

SKRIPSI



**DAYA ANTHELMINTIK PERASAN BIJI PEPAYA TERHADAP CACING**  
*Ascaris suum* **SECARA IN VITRO**



OLEH :

**NURKOLIS**  
TULUNGAGUNG - JAWA TIMUR

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

**1992**

DAYA ANTHELMINTIK PERASAN BIJI PEPAYA TERHADAP CACING  
*Ascaris suum* SECARA IN VITRO

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

Oleh

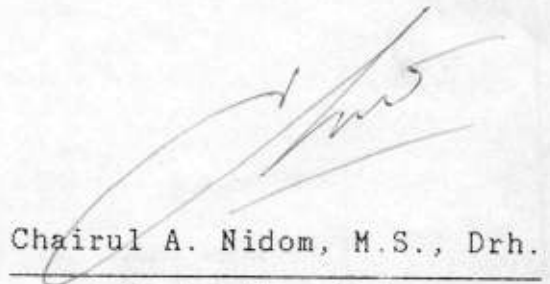
NURKOLIS

068711363

Menyetujui  
Komisi Pembimbing



Dr. Sri Subekti BS., Drh.  
Pembimbing Pertama



Chairul A. Nidom, M.S., Drh.  
Pembimbing Kedua

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.

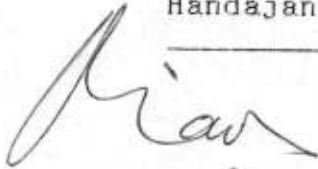
Menyetujui

Panitia Penguji



Handajani Tjitro, M.S., Drh.

Ketua



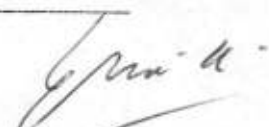
Nunuk Dyah R.L., M.S., Drh.

Sekretaris



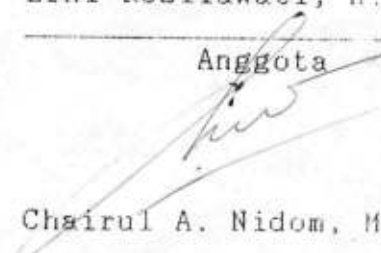
Dr. Sri Subekti B.S., Drh.

Anggota



Erni Rosilawati, M.S., Drh.

Anggota



Chairul A. Nidom, M.S., Drh.

Anggota

Surabaya, 14 Nopember 1992

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



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

NIP 130350739

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji, syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia yang telah dilimpahkan, sehingga selesai penyusunan skripsi ini.

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Ibu Dr. Sri Subekti BS., Drh. selaku pembimbing pertama dan Bapak Chairul A. Nidom, M.S., Drh. selaku pembimbing kedua yang telah bersedia memberikan bimbingan, saran dan nasehat yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga atas bantuan moral dan material serta kesempatan yang telah diberikan, sehingga dapat menyelesaikan studi ini.

Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Laboratorium Helminthologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga dan P.D. Rumah Potong Hewan Surabaya, atas kesempatan dan sarana yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini.

Kepada Ayah dan Ibu serta Adikku tercinta, rasa terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan, atas dorongan semangat dan do'a restunya selama pendidikan sampai berakhir.

Akhirnya kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan di atas dan telah memberikan bantuan serta perhatiannya, diucapkan banyak terima kasih.

Semoga segala amalnya mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Amien.

DAYA ANTHELMINTIK PERASAN BIJI PEPAYA TERHADAP CACING  
*Ascaris suum* SECARA IN VITRO

Nurkolis

INTISARI

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui daya anthelmintik perasan biji pepaya dan pengaruh pemanasan perasan biji pepaya pada jumlah cacing yang mati/paralisis.

Penelitian dilakukan secara in vitro dengan rendaman, menggunakan cacing *Ascaris suum* sebagai hewan percobaan. Sebanyak sepuluh ekor cacing dalam tiap cawan petri yang dianggap sebagai satu satuan percobaan dan tiap perlakuan terdiri dari lima ulangan. Penentuan dosis LD<sub>50</sub> dengan metode Ekstra Farmakope Indonesia II. Pengaruh pemanasan perasan diketahui dari jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan biji pepaya yang dipanaskan dibandingkan dengan jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan biji pepaya segar. Dosis yang dibandingkan adalah perasan biji pepaya dengan kadar 25 persen, 50 persen, 75 persen dan 100 persen. Sebagai pelarut adalah larutan garam fisiologis.

Perhitungan potensi relatif sebagai ukuran daya anthelmintik didapatkan hasil rata-rata sebesar 5,6942 persen  $\pm$  0,4541. Jumlah cacing yang mati/paralisis tertinggi dalam perasan biji pepaya segar maupun yang dipanaskan terdapat pada kadar 100 persen meskipun tidak berbeda nyata dengan kadar 75 persen. Pada masing-masing kadar perasan yang dipanaskan dan perasan segar, setelah dianalisis dengan uji t menunjukkan bahwa pemanasan tidak berpengaruh pada jumlah cacing yang mati/paralisis.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
Latar Belakang Penelitian.....	1
Perumusan Masalah.....	2
Tujuan Penelitian.....	3
Hipotesis Penelitian.....	3
Manfaat Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
Cacing <i>Ascaris suum</i> .....	5
Tanaman Pepaya.....	11
Kandungan Biji Pepaya.....	14
Kegunaan.....	15
Beberapa Penelitian Daya Anthelmintik.....	16
Piperasin.....	19
<b>III. MATERI DAN METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
Materi Penelitian.....	22
Metode Penelitian.....	23
Menentukan LD <sub>50</sub> .....	23
Menentukan Potensi Relatif.....	25
Pengaruh Pemanasan.....	26

Rancangan Penelitian dan Analisis Hasil.....	27
IV. HASIL PENELITIAN.....	28
V. PEMBAHASAN.....	31
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	42



## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Produksi Buah Pepaya dan Banyaknya Pohon yang Menghasilkan di Indonesia pada Tahun 1987.....	13
2.	Contoh Tanaman Obat yang Dapat Diusulkan Sebagai Anthelmintik.....	15
3.	Dosis LD <sub>50</sub> Piperasin Sitrat, LD <sub>50</sub> Perasan Biji Pepaya dan Potensi Relatif Pada Cacing <i>Ascaris suum</i> Secara In Vitro .....	28
4.	Jumlah dan Rata-rata Cacing Mati/Paralisis Dalam Perasan Biji Pepaya Segar dan Perasan Biji Pepaya yang Dipanaskan.....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Perhitungan LD <sub>50</sub> Piperasin Sitrat.....	43
2.	Perhitungan LD <sub>50</sub> Perasan Biji Pepaya.....	45
3.	Jumlah Cacing yang Mati/Paralisis Pada Berbagai Kadar Perasan Biji Pepaya Segar Setelah Dua Hari Perendaman.....	47
4.	Jumlah Cacing yang Mati/Paralisis Pada Berbagai Kadar Perasan Biji Pepaya yang Dipanaskan Setelah Dua Hari Perendaman.....	50
5.	Analisis Data Jumlah Cacing yang Mati/Paralisis Dalam Perasan Biji Pepaya yang Dipanaskan Dibanding Perasan Biji Pepaya Segar Pada Tiap Kadar yang Sama.....	53

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Rumus Bangun Piperasin Sitrat.....	21

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang Penelitian

Indonesia sebagai negara tropis mempunyai iklim lembab dan panas yang merupakan lingkungan yang baik untuk berkembangbiaknya cacing-cacing yang ditularkan melalui tanah (*Soil Transmitted Helminths*). Lebih dari 30 jenis cacing usus halus telah ditemukan di Indonesia tetapi hanya beberapa saja yang patogen. Salah satu diantaranya adalah cacing *Ascaris spp* (Bakta, 1981). Menurut penelitian Widajati (1987) prevalensi cacing *Ascaris suum* pada peternakan babi di Mojokerto 81,66 persen. Infeksi oleh cacing ini menimbulkan gangguan kesehatan seperti kurang gizi, anemia yang akhirnya dapat mengganggu pertumbuhan (Sumarni, 1991). Selain itu menurut Blood and Radostits (1989) juga dapat menurunkan daya tahan tubuh sehingga mudah terserang oleh penyakit lain.

Pada saat ini sudah banyak beredar di pasaran obat-obat modern untuk cacing gelang maupun cacing usus pada umumnya. Namun demikian pemakaian obat-obat tersebut masih mahal bagi sebagian besar masyarakat kita, karena disamping harga obatnya sendiri sudah mahal juga diperlukan pengobatan berulang. Hal inilah yang mengakibatkan frekuensi dan prevalensi penyakit cacing masih tetap tinggi (Taroeno, 1990). Oleh karena itu perlu dicari

alternatif pengobatan lain yang cukup berkhasiat, aman, murah, mudah penggunaannya dan mudah pula diperoleh di masyarakat.

Di Indonesia telah lama dikenal adanya beberapa jenis tanaman yang digunakan oleh masyarakat sebagai obat cacing, namun pemanfaatannya belum dibuktikan secara pasti dengan penelitian ilmiah. Diantara cara penggunaannya ada yang ditelan atau dimakan langsung, direbus atau diseduh. Hal ini hanya berdasarkan informasi turun-temurun dari nenek moyang dalam menggunakan bahan tersebut untuk obat cacing tradisional (Sumarni, 1991).

Biji pepaya yang biasanya dibuang begitu saja menurut Van der Burg dapat digunakan sebagai obat pemberantas cacing (Heyne, 1987). Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia biji pepaya termasuk salah satu tanaman yang dapat diusulkan untuk diteliti sebagai anthelmintik (Anonimus, 1985).

