% mempunyai efektifitas yang sama dengan perasan biji pepaya yang sudah masak dengan konsentrasi 20%

#### **VI.2 Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bentuk sediaan lain yang mungkin mempunyai daya anthelmintik yang lebih besar.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai fraksi aktif yang berkhasiat Anthelmintik.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis yang tepat pada penggunaan secara in vivo.





RINGKASAN

## RINGKASAN

**DICKY ANDIARSA.** Perbedaan Efek Anthelmintik Antara Perasan Biji Pepaya Muda dan Perasan Biji Pepaya yang Sudah Masak (*Carica papaya L.*) Terhadap Mortalitas cacing *Ascaris suum* secara In Vitro. Skripsi ini di bawah bimbingan Iwan Sahrial H., M.Si, Drh. dan Setyawati Sigit, MS, Drh. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.

Prevalensi *Ascaris suum* di Indonesia pada umumnya masih sangat tinggi. Obat cacing sintetis bagi kebanyakan peternak kita masih dirasa cukup mahal, sehingga perlu dicari alternatif lain yaitu obat tradisional.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari dan menentukan besarnya perbandingan efektifitas antara perasan biji pepaya yang masih muda dan perasan biji pepaya yang sudah masak yang dicobakan kepada cacing *Ascaris suum* secara in vitro.

Biji pepaya antara lain mengandung alkaloida karpain, glikosida karnisin dan karpasemin serta papain. Menurut beberapa penelitian aktivitas anthelmintik disebabkan oleh alkaloida.

Penelitian dilakukan secara in vitro dengan rendaman dan menggunakan cacing *Ascaris suum* sebagai hewan percobaan. Sebanyak sepuluh ekor cacing dalam setiap mangkok plastik dan tiap perlakuan terdiri dari lima ulangan. Dosis yang dibandingkan adalah perasan dengan kadar 30 persen, 20 persen, dan 10 persen dengan NaCl 0,9% sebagai pelarut.

Jumlah cacing yang mati atau paralisis tertinggi terdapat pada perasan biji pepaya muda dengan kadar 30% v/v yang berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Pada uji statistik didapatkan satu hasil yang menunjukkan bahwa perasan biji pepaya muda dengan kadar 10% v/v tidak berbeda nyata, bahkan sama dengan perasan biji pepaya yang sudah masak dengan kadar 20% v/v. Hal ini dapat disimpulkan efek antelmintik perasan biji pepaya yang masih muda dua kali lebih besar dari pada perasan biji pepaya yang sudah masak.

Perlu penelitian lebih lanjut fraksi aktif mana yang sebenarnya mempunyai aktifitas anthelmintik dan perlu serangkaian penelitian yang lengkap agar diterima sebagai obat yang dapat digunakan secara praktis di lapangan.



# DAFTAR PUSTAKA

## Daftar Pustaka

- Alan. F. Bird and Jean Bird. 1991. **The Structure of Nematodes**. Second Edition. Academic Press. Adelaide. Australia.
- Anonimous. 1974. **Ekstra Farmakope Indonesia II**. Dep. Kes Republik Indonesia. Jakarta. 1299-1301.
- Anonimous. 1985. **Obat Kelompok Fitoterapi**. Dep. Kes. Republik Indonesia. 17-20
- Anonimus. 1988. **Survey Produksi Sayuran dan Buah-buahan di Indonesia**. Dep.Tan. Republik Indonesia. 412.
- Anonimous. 1997. **Papaya**. California Rare Fruits Growers, Inc. California.
- Anonimous. 1997. **Kamus Pertanian Umum**. Cetakan I. Penerbit Swadaya. 376-377.
- Anonimous. 2002. **Ascaris lumbricoides and Ascaris suum**. Oklahoma State University Homepage.
- Anonimous. 2002. **Treating Livestock with Medisinal Plants**. Cornell University Homepage.
- Bell, J. C. S. R. Palmer and J. M. Payne. 1988. **The Zoonoses**. Edward Arnold a division of Holder and Stroughton Limited. London. 14-15.
- Blood, D. C. and O. M. Radostits. 1989. **Veterinary Medicine**. Seventh Editon. Bailliere Tindall. London. 1031-1034.
- Di Palmo.J.R. and Digregori G. J. 1992. **Basic Pharmacology in Medicine**. Third Edition. Mc. Graw Hill International Editing. Singapore.
- Ellingwood F. 1919. **The American Materia Medica Therapeutics and Pharmacognosy**. Chapter VII. Henriette's Homepage.
- Georgi, J. R. and M. E. Georgi. 1990. **Parasitology for Veterenarians**. Fifth Edition. W. B. Saunders Company. Philadelphia. 187-195.
- Harper. 1980. **Review of Phisiological Chemistry**. Edisi 17. Penerbit buku kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta. 50-100.
- Harpur, R.P. 1962. **Metabolism of Ascaris Muscle as an Index of In Vitro Health**. J. Parasitol. 48 (Suppl). 34-35

- Hegnauer, R. 1964. **Chemotaxonomie der Pflanzen 3**. Birkhauser Verlaq Basel und Stuttgart. 373-377.
- Henry, T. A. 1949. **The Plant Alkaloids**, 4<sup>th</sup> Edition. J&A. Churchill Ltd. London. 599-600.
- Heyne, K. 1987. **Tumbuhan Berguna Indonesia**. Jilid III. Terj. Badan Litbang Kehutanan. Penerbit Yayasan Sarana Wana Yana. Jakarta. 1459-1462.
- Levine, N. D. R. 1990. **Parasitologi Veteriner**. Terjemahan Gatuk Ashadi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 180. 240-242.
- Manuputty, A.H. 1990. **Pengobatan Tradisional Daerah Maluku**. Dep P dan K. 179-180
- Muljana, W. 1982. **Bercocok Tanam Pepaya**. C.V. Aneka Ilmu. Semarang.
- Nurkolis. 1992. **Daya Anthelmintik Perasan Biji Pepaya Terhadap Cacing *Ascaris suum* Secara In Vitro**. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Nurulita R. 1995. **Uji Antelmentik Infus dan Perasan Biji Pepaya terhadap *Ascaris suum* Dibandingkan dengan Piperasin Sitrat Secara In Vitro**. Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara.
- Osol, A., G.E. Farrar and R. Pratt. 1955. **The Dispensatory of United States of America**. 25<sup>th</sup> Edition. Lippincott. Company Philadelphia. 1782-1783.
- Purseglove, J. W. 1974. **Tropical Crops Dicotyledons**. English Language Book Society/Longman. Singapore. 45-51.
- Rasad. R. dan S. A. N. Abidin . 1987. **Pengaruh Infeksi *Ascaris lumbricoides* terhadap Pencernaan dan Penyerapan Zat Makanan Hospes**. Majalah Kedokteran Indonesia vol. 37 No. 2. 138- 143.
- Sastra Adiwijaya, A. Mutholib Ilyas. 1996. **Kamus Lengkap Biologi**. Penerbit CV. Putra Karya. Surabaya.
- Sastroamidjojo, A. S. 1988. **Obat Asli Indonesia**. Dian Rakyat. Jakarta
- Soulsby, E. J. L. 1982. **Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animal**. 7<sup>th</sup> Edition. The English Language Book Society and Bailliere Tindall. London. 142-148.

- Sri Subekti. 2001. **Peran Binatang Dalam Penularan Penyakit Parasitik yang Bersifat Zoonosis dan Upaya Penanggulangannya di Indonesia.** Pidato Penerimaan Guru Besar Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 2-3;12-13.
- Sri Subekti, S. Koesdarto, Sri Mumpuni, Halimah P, Kusnoto. 2000 **Ilmu Penyakit Nematoda.** Diklat Kuliah Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 31-34.
- Sumarni, S. 1991. **Pengujian Manfaat Bahan Alam untuk Pengobatan Cacing Nematoda Usus di Yogyakarta.** Phyto Medica. Vol 1. no4.. 303-312.
- Sulistia G. G. 1995. **Farmakologi dan Terapi.** Edisi 4. Penerbit Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta. 529-530.
- Taroeno. 1990.. **Isolasi dan Identifikasi Fraksi Aktif Anthelmintik dari Rimpang *Zingiber purpureum* Roxb.** Disertasi Universitas Airlangga. Surabaya.
- Thomas. W. M. Cameron. 1958. **Parasites and Parasitism.** Second Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Webster, L. T. 1991. **Chemoterapy of Parasitic Infections.** In: A.G. Gilman (Ed) **The Pharmacological Basis of Therapeutics.** 8<sup>th</sup>. Edition. Pergamon Press. New York. 954-971.
- Widowati L. 2002. **Temugiring Mengusir Cacing.** Intisari Homepage
- Wijayakusuma H. 1997. **Hidup Sehat Cara Hembing.** Buku 7. PT. Gramedia. Jakarta.



# LAMPIRAN



**Lampiran 1 Tabel pengamatan jumlah cacing yang mati atau paralisis untuk setiap perlakuan**

| jam ke- | Kontrol |   |   |   |   | Pipperazine sitrat 0,2 % |   |   |   |   |
|---------|---------|---|---|---|---|--------------------------|---|---|---|---|
|         | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1       | -       | - | - | - | - | -                        | - | - | - | - |
| 2       | -       | - | - | - | - | -                        | - | - | - | - |
| 3       | -       | - | - | - | - | 1                        | - | - | - | - |
| 4       | -       | - | - | - | - | -                        | - | - | - | - |
| 5       | -       | - | - | - | - | -                        | - | 1 | - | - |
| 6       | -       | - | - | - | - | -                        | - | - | - | - |
| 7       | -       | - | - | - | - | -                        | - | - | - | 1 |
| 8       | -       | - | - | - | - | -                        | - | - | - | - |
| 9       | -       | - | - | - | - | -                        | - | - | - | - |
| 10      | -       | - | - | - | - | 1                        | 1 | - | - | 1 |
| 11      | -       | - | - | - | - | -                        | - | - | - | - |
| 12      | -       | - | - | - | - | -                        | - | - | 1 | 1 |
| 24      | -       | - | - | - | - | 2                        | 1 | 1 | 1 | - |

keterangan : jumlah cacing untuk perlakuan 50 ekor, masing-masing 10 cacing untuk 5 kali ulangan.

Prosentase cacing yang mati pada jam ke 12 dan 24 :

jam ke -12

- 0,2 % Piperazine sitrat, jumlah cacing yang mati 8 ekor,

$$\frac{8}{50} \times 100\% = 16\%$$

jam ke - 24

- 0,2 % Piperazine sitrat, jumlah cacing yang mati 13 ekor,

$$\frac{13}{50} \times 100\% = 26\%$$

| jam ke- | Air perasan biji pepaya masak ( % v/v) |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|---------|--|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
|         | 10%                                    |   |   |   |   | 20% |   |   |   |   | 30% |   |   |   |   |
|         | 1                                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1       | -                                      | - | - | - | - | -   | - | - | - | - | -   | - | - | - | - |
| 2       | -                                      | - | - | - | - | -   | - | - | - | - | -   | - | - | - | - |
| 3       | -                                      | - | - | - | - | -   | - | - | - | - | -   | 1 | 2 | - | 1 |
| 4       | -                                      | - | - | - | - | -   | - | - | 1 | - | -   | - | 1 | - | - |
| 5       | -                                      | - | - | - | - | -   | - | 1 | - | - | -   | - | - | - | - |
| 6       | -                                      | - | - | 1 | - | -   | - | - | - | - | -   | 1 | - | - | - |
| 7       | -                                      | - | - | - | - | -   | - | - | 1 | 1 | 2   | - | 1 | - | - |
| 8       | -                                      | - | - | - | - | -   | - | - | - | - | -   | - | - | - | - |
| 9       | -                                      | - | - | 1 | 1 | -   | - | - | 1 | - | -   | - | - | 1 | - |
| 10      | -                                      | - | - | - | - | 1   | 1 | - | - | - | -   | - | - | - | - |
| 11      | -                                      | - | - | - | - | -   | - | - | - | - | -   | - | - | - | - |
| 12      | -                                      | - | - | - | - | -   | 1 | - | - | - | -   | - | - | 1 | - |
| 24      | -                                      | 1 | - | 2 | - | 2   | 5 | 2 | 3 | 2 | 2   | 2 | 4 | 4 | 6 |

keterangan : jumlah cacing untuk masing-masing perlakuan 50 ekor, masing-masing 10 cacing untuk 5 kali ulangan.

