

SKRIPSI

MADE SUADNYANA WINAYA

**HUBUNGAN ANTARA BERAT KANTONG  
EMPEDU DENGAN JUMLAH TELUR  
FASCIOLA spp. PER GRAM TINJA PADA SAPI  
BALI PENDERITA FASCIOLIASIS**



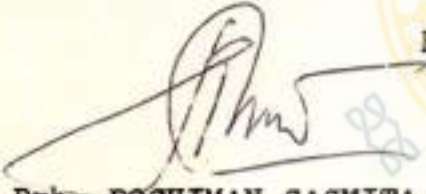
**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
1988**

HUBUNGAN ANTARA BERAT KANTONG EMPEDU DENGAN  
JUMLAH TELUR FASCIOLA spp. PER GRAM TINJA  
PADA SAPI BALI PENDERITA FASCIOLIASIS


-----  
S K R I P S I  
-----

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI  
SEBAGIAN SYARAT GUNA MEMEPEROLEH  
GELAR DOKTER HEWAN

O L E H  
MADE SUADNYANA WINAYA  
-----  
BONDALEM - BULELENG  
B A L I

  
Drh. ROCHIMAN SASMITA, M.S.

Pembimbing I

  
Dr. I.G.P. SUWETA

Pembimbing II

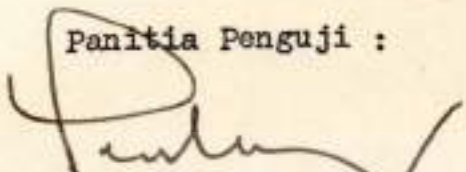
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

1988

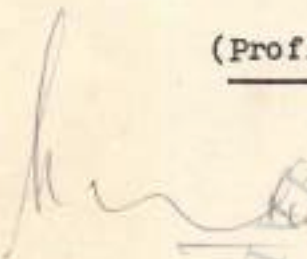


Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar Dokter hewan.

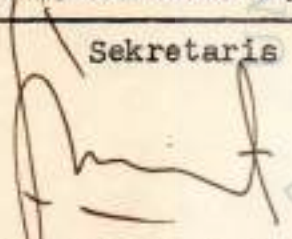
Panitia Penguji :

  
(Prof. Dr. Soehartojo H., M.Sc.)

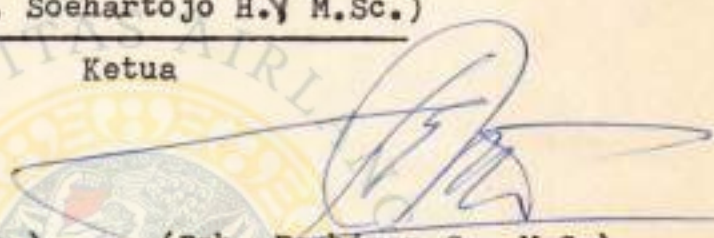
Ketua

  
(Drh. Mustahdi S., M.Sc.)


Sekretaris

  
(Dr. I.G.P. Suweta)

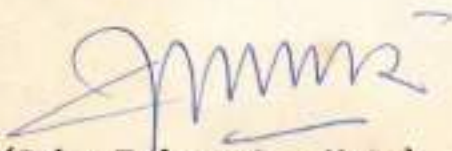
Anggota

  
(Drh. Rochiman S., M.S.)

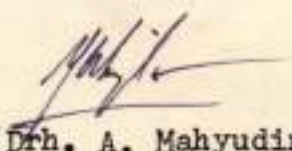
Anggota

  
(Drh. Moch. Zainal A., M.S.)

Anggota

  
(Drh. Endang S., M.S.)

Anggota

  
(Drh. A. Mahyudin)

Anggota

Surabaya, 24 Pebruari 1988

KATA PENGANTAR

" OM AWIGHNAMASTU NAMO SIDDHAM "

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Waça, yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini tepat pada waktunya.

Terwujudnya skripsi ini tak terlepas dari bantuan yang tak ternilai harganya dari yang terhormat :

1. Bapak Drh. Rochiman Sasmita, M.S., selaku pembimbing pertama.
2. Bapak Dr. I.G.P. Suweta, selaku pembimbing kedua.
3. Bapak Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, M.Sc., Dekan Fakultas Kedokteran Hewan, UNAIR.
4. Bapak Drh. I Gusti Made Gede, Ketua PSKH - UNUD.
5. Bapak Kepala Cabang Dinas Peternakan Kabupaten Badung.

Dalam kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada yang tercinta Ayah (alm.), Ibu serta Saudara-Saudara penulis yang telah memberikan dorongan dan doa restu hingga akhir penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi setiap pembacanya.

" Om Siddhirastu Om "

Kesanga 1909  
Surabaya, Pebruari 1988

Penulis.



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	6
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Kegunaan Penelitian .....	7
1.5. Kerangka Pemikiran .....	7
1.6. Waktu dan Tempat Penelitian .....	10
<b>BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1. Cacing Hati pada Sapi .....	11
2.1.1. Sistematika .....	11
2.1.2. Habitat .....	12
2.1.3. Morfologi .....	12
2.1.4. Siklus Hidup .....	15
2.2. Daya Tahan Tubuh terhadap Infestasi Cacing Hati .....	22
2.3. Gejala Klinis .....	25
2.4. Perubahan Patologi Anatomi Akibat Infestasi Cacing Hati .....	26

2.5. Diagnosa .....	28
2.6. Upaya Pengendalian .....	31
<b>BAB III MATERI DAN METODE</b>	
3.1. Materi .....	32
1. Bahan .....	32
2. Alat - Alat .....	32
3.2. Metode Penelitian .....	32
1. Sampel .....	32
2. Tolok Ukur .....	32
3. Cara Kerja .....	32
4. Analisa Data .....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
4.1. Rata-Rata Berat Kantong Empedu Terinfestasi dan Tak Terinfestasi Cacing Hati .....	35
4.2. Hubungan Berat Kantong Empedu dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	36
4.3. Hubungan Berat Kantong Empedu dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis .....	44
<b>BAB V PEMBAHASAN</b>	
5.1. Pembahasan Hasil Penelitian .....	52
5.2. Pengujian Hipotesa .....	57



BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	58
BAB VII. RINGKASAN .....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN .....	67



## DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
1. Komposisi EPg Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Isi) pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	36
2. Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	39
3. Komposisi EPg Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Kosong) pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	40
4. Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	43
5. Komposisi EPg Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Isi) pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis .....	44
6. Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis .....	47
7. Komposisi EPg Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Kosong) pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis .....	48



8. Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan  
antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg  
Fasciola dari Sapi Bali Betina Penderita  
Fascioliasis ..... 51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
1. Morfologi Cacing Hati Dewasa .....	14
2. Siklus Hidup Cacing Hati .....	17
3. Histogram Rata-Rata EPg Fasciola pada Masing- Masing Berat Kantong Empedu (Isi) Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	37
4. Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	38
5. Histogram Rata-Rata EPg Fasciola pada Masing- Masing Berat Kantong Empedu (Kosong) Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	41
6. Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis ..	42
7. Histogram Rata-Rata EPg Fasciola pada Masing- Masing Berat Kantong Empedu (Isi) Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis .....	45
8. Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis .....	46
9. Histogram Rata-Rata EPg Fasciola pada Masing- Masing Berat Kantong Empedu (Kosong) Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis .....	49
10. Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis .....	50