### Perumusan Masalah

Sebagaimana telah dikemukakan di atas bahwa prevalensi *Ascaris suum* di Indonesia pada umumnya masih tinggi, sehingga banyak menimbulkan kerugian ekonomi. Untuk itu diperlukan usaha mengurangi kerugian tersebut. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan obat tradisional, diantaranya dengan biji pepaya. Mengingat bahan

ini mudah didapatkan dan murah karena tanaman pepaya sudah tersebar luas di masyarakat.

Namun demikian penelitian secara ilmiah untuk membuktikan apakah biji pepaya benar-benar berkhasiat sebagai obat anti cacing masih sangat jarang. Untuk itulah penulis ingin mengetahui seberapa jauh daya anthelmintik perasan biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro jika dibandingkan dengan piperasin sitrat yang telah lama dikenal sebagai obat anti askariasis. Selain itu juga ingin diketahui apakah dengan pemanasan mempengaruhi daya anthelmintiknya.

#### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya anthelmintik dari perasan biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro dan mengetahui pengaruh pemanasan perasan pada daya anthelmintiknya .

#### Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini penulis ingin membuktikan hipotesis bahwa perasan biji pepaya mempunyai daya anthelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro dan pemanasan tidak mempengaruhi daya anthelmintiknya.

### Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai dasar penelitian dan pengembangan anthelmintik dari sumber daya alam nabati, serta memperkaya khasanah ilmu pengetahuan pada umumnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **Cacing *Ascaris suum***

Cacing *Ascaris suum* adalah salah satu cacing gelang yang tersebar luas di dunia. Menurut Soulsby (1982) selain pada babi juga bisa terdapat pada domba, sapi, tupai, anjing, kelinci dan manusia. Susunan taksonomi cacing ini adalah sebagai berikut:

Phylum	: Nemathelminthes
Class	: Nematoda
Sub Class	: Secernentea, Dougherty (1958)
Ordo	: Ascaridida, Skrjabin dan Schulz (1940)
Superfamily	: Ascaridoidea, Railliet dan Henry (1915)
Family	: Ascarididae, Baird (1853)
Genus	: <i>Ascaris</i> , Linnaeus (1758)
Species	: <i>Ascaris suum</i> , Goeze (1782) atau <i>Ascaris lumbricoides</i> var. <i>suum</i>

Cacing jantan berukuran 15-25 cm dengan diameter tiga milimeter dan cacing betina ada yang sampai 41 cm dengan diameter lima milimeter (Soulsby, 1982). Berbentuk bulat panjang atau silindrik, mempunyai tiga bibir pada bagian mulutnya. Satu bibir terletak di bagian dorsal, dua bibir lainnya dilengkapi dengan papila yang kecil di lateral dan subventral serta deretan gigi



pada permukaan dalamnya. Cacing jantan mempunyai spikula yang panjangnya dua milimeter, kuat, ada banyak papila prekloaka. Pada umumnya cacing betina lebih panjang dan lebih besar, serta mempunyai lubang vulva yang terletak di sepertiga bagian anterior, kemudian dilanjutkan dengan uterus (Lindquist, 1964). Saluran pencernaan dimulai dari rongga mulut, esofagus, usus. Usus ini memanjang hampir mencapai ujung posterior tubuh. Pada cacing betina usus berakhir dengan rektum dan pada cacing jantan berakhir pada kloaka (Noble, 1989).

Cacing dewasa berwarna putih kekuningan atau krem yang kadang-kadang berwarna kemerahan serta agak kaku, karena dilapisi kutikula yang relatif tebal (Hungerford, 1970). Kutikula ini berguna terutama sebagai selubung pelindung yang lentur dan kenyal, resisten terhadap enzim pencernaan induk semang.

Kutikula mengandung serabut-serabut protein dan sedikit karbohidrat serta lipida. Tiga lapisan dasar kutikula telah mengalami modifikasi membentuk sembilan lapisan dengan suatu susunan dari serabut-serabut spiral. Menurut Noble (1989) korteks yang terdapat di sebelah luar tidak tercerna oleh *pepsin* dan *trypsin*, tetapi tercerna oleh *ficin* dan *papain*.

Cacing betina *Ascaris suum* mengeluarkan telurnya sebanyak 200.000 telur per hari bersama tinja induk semang

dan berkembang menjadi stadium infeksi dalam 10 hari atau lebih tergantung pada temperatur dan kelembaban (Soulsby, 1982). Telur berbentuk oval, berdinding tebal serta dilapisi albumin dan berwarna kuning kecoklatan. Berukuran panjang 50-75  $\mu\text{m}$  dengan lebar 40-50  $\mu\text{m}$  dan tidak selalu dalam keadaan fertil (Lindquist, 1964).

Menurut Soulsby (1982) telur sangat tahan terhadap kondisi seperti kekeringan, pendinginan dan bahan kimia. Pada kondisi demikian bisa bertahan selama lima tahun atau lebih lama, tetapi pada kondisi kering dan panas sekali seperti tanah berpasir dengan sinar matahari langsung akan mematikannya dalam beberapa minggu.

Induk semang terinfeksi disebabkan telur infeksi (stadium II) tertelan bersama makanan, minuman atau tanah yang menempel pada kulit induk semang. Telur menetas di dalam usus halus dalam waktu dua jam. Larva akan menembus dinding usus, memasuki sistem portal dan bisa mencapai hati 18 jam setelah tertelan. Bila terjadi infeksi berat di dalam hati kemungkinan bisa terjadi kerusakan jaringan, perdarahan terutama di sekitar vena intralobularis yang diikuti oleh infiltrasi eosinofil. Pada infeksi kronis bisa terjadi fibrosis yang nampak seperti bintik-bintik putih yang dikenal dengan *Milk Spot Liver* atau *White Spot* (Thornton, 1972; Soulsby, 1982; Blood and Radostits, 1989). Dalam waktu lima atau enam hari larva ada yang meninggalkan hati dan mencapai paru-paru (Lindquist, 1964)

mengikuti aliran darah melalui jantung. Ada diantaranya yang bertahan di dalam kapiler, walaupun beberapa larva masih dapat terus mengikuti aliran darah arterial dan mencapai ke organ-organ lain seperti limpa dan ginjal (Soulsby, 1982). Sebagian besar larva akan menjadi stadium ketiga antara hari keempat dan kelima setelah infeksi.

Larva menembus kapiler alveoli masuk ke dalam alveolus melalui duktus alveolar menuju bronkioli. Disini dapat terjadi lesi dan perdarahan-perdarahan kecil disertai penghancuran epitel alveoli, edema, infiltrasi eosinofil dan pada infeksi sekunder oleh kuman dapat menyebabkan pneumonia lobar (Soulsby, 1982). Kemudian secara berangsur-angsur larva mencapai bronkial. Pada infeksi yang terus-menerus sejumlah besar larva ditemukan disebelah anterior cabang-cabang bronki terakhir dan trakea. Larva bermigrasi ke faring dengan cara dibatukkan dan tertelan masuk ke dalam usus. Migrasi ini disebut *tracheal route* (Sprent, 1959 yang dikutip Soulsby, 1982). Di dalam usus halus larva menjadi stadium keempat 14-20 hari setelah infeksi. Stadium kelima atau cacing muda terjadi pada hari ke 21-29 setelah infeksi. Cacing menjadi dewasa setelah 50-55 hari dan telur mulai ditemukan bersama tinja pada hari ke 60-62 (Soulsby, 1982; Blood and Radostits, 1989). Cacing diluar induk semang akan menurun daya tahan-nya pada hari ketiga (Harpur, 1962).

Untuk mengetahui intensitas infeksi salah satu cara yang biasa digunakan ialah dengan menghitung jumlah telur rata-rata per gram tinja (*EPG= Egg Per Gram*) per hari yang dikeluarkan oleh cacing. Klasifikasi intensitas infeksi menurut Pesigan dkk (1959) yang dikutip Rasad dan Abidin (1987) ialah infeksi sedang dengan EPG 50.000-100.000, infeksi berat dengan EPG 100.000-300.000. Namun menurut Blood and Radostits (1989) EPG 1000 dianggap sudah menunjukkan infeksi yang nyata.

Pada pemeriksaan tinja dapat dikemukakan tiga macam hasil yaitu: negatif palsu, positif untuk telur yang tidak dibuahi dan positif untuk telur yang dibuahi dengan atau tanpa telur tidak dibuahi (Kodijat dan Margono, 1985). Dari 125 kasus penyebab biologi negatif palsu yang paling sering adalah 52 persen infeksi uniseks, hanya dengan cacing jantan saja. Kemudian 25 persen adalah infeksi dengan cacing betina yang muda dengan atau tanpa jantan dan sisanya mungkin antara lain adanya cacing betina yang tidak mengeluarkan telur karena sudah tua (Seo, 1979) yang dikutip Kodijat dan Margono (1985).

Cacing dewasa di dalam usus halus akan memakan isi usus dan merusak mukosa usus sehingga menyebabkan induk semang kehilangan zat makanan. Hal ini disebabkan: perta-

ma, adanya zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan cacing itu sendiri. Cacing ini diketahui dapat menelan secara langsung makanan yang setengah cair dari sekitar tempat hidupnya (Lagundoye, 1972; Cabrera, 1980 yang dikutip Rasad dan Abidin, 1987); kedua, adanya pencernaan yang tidak sempurna. Hal ini disebabkan oleh: (1) Antienzim yang dikeluarkan oleh cacing yang dapat menyebabkan enzim tripsin dan pepsin yang dikeluarkan oleh induk semang tidak berfungsi dengan baik (Colier, 1953 yang dikutip Rasad dan Abidin, 1987). (2) Adanya toksin yang dikeluarkan oleh cacing, dimana toksin ini dapat merangsang otot halus sehingga kekuatan kontraksinya meningkat dan gerak peristaltik usus lebih cepat akibatnya antara lain timbul diare. Keadaan ini menyebabkan zat makanan belum sempat dicerna dengan sempurna dan hilang bersama tinja (Brown, 1965 dan Lagundoye, 1972 yang dikutip Rasad dan Abidin, 1987). (3) Letak tubuh cacing yang memanjang dapat menutupi permukaan usus sehingga dapat menghalangi penyerapan (Reddy, 1980 yang dikutip Rasad dan Abidin, 1987).