Prosentase cacing yang mati pada jam ke 12 dan 24 :

jam ke -12

- 10 %, jumlah cacing yang mati 3 ekor,  $\frac{3}{50} \times 100\% = 6\%$
- 20 %, jumlah cacing yang mati 8 ekor,  $\frac{8}{50} \times 100\% = 16\%$
- 30 %, jumlah cacing yang mati 11 ekor,  $\frac{11}{50} \times 100\% = 22\%$

jam ke - 24

- 10 %, jumlah cacing yang mati 6 ekor,  $\frac{6}{50} \times 100\% = 12\%$
- 20 %, jumlah cacing yang mati 22 ekor,  $\frac{22}{50} \times 100\% = 44\%$
- 30 %, jumlah cacing yang mati 29 ekor,  $\frac{29}{50} \times 100\% = 58\%$

| jam ke- | Air perasan biji pepaya muda ( % v/v) |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|---------|---------------------------------------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
|         | 10%                                   |   |   |   |   | 20% |   |   |   |   | 30% |   |   |   |   |
|         | 1                                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1       | -                                     | - | - | - | - | -   | - | - | - | - | -   | - | - | - | - |
| 2       | -                                     | - | - | - | - | -   | - | - | - | - | -   | - | 1 | - | - |
| 3       | 1                                     | - | - | - | - | -   | 1 | - | 1 | - | -   | 1 | - | - | 1 |
| 4       | -                                     | 1 | - | - | - | -   | - | - | - | 2 | 2   | - | - | - | 2 |
| 5       | 1                                     | - | - | - | 1 | -   | - | 1 | - | - | -   | 2 | 1 | - | - |
| 6       | -                                     | - | - | - | - | -   | 1 | - | - | 1 | -   | - | - | - | 1 |
| 7       | -                                     | - | - | - | - | -   | - | - | - | - | -   | - | - | - | - |
| 8       | -                                     | - | 1 | 1 | - | -   | - | - | - | 1 | -   | - | 1 | - | - |
| 9       | -                                     | - | - | 1 | - | 1   | 1 | 1 | - | - | 1   | 2 | - | - | - |
| 10      | -                                     | - | 1 | - | - | 2   | - | 1 | 1 | - | 1   | 1 | 1 | 2 | - |
| 11      | -                                     | - | - | 1 | - | -   | - | 1 | - | 1 | -   | - | - | - | 1 |
| 12      | -                                     | - | 1 | - | 1 | 1   | - | - | 1 | 1 | 1   | 1 | - | 1 | - |
| 24      | 1                                     | 2 | 2 | - | 1 | 3   | 2 | 2 | 4 | 3 | 3   | 2 | 2 | 3 | 3 |

keterangan : jumlah cacing untuk masing-masing perlakuan 50 ekor, masing-masing 10 cacing untuk 5 kali ulangan.

Prosentase cacing yang mati pada jam ke 12 dan 24 :

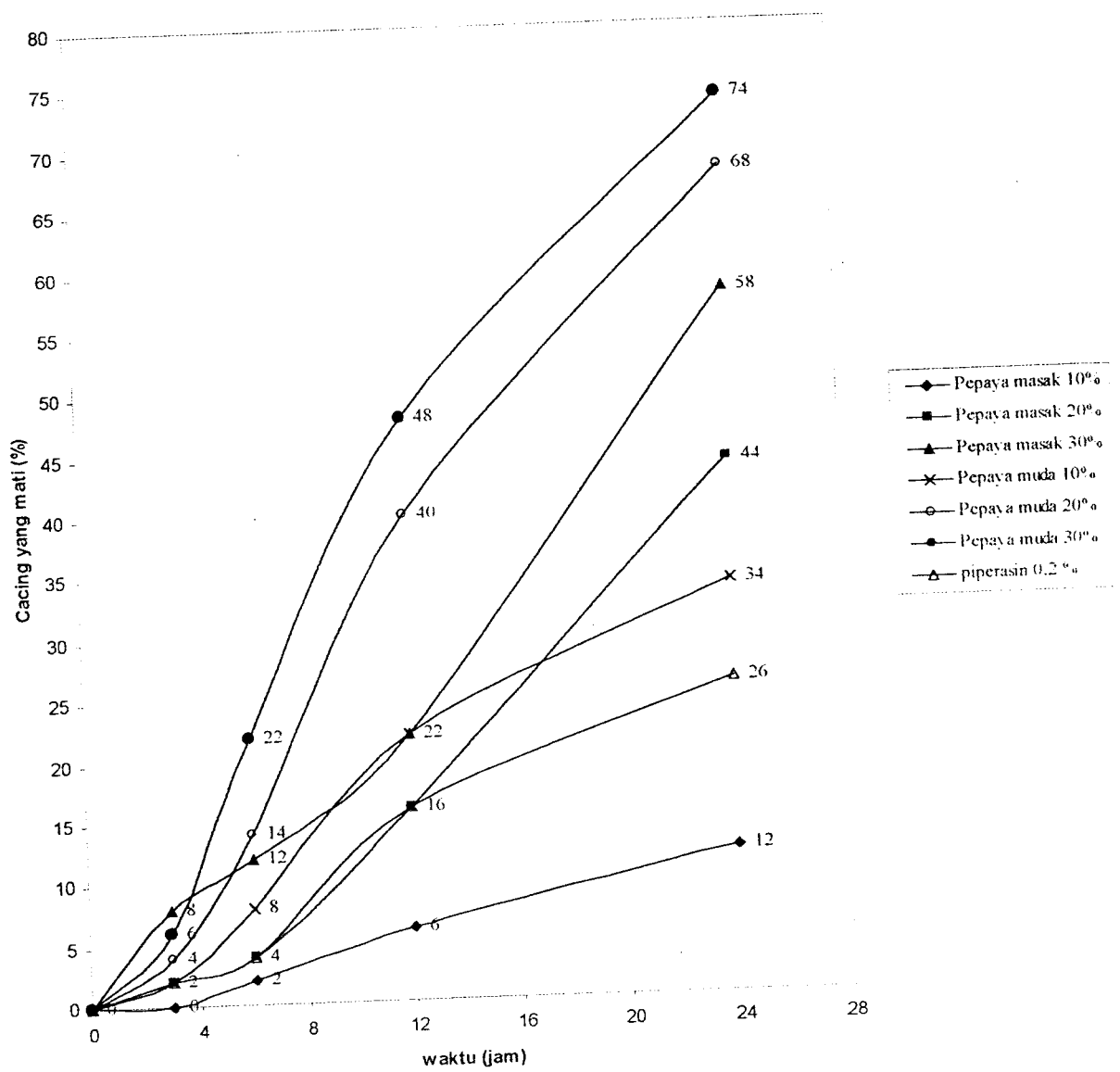
jam ke -12

- 10 %, jumlah cacing yang mati 11 ekor,  $\frac{11}{50} \times 100\% = 22 \%$
- 20 %, jumlah cacing yang mati 20 ekor,  $\frac{20}{50} \times 100\% = 40 \%$
- 30 %, jumlah cacing yang mati 24 ekor,  $\frac{24}{50} \times 100\% = 48 \%$

jam ke - 24

- 10 %, jumlah cacing yang mati 17 ekor,  $\frac{17}{50} \times 100\% = 34 \%$
- 20 %, jumlah cacing yang mati 34 ekor,  $\frac{34}{50} \times 100\% = 68 \%$
- 30 %, jumlah cacing yang mati 37 ekor,  $\frac{37}{50} \times 100\% = 74 \%$

## Lampiran 2 Grafik Prosentase Kematian Cacing Pada Jam Tertentu



Gambar 2 Grafik Prosentase kematian cacing pada jam tertentu untuk setiap perlakuan

**Lampiran 3 Data Prosentase Kematian Cacing Untuk Setiap Perlakuan Pada Jam Tertentu Beserta Uji Statistiknya**

|                             | Jam ke-3 | Jam ke-6 | Jam ke-12 | Jam ke-24 |
|-----------------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Po (Kontrol)                | 0        | 0        | 0         | 0         |
|                             | 0        | 0        | 0         | 0         |
|                             | 0        | 0        | 0         | 0         |
|                             | 0        | 0        | 0         | 0         |
|                             | 0        | 0        | 0         | 0         |
| P1 ( muda 10% )             | 2        | 4        | 4         | 6         |
|                             | 0        | 2        | 2         | 6         |
|                             | 0        | 0        | 6         | 10        |
|                             | 0        | 0        | 6         | 6         |
|                             | 0        | 2        | 4         | 6         |
| P2 ( muda 20% )             | 0        | 0        | 8         | 14        |
|                             | 2        | 4        | 6         | 10        |
|                             | 0        | 2        | 8         | 12        |
|                             | 2        | 2        | 6         | 14        |
|                             | 0        | 6        | 12        | 18        |
| P3 ( muda 30% )             | 0        | 4        | 10        | 16        |
|                             | 2        | 6        | 14        | 18        |
|                             | 2        | 4        | 8         | 12        |
|                             | 0        | 0        | 6         | 12        |
|                             | 2        | 8        | 10        | 16        |
| P4 ( masak 10% )            | 0        | 0        | 0         | 0         |
|                             | 0        | 0        | 0         | 2         |
|                             | 0        | 0        | 0         | 0         |
|                             | 0        | 2        | 4         | 8         |
|                             | 0        | 0        | 2         | 2         |
| P5 ( masak 20% )            | 0        | 0        | 2         | 6         |
|                             | 0        | 0        | 4         | 14        |
|                             | 0        | 2        | 2         | 6         |
|                             | 2        | 2        | 6         | 12        |
|                             | 0        | 0        | 2         | 6         |
| P6 ( masak 30% )            | 0        | 0        | 4         | 8         |
|                             | 2        | 4        | 4         | 8         |
|                             | 4        | 6        | 8         | 16        |
|                             | 0        | 0        | 4         | 12        |
|                             | 2        | 2        | 2         | 14        |
| P7( piperasin sitrat 0,2% ) | 2        | 2        | 4         | 8         |
|                             | 0        | 0        | 2         | 4         |
|                             | 0        | 2        | 2         | 4         |
|                             | 0        | 0        | 2         | 4         |
|                             | 0        | 0        | 6         | 6         |