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	Halaman
I. Rumus-Rumus yang dipergunakan dalam Analisis Data .....	67
II. Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Penuh Berisi Cairan Empedu maupun dalam Keadaan Kosong yang Terinfestasi dan Tak Terinfestasi Cacing Hati pada Sapi Bali Penderita Fascioliasis .....	70
III. Penghitungan EPG Fasciola pada Sapi Bali Jantan dan Betina Penderita Fascioliasis ....	71
IV. Analisis Hubungan antara Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Penuh Berisi Cairan Empedu dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	74
V. Analisis Hubungan antara Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Kosong dengan EPG pada Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis .....	79
VI. Analisis Hubungan antara Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Penuh berisi Cairan Empedu dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Penderita Fascioliasis .....	84
VII. Analisis Hubungan antara Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Kosong dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis .....	89

## BAB I

## PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Penelitian

Dalam upaya pemenuhan akan protein yang berasal dari ternak, guna mencapai swasembada protein hewani, maka sewajarnya dilakukan usaha-usaha peningkatan populasi dan produksi ternak sapi. Dari beberapa jenis populasi sapi di Indonesia, sapi Bali memiliki daya produktifitas cukup tinggi dibanding dengan jenis sapi lainnya di Indonesia (Darmadja, 1980). Dilain pihak Suweta (1982), menyatakan adanya kecenderungan populasi sapi Bali selalu meningkat. Peningkatan ini akan lebih berhasil, bila diikuti usaha-usaha peningkatan perbaikan gizi dan manajemen, serta dapat dilakukan usaha pengendalian dan pemberantasan penyakit secara memadai (Nitis dan Lana, 1981).

Namun dalam kenyataannya, senantiasa mendapat hambatan. Salah satunya adalah sebab penyakit parasiter.

Di antara penyakit parasiter yang termasuk endoparasit dan menimbulkan kerugian ekonomi cukup berarti adalah penyakit cacing hati (*fascioliasis*). Penyakit ini terutama menyerang ternak ruminansia dan sangat umum dijumpai di seluruh dunia terutama di daerah berair. Di Indonesia tersebar luas di seluruh wilayah, terutama menyerang sapi dan kerbau.



Laporan direktorat kesehatan hewan (1980), kerugian akibat penyakit cacing hati pada ternak sapi dan kerbau ditaksir 20 milyar rupiah setiap tahun. Kerugian berupa penurunan berat tubuh serta tertahannya pertumbuhan tubuh, hati yang terbuang dan kematian. Edney dan Muchlis (1962), dalam penelitian yang dilakukan di 30 tempat dari pulau-pulau di Indonesia antara tahun 1956 - tahun 1958 terhadap hewan potongan (sapi, kerbau, biri dan kambing) akibat penyakit cacing hati, kerugian daging ditaksir sebanyak 4 juta kilogram setiap tahunnya.

Wilayah lahan sawah di Bali, memiliki daerah persawahan dengan pola tanam padi sepanjang tahun dan diversifikasi pola tanam. Tingkat prevalensi infestasi cacing hati pada sapi di daerah tersebut tinggi yaitu 28,33 - 58,33 % dengan kerugian ditaksir sebesar Rp 455.220.800,- per tahun. Kerugian ini hanya dari penurunan berat karkas dan nilaijual hati sapi-sapi yang dipotong dan diekspor ke luar Bali.

Prevalensi cacing hati di Indonesia cukup tinggi. Rukmana, melaporkan 79 % sapi-sapi yang dipotong di rumah potong hewan Kota Madya Bandung terinfestasi cacing hati.

Untuk sapi dan kerbau di pulau Jawa yang terinfestasi cacing hati berkisar antara 50 - 80 % (Muchlis,1977).



Khusus di Yogyakarta, dari 200 ekor sapi yang diteliti di rumah potong hewan, ternyata 130 ekor atau 65 % yang terinfestasi cacing hati (Mukodham,1981).

Cacing hati dalam siklus perkembangannya membutuhkan dua siklus perkembangan yaitu, siklus interna yang terjadi di dalam tubuh ternak penderita dan siklus eksterna yang terjadi di luar tubuh ternak penderita. Siklus terakhir mutlak memerlukan air tergenang dan siput yang serasi sebagai hospes perantara. Telur yang keluar bersama tinja penderita dan dapat mencapai tempat yang sesuai, akan menetas menjadi miracidium. Miracidium akan masuk ke dalam tubuh siput dan akan berkembang lalu terbentuk beribu-ribu cercariae. Cercariae akan keluar dari tubuh siput, berenang dan melekat di rerumputan atau tumbuhan air lainnya. Ekornya akan putus lalu membentuk kista menjadi kista metacercariae yang infeksius (Soulsby,1982).

Ternak akan tertular bila memakan makanan atau minuman yang tercemar kista metacercariae. Di dalam usus akan mengalami proses penghancuran, kemudian melalui tiga cara yaitu, melalui vena porta; ductus choleduchus, atau dengan menembus dinding intestinum (Dawes,1961) akhirnya sampai di hati. Cacing hati muda mengakhiri migrasinya dengan proses menginfestasi jaringan hati menembus dinding kapsula hati.



Selanjutnya merusak sel-sel parenchym hati dan menghisap darah. Pengerusakan terus berlangsung sampai cacing hati muda tersebut mencapai pembuluh-pembuluh hati, dan menetap di situ sebagai cacing hati dewasa, dan selanjutnya cacing dewasa hidup di dalam pembuluh-pembuluh empedu hati (Dawes,1961; 1963; Taylor,1964; Soulsby,1982). Kerusakan sel-sel parenchym hati oleh cacing hati muda mengakibatkan gangguan fungsi hati, dan kehadiran cacing hati dewasa di dalam pembuluh-pembuluh hati dapat mengakibatkan gangguan terhadap pengaturan dan pengeluaran cairan empedu. Sebagai akibat reorganisasi maka dibentuk jaringan ikat fibrosa dan pengapuran di sekitar bagian hati yang rusak (Dawes,1961;1963; Smith dan Jones,1961; Rukmana, 1976; Suweta,1982).

Cacing hati muda yang masuk melalui ductus choleduchus, akan melanjutkan penyebarannya masuk ke dalam gelembung empedu, dan menimbulkan kerusakan sel-sel epitel dinding gelembung empedu, yang akhirnya melanjutkan infiltrasinya masuk sampai kedalam hati. Cacing-cacing hati muda ini juga menghasilkan racun yang berpengaruh terhadap perubahan pada jaringan hati dan dinding saluran empedu hati (Taylor, 1964; Galloway,1974).