Menurut Thornton (1972) bila ada 12 cacing dewasa di dalam usus halus akan berpengaruh pada penambahan berat badan, sedang bila ada 30 cacing dewasa dapat menurunkan

pertambahan berat badan setiap harinya sebanyak 50 persen. Akan tetapi Taafs (1961) yang dikutip Thornton (1972) menyatakan bahwa banyaknya cacing yang ada dalam usus halus tidak selalu berhubungan langsung dengan besarnya perkembangan pertumbuhan hewan yang terinfeksi. Namun pada proses pertumbuhan ini menurut pendapat Moersintowati (1992) pada proses tumbuh kembang diketahui adanya proses *Catch-Up* yaitu suatu mekanisme alami bahwa bila tubuh terhambat pertumbuhannya, setelah penyebabnya (askariasis) teratasi dan dilakukan pemulihan yang memadai maka pertumbuhan akan mengejar kembali ke jalan pertumbuhan yang seharusnya.

#### Tanaman Pepaya

Pepaya bukan tanaman asli Indonesia tetapi telah lama dikenal dan dibudidayakan secara luas. Menurut sejarah asal dari pepaya ini adalah Mexico bagian selatan dan Costa Rica (Purseglove, 1974; Muljana, 1982). Orang yang berjasa menyebarkan pepaya ke daerah tropis adalah orang-orang Spanyol. Kemudian walaupun tidak ada data-data yang lengkap namun para ahli menyatakan bahwa pepaya mulai ditanam di Indonesia pada abad ke 18 atau sebelumnya (Muljana, 1982).

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

Divisio : Anthophyta  
Subdivisio : Angiospermae  
Class : Dicotyledonia  
Ordo : Archiclamydeae  
Family : Caricaceae  
Genus : *Carica*  
Species : *Carica papaya* Linn.

Tanaman pepaya berbatang basah berbentuk pohon tingginya dapat mencapai 10 meter. Biasanya tidak bercabang tetapi bisa bercabang bila dipotong. Daunnya bertangkai panjang menyerupai pipa dan helaian daunnya berbentuk jari. Bunga umumnya menempel pada batang, berwarna putih atau kekuningan dan sedikit berbau harum. Bunga jantan berupa malei sedangkan bunga betinanya kebanyakan berdiri sendiri. Buahnya berwarna hijau atau kekuningan dan kemerahan bila sudah masak (Purseglove, 1974; Anonimus, 1985; Anonimus, 1990).

Pepaya sering dibudidayakan di daerah dataran rendah sampai ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut yang beriklim panas, lembab dan subur. Tidak menyukai lahan yang becek atau kering. Pada usia empat bulan mulai berbunga dan pada usia lima sampai enam bulan buahnya

sudah bisa dipetik. Selanjutnya akan berbuah sepanjang tahun dan pada tahun keempat sampai kelima produksi buahnya mulai menurun (Heyne, 1987; Anonimus, 1990).

Produksi buah pepaya dan pohon yang menghasilkan di Indonesia pada tahun 1987 dapat dilihat pada tabel 1 (Anonimus, 1988).

Biasanya 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 di dalam buah pepaya akan sangat tergantung dari besar atau kecilnya buah pepaya itu sendiri. Semakin besar buah pepaya, semakin banyak pula isi yang terdapat di dalamnya.

Tabel 1. Produksi Buah Pepaya dan Banyaknya Pohon yang Menghasilkan di Indonesia Pada Tahun 1987

No	Waktu	Tanaman yang menghasilkan (pohon)	Produksi (ton)
1	Triwulan I	7.076.769	72.873
2	Triwulan II	10.169.494	98.775
3	Triwulan III	9.899.786	93.615
4	Triwulan IV	9.242.090	80.704
Total produksi			345.967

Sumber : Departemen Pertanian, 1988.



Bentuk dari isi buah pepaya seperti bulat telur dengan permukaan agak kelihatan keriput. Disebelah luarnya terbungkus kulit ari, bila kulit ari tidak kering kelihatan seperti agar-agar (Muljana, 1982). Menurut Purseglove (1974) 20 butir biji pepaya kering beratnya kurang lebih satu gram.

### Kandungan Biji Pepaya

Biji pepaya mengandung karpain suatu alkaloida dari kelompok pyrrolidin yang dilaporkan dapat menyebabkan bradikardia dan menekan CNS (*Central Nervus System*) (Henry, 1949; Manuputty, 1990; Anonimus, 1990) pada cacing. Selain itu karpain juga diisolasi dari daun pepaya (Osol and Farrar, 1955; Windholz and Budavari, 1983; Hegnauer, 1964; 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), *mirosin*, *sinigrin* (Osol and Farrar, 1955), juga diduga mengandung senyawa kontraseptif (Soeradi, 1986; Suprihatin dkk, 1986) dan minyak atau lemak seperti *miristin*, *palmitin*, *stearin*, *behen*, *hexadecen* dan *linol* (Subrahmanyam and Achaya, 1957 yang dikutip Hegnauer, 1964).

### Kegunaan

Penggunaan tanaman pepaya sangat luas di masyarakat. Dari akar, batang, daun, bunga, buah, biji sampai getahnya pernah dan atau masih digunakan baik untuk makanan, pengobatan maupun industri (Heyne, 1987; Anonimus, 1985), baik digunakan secara sendiri-sendiri maupun dikombinasi dengan bahan lain.

Untuk biji pepaya menurut penelitian Chinoy (Suprihatin dkk, 1986; Soeradi, 1986) dapat menghambat motilitas spermatozoa pada tikus albino jantan sehingga laju fertilitasnya menurun. Hasil yang sama juga diperoleh pada mencit jantan, kelinci jantan dan hamster jantan. Namun pada mencit dengan jenis kelamin betina laju fertilitas tidak terpengaruhi (Suprihatin, 1986).

Tabel 2. Contoh Tanaman Obat yang Dapat Diusulkan Sebagai Anthelmintik

No	Nama tanaman	Bagian yang digunakan
1	Ceguk ( <i>Quisqualis indica</i> )	buah atau biji
2	Delima putih ( <i>Punica granatum</i> )	kulit akar
3	Labu merah ( <i>Cucurbita moschata</i> )	biji
4	Pepaya ( <i>Carica papaya</i> )	biji
5	Temu giring ( <i>Curcuma heyneana</i> )	rimpang
6	Temu ireng ( <i>Curcuma aeruginosa</i> )	rimpang

Sumber : Obat Kelompok Fitoterapi. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1985.

Menurut Sastroamidjojo (1988), biji pepaya juga mempunyai khasiat *diaforetikum*, obat demam, obat influenza, *vermifuge* dan *emmenagogum*. Selain itu juga digunakan sebagai obat cacing (Panse dan Paranjpe, 1943 yang dikutip Hegnauer, 1964; Van der Burg yang dikutip Heyne, 1987).

### Beberapa Penelitian Daya Anthelmintik

Banyak bahan asal tumbuhan yang telah dimanfaatkan sebagai obat cacing. Dari bahan-bahan tersebut ada yang sudah diteliti dan belum diteliti daya anthelmintiknya (tabel 2).

Penelitian tentang pengaruh biji pinang (*Areca catechu*, L) terhadap cacing kait anjing secara *in vitro* telah dilakukan oleh Noerhayati dkk. (1981) dan secara *in vivo* oleh Mulyaningsih (1989) yang dikutip Sumarni (1991). Disimpulkan bahwa biji pinang mempunyai efek anthelmintik terhadap cacing kait anjing. Diduga yang berfungsi sebagai anthelmintik adalah arekolin, suatu alkaloida yang ditemukan dalam jumlah terbanyak diantara alkaloida lain.

Temu giring (*Curcuma heyneana*) telah terbukti mempunyai daya anthelmintik baik secara *in vitro* maupun *in vivo* (Sumarni, 1991). Begitu juga biji buah ceguk (*Quisqualis indica*) sama efektifnya dengan mebendazol untuk mengobati infeksi nematoda usus yang ditularkan lewat tanah.

Telah diteliti oleh Kaleyswaraj and Kurup (Taroeno, 1990) daya anthelmintik fraksi dietil eter dan ekstrak

etanol biji *Butea frondosa*, ternyata aktivitas anthelmintik disebabkan kandungan alkaloida di dalamnya. Uji daya anthelmintik dilakukan secara *in vitro* terhadap cacing tanah.

Byung Zun Ahn yang dikutip Taroeno (1990) telah meneliti daya anthelmintik kulit batang *Machilus thunbergii* terhadap *Clonorchis sinensis* secara *in vitro*. Diketahui bahwa aktivitas anthelmintik disebabkan kandungan alkaloida dalam kulit batang tanaman tersebut.

Pada penelitian daya anthelmintik secara *in vitro* perasan rimpang *Curcuma aeruginosa* Roxb. (temu hitam) dengan beberapa kadar berbeda dilaporkan bahwa LD<sub>50</sub> perasan temu hitam 200 kali lebih besar daripada LD<sub>50</sub> piperasin sitrat. Penelitian yang dilakukan oleh Dirdjosudjono dan Taroeno (1975) terhadap cacing askaris babi menunjukkan perasan rimpang dengan kadar meningkat mempunyai aktivitas menekan amplitudo kontraksi spontan jejunum kelinci secara *in vitro* dan meniadakan kontraksi tersebut pada kadar tertentu. Diperkirakan dalam perasan rimpang terdapat senyawa aktif yang mengantagonisasi asetilkolin dengan cara yang belum jelas.