## Anova: Two-Factor With Replication

| SUMMARY                | Jam ke-3 | Jam ke-6 | Jam ke-12 | Jam ke-24 | Total     |
|------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Po (Kontrol)</i>    |          |          |           |           |           |
| Count                  | 5        | 5        | 5         | 5         | 20        |
| Sum                    | 0        | 0        | 0         | 0         | 0         |
| Average                | 0        | 0        | 0         | 0         | 0         |
| Variance               | 0        | 0        | 0         | 0         | 0         |
| <i>P1 ( muda 10%)</i>  |          |          |           |           |           |
| Count                  | 5        | 5        | 5         | 5         | 20        |
| Sum                    | 2        | 8        | 22        | 34        | 66        |
| Average                | 0.4      | 1.6      | 4.4       | 6.8       | 3.3       |
| Variance               | 0.8      | 2.8      | 2.8       | 3.2       | 8.5368421 |
| <i>P2 ( muda 20%)</i>  |          |          |           |           |           |
| Count                  | 5        | 5        | 5         | 5         | 20        |
| Sum                    | 4        | 14       | 40        | 68        | 126       |
| Average                | 0.8      | 2.8      | 8         | 13.6      | 6.3       |
| Variance               | 1.2      | 5.2      | 6         | 8.8       | 30.431579 |
| <i>P3 ( muda 30%)</i>  |          |          |           |           |           |
| Count                  | 5        | 5        | 5         | 5         | 20        |
| Sum                    | 6        | 22       | 48        | 74        | 150       |
| Average                | 1.2      | 4.4      | 9.6       | 14.8      | 7.5       |
| Variance               | 1.2      | 8.8      | 8.8       | 7.2       | 33.631579 |
| <i>P4 ( masak 10%)</i> |          |          |           |           |           |
| Count                  | 5        | 5        | 5         | 5         | 20        |
| Sum                    | 0        | 2        | 6         | 12        | 20        |
| Average                | 0        | 0.4      | 1.2       | 2.4       | 1         |
| Variance               | 0        | 0.8      | 3.2       | 10.8      | 4         |
| <i>P5 ( masak 20%)</i> |          |          |           |           |           |
| Count                  | 5        | 5        | 5         | 5         | 20        |
| Sum                    | 2        | 4        | 16        | 44        | 66        |
| Average                | 0.4      | 0.8      | 3.2       | 8.8       | 3.3       |
| Variance               | 0.8      | 1.2      | 3.2       | 15.2      | 16.115789 |
| <i>P6 ( masak 30%)</i> |          |          |           |           |           |
| Count                  | 5        | 5        | 5         | 5         | 20        |
| Sum                    | 8        | 12       | 22        | 58        | 100       |
| Average                | 1.6      | 2.4      | 4.4       | 11.6      | 5         |
| Variance               | 2.8      | 6.8      | 4.8       | 12.8      | 22.105263 |

| <i>P7( piperasin sitrat 0,2% )</i> |           |           |           |           |           |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Count                              | 5         | 5         | 5         | 5         | 20        |
| Sum                                | 2         | 4         | 16        | 26        | 48        |
| Average                            | 0.4       | 0.8       | 3.2       | 5.2       | 2.4       |
| Variance                           | 0.8       | 1.2       | 3.2       | 3.2       | 5.7263158 |
| <i>Total</i>                       |           |           |           |           |           |
| Count                              | 40        | 40        | 40        | 40        |           |
| Sum                                | 24        | 66        | 170       | 316       |           |
| Average                            | 0.6       | 1.65      | 4.25      | 7.9       |           |
| Variance                           | 1.0666667 | 4.6948718 | 12.551282 | 31.374359 |           |

| <b>ANOVA</b>                |               |            |           |           |                |               |
|-----------------------------|---------------|------------|-----------|-----------|----------------|---------------|
| <i>Source of Variation</i>  | <i>SS</i>     | <i>df</i>  | <i>MS</i> | <i>F</i>  | <i>P-value</i> | <i>F crit</i> |
| Sample (perlakuan)          | 916           | 7          | 130.85714 | 32.816838 | 9.692E-26      | 2.0818725     |
| Columns ( jam )             | 1268.6        | 3          | 422.86667 | 106.04807 | 1.517E-34      | 2.6753852     |
| Interaction (perlakuan*jam) | 511.4         | 21         | 24.352381 | 6.1071802 | 2.211E-11      | 1.6390853     |
| Within                      | 510.4         | 128        | 3.9875    |           |                |               |
| <b>Total</b>                | <b>3206.4</b> | <b>159</b> |           |           |                |               |

## Post Hoc Tests JAM

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jumlah cacing yang mati

|     | (I) JAM | (J) JAM | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence<br>Interval |                |
|-----|---------|---------|-----------------------------|------------|------|----------------------------|----------------|
|     |         |         |                             |            |      | Lower<br>Bound             | Upper<br>Bound |
| LSD | 3       | 6       | -5.25                       | 5.517      | .352 | -16.72                     | 6.22           |
|     |         | 12      | -18.25*                     | 5.517      | .003 | -29.72                     | -6.78          |
|     |         | 24      | -36.50*                     | 5.517      | .000 | -47.97                     | -25.03         |
|     | 6       | 3       | 5.25                        | 5.517      | .352 | -6.22                      | 16.72          |
|     |         | 12      | -13.00*                     | 5.517      | .028 | -24.47                     | -1.53          |
|     |         | 24      | -31.25*                     | 5.517      | .000 | -42.72                     | -19.78         |
|     | 12      | 3       | 18.25*                      | 5.517      | .003 | 6.78                       | 29.72          |
|     |         | 6       | 13.00*                      | 5.517      | .028 | 1.53                       | 24.47          |
|     |         | 24      | -18.25*                     | 5.517      | .003 | -29.72                     | -6.78          |
|     | 24      | 3       | 36.50*                      | 5.517      | .000 | 25.03                      | 47.97          |
|     |         | 6       | 31.25*                      | 5.517      | .000 | 19.78                      | 42.72          |
|     |         | 12      | 18.25*                      | 5.517      | .003 | 6.78                       | 29.72          |

Based on observed means. The error term is Error.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Homogeneous Subsets

|                      | JAM | N | Subset |       |       |
|----------------------|-----|---|--------|-------|-------|
|                      |     |   | 1      | 2     | 3     |
| Tukey B <sup>a</sup> | 3   | 8 | 3.00   |       |       |
|                      | 6   | 8 | 8.25   | 8.25  |       |
|                      | 12  | 8 |        | 21.25 |       |
|                      | 24  | 8 |        |       | 39.50 |

b. Alpha = .05.



## PERLAKUAN

| Multiple Comparisons                        |                  |                  |                             |            |        |                            |                |
|---|------------------|------------------|-----------------------------|------------|--------|----------------------------|----------------|
| Dependent Variable: Jumlah cacing yang mati |                  |                  |                             |            |        |                            |                |
|   | (I)<br>Perlakuan | (J)<br>Perlakuan | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig.   | 95% Confidence<br>Interval |                |
|   |                  |                  |                             |            |        | Lower<br>Bound             | Upper<br>Bound |
| LSD   | Po               | P1               | -16.50*                     | 7.803      | .047   | -32.73                     | -2.27          |
|   |                  | P2               | -31.50*                     | 7.803      | .001   | -47.73                     | -15.27         |
|   |                  | P3               | -37.50*                     | 7.803      | .000   | -53.73                     | -21.27         |
|   |                  | P4               | -5.00                       | 7.803      | .529   | -21.23                     | 11.23          |
|   |                  | P5               | -16.50*                     | 7.803      | .047   | -32.73                     | -2.27          |
|   |                  | P6               | -25.00*                     | 7.803      | .004   | -41.23                     | -8.77          |
|   |                  | P7               | -12.00                      | 7.803      | .139   | -28.23                     | 4.23           |
|   |                  | P1               | Po                          | 16.50*     | 7.803  | .047                       | 2.27           |
|   | P2               |                  | -15.00                      | 7.803      | .068   | -31.23                     | 1.23           |
|   | P3               |                  | -21.00*                     | 7.803      | .014   | -37.23                     | -4.77          |
|   | P4               |                  | 11.50                       | 7.803      | .155   | -4.73                      | 27.73          |
|   | P5               |                  | .00                         | 7.803      | 1.000  | -16.23                     | 16.23          |
|   | P6               |                  | -8.50                       | 7.803      | .288   | -24.73                     | 7.73           |
|   | P7               |                  | 4.50                        | 7.803      | .570   | -11.73                     | 20.73          |
|   | P2               | Po               | 31.50*                      | 7.803      | .001   | 15.27                      | 47.73          |
|   |                  | P1               | 15.00                       | 7.803      | .068   | -1.23                      | 31.23          |
|   |                  | P3               | -6.00                       | 7.803      | .450   | -22.23                     | 10.23          |
|   |                  | P4               | 26.50*                      | 7.803      | .003   | 10.27                      | 42.73          |
|   |                  | P5               | 15.00                       | 7.803      | .068   | -1.23                      | 31.23          |
|   |                  | P6               | 6.50                        | 7.803      | .414   | -9.73                      | 22.73          |
|   |                  | P7               | 19.50*                      | 7.803      | .021   | 3.27                       | 35.73          |
|   | P3               | Po               | 37.50*                      | 7.803      | .000   | 21.27                      | 53.73          |
|   |                  | P1               | 21.00*                      | 7.803      | .014   | 4.77                       | 37.23          |
|   |                  | P2               | 6.00                        | 7.803      | .450   | -10.23                     | 22.23          |
|   |                  | P4               | 32.50*                      | 7.803      | .000   | 16.27                      | 48.73          |
|   |                  | P5               | 21.00*                      | 7.803      | .014   | 4.77                       | 37.23          |
|   |                  | P6               | 12.50                       | 7.803      | .124   | -3.73                      | 28.73          |
|   |                  | P7               | 25.50*                      | 7.803      | .004   | 9.27                       | 41.73          |
| P4  | Po               | 5.00             | 7.803                       | .529       | -11.23 | 21.23                      |                |
|   | P1               | -11.50           | 7.803                       | .155       | -27.73 | 4.73                       |                |
|   | P2               | -26.50*          | 7.803                       | .003       | -42.73 | -10.27                     |                |
|   | P3               | -32.50*          | 7.803                       | .000       | -48.73 | -16.27                     |                |
|   | P5               | -11.50           | 7.803                       | .155       | -27.73 | 4.73                       |                |
|   | P6               | -20.00*          | 7.803                       | .018       | -36.23 | -3.77                      |                |
|   | P7               | -7.00            | 7.803                       | .380       | -23.23 | 9.23                       |                |
| P5  | Po               | 16.50*           | 7.803                       | .047       | 2.27   | 32.73                      |                |
|   | P1               | .00              | 7.803                       | 1.000      | -16.23 | 16.23                      |                |
|   | P2               | -15.00           | 7.803                       | .068       | -31.23 | 1.23                       |                |
|   | P3               | -21.00*          | 7.803                       | .014       | -37.23 | -4.77                      |                |
|   | P4               | 11.50            | 7.803                       | .155       | -4.73  | 27.73                      |                |
|   | P6               | -8.50            | 7.803                       | .288       | -24.73 | 7.73                       |                |
|   | P7               | 4.50             | 7.803                       | .570       | -11.73 | 20.73                      |                |
| P6  | Po               | 25.00*           | 7.803                       | .004       | 8.77   | 41.23                      |                |
|   | P1               | 8.50             | 7.803                       | .288       | -7.73  | 24.73                      |                |
|   | P2               | -6.50            | 7.803                       | .414       | -22.73 | 9.73                       |                |
|   | P3               | -12.50           | 7.803                       | .124       | -28.73 | 3.73                       |                |
|   | P4               | 20.00*           | 7.803                       | .018       | 3.77   | 36.23                      |                |
|   | P5               | 8.50             | 7.803                       | .288       | -7.73  | 24.73                      |                |
|   | P7               | 13.00            | 7.803                       | .111       | -3.23  | 29.23                      |                |
| P7  | Po               | 12.00            | 7.803                       | .139       | -4.23  | 28.23                      |                |
|   | P1               | -4.50            | 7.803                       | .570       | -20.73 | 11.73                      |                |
|   | P2               | -19.50*          | 7.803                       | .021       | -35.73 | -3.27                      |                |
|   | P3               | -25.50*          | 7.803                       | .004       | -41.73 | -9.27                      |                |
|   | P4               | 7.00             | 7.803                       | .380       | -9.23  | 23.23                      |                |
|   | P5               | -4.50            | 7.803                       | .570       | -20.73 | 11.73                      |                |
|   | P6               | -13.00           | 7.803                       | .111       | -29.23 | 3.23                       |                |

Based on observed means. The error term is Error.  
\*The mean difference is significant at the .05 level.