Pengerusakan sel-sel parenchym hati dan sel-sel dinding gelembung empedu dapat menimbulkan peradangan, proliferasi jaringan, dan regenerasi jaringan baik oleh jaringan pengikat maupun oleh pengapuran. Lain dari pada itu, infiltrasi cacing hati muda ke dalam jaringan hati dapat mengakibatkan rangsangan terhadap sel-sel parenchym hati, sehingga dapat menimbulkan produksi cairan empedu berlebihan (Dawes, 1961; 1963). Salah satu dampaknya adalah pembesaran kantong empedu yang harus menampung cairan empedu tersebut. Lebih jauh Isseroff dan kerabat kerja (1977), melaporkan bahwa dari awal infestasi cacing hati telah terjadi pembesaran yang nyata dari kantong empedu.

Dalam mendiagnose penyakit cacingan, dapat dilakukan pemeriksaan fisik yang memperlihatkan gejala klinis penyakit, dan akan lebih pasti bila ditemukan cacing atau bagian dari cacing, larva, dan telur cacing dalam tinja, sputum atau urine, dan pada pemeriksaan post mortem menunjukkan adanya cacing (Seddon, 1967). Telur-telur yang dihasilkan cacing hati dewasa, ikut aliran cairan empedu ke dalam kantong empedu yang kemudian masuk ke dalam usus halus melalui ductus choleduchus, lalu terbawa keluar tubuh bersama tinja.



Pemeriksaan telur cacing dan penghitungan jumlah telur cacing adalah salah satu metode pemeriksaan penyakit cacing untuk mengetahui jenis atau species yang menginfestasi, jumlah telur cacing dalam kaitannya dengan tingkat infestasi serta akibat yang ditimbulkannya pada tiap organ penderita.

Melalui penelitian ini dicoba untuk menggali informasi tentang kaitan antara berat kantong empedu dengan jumlah telur *Fasciola* per gram tinja (Egg Per gram = EPg) pada sapi Bali penderita fascioliasis, yang sampai sekarang belum banyak terungkap.

### 1.2. Identifikasi Masalah

Dari uraian dan informasi tersebut di atas, dapat dirumuskan masalah yaitu :

Sejauh manakah terdapat hubungan antara berat kantong empedu dengan EPg *Fasciola* pada sapi Bali penderita fascioliasis.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengungkap informasi tentang hubungan antara berat kantong empedu dengan EPg *Fasciola* pada sapi Bali penderita fascioliasis.

#### 1.4. Kegunaan Penelitian

Informasi yang berhasil diungkap, diharapkan dapat dipakai sebagai pelengkap informasi tentang dampak yang ditimbulkan oleh infestasi cacing hati pada berbagai organ tubuh ternak penderita.

#### 1.5. Kerangka Pemikiran

Cacing hati dalam bentuk dewasa ditemukan di dalam hati, saluran empedu hati. Hal ini akan menimbulkan banyak reaksi dari jaringan sekitarnya. Kerusakan sel-sel parenchym hati mengakibatkan gangguan fungsi hati. Kehadiran cacing hati dewasa di dalam pembuluh-pembuluh empedu hati mengakibatkan kerusakan-kerusakan. Epithel pembuluh-pembuluh empedu hati dirangsang untuk terus tumbuh, terjadi penebalan, kemudian penyumbatan sebagian atau seluruhnya dari pembuluh-pembuluh empedu hati (Smith dan Jones, 1961). Keadaan ini mengakibatkan terganggunya pengaturan dan pengeluaran cairan empedu (Dawes, 1961; 1963; Taylor, 1964; Soulsby, 1982; Rukmana, 1976; Suweta, 1982).

Berat ringannya kerusakan hati terkait dengan tinggi rendahnya tingkat infestasi dan lama berlangsungnya infestasi dari cacing hati (Brown, 1979).



Salah satu fungsi hati adalah sebagai organ yang memproduksi cairan empedu (Watson,1956; Dukes,1957, dan Ganong,1977), yang dikutip oleh Suweta (1982); maka infestasi cacing hati muda ke dalam sel-sel parenchym hati menimbulkan rangsangan untuk memproduksi lebih banyak cairan empedu, sehingga semakin meningkat pula jumlah cairan empedu yang dihasilkan.

Cairan empedu yang dihasilkan oleh sel-sel parenchym hati akan ditampung di dalam kantong empedu. Sehingga sedikit banyaknya cairan empedu yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap bentuk dan ukuran dari kantong empedu. Makin banyak cairan empedu yang dihasilkan maka makin banyak cairan empedu yang berusaha ditampungnya, maka makin mengembang pula ukuran kantong empedu ternak penderita. Selain itu, makin tinggi tingkat infestasi makin banyak cacing hati muda yang berhasil masuk lewat ductus choleduchus dan kantong empedu dalam perjalanannya menuju ke hati (Soulsby,1982). Dalam perjalanannya cacing hati muda tersebut akan merusak sel-sel epitel saluran empedu dan kantong empedu, sehingga terjadi peradangan dan penebalan. Hal ini mengakibatkan kantong empedu bertambah berat. Makin tinggi tingkat infestasi, makin berat tingkat kerusakan hati yang diakibatkannya, sehingga semakin meningkat pula produksi cairan empedu.



Akibatnya kantong empedu makin besar dan bertambah berat pada ternak penderita seperti dibuktikan oleh Sinclair (1970), bahwa berat kantong empedu domba terinfestasi sangat nyata lebih berat dari pada domba yang tidak terinfestasi cacing hati.

Peningkatan jumlah telur terkait dengan peningkatan jumlah cacing hati yang mencapai dewasa kelamin dan peningkatan infestasinya. Tetapi infestasi cacing hati dalam jangka waktu yang lama secara terus menerus dapat mengakibatkan timbulnya kekebalan tubuh, disamping oleh karena makin banyaknya sel-sel parenchym hati yang rusak, yang merupakan sumber makanan bagi cacing hati. Akibatnya dapat menekan produktifitas cacing hati, dan perkembangan cacing hati terhambat serta terbentuklah bentuk-bentuk yang abnormal dengan ukuran tubuh yang mengecil, menampakkan gejala klinis yang tidak nyata dan di dalam tinjanya sedikit ditemukan telur cacing, kadang-kadang tidak dijumpai sama sekali (Copeman, 1983).

Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat dirumuskan hipotesa berikut :

Hipotesa : Tidak terdapat hubungan yang nyata antara berat kantong empedu dengan jumlah telur *Fasciola* per gram tinja (EPg) sapi Bali penderita fascioliasis.



#### 1.6. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di rumah potong hewan milik PT. CIP Denpasar dan di Laboratorium Parasitologi Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana Denpasar Bali.

Lama waktu penelitian adalah 1 bulan, berlangsung sejak tanggal 2 Pebruari - 28 Pebruari 1987.