Oleh Taroeno dkk (1980) dilakukan perbandingan LD<sub>50</sub> dari perasan rimpang, infusa rimpang dan minyak atsiri dengan LD<sub>50</sub> piperasin sitrat dan levamisol secara *in vitro*. Cenderung dapat disimpulkan bahwa LD<sub>50</sub> minyak atsiri *Curcuma aeruginosa* jauh lebih kecil dari LD<sub>50</sub>

piperasin sitrat dan sedikit lebih besar daripada LD<sub>50</sub> levamisol.

Taroeno (1990) melaporkan hasil uji daya anthelmintik secara *in vitro* perasan rimpang *Zingiber purpureum*, ekstrak petroleum eter (40-60°C), ekstrak metanol, minyak dan residu dengan menggunakan cacing *Ascaridia galli*, menunjukkan bahwa rimpang *Zingiber purpureum* mengandung senyawa anthelmintik aktif yang cukup efektif. Pada uji secara *in vivo* juga menunjukkan hasil yang sama.

Mulyaningsih (1989) melaporkan penelitiannya bahwa perasan rimpang *Curcuma zanthorizae* 100 persen dan 50 persen yang dibuat dengan standar penggunaan secara tradisional lebih efektif dibandingkan dengan larutan pembanding dan perasan yang lebih encer ( 25 persen, 10 persen dan 5 persen ) kurang efektif. Penelitian dilakukan secara *in vitro* terhadap cacing tambang dengan larutan pembanding pirantel pamoat 0,236 g %.

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 dua minggu setelah pengobatan meningkat lagi.

## Piperasin

Piperasin pertama kali digunakan sebagai anthelmintik oleh Fayard (1949). Pengalaman klinik menunjukkan bahwa piperasin efektif sekali terhadap *Ascaris lumbricoides* dan *Enterobius vermicularis*. Piperasin kompleks dietil karbamazin pada mulanya dikembangkan untuk melawan filariasis pada manusia, juga digunakan melawan *Dirofilaria immitis* (Siegler, 1950) dan askariasis (Colglozier and Enrie, 1951) pada anjing. Juga efektif untuk beberapa spesies *Strongylus* pada kuda (Poynter, 1956) sebagaimana dikutip Gordon (1957).

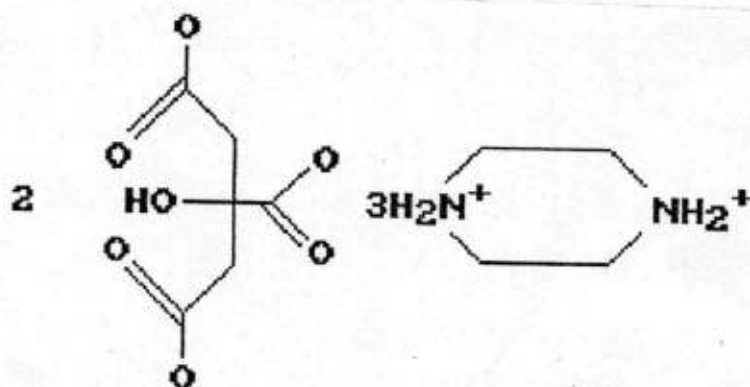
Piperasin yang lebih sederhana (sitrat dan adipat) sekarang digunakan secara luas untuk *Enterobius vermicularis* pada manusia dan telah diketahui sangat efektif untuk *Oxyuris equi*, *Ascaris equorum*, *Trichonema spp.* dan *Strongylus vulgaris* pada kuda; *Ascaris suum* dan *Oesophagostomum spp.* pada babi; *Ascaridia galli* pada unggas; askariasis dan hookworm anjing; dan *Oesophagostomum* domba.

Piperasin digunakan untuk pengobatan pada awal abad 20 untuk mengobati *gout* pada manusia karena piperasin merupakan pelarut terbaik untuk asam urat. Walaupun akhirnya terbukti tidak efektif untuk penggunaan ini, piperasin diketahui relatif nontoksik pada manusia (Jones, 1977).

Piperasin adalah suatu susunan berupa cincin yang relatif sederhana, secara kimia diketahui sebagai di-etilendiamin. Mudah menyerap air dan karbondioksida dari udara. Mudah larut dalam air dan gliserol; sedikit larut dalam alkohol dan tidak larut dalam eter. Piperasin sendiri bereaksi dengan beberapa anion membentuk beberapa garam nonhidroskopik yang stabil seperti hidroklorida, sitrat, sulfat dan tartrat berbentuk bubuk kristal yang mudah larut dalam air. Sedikit yang berbentuk heksahidrat, suatu kristal tak berwarna yang juga cepat larut dalam air. - Sebagai garam adipat yang berupa kristal tak berwarna yang sedikit larut air sampai maksimal lima persen; dan fosfat putih yang tak larut dan berbentuk betaine 1-piperazine carbodithioic acid yang berwarna abu-abu, stabil, tak berasa, bubuk basah yang tak larut dalam air.

Pengaruh yang dominan piperasin pada askaris ialah menyebabkan paralisis sehingga cacing dikeluarkan oleh peristaltik usus. Cacing akan kembali normal bila diinkubasi dalam media bebas obat. Piperasin mengemblok respon otot askaris terhadap asetilkolin, diduga dengan mengganggu permeabilitas membran sel terhadap ion-ion untuk mempertahankan potensial istirahat. Obat menyebabkan hiperpolarisasi dan supresi impuls spontan disertai paralisis (Saz and Bueding, 1968) yang dikutip Webster (1991).

Pada pengobatan askariasis diberikan dosis tunggal sehari 3,5 g selama dua hari berturut-turut. Menurut Webster (1991) dengan dosis ini dicapai penyembuhan 100 persen. Dosis untuk babi sebesar 200 mg/kg berat badan menurut Blood and Radostits (1989) cukup efektif dan ekonomis.



Gambar 1. Rumus Bangun Piperasin Sitrat (Anonimus, 1990)



### BAB III

#### MATERI DAN METODE PENELITIAN

##### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Helminthologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Dimulai tanggal 27 Januari - 4 Maret 1992.

##### Materi Penelitian

Bahan : biji pepaya (varietas Cibinong), larutan garam fisiologis (produksi PT. Otsuka Indonesia), piperasin sitrat (produksi PT. Wonder Indonesia Pharmaceutical).

Alat : cawan petri, batang pengaduk kaca, gelas piala, gelas ukur, gelas erlenmeyer, pinset, penangas air, termometer, inkubator (Memmert), mortir, kain flanel, timbangan Sartorius dan timbangan emas.

Hewan percobaan : cacing *Ascaris suum* yang diperoleh dari Rumah Potong Hewan Pegirian Surabaya.

## Metode Penelitian

### Prinsip metode

Cacing akan memperlihatkan gerakan yang berbeda dengan cacing normal apabila diinkubasi dalam medium yang mengandung obat cacing, bila obat anti cacing tersebut bekerja melumpuhkan atau membunuh cacing tersebut.

### Pengukuran kematian/paralisis

Pengukuran kematian cacing berdasar motilitas dengan penekanan/sentuhan pada bagian sensitif secara hati-hati menggunakan batang kaca, gerakan aktif ke kedua arah menunjukkan adanya kehidupan.

### Menentukan LD<sub>50</sub>

Suatu dosis letal bagi 50 persen hewan uji yang biasa disebut sebagai LD<sub>50</sub> (LD=Lethal Doses) adalah dosis suatu senyawa yang akan menimbulkan kematian pada 50 persen hewan uji (Loomis, 1978). Penentuan LD<sub>50</sub> piperasin sitrat dan perasan biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* dilakukan menurut metode Ekstra Farmakope Indonesia II (Anonimus, 1974), dengan persyaratan:

1. Menggunakan seri dosis dengan pengenceran berkelipatan tetap.
2. Jumlah hewan percobaan tiap kelompok harus sama.

3. Dosis diatur sedemikian rupa sehingga memberikan efek dari 0 persen sampai 100 persen dan perhitungan dibatasi pada kelompok percobaan yang memberi efek dari 0 persen sampai 100 persen.

Rumus yang digunakan :

$$m = a - b (\sum p_i - 0,5)$$

$$m = \log LD_{50}$$

a = logaritma dosis terendah yang masih menyebabkan jumlah kematian 100 persen tiap kelompok.

b = beda logaritma dosis yang berurutan.

$p_i$  = jumlah hewan percobaan yang mati yang menerima dosis  $i$  dibagi dengan jumlah hewan seluruhnya yang menerima dosis  $i$ .

Dosis piperasin sitrat yang digunakan sesuai dengan Taroenno (1990) mulai 36,62 mg%, dengan cara piperasin sitrat sebanyak 36,62 mg dilarutkan dalam larutan garam fisiologis sampai volumenya 100 ml. Dosis selanjutnya yaitu 146,48 mg%, 585,92 mg%, 2343,68 mg%, 9374,72 mg% dan 37498 mg% dibuat dengan cara yang sama.

Dosis biji pepaya dimulai 1875 mg%, dibuat dengan cara 1875 mg biji pepaya ditumbuk dalam mortir. Bila sudah halus diperas dengan kain flanel putih. Hasil perasan dilarutkan dalam larutan garam fisiologis sampai volumenya 100 ml. Dosis selanjutnya yaitu 3750 mg%, 7500 mg%, 15000 mg%, 30000 mg%, 60000 mg% dan 120000 mg% dibuat dengan cara yang sama.

Cara :

Cacing direndam dalam cawan petri yang berisi larutan piperasin sitrat dengan dosis tersebut diatas untuk menentukan LD<sub>50</sub> Piperasin sitrat. Cacing direndam dalam cawan petri berisi larutan perasan biji pepaya dengan dosis tersebut diatas untuk menentukan LD<sub>50</sub> perasan biji pepaya. Cawan petri selanjutnya dimasukkan inkubator pada suhu 37° C selama dua hari. Setiap dosis terdiri dari lima cawan petri dan tiap cawan petri berisi sepuluh ekor cacing. Dihitung jumlah cacing yang mati/paralisis dalam larutan dengan seri dosis tersebut yang berefek 0 persen sampai 100 persen.