## Homogeneous Subsets

|                      | Perlakuan | N | Subset |       |       |
|----------------------|-----------|---|--------|-------|-------|
|                      |           |   | 1      | 2     | 3     |
| Tukey B <sup>a</sup> | Po        | 4 | .00    |       |       |
|                      | P4        | 4 | 5.00   |       |       |
|                      | P7        | 4 | 12.00  | 12.00 |       |
|                      | P1        | 4 | 16.50  | 16.50 | 16.50 |
|                      | P5        | 4 | 16.50  | 16.50 | 16.50 |
|                      | P6        | 4 | 25.00  | 25.00 | 25.00 |
|                      | P2        | 4 |        | 31.50 | 31.50 |
|                      | P3        | 4 |        |       | 37.50 |

b. Alpha = .05.

### Perlakuan pada jam ke-3

#### ANOVA

|          |                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Jam ke-3 | Between Groups | 11.200         | 7  | 1.600       | 1.684 | .148 |
|          | Within Groups  | 30.400         | 32 | .950        |       |      |
|          | Total          | 41.600         | 39 |             |       |      |

### Homogeneous Subsets

#### JAM KE-3

Tukey HSD <sup>a</sup>

| Perlakuan | N | Subset for<br>alpha =<br>.05 |
|-----------|---|------------------------------|
|           |   | 1                            |
| P0        | 5 | .00                          |
| P4        | 5 | .00                          |
| P1        | 5 | .40                          |
| P5        | 5 | .40                          |
| P7        | 5 | .40                          |
| P2        | 5 | .80                          |
| P3        | 5 | 1.20                         |
| P6        | 5 | 1.60                         |
| Sig.      |   | .195                         |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Use Harmonic Mean

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jam ke-3

Tukey HSD

| (I)<br>Perlakuan | (J)<br>Perlakuan | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig.  | 95% Confidence<br>Interval |                |
|------------------|------------------|-----------------------------|------------|-------|----------------------------|----------------|
|                  |                  |                             |            |       | Lower<br>Bound             | Upper<br>Bound |
| Po               | P1               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
|                  | P2               | -.80                        | .616       | .893  | -2.80                      | 1.20           |
|                  | P3               | -1.20                       | .616       | .531  | -3.20                      | .80            |
|                  | P4               | .00                         | .616       | 1.000 | -2.00                      | 2.00           |
|                  | P5               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
|                  | P6               | -1.60                       | .616       | .195  | -3.60                      | .40            |
|                  | P7               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
| P1               | Po               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P2               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
|                  | P3               | -.80                        | .616       | .893  | -2.80                      | 1.20           |
|                  | P4               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P5               | .00                         | .616       | 1.000 | -2.00                      | 2.00           |
|                  | P6               | -1.20                       | .616       | .531  | -3.20                      | .80            |
|                  | P7               | .00                         | .616       | 1.000 | -2.00                      | 2.00           |
| P2               | Po               | .80                         | .616       | .893  | -1.20                      | 2.80           |
|                  | P1               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P3               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
|                  | P4               | .80                         | .616       | .893  | -1.20                      | 2.80           |
|                  | P5               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P6               | -.80                        | .616       | .893  | -2.80                      | 1.20           |
|                  | P7               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
| P3               | Po               | 1.20                        | .616       | .531  | -.80                       | 3.20           |
|                  | P1               | .80                         | .616       | .893  | -1.20                      | 2.80           |
|                  | P2               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P4               | 1.20                        | .616       | .531  | -.80                       | 3.20           |
|                  | P5               | .80                         | .616       | .893  | -1.20                      | 2.80           |
|                  | P6               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
|                  | P7               | .80                         | .616       | .893  | -1.20                      | 2.80           |
| P4               | Po               | .00                         | .616       | 1.000 | -2.00                      | 2.00           |
|                  | P1               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
|                  | P2               | -.80                        | .616       | .893  | -2.80                      | 1.20           |
|                  | P3               | -1.20                       | .616       | .531  | -3.20                      | .80            |
|                  | P5               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
|                  | P6               | -1.60                       | .616       | .195  | -3.60                      | .40            |
|                  | P7               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
| P5               | Po               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P1               | .00                         | .616       | 1.000 | -2.00                      | 2.00           |
|                  | P2               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
|                  | P3               | -.80                        | .616       | .893  | -2.80                      | 1.20           |
|                  | P4               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P6               | -1.20                       | .616       | .531  | -3.20                      | .80            |
|                  | P7               | .00                         | .616       | 1.000 | -2.00                      | 2.00           |
| P6               | Po               | 1.60                        | .616       | .195  | -.40                       | 3.60           |
|                  | P1               | 1.20                        | .616       | .531  | -.80                       | 3.20           |
|                  | P2               | .80                         | .616       | .893  | -1.20                      | 2.80           |
|                  | P3               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P4               | 1.60                        | .616       | .195  | -.40                       | 3.60           |
|                  | P5               | 1.20                        | .616       | .531  | -.80                       | 3.20           |
|                  | P7               | 1.20                        | .616       | .531  | -.80                       | 3.20           |
| P7               | Po               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P1               | .00                         | .616       | 1.000 | -2.00                      | 2.00           |
|                  | P2               | -.40                        | .616       | .998  | -2.40                      | 1.60           |
|                  | P3               | -.80                        | .616       | .893  | -2.80                      | 1.20           |
|                  | P4               | .40                         | .616       | .998  | -1.60                      | 2.40           |
|                  | P5               | .00                         | .616       | 1.000 | -2.00                      | 2.00           |
|                  | P6               | -1.20                       | .616       | .531  | -3.20                      | .80            |

**Perlakuan pada jam ke-6****ANOVA**

|                         | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|-------------------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Jam ke-6 Between Groups | 75.900         | 7  | 10.843      | 3.237 | .010 |
| Within Groups           | 107.200        | 32 | 3.350       |       |      |
| Total                   | 183.100        | 39 |             |       |      |

**Homogeneous Subsets****JAM KE-6**Tukey HSD<sup>a</sup>

| Perlakuan | N | Subset for alpha = .05 |      |
|-----------|---|------------------------|------|
|           |   | 1                      | 2    |
| Po        | 5 | .00                    |      |
| P4        | 5 | .40                    |      |
| P5        | 5 | .80                    | .80  |
| P7        | 5 | .80                    | .80  |
| P1        | 5 | 1.60                   | 1.60 |
| P6        | 5 | 2.40                   | 2.40 |
| P2        | 5 | 2.80                   | 2.80 |
| P3        | 5 |                        | 4.40 |
| Sig.      |   | .267                   | .067 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jam ke-6  
Tukey HSD

| (I)<br>Perlakuan | (J)<br>Perlakuan | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig.  | 95% Confidence<br>Interval |                |
|------------------|------------------|-----------------------------|------------|-------|----------------------------|----------------|
|                  |                  |                             |            |       | Lower<br>Bound             | Upper<br>Bound |
| Po               | P1               | -1.60                       | 1.158      | .859  | -5.35                      | 2.15           |
|                  | P2               | -2.80                       | 1.158      | .267  | -6.55                      | .95            |
|                  | P3               | -4.40 *                     | 1.158      | .013  | -8.15                      | -.65           |
|                  | P4               | -.40                        | 1.158      | 1.000 | -4.15                      | 3.35           |
|                  | P5               | -.80                        | 1.158      | .997  | -4.55                      | 2.95           |
|                  | P6               | -2.40                       | 1.158      | .452  | -6.15                      | 1.35           |
|                  | P7               | -.80                        | 1.158      | .997  | -4.55                      | 2.95           |
| P1               | Po               | 1.60                        | 1.158      | .859  | -2.15                      | 5.35           |
|                  | P2               | -1.20                       | 1.158      | .965  | -4.95                      | 2.55           |
|                  | P3               | -2.80                       | 1.158      | .267  | -6.55                      | .95            |
|                  | P4               | 1.20                        | 1.158      | .965  | -2.55                      | 4.95           |
|                  | P5               | .80                         | 1.158      | .997  | -2.95                      | 4.55           |
|                  | P6               | -.80                        | 1.158      | .997  | -4.55                      | 2.95           |
|                  | P7               | .80                         | 1.158      | .997  | -2.95                      | 4.55           |
| P2               | Po               | 2.80                        | 1.158      | .267  | -.95                       | 6.55           |
|                  | P1               | 1.20                        | 1.158      | .965  | -2.55                      | 4.95           |
|                  | P3               | -1.60                       | 1.158      | .859  | -5.35                      | 2.15           |
|                  | P4               | 2.40                        | 1.158      | .452  | -1.35                      | 6.15           |
|                  | P5               | 2.00                        | 1.158      | .670  | -1.75                      | 5.75           |
|                  | P6               | .40                         | 1.158      | 1.000 | -3.35                      | 4.15           |
|                  | P7               | 2.00                        | 1.158      | .670  | -1.75                      | 5.75           |
| P3               | Po               | 4.40 *                      | 1.158      | .013  | .65                        | 8.15           |
|                  | P1               | 2.80                        | 1.158      | .267  | -.95                       | 6.55           |
|                  | P2               | 1.60                        | 1.158      | .859  | -2.15                      | 5.35           |
|                  | P4               | 4.00 *                      | 1.158      | .030  | .25                        | 7.75           |
|                  | P5               | 3.60                        | 1.158      | .067  | -.15                       | 7.35           |
|                  | P6               | 2.00                        | 1.158      | .670  | -1.75                      | 5.75           |
|                  | P7               | 3.60                        | 1.158      | .067  | -.15                       | 7.35           |
| P4               | Po               | .40                         | 1.158      | 1.000 | -3.35                      | 4.15           |
|                  | P1               | -1.20                       | 1.158      | .965  | -4.95                      | 2.55           |
|                  | P2               | -2.40                       | 1.158      | .452  | -6.15                      | 1.35           |
|                  | P3               | -4.00 *                     | 1.158      | .030  | -7.75                      | -.25           |
|                  | P5               | -.40                        | 1.158      | 1.000 | -4.15                      | 3.35           |
|                  | P6               | -2.00                       | 1.158      | .670  | -5.75                      | 1.75           |
|                  | P7               | -.40                        | 1.158      | 1.000 | -4.15                      | 3.35           |
| P5               | Po               | .80                         | 1.158      | .997  | -2.95                      | 4.55           |
|                  | P1               | -.80                        | 1.158      | .997  | -4.55                      | 2.95           |
|                  | P2               | -2.00                       | 1.158      | .670  | -5.75                      | 1.75           |
|                  | P3               | -3.60                       | 1.158      | .067  | -7.35                      | .15            |
|                  | P4               | .40                         | 1.158      | 1.000 | -3.35                      | 4.15           |
|                  | P6               | -1.60                       | 1.158      | .859  | -5.35                      | 2.15           |
|                  | P7               | .00                         | 1.158      | 1.000 | -3.75                      | 3.75           |
| P6               | Po               | 2.40                        | 1.158      | .452  | -1.35                      | 6.15           |
|                  | P1               | .80                         | 1.158      | .997  | -2.95                      | 4.55           |
|                  | P2               | -.40                        | 1.158      | 1.000 | -4.15                      | 3.35           |
|                  | P3               | -2.00                       | 1.158      | .670  | -5.75                      | 1.75           |
|                  | P4               | 2.00                        | 1.158      | .670  | -1.75                      | 5.75           |
|                  | P5               | 1.60                        | 1.158      | .859  | -2.15                      | 5.35           |
|                  | P7               | 1.60                        | 1.158      | .859  | -2.15                      | 5.35           |
| P7               | Po               | .80                         | 1.158      | .997  | -2.95                      | 4.55           |
|                  | P1               | -.80                        | 1.158      | .997  | -4.55                      | 2.95           |
|                  | P2               | -2.00                       | 1.158      | .670  | -5.75                      | 1.75           |
|                  | P3               | -3.60                       | 1.158      | .067  | -7.35                      | .15            |
|                  | P4               | .40                         | 1.158      | 1.000 | -3.35                      | 4.15           |
|                  | P5               | .00                         | 1.158      | 1.000 | -3.75                      | 3.75           |
|                  | P6               | -1.60                       | 1.158      | .859  | -5.35                      | 2.15           |