## BAB II

## TINJAUAN KEPUSTAKAAN

## 2.1. Cacing Hati pada Sapi

## 2.1.1. sistematika

Di dalam sistematikanya, didasarkan atas pembagian menurut Cheng (1964) dan Soulsby (1982), cacing hati dikolongkan ke-  
dalam :

Phylum : Plathyhelminthes

Class : Trematoda

Ordo : Digenea

Family : Fasciolidae

Genus : Fasciola

Species : Fasciola hepatica Linnaeus, 1758

Fasciola gigantica Cobbold, 1885

Fasciola hepatica, terutama dijumpai pada ternak domba, sedangkan Fasciola gigantica dijumpai pada ternak sapi (Boray, 1969; Soulsby, 1982). Cacing hati species Fasciola hepatica tersebar luas di wilayah sub tropis, atau terdapat pada ternak di wilayah tropis yang berasal dari negara sub tropis terutama pada sapi-sapi impor (Balasingam, 1962; Taylor, 1964; Soulsby, 1982). Di Indonesia species Fasciola hepatica didapat dari sapi-sapi eks-impor,



sedangkan Fasciola gigantica hanya terdapat pada sapi-sapi lokal (Soesetya, 1975; Suweta, 1982).

### 2.1.2. Habitat

Cacing hati di dalam tubuh ternak penderita, berparasit pada hati dan di dalam saluran-saluran empedu hati. Cacing hati hidup dari menghisap cairan empedu dan merusak sel-sel epitel dinding empedu untuk menghisap darah penderita. Pengerusakan terus berlanjut sampai akhirnya berada di dalam pembuluh-pembuluh empedu dan menetap di situ sebagai cacing dewasa (Dawes, 1961; 1963). Kehidupan di luar tubuh ternak penderita, dimulai dari telur sampai metacercariae yang infeksi, dimana sebagian besar perkembangannya berada di dalam tubuh siput sebagai hospes perantaranya (Soulsby, 1982).

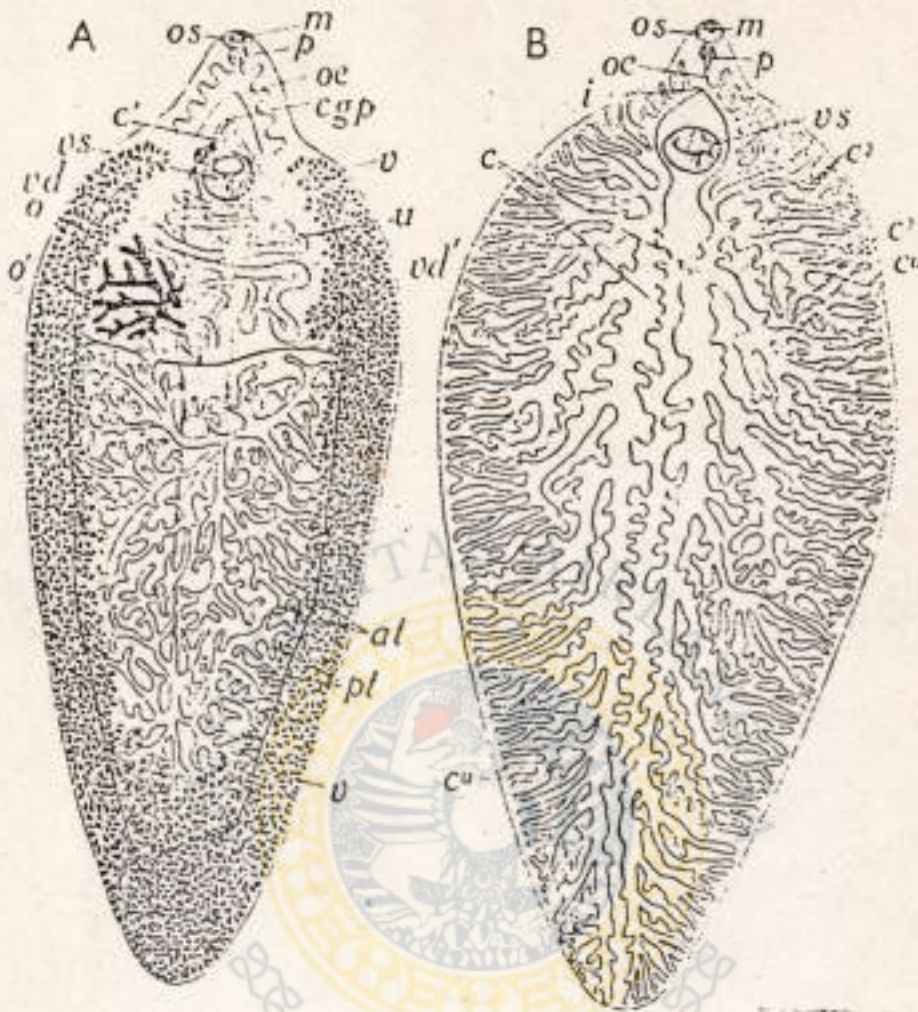
### 2.1.3. Morfologi

Fasciola spp., merupakan cacing dari kelas Trematoda yang besar, berbentuk pipih seperti daun, tanpa rongga tubuh. Mempunyai batil isap mulut (oral sucker), dan batil isap perut (ventral sucker) dengan letak berdekatan. Porus genitalis terletak di depan batil isap perut, sedangkan batil isap mulut terletak di ujung anterior tubuh (conus).

Memiliki alat kelamin betina yang memenuhi sisi lateral tubuh, dan dengan saluran pencernaannya yang terdiri dari pharynx dan oesophagus yang pendek, dengan caecum yang bercabang-cabang tersebar di bagian lateral (Soulsby,1982; Suweta,1982).

Fasciola gigantica pada umumnya memiliki ukuran tubuh lebih besar dari pada Fasciola hepatica. Ukuran tubuh F. gigantica adalah 25 - 75 mm x 12 mm, berwarna coklat muda transparan dan pundaknya tidak begitu nyata. Sedangkan ukuran tubuh F. hepatica adalah 20 - 30 mm x 30 mm, warna tubuh coklat keabuan/coklat gelap dengan pundak lebar (Anonimus,1980; Soulsby,1982). Namun ukuran tubuh tersebut tidak mutlak dan masih tergantung pada kondisi dan jenis hospes, antara lain F. gigantica pada sapi Bali di Bali berukuran jauh lebih kecil dari ukuran seperti yang telah disebutkan di atas. Dan umumnya ukuran tubuh F. gigantica lebih langsing dari pada F. hepatica (Suweta,1982). Sedangkan sapi sejenis dengan kondisi gizi yang berbeda, mengakibatkan ukuran tubuh cacing hati yang menginfestasi berbeda pula (Boray,1969).





Gambar 1 : Morfologi Cacing Hati Dewasa. A. Sistem reproduksi; B. Sistem pencernaan.

Keterangan : os = batil hisap mulut; vs = batil hisap perut;  
 m = mulut; p = pharynx; oe = oesophagus; c = caecum;  
 c<sup>2</sup>; c<sup>3</sup>; c<sup>4</sup> = cabang caecum kedua; ketiga, dan  
 yang terakhir; cgp = lubang genital; c<sup>1</sup> = cirrus;  
 v = vitelaria; u = uterus; vd = vas deferens;  
 vd<sup>1</sup> = saluran kelenjar vitelin; o = ovarium;  
 o<sup>1</sup> = ootype; at = testis anterior; pt = testis  
 posterior.