#### Menentukan Potensi Relatif

Besarnya daya anthelmintik perasan biji pepaya diukur dengan potensi relatif. Potensi relatif sediaan (perasan biji pepaya) terhadap piperasin sitrat menurut Taroeno (1990) ditentukan dengan rumus :

$$\frac{\text{LD}_{50} \text{ piperasin sitrat}}{\text{LD}_{50} \text{ sediaan}} \times 100 \%$$

LD<sub>50</sub> piperasin sitrat = Dosis LD<sub>50</sub> piperasin sitrat.

LD<sub>50</sub> sediaan = Dosis LD<sub>50</sub> perasan biji pepaya.

### Pengaruh Pemanasan

Untuk mengetahui pengaruh pemanasan terhadap daya anthelmintik perasan biji pepaya, dilakukan perbandingan perasan tanpa pemanasan dan perasan dengan pemanasan. Uji dilakukan pada cacing *Ascaris suum* secara in vitro. Larutan perasan biji pepaya terdiri dari beberapa kadar yaitu 25 persen, 50 persen, 75 persen dan 100 persen.

Penyediaan perasan biji pepaya diperoleh dengan cara biji pepaya segar ditumbuk dengan mortir. Bila sudah halus kemudian diperas dengan saringan kain flanel putih. Hasil perasan dianggap berkadar 100 persen. Untuk membuat larutan perasan biji pepaya 25 persen, 50 persen dan 75 persen, maka diencerkan dengan larutan garam fisiologis. Larutan perasan biji pepaya yang dipanaskan dibuat dengan memanaskan biji pepaya yang sudah dihaluskan. Pemanasan pada penangas air selama 30 menit, dimulai pada saat suhu menunjukkan 90° C. Setelah dingin diperas dengan kain flanel putih. Hasil perasan dianggap berkadar 100 persen. Untuk membuat larutan perasan biji pepaya 25 persen, 50 persen dan 75 persen diencerkan dengan larutan garam fisiologis.

#### Cara :

Cacing dimasukkan ke dalam larutan-larutan perlakuan yang telah disiapkan sebelumnya pada cawan petri. Tiap cawan petri berisi sepuluh ekor cacing dan tiap perlakuan terdiri dari lima ulangan. Selanjutnya cawan petri dima-

sukkan inkubator pada suhu  $37^{\circ}$  C selama dua hari. Dihitung banyaknya cacing yang mati/paralisis dalam tiap cawan petri.

#### Rancangan Penelitian dan Analisis Hasil

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Daya anthelmintik diukur dengan potensi relatif (Taroeno, 1990). Banyaknya cacing yang mati/paralisis dalam masing-masing kadar perasan dianalisis dengan uji F. Bila terdapat perbedaan nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Untuk melihat pengaruh pemanasan perasan pada tiap kadar perasan dianalisis dengan uji t (Kusri-ningrum, 1989).

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

Dosis letal bagi 50 persen hewan percobaan (*cacing Ascaris suum*) yang dilakukan secara in vitro dalam perasan biji pepaya dan dalam larutan piperasin sitrat dapat dilihat dalam tabel 3. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2. Dosis LD<sub>50</sub> tersebut kemudian digunakan untuk menentukan potensi relatif. Potensi relatif perasan biji pepaya terhadap piperasin sitrat rata-rata sebesar 5,6942 persen ± 0,4541.

Tabel 3 Dosis LD<sub>50</sub> Piperasin Sitrat, LD<sub>50</sub> Perasan Biji Pepaya dan Potensi Relatif pada Cacing *Ascaris suum* Secara In Vitro

No	LD <sub>50</sub> PS (mg%)	LD <sub>50</sub> PBP (mg%)	PR (%)
1	1546,6783	30005,440	5,1547
2	1776,6423	27996,259	6,3460
3	1546,6783	27996,259	5,5246
4	1776,6423	30005,440	5,9211
5	1776,6423	23158,812	5,5246
$\bar{x}$	1684,6557	29632,442	5,6942
SD	125,9565	1733,132	0,4541

\*)Replikasi lima kali dan jumlah cacing yang diperiksa sepuluh ekor untuk setiap perlakuan.

Keterangan : PS = Piperasin Sitrat  
PBP = Perasan Biji Pepaya  
PR = Potensi Relatif

Rata-rata jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan biji pepaya segar dan perasan biji pepaya yang dipanaskan dapat dilihat pada tabel 4.

Banyaknya cacing yang mati/paralisis diantara kadar perasan biji pepaya segar setelah dianalisis dengan uji F menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $F_{hitung} = 45,308$  ;  $p < 0,01$ ). Pada uji BNT 5% jumlah cacing yang mati/paralisis tertinggi pada kadar perasan 100 persen meskipun tidak berbeda nyata dengan kadar perasan 75 persen. Pada kadar perasan 25 persen diperoleh jumlah cacing yang mati/paralisis terendah. Jumlah cacing yang mati/paralisis diantara kadar perasan biji pepaya yang dipanaskan setelah dianalisis dengan uji F menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $F_{hitung} = 34,1612$  ;  $p < 0,01$ ). Setelah dianalisis dengan uji BNT 5% jumlah cacing yang mati/paralisis tertinggi pada kadar perasan 100 persen meskipun tidak berbeda nyata dengan kadar perasan 75 persen. Pada kadar perasan 25 persen diperoleh jumlah cacing yang mati/paralisis terendah (lampiran 3 dan 4).

Untuk mengetahui pengaruh pemanasan perasan pada jumlah cacing yang mati/paralisis dalam tiap kadar perasan dilakukan uji t. Dalam perasan 100 persen yang dipanaskan maupun segar jumlah cacing yang mati/paralisis tidak ada perbedaan ( $t=0$ ).



Dalam perasan 75 persen jumlah cacing yang mati/paralisis dengan pemanasan lebih tinggi dan menunjukkan perbedaan tidak nyata dibanding perasan 75 persen segar ( $t=0,7303$  ;  $p>0,05$ ). Jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan 50 persen dengan pemanasan lebih tinggi dan menunjukkan perbedaan tidak nyata dibanding perasan 50 persen segar ( $t=1,1314$  ;  $p>0,05$ ). Jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan 25 persen yang dipanaskan lebih tinggi dan menunjukkan perbedaan tidak nyata dibanding perasan 25 persen segar ( $t=0,6324$ ;  $p>0,05$ ).

Tabel 4 Jumlah dan Rata-rata Cacing Mati/Paralisis Dalam Perasan Biji Pepaya Segar dan Perasan Biji Pepaya yang Dipanaskan

Kadar Perasan	Perasan Biji Pepaya			
	Segar		Dipanaskan	
	Mati/paralisis	Rata-rata	Mati/paralisis	Rata-rata
100%	50	10 ± 0,00	50	10 ± 0,00
75%	46	9,2 ± 0,84	48	9,6 ± 0,89
50%	39	7,8 ± 0,84	43	8,6 ± 1,36
25%	22	4,4 ± 1,14	24	4,8 ± 0,84
Kontrol	0		0	

\*) Replikasi lima kali dan jumlah cacing yang diperiksa sepuluh ekor untuk setiap perlakuan.

## BAB V

### PEMBAHASAN

Dalam menentukan potensi relatif sebagai ukuran daya anthelmintik suatu bahan alam (perasan biji pepaya) perlu dilakukan perbandingan dengan obat anthelmintik yang sudah jelas diketahui daya anthelmintiknya. Piperasin sitrat telah lama dikenal sebagai anthelmintik dan pengalaman klinik menunjukkan bahwa piperasin efektif sekali terhadap *Ascaris lumbricoides* dan *Enterobius vermicularis* (Webster, 1991). Potensi relatif digunakan untuk mengukur besarnya daya anthelmintik karena menurut Taroeno (1990) ukuran ini lebih baik dibanding ukuran berdasar jam kematian cacing. Untuk menentukan potensi relatif ini digunakan dosis LD<sub>50</sub>, karena pada dosis ini jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan biji pepaya maupun dalam larutan piperasin sitrat kurang lebih sama.

Hasil perhitungan potensi relatif perasan biji pepaya sebesar 5,6942 persen  $\pm$  0,4541. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa untuk mendapatkan daya anthelmintik yang sama dengan satu gram piperasin sitrat diperlukan kurang lebih 17.5617 gram biji pepaya segar. Walaupun kecil daya anthelmintiknya biji pepaya yang menurut Muljana (1982) biasanya dibuang begitu saja mungkin dapat digunakan sebagai obat cacing, tetapi untuk penggunaan ini perlu penelitian yang lebih lanjut.

Adanya daya anthelmintik dalam perasan biji pepaya ini kemungkinan disebabkan kandungan karpain didalamnya.

- 1) Karpain dilaporkan Kakowski (1905) yang dikutip Windholz and Budavari (1983) adalah suatu alkaloida yang menyebabkan bradikardia 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. Piperasin sitrat sebagaimana dinyatakan Webster (1991) efek dominannya adalah menyebabkan paralisis.

- 2) Kemungkinan mati/paralisisnya cacing juga disebabkan oleh glukosida karisin dan karpasemin yang terkandung dalam biji pepaya. Menurut Panse and Paranjpe (1943) yang dikutip Hegnauer (1964) di India biji pepaya digunakan sebagai anthelmintik karena kandungan karpaseminnya, tetapi bagaimana mekanismenya tidak dijelaskan.