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Perlakuan pada jam ke-12

#### ANOVA

|           |                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|-----------|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Jam ke-12 | Between Groups | 361.500        | 7  | 51.643      | 12.911 | .000 |
|           | Within Groups  | 128.000        | 32 | 4.000       |        |      |
|           | Total          | 489.500        | 39 |             |        |      |

### Homogeneous Subsets

#### JAM KE-12

Tukey HSD<sup>a</sup>

| Perlakuan | N | Subset for alpha = .05 |      |      |      |
|-----------|---|------------------------|------|------|------|
|           |   | 1                      | 2    | 3    | 4    |
| P0        | 5 | .00                    |      |      |      |
| P4        | 5 | 1.20                   | 1.20 |      |      |
| P5        | 5 | 3.20                   | 3.20 |      |      |
| P7        | 5 | 3.20                   | 3.20 |      |      |
| P1        | 5 |                        | 4.40 | 4.40 |      |
| P6        | 5 |                        | 4.40 | 4.40 |      |
| P2        | 5 |                        |      | 8.00 | 8.00 |
| P3        | 5 |                        |      |      | 9.60 |
| Sig.      |   | .220                   | .220 | .119 | .905 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jam ke-12

Tukey HSD

| (I)<br>Perlakuan | (J)<br>Perlakuan | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig.  | 95% Confidence<br>Interval |                |
|------------------|------------------|-----------------------------|------------|-------|----------------------------|----------------|
|                  |                  |                             |            |       | Lower<br>Bound             | Upper<br>Bound |
| Po               | P1               | -4.40*                      | 1.265      | .028  | -8.50                      | -.30           |
|                  | P2               | -8.00*                      | 1.265      | .000  | -12.10                     | -3.90          |
|                  | P3               | -9.60*                      | 1.265      | .000  | -13.70                     | -5.50          |
|                  | P4               | -1.20                       | 1.265      | .978  | -5.30                      | 2.90           |
|                  | P5               | -3.20                       | 1.265      | .220  | -7.30                      | .90            |
|                  | P6               | -4.40*                      | 1.265      | .028  | -8.50                      | -.30           |
|                  | P7               | -3.20                       | 1.265      | .220  | -7.30                      | .90            |
| P1               | Po               | 4.40*                       | 1.265      | .028  | .30                        | 8.50           |
|                  | P2               | -3.60                       | 1.265      | .119  | -7.70                      | .50            |
|                  | P3               | -5.20*                      | 1.265      | .006  | -9.30                      | -1.10          |
|                  | P4               | 3.20                        | 1.265      | .220  | -.90                       | 7.30           |
|                  | P5               | 1.20                        | 1.265      | .978  | -2.90                      | 5.30           |
|                  | P6               | .00                         | 1.265      | 1.000 | -4.10                      | 4.10           |
|                  | P7               | 1.20                        | 1.265      | .978  | -2.90                      | 5.30           |
| P2               | Po               | 8.00*                       | 1.265      | .000  | 3.90                       | 12.10          |
|                  | P1               | 3.60                        | 1.265      | .119  | -.50                       | 7.70           |
|                  | P3               | -1.60                       | 1.265      | .905  | -5.70                      | 2.50           |
|                  | P4               | 6.80*                       | 1.265      | .000  | 2.70                       | 10.90          |
|                  | P5               | 4.80*                       | 1.265      | .013  | .70                        | 8.90           |
|                  | P6               | 3.60                        | 1.265      | .119  | -.50                       | 7.70           |
|                  | P7               | 4.80*                       | 1.265      | .013  | .70                        | 8.90           |
| P3               | Po               | 9.60*                       | 1.265      | .000  | 5.50                       | 13.70          |
|                  | P1               | 5.20*                       | 1.265      | .006  | 1.10                       | 9.30           |
|                  | P2               | 1.60                        | 1.265      | .905  | -2.50                      | 5.70           |
|                  | P4               | 8.40*                       | 1.265      | .000  | 4.30                       | 12.50          |
|                  | P5               | 6.40*                       | 1.265      | .000  | 2.30                       | 10.50          |
|                  | P6               | 5.20*                       | 1.265      | .006  | 1.10                       | 9.30           |
|                  | P7               | 6.40*                       | 1.265      | .000  | 2.30                       | 10.50          |
| P4               | Po               | 1.20                        | 1.265      | .978  | -2.90                      | 5.30           |
|                  | P1               | -3.20                       | 1.265      | .220  | -7.30                      | .90            |
|                  | P2               | -6.80*                      | 1.265      | .000  | -10.90                     | -2.70          |
|                  | P3               | -8.40*                      | 1.265      | .000  | -12.50                     | -4.30          |
|                  | P5               | -2.00                       | 1.265      | .758  | -6.10                      | 2.10           |
|                  | P6               | -3.20                       | 1.265      | .220  | -7.30                      | .90            |
|                  | P7               | -2.00                       | 1.265      | .758  | -6.10                      | 2.10           |
| P5               | Po               | 3.20                        | 1.265      | .220  | -.90                       | 7.30           |
|                  | P1               | -1.20                       | 1.265      | .978  | -5.30                      | 2.90           |
|                  | P2               | -4.80*                      | 1.265      | .013  | -8.90                      | -.70           |
|                  | P3               | -6.40*                      | 1.265      | .000  | -10.50                     | -2.30          |
|                  | P4               | 2.00                        | 1.265      | .758  | -2.10                      | 6.10           |
|                  | P6               | -1.20                       | 1.265      | .978  | -5.30                      | 2.90           |
|                  | P7               | .00                         | 1.265      | 1.000 | -4.10                      | 4.10           |
| P6               | Po               | 4.40*                       | 1.265      | .028  | .30                        | 8.50           |
|                  | P1               | .00                         | 1.265      | 1.000 | -4.10                      | 4.10           |
|                  | P2               | -3.60                       | 1.265      | .119  | -7.70                      | .50            |
|                  | P3               | -5.20*                      | 1.265      | .006  | -9.30                      | -1.10          |
|                  | P4               | 3.20                        | 1.265      | .220  | -.90                       | 7.30           |
|                  | P5               | 1.20                        | 1.265      | .978  | -2.90                      | 5.30           |
|                  | P7               | 1.20                        | 1.265      | .978  | -2.90                      | 5.30           |
| P7               | Po               | 3.20                        | 1.265      | .220  | -.90                       | 7.30           |
|                  | P1               | -1.20                       | 1.265      | .978  | -5.30                      | 2.90           |
|                  | P2               | -4.80*                      | 1.265      | .013  | -8.90                      | -.70           |
|                  | P3               | -6.40*                      | 1.265      | .000  | -10.50                     | -2.30          |
|                  | P4               | 2.00                        | 1.265      | .758  | -2.10                      | 6.10           |
|                  | P5               | .00                         | 1.265      | 1.000 | -4.10                      | 4.10           |
|                  | P6               | -1.20                       | 1.265      | .978  | -5.30                      | 2.90           |

\*. The mean difference is significant at the .05 level.



### Perlakuan pada jam ke-24

#### ANOVA

|           |                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|-----------|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Jam ke-24 | Between Groups | 978.800        | 7  | 139.829     | 18.278 | .000 |
|           | Within Groups  | 244.800        | 32 | 7.650       |        |      |
|           | Total          | 1223.600       | 39 |             |        |      |

### Homogeneous Subsets

#### JAM KE-24

Tukey HSD<sup>a</sup>

| Perlakuan | N | Subset for alpha = .05 |      |      |       |       |       |
|-----------|---|------------------------|------|------|-------|-------|-------|
|           |   | 1                      | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     |
| P0        | 5 | .00                    |      |      |       |       |       |
| P4        | 5 | 2.40                   | 2.40 |      |       |       |       |
| P7        | 5 | 5.20                   | 5.20 | 5.20 |       |       |       |
| P1        | 5 |                        | 6.80 | 6.80 | 6.80  |       |       |
| P5        | 5 |                        |      | 8.80 | 8.80  | 8.80  |       |
| P6        | 5 |                        |      |      | 11.60 | 11.60 | 11.60 |
| P2        | 5 |                        |      |      |       | 13.60 | 13.60 |
| P3        | 5 |                        |      |      |       |       | 14.80 |
| Sig.      |   | .091                   | .225 | .462 | .146  | .146  | .606  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jam ke-24