(Soulsby, 1982)



Telur F. hepatica berukuran 130 - 150 mikron x 63 - 90 mikron, sedangkan ukuran telur F. gigantica, 150 - 190 mikron x 70 - 90 mikron (Magzoub dan Adam,1977; Brown,1979; Soulsby,1982). Anonimus (1980), menyebutkan ukuran telur F. gigantica adalah 156 - 157 mikron x 90 - 104 mikron, sedangkan ukuran telur F. hepatica adalah 130 - 160 mikron x 63 - 90 mikron. Perbedaan ini oleh karena umur dari pada telur saat pengukuran. Dari kenyataannya Balasingam (1962), mendapatkan bahwa telur yang diperoleh dari kantong empedu mempunyai ukuran lebih kecil dari pada telur yang berasal dari tinja. Sesuai dengan hasil penelitian Suweta (1982), bahwa telur F. gigantica yang diperoleh dari kantong empedu, mempunyai ukuran panjang 148,17 mikron  $\pm$  9,35 mikron, dan lebar 85,33 mikron  $\pm$  5,47 mikron.

#### 2.1.4. Siklus Hidup

Dalam perjalanan hidupnya sampai berada dalam hati, cacing hati mengalami 2 siklus perkembangan yaitu, siklus interna yang terjadi di dalam tubuh ternak penderita, dan siklus eksterna yang terjadi di luar tubuh ternak penderita dan sebagian besar berlangsung di dalam



tubuh siput yang serasi sebagai hospes perantara (Soulsby,1982).

Siklus interna dimulai dari tertelannya meta cercariae infeksiif yang bersama rumput termakan oleh ternak (Hospes definitif).

Metacercariae merupakan bentuk kista dari cercariae, yang telah melepaskan ekornya dan membentuk dinding pelindung tubuh. Metacercariae tertelan masuk ke dalam lambung dan di dalam lambung terjadi proses pencernaan dan disamping adanya asam lambung maka dinding luar metacercariae di hancurkan (Dawes,1961). Larvae keluar, kemudian berada di usus halus (Soulsby,1982; Copeman,1983), selanjutnya menembus rongga perut dalam waktu 24 jam setelah infeksi, yang akhirnya sampai di hati. Kadang-kadang dijumpai di paru-paru dan limpa (Ressang,1984). Selama perpindahan cacing hati muda ini dari usus sampai pada organ hati dan pembuluh empedu hati, terbawa juga berbagai macam bakteri dan selama berkembang biaknya, bakteri meningkatkan intoksikasinya. Hal ini dapat mendorong berkembangnya penyakit-penyakit infeksi lainnya (Galloway,1974). Pada hari keempat sampai keenam sejak infeksi sebagean besar cacing hati muda sudah



Gambar 2 : Siklus Hidup Cacing Hati

Keterangan : 1. tinja penderita mengandung telur Fasciola;  
 2. ovum; 3. miracidium; 4. siput air tawar;  
 5. sporocyst; 6. redia; 7. cercaria;  
 8. metacercaria; 9. rumput tercemar metacercaria termakan oleh ternak; 10. cacing hati dewasa.

(Sumber : Soedarmono dan Arifin, 1982).



menembus pembungkus hati, bermigrasi ke jaringan hati. Beberapa cacing hati muda mungkin mencapai hati melalui aliran darah (Dawes,1961; Soulsby,1982). Di dalam jaringan hati, cacing hati muda mengembara selama 5 - 6 minggu dan merusak serta memakan sel-sel parenchym hati. Sekitar tujuh minggu setelah infeksi, cacing hati muda mulai masuk ke dalam saluran empedu hati dan menetap di situ sebagai cacing hati dewasa yang telah mencapai dewasa kelamin. Kemudian delapan minggu setelah infeksi telur cacing hati telah dapat ditemukan di dalam kantong empedu dan di dalam tinja penderita (Kendall dan Parfitt,1975; Soulsby,1982; Copeman,1983). Terdapat beberapa pendapat tentang lintasan cacing hati muda dari dalam usus menuju hati sebagai organ predileksi. Dalam hal ini dikenal tiga teori lintasan (Dawes,1961) yaitu, (1) Teori Leucart (1882) yaitu melalui ductus choleduchus langsung menuju pembuluh empedu hati, (2) Teori Lutz (1893) yaitu melalui vena porta dan sistim limpatica langsung menuju ke hati dan (3) Teori yang dikemukakan oleh Sinitsin (1914), Shirai (1927), Suzuki (1931) dan Schumacher (1938) yaitu dengan menembus dinding intestinum, kemudian mengembara melalui rongga perut sampai ke permukaan hati.



Cacing hati dewasa di dalam induk semang .  
mengeluarkan telur-telur yang kemudian masuk ke dalam duodenum melalui ductus choleduchus bersama dengan cairan empedu, dan keluar dari induk semang bersama tinja. Cacing hati dewasa mengeluarkan telur rata-rata 3000 butir per hari (Taylor,1964). Boray (1969) menyatakan bahwa seekor cacing hati memproduksi telur rata-rata 4000 - 50.000 butir per hari. Penetapan jumlah telur dalam tinja bukan ukuran yang tepat untuk menentukan jumlah cacing di dalam pembuluh-pembuluh empedu (Ross dan Todd,1968; Kendall dan Parfitt,1975). Kemudian jumlah telur menurun lagi secara pesat, walaupun jumlah cacing tidak menurun sepesat itu (Kendall dan Parfitt,1975). Bila infestasi berlangsung dalam jangka waktu yang lama atau infeksi terjadi secara berulang terus menerus, maka ternak sapi mulai menjadi resisten (Suweta,1982). Akibatnya perkembangan cacing hati terganggu. Dalam hal ini jumlah cacing hati muda lebih banyak dari pada cacing hati yang menjadi dewasa, dan produksi telurpun jauh menurun (Ross,1966; Kendal dan Parfitt,1975; Copeman,1983).

Siklus eksterna cacing hati, dimulai dari adanya telur cacing hati di alam luar.



Dan dalam kondisi yang menunjang telur akan menetas menjadi miracidium. Waktu penetasan telur cacing hati dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan antara lain, temperatur, cahaya dan adanya oksigen (Taylor,1964).

Suweta (1982), menyatakan bahwa faktor lingkungan yang berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur cacing hati adalah pH media, kadar air tanah dan suhu lingkungan.

Pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  -  $26^{\circ}\text{C}$ , telur F.hepatica menetas dalam waktu 10 - 12 hari, sedangkan telur F. gigantica memerlukan waktu tetas 17 - 30 hari (Magzoub dan Adam,1977; Soulsby,1982). Sedangkan Muchlis (1977), menyebutkan bahwa telur F. gigantica memerlukan waktu tetas rata-rata 10 - 15 hari. Di lain pihak Suweta (1982), mendapatkan bahwa rata-rata daya tetas pada suhu di dataran rendah ( $28,06^{\circ}\text{C} \pm 0,95^{\circ}\text{C}$ ) pada keadaan tergenang air (79,26 %) nyata lebih tinggi daya tetasnya dari pada di dataran tinggi ( $20,36^{\circ}\text{C} \pm 1,13^{\circ}\text{C}$ ) dengan keadaan tergenang air yang sama (46,67 %). Daya tetas pada pH netral (67,78 %) adalah tidak berbeda nyata dengan pH asam lemah (66,67 %), namun keduanya nyata lebih tinggi dari pada daya tetas telur pada pH asam (54,45 %) pada genangan air yang sama.