Hasil analisis dengan uji F menunjukkan bahwa kadar perasan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah cacing yang mati/paralisis. Pada kadar perasan yang tinggi berarti volume garam fisiologis sebagai pelarut rendah atau sedikit. Sebagaimana diketahui bahwa garam fisiologis adalah larutan isotonis yaitu larutan yang kekuatannya sama dengan kekuatan larutan didalam jaringan tubuh, maka bila diberikan dalam tubuh biasanya tidak akan menimbulkan reaksi (Ibrahim, 1980). Kemungkinan dengan sedikitnya

volume garam fisiologis menyebabkan tubuh cacing lebih banyak bereaksi dengan perasan biji pepaya yang mengandung zat-zat tersebut diatas, akibatnya cacing mati/paralisis.

Hasil analisis dengan uji t untuk mengetahui pengaruh pemanasan perasan biji pepaya terhadap daya anthelmintiknya menunjukkan bahwa perasan biji pepaya yang dipanaskan tidak menyebabkan perbedaan yang nyata dengan perasan biji pepaya segar. Hal ini berarti pemanasan tidak mempengaruhi daya anthelmintiknya.

Pemanasan ini dimaksudkan untuk mengeluarkan zat-zat berkhasiat dalam biji pepaya yang mungkin tidak keluar dengan pemerasan atau mungkin ada zat-zat berkhasiat yang rusak oleh pemanasan. Juga dimaksudkan untuk mematikan mikroorganisme yang mungkin ada. Menurut Buckle *et al.* (1987) mikroorganisme dapat dibagi menjadi dua kelompok besar berdasarkan ketahanan terhadap panas yaitu (1) sel-sel vegetatif dan spora-spora ragi dan jamur yang mudah dihancurkan oleh panas pada suhu sampai 80° C; (2) spora-spora bakteri dimana banyak diantaranya yang tahan pada pemasakan dalam air mendidih dalam jangka waktu lama. Bakteri gram negatif biasanya kurang tahan panas dibanding bakteri gram positif.

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* merupakan faktor penyebab perbedaan hasil akhir kedua uji tersebut.

Menurut Bach and Kushner (1960) metode uji secara *in vitro* bernilai kecil bila aktivitas anti parasit yang diuji tergantung pada: (1) absorpsi saluran pencernaan parasit; (2) interferensi dengan suplai metabolit esensial cacing; atau (3) perubahan kimia dalam tubuh induk semang sebelum mencapai tempat infeksi.

Walaupun sulit untuk menentukan dengan benar kerja dari kebanyakan anthelmintik, pada umumnya efektivitas anthelmintik salah satu dari cara 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).

Penurunan jumlah telur per gram tinja pada pengobatan dengan anthelmintik belum menjamin bebas dari cacing. Sebab jumlah telur cacing yang dikeluarkan dalam setiap gram tinja tergantung antara lain pada jumlah tinja yang diekskresi penderita dalam satu hari dimana jumlah ini sangat bervariasi tergantung makanan dan kondisi penderita; jumlah telur yang dikeluarkan oleh tiap ekor cacing betina yang tergantung pada umur atau tingkat maturitas

cacing betina; perbandingan jumlah cacing jantan dan betina (Sakiman dan Dharmawan, 1991).

Penelitian yang dilakukan Sakiman dan Dharmawan (1991) pada anak-anak dengan dosis satu sendok makan biji pepaya, penurunan EPG (*Egg Per Gram*) sangat bermakna pada satu hari setelah pengobatan. Namun satu minggu dan dua minggu kemudian menjadi tidak bermakna dibanding kontrol. Hal ini berarti cacing tidak mengalami kematian/paralisis namun hanya berkurang produksi telurnya.

Dari hasil penelitian ini kiranya perlu dicari dosis dan bentuk sediaan yang tepat, sehingga dapat mematikan atau menyebabkan paralysis cacing secara *in vivo* yang selanjutnya cacing dapat dikeluarkan dari tubuh. Dengan demikian dapat diharapkan frekuensi pengobatan dapat dikurangi sehingga dapat menekan biaya.

Namun demikian perjalanan suatu bahan obat untuk dapat diterima dan dipakai dalam pengobatan praktis sangat panjang. Diperlukan rangkaian penelitian yang lama dan biaya yang tidak sedikit.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasar hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Perasan biji pepaya mempunyai daya anthelmintik yang ditunjukkan oleh adanya potensi relatif terhadap piperasin sitrat rata-rata sebesar 5,6942 persen  $\pm$  0,4541.
2. Pada kadar perasan biji pepaya 100 persen dipanaskan maupun segar diperoleh jumlah cacing yang mati/paralisis tertinggi meskipun tidak berbeda nyata dengan kadar 75 persen, sedang pada kadar 25 persen diperoleh jumlah cacing yang mati/paralisis terendah.
3. Perasan biji pepaya yang dipanaskan dengan suhu 90° C selama 30 menit tidak mempengaruhi jumlah cacing yang mati/paralisis bila dibandingkan dengan perasan biji pepaya segar pada kadar yang sama.

#### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai:

1. Fraksi aktif yang berkhasiat anthelmintik.
2. Bentuk sediaan lain yang mungkin mempunyai daya anthelmintik lebih besar.
3. Uji in vivo pada hewan percobaan yang tepat untuk mengetahui efek samping dan uji-uji lain hingga menjadi obat yang dapat dipertanggung-jawabkan khasiatnya.

## RINGKASAN

**NURKOLIS.** Daya Anthelmintik Perasan Biji Pepaya Terhadap Cacing *Ascaris suum* Secara In Vitro (di bawah bimbingan SRI SUBEKTI BS. sebagai pembimbing pertama dan CHAIRUL A. NIDOM sebagai pembimbing kedua).

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

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui daya anthelmintik perasan biji pepaya terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro dan mengetahui pengaruh pemanasan perasan biji pepaya pada jumlah cacing yang mati/paralisis.

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

Penelitian dilakukan secara in vitro dengan rendaman, menggunakan cacing *Ascaris suum* sebagai hewan percobaan. Sebanyak sepuluh ekor cacing dalam tiap cawan petri yang dianggap sebagai satu satuan percobaan dan tiap perlakuan terdiri dari lima ulangan. Penentuan LD<sub>50</sub> dengan metode Ekstra Farmakope Indonesia 2. Pengaruh pemanasan perasan diketahui dari jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan biji pepaya yang dipanaskan dibandingkan dengan



pepaya segar. Dosis yang dibandingkan adalah perasan dengan kadar 25 persen, 50 persen, 75 persen dan 100 persen dengan garam fisiologis sebagai pelarut.

Perhitungan potensi relatif sebagai ukuran daya anthelmintik didapatkan hasil rata-rata sebesar 5,6942 persen  $\pm$  0,4541. Jumlah cacing yang mati/paralisis tertinggi dalam perasan biji pepaya segar maupun yang dipanaskan terdapat pada kadar 100 persen meskipun tidak berbeda nyata dengan kadar 75 persen. Pada masing-masing kadar perasan yang dipanaskan dan perasan segar setelah dianalisis dengan uji t menunjukkan bahwa pemanasan tidak berpengaruh pada jumlah cacing yang mati/paralisis.

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1974. Ekstra Farmakope Indonesia II. Dep. Kes Republik Indonesia. Jakarta. 1299-1301. ✓
- Anonimus. 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.
- Anonimus. 1990. Ensiklopedi Nasional Indonesia. Jilid 12. PT. Cipta Adi Pustaka. Jakarta. 431-432.
- Anonimus. 1990. Reagents, Diagnostics and Chemicals. E. Merck. Darmstads. 1004.
- Bach, F.L. and S. Kushner. 1960. Anthelmintics. In : A. Burger (Ed). Medicinal Chemistry. 2<sup>nd</sup>. Ed. Interscience Publishers Inc. New York. 1059-1076.
- Bakta, I.M. 1981. Prevalensi Infestasi Nematoda Usus di Desa Kedisian Bali. Medika. 10 Tahun 7. 676-679.
- Blood, D.C. and O.M. Radostits. 1989. Veterinary Medicine. 7<sup>th</sup>. Ed. Bailliere Tindall. London. 1031-1034.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Terj. H. Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta. 132.
- Gordon, H.M. 1957. Helminthic Diseases. In : C.A. Brandy and E.L. Jungherr(Ed). Advances in Veterinary Science. Vol 3. Academic Press Inc. New York. 327-355.
- 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 Verlag Basel und Stuttgart. 373-377.
- Henry, T.A. 1949. The Plant Alkaloids, 4<sup>th</sup>. Ed. 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. ✓