Tukey HSD

| (I)<br>Perlakuan | (J)<br>Perlakuan | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence<br>Interval |                |
|------------------|------------------|-----------------------------|------------|------|----------------------------|----------------|
|                  |                  |                             |            |      | Lower<br>Bound             | Upper<br>Bound |
| Po               | P1               | -6.80*                      | 1.749      | .010 | -12.47                     | -1.13          |
|                  | P2               | -13.60*                     | 1.749      | .000 | -19.27                     | -7.93          |
|                  | P3               | -14.80*                     | 1.749      | .000 | -20.47                     | -9.13          |
|                  | P4               | -2.40                       | 1.749      | .863 | -8.07                      | 3.27           |
|                  | P5               | -8.80*                      | 1.749      | .000 | -14.47                     | -3.13          |
|                  | P6               | -11.60*                     | 1.749      | .000 | -17.27                     | -5.93          |
|                  | P7               | -5.20                       | 1.749      | .091 | -10.87                     | .47            |
| P1               | Po               | 6.80*                       | 1.749      | .010 | 1.13                       | 12.47          |
|                  | P2               | -6.80*                      | 1.749      | .010 | -12.47                     | -1.13          |
|                  | P3               | -8.00*                      | 1.749      | .002 | -13.67                     | -2.33          |
|                  | P4               | 4.40                        | 1.749      | .225 | -1.27                      | 10.07          |
|                  | P5               | -2.00                       | 1.749      | .942 | -7.67                      | 3.67           |
|                  | P6               | -4.80                       | 1.749      | .146 | -10.47                     | .87            |
|                  | P7               | 1.60                        | 1.749      | .982 | -4.07                      | 7.27           |
| P2               | Po               | 13.60*                      | 1.749      | .000 | 7.93                       | 19.27          |
|                  | P1               | 6.80*                       | 1.749      | .010 | 1.13                       | 12.47          |
|                  | P3               | -1.20                       | 1.749      | .997 | -6.87                      | 4.47           |
|                  | P4               | 11.20*                      | 1.749      | .000 | 5.53                       | 16.87          |
|                  | P5               | 4.80                        | 1.749      | .146 | -.87                       | 10.47          |
|                  | P6               | 2.00                        | 1.749      | .942 | -3.67                      | 7.67           |
|                  | P7               | 8.40*                       | 1.749      | .001 | 2.73                       | 14.07          |
| P3               | Po               | 14.80*                      | 1.749      | .000 | 9.13                       | 20.47          |
|                  | P1               | 8.00*                       | 1.749      | .002 | 2.33                       | 13.67          |
|                  | P2               | 1.20                        | 1.749      | .997 | -4.47                      | 6.87           |
|                  | P4               | 12.40*                      | 1.749      | .000 | 6.73                       | 18.07          |
|                  | P5               | 6.00*                       | 1.749      | .032 | .33                        | 11.67          |
|                  | P6               | 3.20                        | 1.749      | .606 | -2.47                      | 8.87           |
|                  | P7               | 9.60*                       | 1.749      | .000 | 3.93                       | 15.27          |
| P4               | Po               | 2.40                        | 1.749      | .863 | -3.27                      | 8.07           |
|                  | P1               | -4.40                       | 1.749      | .225 | -10.07                     | 1.27           |
|                  | P2               | -11.20*                     | 1.749      | .000 | -16.87                     | -5.53          |
|                  | P3               | -12.40*                     | 1.749      | .000 | -18.07                     | -6.73          |
|                  | P5               | -6.40*                      | 1.749      | .018 | -12.07                     | -.73           |
|                  | P6               | -9.20*                      | 1.749      | .000 | -14.87                     | -3.53          |
|                  | P7               | -2.80                       | 1.749      | .746 | -8.47                      | 2.87           |
| P5               | Po               | 8.80*                       | 1.749      | .000 | 3.13                       | 14.47          |
|                  | P1               | 2.00                        | 1.749      | .942 | -3.67                      | 7.67           |
|                  | P2               | -4.80                       | 1.749      | .146 | -10.47                     | .87            |
|                  | P3               | -6.00*                      | 1.749      | .032 | -11.67                     | -.33           |
|                  | P4               | 6.40*                       | 1.749      | .018 | .73                        | 12.07          |
|                  | P6               | -2.80                       | 1.749      | .746 | -8.47                      | 2.87           |
|                  | P7               | 3.60                        | 1.749      | .462 | -2.07                      | 9.27           |
| P6               | Po               | 11.60*                      | 1.749      | .000 | 5.93                       | 17.27          |
|                  | P1               | 4.80                        | 1.749      | .146 | -.87                       | 10.47          |
|                  | P2               | -2.00                       | 1.749      | .942 | -7.67                      | 3.67           |
|                  | P3               | -3.20                       | 1.749      | .606 | -8.87                      | 2.47           |
|                  | P4               | 9.20*                       | 1.749      | .000 | 3.53                       | 14.87          |
|                  | P5               | 2.80                        | 1.749      | .746 | -2.87                      | 8.47           |
|                  | P7               | 6.40*                       | 1.749      | .018 | .73                        | 12.07          |
| P7               | Po               | 5.20                        | 1.749      | .091 | -.47                       | 10.87          |
|                  | P1               | -1.60                       | 1.749      | .982 | -7.27                      | 4.07           |
|                  | P2               | -8.40*                      | 1.749      | .001 | -14.07                     | -2.73          |
|                  | P3               | -9.60*                      | 1.749      | .000 | -15.27                     | -3.93          |
|                  | P4               | 2.80                        | 1.749      | .746 | -2.87                      | 8.47           |
|                  | P5               | -3.60                       | 1.749      | .462 | -9.27                      | 2.07           |
|                  | P6               | -6.40*                      | 1.749      | .018 | -12.07                     | -.73           |