Juga didapatkan masa tetas telur F. *gigantica* adalah 19 hari, dan pada hari ke 12 telah terbentuk embryo.

Miracidium yang baru menetas akan berenang aktif mencari siput yang serasi sebagai hospes perantara. Seperti diketahui beribu-ribu jenis siput terdapat di seluruh dunia, namun hanya beberapa jenis siput yang diduga dapat menjadi hospes perantara dari cacing hati. Hubendick (1951) yang dikutip oleh Suweta (1982), menyebutkan *Lymnaea rubiginosa* yang tergolong ke dalam golongan besar *Lymnaea auricularia* adalah salah satu hospes perantara yang banyak dijumpai di wilayah Asia Tenggara, termasuk di Indonesia.

Miracidium yang telah menempel pada siput akan segera menusuk bagian siput yang lunak dengan papillanya dan selanjutnya masuk ke dalam jaringan tubuh siput. Miracidium mengalami perubahan bentuk menjadi sporokista, dan dengan adanya sel-sel pembiak yang dimiliki sporokista maka akan terbentuk sejumlah rediae di dalam gelembung sporokista tersebut. Di dalam rediae akan terbentuk cercariae.



Dalam hal ini bentuk cercariae F. hepatica ditemukan dalam tubuh siput setelah 21 hari terinfeksi, sedangkan cercariae F. gigantica ditemukan setelah 42 hari terinfeksi (Boray,1969). Bentuk cercariae seperti kecebong yaitu berekor. Cercariae ke luar dari tubuh siput, kemudian berenang di dalam air dan akhirnya melekat pada rumput atau tumbuhan air lainnya, lalu melepaskan ekornya. Selanjutnya mulai dibentuk zat pelindung, cercariae terbungkus oleh kista, disebut dengan kista metacercariae. Kista metacercariae yang infeksi inilah selanjutnya berperan dalam perkembangan cacing hati di dalam tubuh ternak penderita (Taylor,1964; Apollo,1976; Brown,1979).

## 2.2. Daya Tahan Tubuh Terhadap Infestasi Cacing Hati

Infestasi cacing hati pada ternak secara berulang dalam waktu yang lama secara terus menerus, dapat mengakibatkan timbulnya kekebalan tubuh, sehingga dapat menekan produktifitas cacing hati, perkembangan cacing hati terhambat, dan terbentuklah bentuk-bentuk yang abnormal dengan ukuran tubuh yang mengecil. Pada ternak sapi yang telah membentuk reaksi kekebalan akan menampilkan gejala klinis yang tidak nyata, dan di dalam tinjanya sedikit ditemukan telur cacing, kadang-kadang tidak dijumpai sama sekali (Copeman,1983).

Namun daya tahan tubuh terhadap infestasi parasit termasuk parasit cacing hati adalah berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain, jenis ternak, jenis kelamin, umur dan kondisi gizi ternak (Dobson,1962; 1964; 1965; Boray,1969).

Umur ternak sangat berperanan terhadap tingkat prevalensi penyebaran cacing hati. Sapi yang lebih tua memiliki daya tahan tubuh lebih tinggi dari pada sapi yang lebih muda. Boray (1969), menginfestasikan 10.000 metacercariae ke dalam tubuh sapi berumur 6 - 8 bulan, ternyata dihasilkan 4671 cacing hati pada hatinya. Sedangkan pada sapi yang berumur 24 bulan dihasilkan 512 ekor cacing hati. Dalam kaitannya dengan infestasi oleh cacing hati, parasit tersebut akan lebih patogen terhadap ternak yang lebih muda, bila sapi tersebut telah mampu mencerna kista metacercariae (Brotowidjoyo,1987). Di lain pihak Seddon (1967) mendapatkan bahwa prevalensi infestasi cacing hati pada sapi-sapi di Australia terus meningkat dengan meningkatnya umur sapi. Makin meningkat umur, makin meningkat prevalensi infestasinya. Hal ini terkait dengan kemampuan alat pencernaan ternak sapi yang pada saat masih sangat muda tidak mampu memecah kista metacercariae. Kemampuan memecah kista metacercariae meningkat dengan meningkatnya umur sapi.



Sejalan dengan penelitian Seddon, Suweta (1982) menyebutkan bahwa rata-rata prevalensi infestasi cacing hati pada pedet adalah nyata lebih rendah dari pada sapi dewasa.

Jenis kelamin, berperan terhadap tingkat prevalensi cacing hati. Dobson (1965), menyatakan bahwa jenis kelamin betina lebih tinggi daya tahan tubuhnya terhadap infestasi parasit dibandingkan dengan yang jantan. Hal ini dibuktikan dengan menginfestasi tikus dengan telur Amplificaecum robertsi. Dari 400 butir telur yang diinfestasikan ke dalam tubuh tikus berumur 48 hari, ternyata pada yang jantan dijumpai 140 ekor cacing dengan panjang tubuh 4,17 mm, sedangkan pada yang betina dijumpai 48 ekor cacing dengan panjang tubuh 2,77 mm. Hal yang sama juga dilakukan terhadap tikus berumur 140 hari, dan ditemukan pada yang jantan 79 ekor cacing dengan panjang tubuh 3,58 mm, sedangkan pada yang betina didapatkan 39 ekor cacing dengan panjang tubuh 2,86 mm.

Sedangkan pengaruh gizi terhadap daya tahan tubuh sangat berperan terhadap prevalensi penyebaran cacing hati. Ternak dengan nilai gizi yang lebih baik akan mempunyai daya tahan tubuh yang lebih baik terhadap infeksi penyakit, termasuk infestasi oleh penyakit parasiter.

Chick dan kerabat kerja (1980), membuktikan bahwa infestasi metacercariae dalam jumlah yang sama dan dalam kondisi gizi yang berbeda, mengakibatkan penurunan bobot berat tubuh yang lebih besar pada sapi dengan gizi yang lebih baik.

### 2.3. Gejala Klinis

Penyakit cacing hati umumnya menyerang ternak ruminansia dan dapat bersifat akut, sub akut dan khronis.

Pada kejadian akut, serangannya begitu cepat, terjadi jika infestasi cacing begitu hebat. Umumnya terjadi pada ternak domba dan kambing. Sering menimbulkan kematian secara tiba-tiba tanpa menunjukkan gejala klinis yang jelas (Siegmund,1979).

Bila menampakkan gejala klinis, maka ternak penderita umumnya terlihat, dungu, lemah, nafsu makan kurang, dan pucat, serta penderita terlihat merasa nyeri bila bagian perut di bagian hati ditekan. Kematian umumnya tampak dalam waktu kurang dari 24 jam (Taylor,1964).