- Hungerford, T.G. 1970. Disease of Livestock. 7th. Ed. Published by Angus and Robertson. Singapore. 786-789.
- Ibrahim, Z.C.S. 1980. Obat-obatan dan Larutan. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 55-56.
- Jones, L.M., N.H. Booth and L.C. McDonald. 1977. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 4th Ed. Oxford and IBH. Publishing Co. New Delhi, Bombay, Calcuta.
- Kodijat, S. dan S.S. Margoni. 1985. Segi Biologi dan Epidemiologi Sehubungan dengan Strategi Pemberantasan Askariasis. MKI. Vol 35. No12. 738-742.
- Kusriningrum, 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga.
- Lindquist, W.D. 1964. Nematodes, Acanthocephalids, Trematodes and Cestodes. In H.W. Dunne (Ed). Disease of Swine. 2nd. Ed. The Iowa State University Press. Ames Iowa. 524-532.
- Loomis, T.A. 1978. Toksikologi Dasar. Terj. I.A. Donatus IKIP Semarang Press. Semarang.
- Manuputty, A.H. 1990. Pengobatan Tradisional Daerah Maluku. Dep P dan K. 179-180.
- Moersintowati, B.N. 1992. Pengaruh Cacingan Pada Tumbuh Kembang Anak. Pertemuan Ilmiah Penanggulangan Cacingan. Surabaya. 25-27.
- Muljana, W. 1982. Bercocok Tanam Pepaya. C.V. Aneka Ilmu. Semarang.
- Mulyaningsih, B. 1989. Khasiat Rimpang *Curcuma rhizoma* terhadap Cacing Tambang Anjing In Vitro. Majalah Kedokteran Tropis Indonesia. Vol 2 no 3. 8-13.
- Noble, E.R. and G.E. Noble. 1989. Parasitologi. 5th. Ed. Terj. Wardiarto. Gadjah Mada University Press.
- Osol, A., G.E. Farrar and R. Pratt. 1955. The Dispensatory of United States of America. 25th. Ed. 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. Abidin. 1987. Pengaruh *Ascaris lumbricoides* Terhadap Pencernaan dan Penyerapan Zat Makanan Hospes. MKI. Vol 37. no 2. 138-143.
- Sakiman, B.S. dan R. Dharmawan. 1991. Uji Klinis Pengobatan Askariasis dengan Puyer Biji *Carica papaya* dan Hasil Ekstraksinya. Fak. Kedokteran UNS. Surakarta. ✓
- Sastroamidjojo, A.S. 1988. Obat Asli Indonesia. Dian Rakyat. Jakarta.
- Soulsby, E.J.L. 1982. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7 th Ed. The English Language Book Society and Bailliere Tindall. London. 142-148.
- Sumarni, S. 1991. Pengujian Manfaat Bahan Alam untuk Pengobatan Cacing Nematoda Usus di Yogyakarta. Phyto Medica. Vol 1. no 4. 303-312. ✓
- Suprihatin, M.K. Tadjudin dan J. Sabikun. 1986. Pengaruh Penyuntikan Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Pada Mencit (*Mus musculus*) Betina Strain CBR Terhadap Laju Fertilitas. MKI vol 36. no 6. 275-277.
- Soeradi, O. 1986. Meneliti Tanaman Yang Berkhasiat Kontrasepsi. Medika No 3 Tahun 12. 224.
- Taroeno. 1990. Isolasi dan Identifikasi Fraksi aktif Anthelmintik dari Rimpang *Zingiber purpureum* Roxb. Disertasi Universitas Airlangga. Surabaya.
- Thornton, H. 1973. Aspects of meat Inspection. Bailliere Tindall. London. 107-116.
- Webster, L.T. 1991. Chemotherapy of Parasitic Infections. In: A.G. Gilman (Ed) The Pharmacological Basis of Therapeutics. 8th. Ed. Pergamon Press. New York. 954-971.
- Widajati, W. 1987. Prevalensi Infestasi *Ascaris suum* Pada Beberapa Peternakan Babi di Kabupaten-Kotamadya Mojokerto. Skripsi Fak. Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Windholz, M. and S. Budavari. 1983. The Merck Index. Merck & Co. Inc. New York. 259-260.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan LD<sub>50</sub> Piperasin Sitrat

Ulangan	Kadar (mg %)				
	37498	9374,72	2343,68	585,92	143,48
I	10	8	7	3	0
II	10	8	6	3	0
III	10	9	6	3	0
IV	10	9	6	2	0
V	10	8	7	2	0

$$pi \text{ I} = \frac{10}{10} + \frac{8}{10} + \frac{7}{10} + \frac{3}{10} + \frac{0}{10} = 2,8$$

$$pi \text{ II} = \frac{10}{10} + \frac{8}{10} + \frac{6}{10} + \frac{3}{10} + \frac{0}{10} = 2,7$$

$$pi \text{ III} = \frac{10}{10} + \frac{9}{10} + \frac{6}{10} + \frac{3}{10} + \frac{0}{10} = 2,8$$

$$pi \text{ IV} = \frac{10}{10} + \frac{9}{10} + \frac{6}{10} + \frac{2}{10} + \frac{0}{10} = 2,7$$

$$pi \text{ V} = \frac{10}{10} + \frac{8}{10} + \frac{7}{10} + \frac{2}{10} + \frac{0}{10} = 2,7$$

$$a = 4,5740$$

$$b = 0,062$$

$$\begin{aligned} \text{I. } m &= a - b (pi - 0,5) \\ &= 4,5740 - 0,062 (2,8 - 0,5) \\ &= 4,5740 - 0,062 (2,3) \\ &= 3,1894 \end{aligned}$$

$$LD_{50} = 1546,6783 \text{ mg\%}$$

$$\begin{aligned}
 \text{II. } m &= a - b (pi - 0,5) \\
 &= 4,5740 - 0,062 (2,7 - 0,5) \\
 &= 4,5740 - 0,062 (2,2) \\
 &= 3,2496
 \end{aligned}$$

$$LD_{50} = 1776,6423 \text{ mg\%}$$

$$\begin{aligned}
 \text{III. } m &= a - b (pi - 0,5) \\
 &= 4,5740 - 0,062 (2,8 - 0,5) \\
 &= 4,5740 - 0,062 (2,3) \\
 &= 3,1894
 \end{aligned}$$

$$LD_{50} = 1546,6783 \text{ mg\%}$$

$$\begin{aligned}
 \text{IV. } m &= a - b (pi - 0,5) \\
 &= 4,5740 - 0,062 (2,7 - 0,5) \\
 &= 4,5740 - 0,062 (2,2) \\
 &= 3,2496
 \end{aligned}$$

$$LD_{50} = 1776,6423 \text{ mg\%}$$

$$\begin{aligned}
 \text{V. } m &= a - b (pi - 0,5) \\
 &= 4,5740 - 0,062 (2,7 - 0,5) \\
 &= 4,5740 - 0,062 (2,2) \\
 &= 3,2496
 \end{aligned}$$

$$LD_{50} = 1776,6423 \text{ mg\%}$$

Rata-rata  $LD_{50}$  Piperasin Sitrat:

1546,6783  
 1776,6423  
 1546,6783  
 1776,6423  
 1776,6423

$$\bar{x} = 1684,6557$$

$$SD = 125,95647$$

Lampiran 2. Perhitungan LD<sub>50</sub> Perasan Biji Pepaya

Ulangan	Kadar (mg %)				
	120000	60000	30000	15000	7500
I	10	8	6	1	0
II	10	7	6	3	0
III	10	7	6	3	0
IV	10	8	5	2	0
V	10	7	4	3	0

$$pi\ I = \frac{10}{10} + \frac{8}{10} + \frac{6}{10} + \frac{1}{10} + \frac{0}{10} = 2,5$$

$$pi\ II = \frac{10}{10} + \frac{7}{10} + \frac{6}{10} + \frac{3}{10} + \frac{0}{10} = 2,6$$

$$pi\ III = \frac{10}{10} + \frac{7}{10} + \frac{6}{10} + \frac{3}{10} + \frac{0}{10} = 2,6$$

$$pi\ IV = \frac{10}{10} + \frac{8}{10} + \frac{5}{10} + \frac{2}{10} + \frac{0}{10} = 2,5$$

$$pi\ V = \frac{10}{10} + \frac{7}{10} + \frac{4}{10} + \frac{3}{10} + \frac{0}{10} = 2,4$$

$$a = 5,0792$$

$$b = 0,3010$$

$$I. \quad m = a - b (pi - 0,5)$$

$$= 5,0792 - 0,3010 (2,5 - 0,5)$$

$$= 5,0792 - 0,3010 (2)$$

$$= 4,4772$$

$$\text{Log LD}_{50} = 4,772$$

$$\text{LD}_{50} = 30005,44 \text{ mg\%}$$



$$\begin{aligned}
 \text{II. } m &= a - b (pi - 0,5) \\
 &= 5,0792 - 0,3010 (2,6 - 0,5) \\
 &= 5,0792 - 0,3010 (2,1)
 \end{aligned}$$

$$\text{Log LD}_{50} = 4,4471$$

$$\text{LD}_{50} = 27996,259 \text{ mg\%}$$

$$\begin{aligned}
 \text{III. } m &= a - b (pi - 0,5) \\
 &= 5,0792 - 0,3010 (2,6 - 0,5) \\
 &= 5,0792 - 0,3010 (2,1)
 \end{aligned}$$

$$\text{Log LD}_{50} = 4,4471$$

$$\text{LD}_{50} = 27996,259 \text{ mg\%}$$

$$\begin{aligned}
 \text{IV. } m &= a - b (pi - 0,5) \\
 &= 5,0792 - 0,3010 (2,5 - 0,5) \\
 &= 5,0792 - 0,3010 (2)
 \end{aligned}$$

$$\text{Log LD}_{50} = 4,4772$$

$$\text{LD}_{50} = 30005,44 \text{ mg\%}$$

$$\begin{aligned}
 \text{V. } m &= a - b (pi - 0,5) \\
 &= 5,0792 - 0,3010 (2,4 - 0,5) \\
 &= 5,0792 - 0,3010 (1,9)
 \end{aligned}$$

$$\text{Log LD}_{50} = 4,5073$$

$$\text{LD}_{50} = 32158,812 \text{ mg\%}$$

Rata-rata  $\text{LD}_{50}$  Perasan Biji Pepaya:

30005,44  
 27996,259  
 27996,259  
 30005,44  
 32158,812

---

$$\begin{aligned}
 \bar{x} &= 29632,442 \\
 \text{SD} &= 1733,1321
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Jumlah Cacing yang Mati/paralisis Pada Berbagai Kadar Perasan Biji Pepaya Segar Setelah Dua Hari Perendaman

Ulangan	Perlakuan				Total
	100%	75%	50%	25%	
1	10	10	9	4	
2	10	9	8	6	
3	10	9	8	5	
4	10	8	7	4	
5	10	10	7	3	
Total	50	46	39	22	180
$\bar{x}$	10	9,2	7,8	4,4	36

Menghitung Jumlah Kuadrat:

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= (10)^2 + (10)^2 + \dots + (3)^2 - \frac{(157)^2}{5 \times 4} \\
 &= 1335 - 1232,45 \\
 &= 102,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= \frac{(50)^2 + (46)^2 + (39)^2 + (22)^2}{5} - 1232,45 \\
 &= \frac{6621}{5} - 1232,45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1324,2 - 1232,45 \\
 &= 91,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= 102,55 - 91,75 \\
 &= 10,8
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengahnya dihitung sebagai berikut:

$$KTP = \frac{91,75}{t-1} = \frac{91,75}{4-1} = 30,583$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{10,8}{4(4)} = \frac{10,8}{16} = 0,675$$

$$F_{hitung} = \frac{30,583}{0,675} = 45,308$$

Sidik Ragam cacing yang mati/paralisis pada berbagai kadar perasan biji pepaya segar setelah dua hari perendaman.