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 4 Tabel F α 5%

| DF2 | DF1    | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24     |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 161.45 | 199.5  | 215.71 | 224.58 | 230.16 | 233.99 | 236.77 | 238.88 | 240.54 | 241.88 | 242.98 | 243.91 | 244.69 | 245.36 | 245.95 | 246.46 | 246.92 | 247.32 | 247.69 | 248.01 | 248.28 | 248.58 | 248.83 | 249.05 |        |
| 2   | 18.13  | 19.247 | 19.33  | 19.371 | 19.385 | 19.389 | 19.391 | 19.392 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 | 19.393 |
| 3   | 10.128 | 9.521  | 9.2766 | 9.1172 | 9.0135 | 8.9407 | 8.8867 | 8.8452 | 8.8123 | 8.7855 | 8.7633 | 8.7446 | 8.7287 | 8.7149 | 8.7029 | 8.6923 | 8.6829 | 8.6745 | 8.667  | 8.6607 | 8.654  | 8.6484 | 8.6432 | 8.6385 | 8.6338 |
| 4   | 7.7087 | 6.9443 | 6.5914 | 6.3882 | 6.2561 | 6.1631 | 6.0942 | 6.041  | 5.9988 | 5.9644 | 5.9358 | 5.9117 | 5.8911 | 5.8734 | 5.8578 | 5.8441 | 5.832  | 5.8211 | 5.8114 | 5.8025 | 5.7945 | 5.7872 | 5.7805 | 5.7744 | 5.7685 |
| 5   | 6.6079 | 5.7861 | 5.4095 | 5.1922 | 4.9503 | 4.7859 | 4.6759 | 4.6183 | 4.5725 | 4.5351 | 4.5033 | 4.4767 | 4.4546 | 4.4364 | 4.4218 | 4.4094 | 4.4000 | 4.3928 | 4.3869 | 4.3819 | 4.3775 | 4.3736 | 4.3699 | 4.3664 | 4.3631 |
| 6   | 5.9874 | 5.1434 | 4.7373 | 4.5337 | 4.3074 | 4.2087 | 4.1468 | 4.1057 | 4.0747 | 4.0506 | 4.0313 | 4.0157 | 4.0027 | 3.9921 | 3.9835 | 3.9766 | 3.9711 | 3.9669 | 3.9637 | 3.9612 | 3.9593 | 3.9579 | 3.9569 | 3.9561 | 3.9554 |
| 7   | 5.5915 | 4.7343 | 4.3468 | 4.1203 | 3.9715 | 3.866  | 3.787  | 3.7257 | 3.6763 | 3.6365 | 3.603  | 3.5747 | 3.5503 | 3.5292 | 3.5107 | 3.4944 | 3.4803 | 3.4681 | 3.4577 | 3.4489 | 3.4415 | 3.4354 | 3.4299 | 3.4248 | 3.4199 |
| 8   | 5.3177 | 4.4599 | 4.0622 | 3.8379 | 3.6875 | 3.6065 | 3.5481 | 3.5047 | 3.4714 | 3.4446 | 3.4233 | 3.4062 | 3.3921 | 3.3807 | 3.3717 | 3.3648 | 3.3598 | 3.3556 | 3.3521 | 3.3492 | 3.3468 | 3.3447 | 3.3429 | 3.3414 | 3.3401 |
| 9   | 5.1174 | 4.2565 | 3.8626 | 3.6331 | 3.4817 | 3.3928 | 3.3296 | 3.2789 | 3.2404 | 3.2084 | 3.1817 | 3.1592 | 3.1406 | 3.1249 | 3.1121 | 3.1011 | 3.0917 | 3.0838 | 3.0764 | 3.0703 | 3.0653 | 3.0612 | 3.0579 | 3.0551 | 3.0526 |
| 10  | 4.9646 | 4.1028 | 3.7083 | 3.4781 | 3.3212 | 3.1717 | 3.0274 | 2.9782 | 2.9437 | 2.9146 | 2.8903 | 2.8704 | 2.8536 | 2.8397 | 2.8283 | 2.8182 | 2.8094 | 2.8019 | 2.7955 | 2.7902 | 2.7859 | 2.7824 | 2.7795 | 2.7771 | 2.7749 |
| 11  | 4.8443 | 3.9823 | 3.5874 | 3.3567 | 3.2039 | 3.0466 | 2.9005 | 2.8533 | 2.8206 | 2.7935 | 2.7713 | 2.7532 | 2.7381 | 2.7257 | 2.7157 | 2.7077 | 2.7006 | 2.6944 | 2.6891 | 2.6846 | 2.6808 | 2.6776 | 2.6749 | 2.6725 | 2.6703 |
| 12  | 4.7472 | 3.8853 | 3.4903 | 3.2592 | 3.1059 | 2.9486 | 2.7964 | 2.7444 | 2.7144 | 2.6871 | 2.6644 | 2.6459 | 2.6304 | 2.6177 | 2.6074 | 2.5984 | 2.5905 | 2.5836 | 2.5776 | 2.5723 | 2.5676 | 2.5634 | 2.5596 | 2.5561 | 2.5529 |
| 13  | 4.6672 | 3.8056 | 3.4105 | 3.1791 | 3.0254 | 2.8699 | 2.7174 | 2.6655 | 2.6354 | 2.6077 | 2.5844 | 2.5649 | 2.5491 | 2.5357 | 2.5245 | 2.5152 | 2.5069 | 2.5004 | 2.4946 | 2.4894 | 2.4847 | 2.4804 | 2.4764 | 2.4727 | 2.4693 |
| 14  | 4.6001 | 3.7389 | 3.3439 | 3.1123 | 2.9583 | 2.8027 | 2.6497 | 2.6022 | 2.5755 | 2.5497 | 2.5264 | 2.5064 | 2.4897 | 2.4759 | 2.4643 | 2.4547 | 2.4461 | 2.4384 | 2.4316 | 2.4256 | 2.4202 | 2.4153 | 2.4108 | 2.4067 | 2.4029 |
| 15  | 4.5431 | 3.6823 | 3.2874 | 3.0556 | 2.9013 | 2.7466 | 2.5948 | 2.5497 | 2.5255 | 2.5017 | 2.4800 | 2.4609 | 2.4441 | 2.4294 | 2.4167 | 2.4059 | 2.3968 | 2.3884 | 2.3810 | 2.3744 | 2.3684 | 2.3629 | 2.3578 | 2.3531 | 2.3487 |
| 16  | 4.494  | 3.6337 | 3.2389 | 3.0069 | 2.8524 | 2.6973 | 2.5471 | 2.5035 | 2.4802 | 2.4579 | 2.4372 | 2.4189 | 2.4027 | 2.3884 | 2.3759 | 2.3651 | 2.3558 | 2.3473 | 2.3396 | 2.3326 | 2.3262 | 2.3202 | 2.3146 | 2.3093 | 2.3043 |
| 17  | 4.4513 | 3.6023 | 3.2074 | 2.9755 | 2.8207 | 2.6666 | 2.5171 | 2.4751 | 2.4527 | 2.4309 | 2.4101 | 2.3917 | 2.3753 | 2.3607 | 2.3478 | 2.3365 | 2.3267 | 2.3182 | 2.3108 | 2.3043 | 2.2982 | 2.2924 | 2.2870 | 2.2819 | 2.2771 |
| 18  | 4.4143 | 3.5713 | 3.1764 | 2.9443 | 2.7894 | 2.6356 | 2.4867 | 2.4454 | 2.4237 | 2.4027 | 2.3833 | 2.3658 | 2.3499 | 2.3354 | 2.3224 | 2.3108 | 2.3005 | 2.2915 | 2.2837 | 2.2769 | 2.2711 | 2.2656 | 2.2604 | 2.2554 | 2.2507 |
| 19  | 4.3824 | 3.5403 | 3.1454 | 2.9133 | 2.7584 | 2.6048 | 2.4564 | 2.4157 | 2.3947 | 2.3745 | 2.3559 | 2.3393 | 2.3245 | 2.3103 | 2.2974 | 2.2858 | 2.2754 | 2.2663 | 2.2584 | 2.2515 | 2.2456 | 2.2400 | 2.2347 | 2.2296 | 2.2248 |
| 20  | 4.3508 | 3.5083 | 3.1134 | 2.8813 | 2.7264 | 2.5729 | 2.4249 | 2.3847 | 2.3635 | 2.3441 | 2.3264 | 2.3105 | 2.2964 | 2.2831 | 2.2706 | 2.2591 | 2.2486 | 2.2393 | 2.2312 | 2.2242 | 2.2182 | 2.2134 | 2.2088 | 2.2044 | 2.1999 |
| 21  | 4.3248 | 3.4823 | 3.0874 | 2.8553 | 2.7004 | 2.5469 | 2.3984 | 2.3587 | 2.3373 | 2.3187 | 2.3027 | 2.2884 | 2.2747 | 2.2622 | 2.2507 | 2.2402 | 2.2307 | 2.2224 | 2.2152 | 2.2089 | 2.2035 | 2.1984 | 2.1935 | 2.1888 | 2.1842 |
| 22  | 4.301  | 3.4643 | 3.0694 | 2.8373 | 2.6824 | 2.5289 | 2.3808 | 2.3407 | 2.3191 | 2.3003 | 2.2859 | 2.2721 | 2.2587 | 2.2463 | 2.2348 | 2.2243 | 2.2148 | 2.2064 | 2.1991 | 2.1935 | 2.1884 | 2.1835 | 2.1788 | 2.1743 | 2.1698 |
| 23  | 4.2793 | 3.4421 | 3.0472 | 2.8151 | 2.6602 | 2.5067 | 2.3581 | 2.3177 | 2.2959 | 2.2771 | 2.2626 | 2.2491 | 2.2365 | 2.2248 | 2.2139 | 2.2035 | 2.1937 | 2.1845 | 2.1771 | 2.1714 | 2.1662 | 2.1613 | 2.1566 | 2.1521 | 2.1477 |
| 24  | 4.2597 | 3.4221 | 3.0272 | 2.7951 | 2.6402 | 2.4867 | 2.3377 | 2.2971 | 2.2752 | 2.2563 | 2.2417 | 2.2282 | 2.2156 | 2.2039 | 2.1931 | 2.1834 | 2.1741 | 2.1652 | 2.1577 | 2.1511 | 2.1453 | 2.1399 | 2.1348 | 2.1299 | 2.1252 |
| 25  | 4.2417 | 3.4052 | 3.0003 | 2.7731 | 2.6182 | 2.4647 | 2.3154 | 2.2747 | 2.2527 | 2.2337 | 2.2191 | 2.2064 | 2.1946 | 2.1837 | 2.1734 | 2.1641 | 2.1552 | 2.1467 | 2.1396 | 2.1338 | 2.1284 | 2.1233 | 2.1184 | 2.1137 | 2.1091 |
| 26  | 4.2252 | 3.3883 | 2.9834 | 2.7511 | 2.5962 | 2.4427 | 2.2932 | 2.2524 | 2.2304 | 2.2113 | 2.1967 | 2.1839 | 2.1719 | 2.1608 | 2.1504 | 2.1411 | 2.1322 | 2.1237 | 2.1175 | 2.1117 | 2.1063 | 2.1012 | 2.0963 | 2.0916 | 2.0871 |
| 27  | 4.21   | 3.3714 | 2.9665 | 2.7391 | 2.5842 | 2.4307 | 2.2811 | 2.2403 | 2.2183 | 2.1992 | 2.1845 | 2.1716 | 2.1595 | 2.1483 | 2.138  | 2.1291 | 2.1206 | 2.1125 | 2.1063 | 2.1008 | 2.0957 | 2.0908 | 2.0861 | 2.0816 | 2.0772 |
| 28  | 4.196  | 3.3545 | 2.9496 | 2.7218 | 2.5669 | 2.4134 | 2.2637 | 2.2229 | 2.2009 | 2.1818 | 2.1671 | 2.1542 | 2.1421 | 2.131  | 2.1217 | 2.1128 | 2.1043 | 2.0962 | 2.0895 | 2.0833 | 2.0777 | 2.0724 | 2.0673 | 2.0624 | 2.0577 |
| 29  | 4.183  | 3.3377 | 2.9327 | 2.7041 | 2.5492 | 2.3957 | 2.2459 | 2.2051 | 2.1831 | 2.164  | 2.1493 | 2.1364 | 2.1243 | 2.1132 | 2.104  | 2.0951 | 2.0866 | 2.0785 | 2.0728 | 2.0672 | 2.0619 | 2.0568 | 2.0519 | 2.0472 | 2.0427 |
| 30  | 4.1709 | 3.3218 | 2.9158 | 2.6854 | 2.5319 | 2.3784 | 2.2286 | 2.1878 | 2.1658 | 2.1467 | 2.1319 | 2.119  | 2.1078 | 2.0967 | 2.0876 | 2.0787 | 2.0702 | 2.0621 | 2.0564 | 2.0509 | 2.0456 | 2.0405 | 2.0356 | 2.0308 | 2.0262 |
| 31  | 4.1596 | 3.3048 | 2.9008 | 2.6669 | 2.513  | 2.3595 | 2.2097 | 2.1689 | 2.1469 | 2.1278 | 2.113  | 2.1001 | 2.0889 | 2.0778 | 2.0687 | 2.0601 | 2.0519 | 2.0441 | 2.0384 | 2.0329 | 2.0276 | 2.0225 | 2.0176 | 2.0129 | 2.0083 |
| 32  | 4.1491 | 3.2945 | 2.9001 | 2.6684 | 2.5145 | 2.3607 | 2.2109 | 2.1691 | 2.1471 | 2.128  | 2.1135 | 2.1003 | 2.0891 | 2.078  | 2.069  | 2.0604 | 2.0522 | 2.0445 | 2.0388 | 2.0333 | 2.0282 | 2.0233 | 2.0186 | 2.0141 | 2.0096 |
| 33  | 4.1393 | 3.2849 | 2.8916 | 2.6684 | 2.5147 | 2.3609 | 2.2111 | 2.1693 | 2.1473 | 2.1282 | 2.1137 | 2.1005 | 2.0893 | 2.0782 | 2.0691 | 2.0605 | 2.0523 | 2.0446 | 2.0389 | 2.0334 | 2.0283 | 2.0234 | 2.0187 | 2.0142 | 2.0097 |
| 34  | 4.13   | 3.2759 | 2.8826 | 2.6684 | 2.5149 | 2.3611 | 2.2113 | 2.1695 | 2.1475 | 2.1284 | 2.1139 | 2.1007 | 2.0895 | 2.0784 | 2.0693 | 2.0607 | 2.0525 | 2.0448 | 2.0391 | 2.0336 | 2.0285 | 2.0236 | 2.0189 | 2.0144 | 2.0099 |
| 35  | 4.1213 | 3.2674 | 2.8733 | 2.6684 | 2.5151 | 2.3613 | 2.2115 | 2.1697 | 2.1477 | 2.1286 | 2.1141 | 2.1009 | 2.0897 | 2.0786 | 2.0695 | 2.0609 | 2.0527 | 2.045  | 2.0393 | 2.0338 | 2.0287 | 2.0238 | 2.0191 | 2.0146 | 2.0101 |
| 36  | 4.1132 | 3.2595 | 2.8643 | 2.6684 | 2.5153 | 2.3615 | 2.2117 | 2.1699 | 2.1479 | 2.1288 | 2.1143 | 2.1011 | 2.0899 | 2.0788 | 2.0697 | 2.0611 | 2.0529 | 2.0452 | 2.0395 | 2.034  | 2.0289 | 2.024  | 2.0193 | 2.0148 | 2.0103 |
| 37  | 4.1055 | 3.2519 | 2.8558 | 2.6684 | 2.5155 | 2.3617 | 2.2119 | 2.1701 | 2.1481 | 2.129  | 2.1145 | 2.1013 | 2.0901 | 2.079  | 2.0699 | 2.0613 | 2.0531 | 2.0454 | 2.0397 | 2.0342 | 2.0291 | 2.0242 | 2.0195 | 2.015  | 2.0105 |
| 38  | 4.0982 | 3.2448 | 2.8477 | 2.6684 | 2.5157 | 2.3619 | 2.2121 | 2.1703 | 2.1483 | 2.1292 | 2.1147 | 2.1015 | 2.0903 | 2.0792 | 2.0701 | 2.0615 | 2.0533 | 2.0456 | 2.0399 | 2.0344 | 2.0293 | 2.0244 | 2.0197 | 2.0152 | 2.0107 |
| 39  | 4.0913 | 3.2381 | 2.8402 | 2.6684 | 2.5159 | 2.3621 | 2.2123 | 2.1705 | 2.1485 | 2.1294 | 2.1149 | 2.1017 | 2.0905 | 2.0794 | 2.0703 | 2.0617 | 2.0535 | 2.0458 | 2.0401 | 2.0346 | 2.0295 | 2.0246 | 2.0199 | 2.0154 | 2.0109 |
| 40  | 4.0848 | 3.2317 | 2.8328 | 2.6684 | 2.5161 | 2.3623 | 2.2125 | 2.1707 | 2.1487 | 2.1296 | 2.1151 | 2.1019 | 2.0907 | 2.0796 | 2.0705 | 2.0619 | 2.0537 | 2.046  | 2.0403 | 2.0348 | 2.0297 | 2.0248 | 2.0201 | 2.0156 | 2.0111 |
| 41  | 4.0786 | 3.2257 | 2.8258 | 2.6684 | 2.5163 | 2.3625 | 2.2127 | 2.1709 | 2.1489 | 2.1298 | 2.1153 | 2.1021 | 2.0909 | 2.0798 | 2.0707 | 2.0621 | 2.0539 | 2.0462 | 2.0405 | 2.035  | 2.0299 | 2.025  | 2.0203 | 2.0158 | 2.0113 |
| 42  | 4.0727 | 3.2199 | 2.8192 | 2.6684 | 2.5165 | 2.3627 | 2.2129 | 2.1711 | 2.1491 | 2.13   | 2.1155 | 2.1023 | 2.0911 | 2.08   | 2.0709 | 2.0623 | 2.0541 | 2.0464 | 2.0407 | 2.0352 | 2.0301 | 2.0252 | 2.0205 | 2.016  | 2.0115 |