Pada kejadian infestasi sub akut, gejala klinis yang timbul hampir sama dengan kejadian akut, hanya penyakit berjalan agak lama, yakni dapat mencapai 7 - 10 minggu pada kasus dengan kerusakan hati yang hebat. Kematian dapat terjadi karena perdarahan dan anemia (Siegmund,1979).



Pada bentuk khronis, jalannya penyakit berlangsung lebih lama. Tahap pertama pada domba menunjukkan gejala menjadi gemuk, akibat banyaknya empedu yang disalurkan ke usus dua belas jari. Sehingga pencernaan lemak sangat intensif atau karena lemak kurang dipergunakan sebagai akibat anemia. Meskipun kelihatan gemuk tetapi terjadi kelemahan otot, akibatnya terlihat gerakan yang lamban. Pada kejadian khronis juga terlihat oedema sub mandibula (bottle jaw), hewan menjadi cepat lelah disebabkan kelelahan umum, ikterus dan diare. Kematian kadang-kadang terjadi hingga dua atau tiga bulan setelah infestasi. Dan bila hewan masih hidup akan terjadi kekurusannya, penurunan produksi susu, penurunan kualitas dan kuantitas daging, serta teraba adanya gejala ascites (Siegmund,1979; Anonimus,1980; Arifin dan Soedarmono, 1982; Ressayang,1984).

#### 2.4. Perubahan Patologi Anatomi Akibat Infestasi Cacing Hati

Perubahan patologis yang terjadi karena infestasi cacing hati, terkait erat dengan intensitas serangan dan lama waktu infestasi. Intensitas serangan yang hebat dan infestasi dalam waktu yang lama, menimbulkan perubahan patologis dan kerusakan hati yang berat pada hati. Pada hewan dewasa perubahan-perubahan sering terbatas hanya pada hati (Ressayang,1984).



Hati terlihat meradang, warna keputih-putihan terutama disekitar saluran empedu, konsistensi hati keras tetapi rapuh, terjadi pengapuran, penebalan saluran empedu serta dapat ditemukan adanya cacing hati di dalamnya. Penebalan saluran empedu oleh karena terjadi endapan kalsium dan terbentuknya jaringan ikat, dan di dalamnya bertimbun massa detritus yang berlendir dan mengandung cacing hati dewasa (Galloway,1974; Siegmund,1979; Ressang,1984).

Seddon (1967), mengemukakan, bahwa infeksi akut oleh cacing hati menyebabkan terjadinya pembengkakan hati, sehingga hati membesar dan akan pecah serta mengeluarkan darah yang mengandung cacing-cacing hati muda bila hati ditekan. Sedangkan pada infestasi khronis, cacing hati dewasa umumnya tampak pada saluran-saluran empedu, mengakibatkan kantong empedu dindingnya menebal, keras, dan mengalami fibrosis, saluran empedu berisi partikel-partikel seperti pasir, sedangkan hati mengalami fibrosis dalam tingkatan yang bervariasi. Lebih jauh Sinclair (1970), menyebutkan, bahwa perubahan-perubahan pada hati yang terinfestasi cacing hati pada umumnya berupa perdarahan, sirosis, fibrosis dan pengapuran. Juga kantong empedu mengalami sirosis dan pengapuran pembuluh-pembuluh empedu, sehingga kantong empedu juga mengalami pembesaran dan penambahan berat.



## 2.5. Diagnosa

Diagnosa dapat ditegakkan dengan melihat tanda klinis penyakit, yang kemudian dapat dilanjutkan dengan pemeriksaan laboratorium. Akhir-akhir ini telah dikembangkan cara mendiagnosa penyakit cacing hati di lapangan dengan uji intra dermal, dimana uji dilakukan dengan menyuntikkan antigen *Fasciola* produksi Pusat Veterinaria Farma (Anonimus, 1980), ke dalam tubuh ternak. Uji dengan metoda ini sangat efektif dilapangan, memiliki spesifitas dan sensitifitas yang tinggi (Priyanto, dkk, 1985).

Diagnosa laboratorium yang dapat digunakan untuk menentukan penyakit cacing hati, salah satunya dengan pemeriksaan tinja. Pemeriksaan tinja dilakukan untuk menemukan telur, baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Di antaranya, pemeriksaan tinja dengan tehnik penghitungan telur cacing metode Mc Master.

Tehnik Mc Master, lazim dipakai untuk memperkirakan jumlah telur yang didapat pada pemeriksaan tinja. Mula-mula tehnik ini dikembangkan di Australia. Hingga sekarang telah banyak dimodifikasi, tetapi pada prinsipnya bertujuan untuk efisiensi dan efektifitas pemeriksaan. Metode ini sangat sederhana dan sangat cepat menunjukkan hasil, serta memerlukan alat-alat khusus yang sedikit (Dunn, 1978).

Alatnya adalah, kamar hitung Mc Master yang terdiri dari dua buah gelas obyektif yang jaraknya telah diketahui, berjarak atas dan bawah. Gelas obyektif atas berbentuk persegi yang luasnya telah diketahui, sehingga volumenya dapat dihitung dengan mengalikan luas persegi dengan tinggi yang merupakan jarak antara dua buah gelas obyektif tersebut.

Prosedur kerjanya :

Dua gram tinja ditambah dengan 30 ml larutan sodium klorida jenuh, kemudian dimasukkan ke dalam mangkok lalu aduk larutan tersebut secara terus menerus dan tambahkan 30 larutan garam jenuh. Pindahkan suspensi tersebut dengan pipet ke dalam kamar hitung. Kemudian periksa secara seksama dan hitung jumlah telur di bawah mikroskop, jumlahkan hasil dari masing-masing kamar hitung, kemudian kalikan dengan 100 untuk mendapatkan hasil perhitungan telur per gram tinja. Hal ini didasarkan atas kenyataan bahwa volume dari masing-masing kamar hitung adalah 0,15 ml (tinggi 0,15 cm dikalikan dengan luas 1 cm<sup>2</sup>), sehingga dari kedua kamar hitung total volume 0,3 ml dan bila material tinja satu gram dalam 30 suspensi, maka volume yang dikandung adalah 0,01 gram tinja.

Ada beberapa modifikasi dalam tehnik penghitungan telur cacing, diantaranya :



(1) Metode 4 tahap dari Parfitt (1958); (2) Metode sedimentasi (Dennis dan kerabat kerja, 1954; Boray dan Pearson, 1960); (3) Modifikasi penghitungan Mc Master dengan metode pengapungan zinc sulfat (Sinclair, 1960).