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	91,75	30,583	45,308**	3,24	5,29
Sisa	16	10,8	0,675			
Total	19	102,55				

Kesimpulan :

Ternyata di antara perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap jumlah cacing yang mati/paralisis (Sebab  $F_{hit} > F_{tab 0,01}$ ).

Uji BNT

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{5\%} (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KTS}}{n}} \\ &= 2,120 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,675}{5}} \\ &= 2,120 \times \sqrt{0,27} \\ &= 2,120 \times 0,5196 \\ &= 1,101552 \end{aligned}$$

Selisih rata-rata perlakuan untuk uji BNT.

Perlakuan	x	Beda			BNT 5%
		x-25%	x-50%	x-75%	
100%	10 <sup>a</sup>	5,6*	2,2*	0,8	1,101552
75%	9,2 <sup>a</sup>	4,8*	1,4*		
50%	7,8 <sup>b</sup>	3,4*			
25%	4,4 <sup>c</sup>				

Lampiran 4. Jumlah Cacing yang Mati/paralisis Pada Berbagai Kadar Perasan Biji Pepaya yang Dipanaskan Setelah Dua Hari Perendaman

Ulangan	Perlakuan				Total
	100%	75%	50%	25%	
1	10	10	10	6	
2	10	10	10	5	
3	10	10	8	4	
4	10	8	8	4	
5	10	10	7	5	
Total	50	48	43	24	165
$\bar{x}$	10	9,6	8,6	4,8	41,25

Menghitung Jumlah Kuadrat:

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (10)^2 + (10)^2 + \dots + (5)^2 - \frac{(165)^2}{5 \times 4} \\ &= 1459 - 1361,25 \\ &= 97,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{(50)^2 + (48)^2 + (43)^2 + (24)^2}{5} - 1361,25 \\ &= \frac{7229}{5} - 1361,25 \\ &= 1445,8 - 1361,25 \\ &= 84,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKS} &= 97,75 - 84,55 \\ &= 13,2 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengahnya dihitung sebagai berikut:

$$\text{KTP} = \frac{84,55}{t-1} = \frac{84,55}{4-1} = 28,138$$

$$KTS = \frac{13,2}{t(n-1)} = \frac{13,2}{4(4)} = \frac{13,2}{16} = 0,825$$

$$F_{hitung} = \frac{28,183}{0,825} = 34,1612$$

Sidik Ragam cacing yang mati/paralisis pada berbagai kadar perasan biji pepaya dipanaskan setelah dua hari perendaman.

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	84,55	28,183	34,1612**	3,24	5,29
Sisa	16	13,2	0,825			
Total	19	97,75				

Kesimpulan :

6

Ternyata bahwa empat macam kadar larutan perasan biji pepaya yang dipanaskan tersebut memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap jumlah cacing yang mati/paralisis (Sebab  $F_{hit} > F_{tab 0,01}$ ).

Uji BNT

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{5\%} (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2KTS}{n}} \\ &= 2,120 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,825}{5}} \\ &= 2,120 \times \sqrt{0,33} \\ &= 2,120 \times 0,5745 \\ &= 1,21794 \end{aligned}$$

Selisih rata-rata perlakuan untuk uji BNT.

Perlakuan	x	Beda			BNT 5%
		x-25%	x-50%	x-75%	
100%	10 <sup>a</sup>	5,2*	1,4*	0,4	1,21794
75%	9,6 <sup>ab</sup>	4,8*	1		
50%	8,6 <sup>b</sup>	3,8*			
25%	4,8 <sup>c</sup>				

Lampiran 5. Analisis Data Jumlah Cacing yang Mati/paralisis Dalam Perasan Biji Pepaya yang Dipanaskan Dibanding Perasan Biji Pepaya Segar Pada Tiap Kadar yang Sama

Jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan biji pepaya 100% setelah perendaman dua hari.

Ulangan	Perlakuan		Selisih
	dipanaskan	segar	
1	10	10	0
2	10	10	0
3	10	10	0
4	10	10	0
5	10	10	0
Total	50	50	0
$\bar{x}$	10	10	0

$$\begin{aligned}
 S_A^2 &= \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n}{n_1 - 1} \\
 &= \frac{500 - 2500/5}{4} \\
 &= \frac{500 - 500}{4} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_B^2 &= \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n}{n_2 - 1} \\
 &= \frac{500 - 2500/5}{4} \\
 &= \frac{500 - 500}{4} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 S(A - B) &= f(S_A^2/n_1 + S_B^2/n_2) \\
 &= f(0/5 + 0/5) \\
 &= f(0/5) \\
 &= f(0) = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t_{hit} &= \frac{|A - B|}{S(A - B)} \\
 &= \frac{0}{0} = 0
 \end{aligned}$$

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (4 + 4) = t_{0,05} (8) = 2,306$$

$$t_{0,01} (8) = 3,355$$

Karena  $t_{hit} < t_{tabel}$  maka tidak terdapat perbedaan.

Jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan biji pepaya 75% setelah perendaman dua hari.

Ulangan	Perlakuan		Selisih
	dipanaskan	segar	
1	10	10	0
2	10	9	1
3	10	9	1
4	8	8	0
5	10	10	0
Total	48	46	2
$\bar{x}$	9,6	9,2	0,4

$$\begin{aligned}
 S_A^2 &= \frac{\Sigma A^2 - (\Sigma A)^2/n}{n_1 - 1} \\
 &= \frac{464 - 2304/5}{4}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{464 - 460,8}{4}$$

$$= 0,8$$

$$S_B^2 = \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n}{n_2 - 1}$$

$$= \frac{426 - 2116/5}{4}$$

$$= \frac{426 - 422,2}{4}$$

$$= 0,7$$

$$S(A - B) = \sqrt{(S_A^2/n_1 + S_B^2/n_2)}$$

$$= \sqrt{(0,8/5 + 0,7/5)}$$

$$= \sqrt{(1,5/5)}$$

$$= \sqrt{(0,3)} = 0,5477$$

$$t_{hit} = \frac{|A - B|}{S(A - B)}$$

$$= \frac{0,4}{0,5477} = 0,7303$$

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (4 + 4) = t_{0,05} (8) = 2,306$$

$$t_{0,01} (8) = 3,355$$

Karena  $t_{hit} < t_{tabel}$  maka tidak terdapat perbedaan.

Jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan biji pepaya 50% setelah perendaman dua hari.

Ulangan	Perlakuan		Selisih
	dipanaskan	segar	
1	10	9	1
2	10	8	2
3	8	8	0
4	8	7	1
5	7	7	0
Total	43	39	4
$\bar{x}$	8,6	7,8	0,8

$$\begin{aligned}
 S_A^2 &= \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n}{n_1 - 1} \\
 &= \frac{377 - 1849/5}{4} \\
 &= \frac{377 - 369,8}{4} \\
 &= 1,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_B^2 &= \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n}{n_2 - 1} \\
 &= \frac{307 - 1521/5}{4} \\
 &= \frac{307 - 304,2}{4} \\
 &= 0,7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S(A - B) &= \sqrt{(S_A^2/n_1 + S_B^2/n_2)} \\
 &= \sqrt{(1,8/5 + 0,7/5)} \\
 &= \sqrt{(2,5/5)} \\
 &= \sqrt{(0,5)} = 0,7071
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t_{hit} &= \frac{|A - B|}{S(A - B)} \\
 &= \frac{0,8}{0,7071} = 1,1314
 \end{aligned}$$

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (4 + 4) = t_{0,05} (8) = 2,306$$

$$t_{0,01} (8) = 3,355$$

Karena  $t_{hit} < t_{tabel}$  maka tidak terdapat perbedaan.

Jumlah cacing yang mati/paralisis dalam perasan biji pepaya 25% setelah perendaman dua hari.

Ulangan	Perlakuan		Selisih
	dipanaskan	segar	
1	6	4	2
2	5	6	-1
3	4	5	-1
4	4	4	0
5	5	3	2
Total	24	22	2
$\bar{x}$	4,8	4,4	0,4

$$\begin{aligned}
 S_A^2 &= \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n}{n_1 - 1} \\
 &= \frac{118 - 576/5}{4}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{118 - 576}{4}$$

$$= 0,7$$

$$S_B^2 = \frac{\Sigma B^2 - (\Sigma B)^2/n}{n_2 - 1}$$

$$= \frac{102 - 484/5}{4}$$

$$= \frac{102 - 448}{4}$$

$$= 1,3$$

$$S(A - B) = \sqrt{(S_A^2/n_1 + S_B^2/n_2)}$$

$$= \sqrt{(0,7/5 + 1,3/5)}$$

$$= \sqrt{(2/5)}$$

$$= \sqrt{(0,4)} = 0,6325$$

$$t_{hit} = \frac{|A - B|}{S(A - B)}$$

$$= \frac{0,4}{0,6325} = 0,6324$$

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (4 + 4) = t_{0,05} (8) = 2,306$$

$$t_{0,01} (8) = 3,355$$

Karena  $t_{hit} < t_{tabel}$  maka tidak terdapat perbedaan.