| df2 | df1    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24     |
| 45  | 4.0566 | 3.2043 | 2.8115 | 2.5787 | 2.4221 | 2.3083 | 2.2212 | 2.1521 | 2.0938 | 2.0487 | 2.0088 | 1.9745 | 1.9446 | 1.9183 | 1.8949 | 1.874  | 1.8551 | 1.8381 | 1.8226 | 1.8084 | 1.7953 | 1.7833 | 1.7722 | 1.7618 |
| 46  | 4.0518 | 3.1996 | 2.8068 | 2.574  | 2.4174 | 2.3035 | 2.2164 | 2.1473 | 2.0890 | 2.0438 | 2.0039 | 1.9695 | 1.9395 | 1.9132 | 1.8898 | 1.8688 | 1.85   | 1.8329 | 1.8173 | 1.8031 | 1.79   | 1.778  | 1.7668 | 1.7565 |
| 47  | 4.0471 | 3.1951 | 2.8023 | 2.5695 | 2.4128 | 2.2989 | 2.2118 | 2.1427 | 2.0844 | 2.0391 | 1.9991 | 1.9647 | 1.9347 | 1.9083 | 1.8849 | 1.8639 | 1.845  | 1.8279 | 1.8123 | 1.798  | 1.7849 | 1.7729 | 1.7617 | 1.7513 |
| 48  | 4.0427 | 3.1907 | 2.7981 | 2.5652 | 2.4085 | 2.2946 | 2.2074 | 2.1383 | 2.0801 | 2.0346 | 1.9946 | 1.9601 | 1.9301 | 1.9037 | 1.8802 | 1.8592 | 1.8403 | 1.8231 | 1.8075 | 1.7932 | 1.7801 | 1.768  | 1.7568 | 1.7464 |
| 49  | 4.0384 | 3.1866 | 2.794  | 2.5611 | 2.4044 | 2.2904 | 2.2032 | 2.1341 | 2.0759 | 2.0303 | 1.9902 | 1.9557 | 1.9257 | 1.8992 | 1.8757 | 1.8547 | 1.8357 | 1.8183 | 1.8029 | 1.7886 | 1.7754 | 1.7633 | 1.7521 | 1.7416 |
| 50  | 4.0343 | 3.1826 | 2.79   | 2.5572 | 2.4004 | 2.2864 | 2.1992 | 2.1301 | 2.0719 | 2.0261 | 1.9861 | 1.9515 | 1.9214 | 1.8949 | 1.8714 | 1.8503 | 1.8313 | 1.8141 | 1.7985 | 1.7841 | 1.771  | 1.7588 | 1.7475 | 1.7371 |
| 55  | 4.0162 | 3.165  | 2.7725 | 2.5397 | 2.3828 | 2.2687 | 2.1813 | 2.1119 | 2.0532 | 2.0078 | 1.9676 | 1.9329 | 1.9026 | 1.876  | 1.8523 | 1.8311 | 1.812  | 1.7946 | 1.7788 | 1.7644 | 1.7511 | 1.7388 | 1.7275 | 1.7169 |
| 60  | 4.0012 | 3.1504 | 2.7581 | 2.5252 | 2.3683 | 2.2541 | 2.1665 | 2.097  | 2.0401 | 1.9946 | 1.9542 | 1.9194 | 1.887  | 1.8602 | 1.8364 | 1.8151 | 1.7959 | 1.7785 | 1.7626 | 1.748  | 1.7346 | 1.7222 | 1.7108 | 1.7001 |
| 65  | 3.9886 | 3.1381 | 2.7459 | 2.513  | 2.356  | 2.2417 | 2.1541 | 2.0844 | 2.0274 | 1.9819 | 1.9414 | 1.9064 | 1.8739 | 1.847  | 1.8231 | 1.8017 | 1.7823 | 1.7648 | 1.7488 | 1.7342 | 1.7207 | 1.7082 | 1.6967 | 1.686  |
| 70  | 3.9778 | 3.1277 | 2.7355 | 2.5027 | 2.3456 | 2.2312 | 2.1435 | 2.0737 | 2.0166 | 1.9711 | 1.9303 | 1.8953 | 1.8627 | 1.8357 | 1.8117 | 1.7902 | 1.7708 | 1.7531 | 1.7371 | 1.7223 | 1.7088 | 1.6962 | 1.6846 | 1.6738 |
| 75  | 3.9683 | 3.1186 | 2.7266 | 2.4937 | 2.3366 | 2.2221 | 2.1343 | 2.0644 | 2.0073 | 1.9618 | 1.921  | 1.886  | 1.853  | 1.8259 | 1.8018 | 1.7802 | 1.7607 | 1.743  | 1.7269 | 1.7121 | 1.6985 | 1.6859 | 1.6742 | 1.6633 |
| 80  | 3.9604 | 3.1108 | 2.7188 | 2.4859 | 2.3287 | 2.2142 | 2.1263 | 2.0564 | 1.9991 | 1.9532 | 1.912  | 1.8773 | 1.8445 | 1.8174 | 1.7932 | 1.7716 | 1.752  | 1.7342 | 1.718  | 1.7032 | 1.6895 | 1.6768 | 1.6651 | 1.6542 |
| 85  | 3.9532 | 3.1038 | 2.7119 | 2.479  | 2.3218 | 2.2072 | 2.1193 | 2.0493 | 1.992  | 1.944  | 1.9032 | 1.8679 | 1.8371 | 1.8099 | 1.7857 | 1.7639 | 1.7443 | 1.7265 | 1.7102 | 1.6953 | 1.6815 | 1.6688 | 1.6571 | 1.6461 |
| 90  | 3.9469 | 3.0977 | 2.7058 | 2.4729 | 2.3157 | 2.2011 | 2.1131 | 2.043  | 1.9856 | 1.9376 | 1.8967 | 1.8613 | 1.8305 | 1.8032 | 1.7789 | 1.7571 | 1.7375 | 1.7196 | 1.7033 | 1.6883 | 1.6745 | 1.6618 | 1.6499 | 1.6389 |
| 95  | 3.9412 | 3.0922 | 2.7004 | 2.4675 | 2.3102 | 2.1956 | 2.1075 | 2.0374 | 1.9799 | 1.9318 | 1.8909 | 1.8555 | 1.8246 | 1.7973 | 1.7729 | 1.7511 | 1.7314 | 1.7134 | 1.6971 | 1.6821 | 1.6682 | 1.6554 | 1.6435 | 1.6325 |
| 100 | 3.9361 | 3.0873 | 2.6955 | 2.4626 | 2.3053 | 2.1906 | 2.1025 | 2.0323 | 1.9748 | 1.9267 | 1.8857 | 1.8503 | 1.8193 | 1.7919 | 1.7675 | 1.7457 | 1.7259 | 1.7079 | 1.6915 | 1.6764 | 1.6626 | 1.6497 | 1.6378 | 1.6267 |
| 105 | 3.9316 | 3.0829 | 2.6911 | 2.4582 | 2.3009 | 2.1861 | 2.098  | 2.0278 | 1.9702 | 1.9221 | 1.881  | 1.8455 | 1.8145 | 1.7871 | 1.7627 | 1.7407 | 1.7209 | 1.7029 | 1.6865 | 1.6714 | 1.6574 | 1.6446 | 1.6326 | 1.6215 |
| 110 | 3.9274 | 3.0788 | 2.6871 | 2.4542 | 2.2969 | 2.1821 | 2.094  | 2.0237 | 1.9661 | 1.9178 | 1.8767 | 1.8412 | 1.8101 | 1.7827 | 1.7582 | 1.7363 | 1.7164 | 1.6984 | 1.6819 | 1.6667 | 1.6528 | 1.6399 | 1.6279 | 1.6167 |
| 115 | 3.9236 | 3.0751 | 2.6835 | 2.4506 | 2.2932 | 2.1784 | 2.0902 | 2.0199 | 1.9623 | 1.914  | 1.8729 | 1.8373 | 1.8062 | 1.7787 | 1.7542 | 1.7322 | 1.7123 | 1.6942 | 1.6777 | 1.6625 | 1.6486 | 1.6356 | 1.6236 | 1.6124 |
| 120 | 3.9201 | 3.0718 | 2.6802 | 2.4472 | 2.2899 | 2.175  | 2.0868 | 2.0164 | 1.9588 | 1.9105 | 1.8693 | 1.8337 | 1.8026 | 1.775  | 1.7505 | 1.7285 | 1.7085 | 1.6904 | 1.6739 | 1.6587 | 1.6447 | 1.6317 | 1.6197 | 1.6084 |
| 125 | 3.9169 | 3.0687 | 2.6771 | 2.4442 | 2.2868 | 2.1719 | 2.0836 | 2.0133 | 1.9556 | 1.9072 | 1.866  | 1.8304 | 1.7992 | 1.7717 | 1.7471 | 1.725  | 1.7051 | 1.6869 | 1.6704 | 1.6551 | 1.6411 | 1.6281 | 1.6161 | 1.6048 |
| 126 | 3.9163 | 3.0681 | 2.6765 | 2.4436 | 2.2862 | 2.1713 | 2.083  | 2.0127 | 1.955  | 1.9066 | 1.8654 | 1.8298 | 1.7986 | 1.771  | 1.7465 | 1.7244 | 1.7044 | 1.6863 | 1.6697 | 1.6545 | 1.6404 | 1.6274 | 1.6153 | 1.6041 |
| 127 | 3.9157 | 3.0675 | 2.676  | 2.443  | 2.2856 | 2.1707 | 2.0825 | 2.0121 | 1.9544 | 1.9054 | 1.8642 | 1.8285 | 1.7973 | 1.7698 | 1.7452 | 1.7231 | 1.7031 | 1.685  | 1.6684 | 1.6531 | 1.6391 | 1.6261 | 1.614  | 1.6027 |
| 128 | 3.9151 | 3.067  | 2.6754 | 2.4425 | 2.285  | 2.1702 | 2.0819 | 2.0115 | 1.9538 | 1.9048 | 1.8636 | 1.8279 | 1.7967 | 1.7692 | 1.7446 | 1.7225 | 1.7025 | 1.6844 | 1.6678 | 1.6525 | 1.6384 | 1.6254 | 1.6133 | 1.6021 |
| 129 | 3.9146 | 3.0664 | 2.6748 | 2.4419 | 2.2845 | 2.1696 | 2.0813 | 2.0109 | 1.9532 | 1.904  | 1.8628 | 1.8271 | 1.7959 | 1.7684 | 1.7438 | 1.7217 | 1.7019 | 1.6837 | 1.6671 | 1.6519 | 1.6378 | 1.6248 | 1.6127 | 1.6014 |
| 130 | 3.914  | 3.0658 | 2.6743 | 2.4414 | 2.2839 | 2.169  | 2.0807 | 2.0103 | 1.9526 | 1.9036 | 1.8624 | 1.8267 | 1.7955 | 1.768  | 1.7434 | 1.7213 | 1.7015 | 1.6833 | 1.6667 | 1.6515 | 1.6374 | 1.6244 | 1.6123 | 1.6011 |
| 140 | 3.9087 | 3.0608 | 2.6693 | 2.4363 | 2.2789 | 2.1639 | 2.0756 | 2.0051 | 1.9474 | 1.8984 | 1.8572 | 1.8215 | 1.7902 | 1.7627 | 1.7381 | 1.716  | 1.6962 | 1.678  | 1.6613 | 1.645  | 1.6303 | 1.6173 | 1.6052 | 1.594  |
| 145 | 3.9064 | 3.0585 | 2.667  | 2.4341 | 2.2766 | 2.1617 | 2.0733 | 2.0028 | 1.945  | 1.896  | 1.8548 | 1.8191 | 1.7878 | 1.7602 | 1.7356 | 1.7135 | 1.6937 | 1.6754 | 1.6587 | 1.6434 | 1.6293 | 1.6162 | 1.6041 | 1.5927 |
| 150 | 3.9042 | 3.0564 | 2.6649 | 2.432  | 2.2745 | 2.1595 | 2.0711 | 2.0006 | 1.9428 | 1.8938 | 1.852  | 1.8162 | 1.7849 | 1.7573 | 1.7327 | 1.7106 | 1.6908 | 1.6725 | 1.6558 | 1.6405 | 1.6274 | 1.6153 | 1.6032 | 1.5918 |
| 200 | 3.8884 | 3.0411 | 2.6498 | 2.4168 | 2.2592 | 2.1441 | 2.0556 | 1.9849 | 1.9269 | 1.8783 | 1.8368 | 1.8008 | 1.7694 | 1.7415 | 1.7167 | 1.6943 | 1.6741 | 1.6557 | 1.6388 | 1.6233 | 1.609  | 1.5958 | 1.5834 | 1.572  |

**Lampiran 5 Gambar Foto Penelitian**

**Gambar 3 Buah pepaya yang masih muda**

**Gambar 4 Buah pepaya yang sudah masak**

**Gambar 5 Proses pemblenderan biji pepaya**

**Gambar 6 Air perasan biji pepaya**