Dalam menginterpretasikan hasil penghitungan telur cacing (cacing hati), beberapa variasi dari jumlah telur yang dihasilkan oleh cacing hati dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang meningkatkan frekuensi defikasi, seperti makanan yang bersifat menggumpalkan atau yang menyebabkan diare, akan menurunkan hasil penghitungan jumlah telur per gram tinja. Sebaliknya faktor yang menurunkan frekuensi defikasi, seperti makanan yang berupa makanan tambahan atau yang menyebabkan keadaan konstipasi akan dapat meningkatkan hasil penghitungan jumlah telur per gram tinja (Skerman dan Hillard, 1972). Faktor-faktor lain yang mempengaruhi adalah faktor kekebalan dari ternak (Copeman, 1983). Di samping itu pengaruh penggunaan obat-obat cacing dapat mempengaruhi produksi telur. Penggunaan Mebendazole dalam pengobatan cacing hati dapat menekan produksi telurnya hingga mencapai 42 % - 91 % (Kelly, dkk, 1975)

## 2.6. Upaya Pengendalian

Upaya pengendalian lebih ditekankan pada pemutusan siklus hidup cacing hati di luar tubuh ternak penderita, yaitu dengan upaya pemberantasan vektor penyebarannya, yaitu siput air tawar yang merupakan hospes perantara dari cacing hati. Disamping itu dapat pula dilaksanakan melalui diversifikasi pola tanam dan pemeliharaan ternak itik secara tradisional di lahan sawah (Suweta, 1982).

Upaya pengendalian dengan pengobatan, secara umum paling tidak dilakukan tiga kali dalam setahun (Anonimus, 1980), yaitu : (a) Permulaan musim hujan, bertujuan mengeluarkan cacing yang didapat selama musim kemarau, disamping untuk menghadapi perluasan habitat siput; (b) Pertengahan musim hujan, untuk mengeluarkan cacing hati yang diperoleh selama musim hujan dan untuk mengurangi peluang infeksi miracidium pada siput yang habitatnya meluas; (c) Pada akhir musim hujan, untuk menghilangkan cacing hati yang didapat selama musim hujan serta mengurangi potensi kontaminasi dimusim kemarau.



### BAB III

#### MATERI DAN METODE

#### 3.1. Materi

##### 1. Bahan

160 buah sampel, masing-masing 80 buah sampel kantong empedu penuh berisi cairan empedu dan tinja dari sapi Bali penderita fascioliasis dan 80 buah sampel kantong empedu penuh berisi cairan empedu dari sapi Bali yang tidak terinfestasi cacing hati. Zat pewarna methylen blue 1 %.

##### 2. Alat-Alat

Timbangan kapasitas 1 kg, pisau, tali plastik, kantong plastik, tabung centrifuge, pipet tetes, spidol, saringan, mikroskop dan kamar hitung.

#### 3.2. Metode Penelitian

1. Sampel diambil di rumah potong hewan PT. CIP Denpasar Bali, yang terinfestasi cacing hati masing-masing 40 ekor sapi Bali jantan umur 2 - 3 tahun dan 40 ekor sapi Bali betina umur di atas 3 tahun.

##### 2. Tolok Ukur

Tolok ukur yang dianalisis adalah berat kantong empedu (isi/kosong) dalam satuan gram dan jumlah telur *Fasciola* per gram tinja dalam satuan butir.

##### 3. Cara Kerja

Kantong empedu dari sapi yang terinfestasi cacing hati diambil beserta tinjanya.

Untuk menjaga agar kantong empedu dengan isinya tetap utuh, dilakukan pengikatan pada salurannya. Kemudian terhadap kantong empedu dilakukan penimbangan dalam keadaan penuh berisi cairan empedu dan dalam keadaan kosong. Hal yang sama juga dilakukan terhadap kantong empedu dari sapi yang tidak terinfestasi cacing hati. Tinja yang akan diperiksa diambil dari duodenum bagian anterior, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi kode nomor. Selanjutnya tinja diperiksa di laboratorium parasitologi Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana Denpasar Bali.

Penghitungan jumlah telur *Fasciola* per gram tinja sapi Bali penderita fascioliasis, dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip metode Mc Master.

Cara kerjanya adalah sebagai berikut :

Satu gram tinja dimasukkan ke dalam tabung sentrifus kemudian ditambah air sebanyak 10 cc. Campuran tersebut diaduk sampai merata, kemudian saring agar terbebas dari kotoran yang terdapat dalam tinja. Pencucian dilakukan tiga kali dengan cara yang sama. Suspensi tersebut dibiarkan agar mengendap, sekurang-kurangnya 3 - 5 menit.

Cairan bagian atas (supernatan) diambil dengan pipet dan dibuang, sedangkan suspensi tersisa  $\pm$  1 cc ditambahkan Metylen blue 1 % sebanyak 1 - 2 tetes ke dalam suspensi tersebut lalu digoyang-goyangkan agar warna tersebar merata.



Suspensi yang telah terwarnai dengan Methylen blue 1 %, dihisap dengan pipet dan dipindahkan secara hati-hati ke dalam kamar hitung. Kemudian diamati secara seksama dan dihitung jumlah telur cacing hati pada pengamatan di bawah mikroskop.

Penghitungan jumlah telur Fasciola per gram tinja (EPg) sapi Bali penderita fascioliasis, menggunakan rumus berdasarkan prinsip Mc Master, yaitu :

$$EPg = \frac{a}{b \times c} \times Z$$

Keterangan :

a = Volume suspensi yang disisakan (cc)

b = Banyaknya tinja yang digunakan (gram)

c = Volume kamar hitung (cm<sup>3</sup>)

Z = Jumlah telur Fasciola yang terhitung pada pengamatan di bawah mikroskop (butir).

#### 4. Analisa Data

Data yang berhasil dihimpun, dianalisis secara statistik dengan Analisis Regresi dan Korelasi Linier Sederhana (Chang,1972), seperti terlihat pada lampiran I.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

Dari pemeriksaan sampel diperoleh hasil sebagai berikut :

#### 4.1. Rata-Rata Berat Kantong Empedu Terinfestasi dan Tak Terinfestasi Cacing Hati.

Rata-rata berat kantong empedu dalam keadaan isi pada sapi Bali jantan terinfestasi adalah 221 gram, sedangkan yang tak terinfestasi adalah 172 gram. Jadi persentase pertambahan berat kantong empedu dalam keadaan isi pada sapi Bali jantan terinfestasi adalah 28,49 %. Rata-rata berat kantong empedu dalam keadaan kosong pada sapi Bali jantan yang terinfestasi adalah 50,25 gram, sedangkan yang tak terinfestasi adalah 26,625 gram. Jadi persentase pertambahan berat kantong empedu dalam keadaan kosong pada sapi Bali jantan terinfestasi adalah 88,73 %.

Rata-rata berat kantong empedu dalam keadaan isi pada sapi Bali betina terinfestasi adalah 292 gram, sedangkan yang tak terinfestasi adalah 174,125 gram. Jadi persentase pertambahan berat kantong empedu dalam keadaan isi pada sapi Bali betina terinfestasi adalah 67,70 %.



Rata-rata berat kantong empedu dalam keadaan kosong pada sapi Bali betina terinfestasi adalah 61,5 gram, sedangkan pada yang tak terinfestasi adalah 45,75 gram. Jadi persentase pertambahan berat kantong empedu dalam keadaan kosong pada sapi Bali betina terinfestasi adalah 34,43 % (Lampiran II).

#### 4.2. Hubungan Berat Kantong Empedu dengan Epg Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

##### 1. Epg Fasciola dari Masing-Masing Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Penuh Berisi Cairan Empedu.

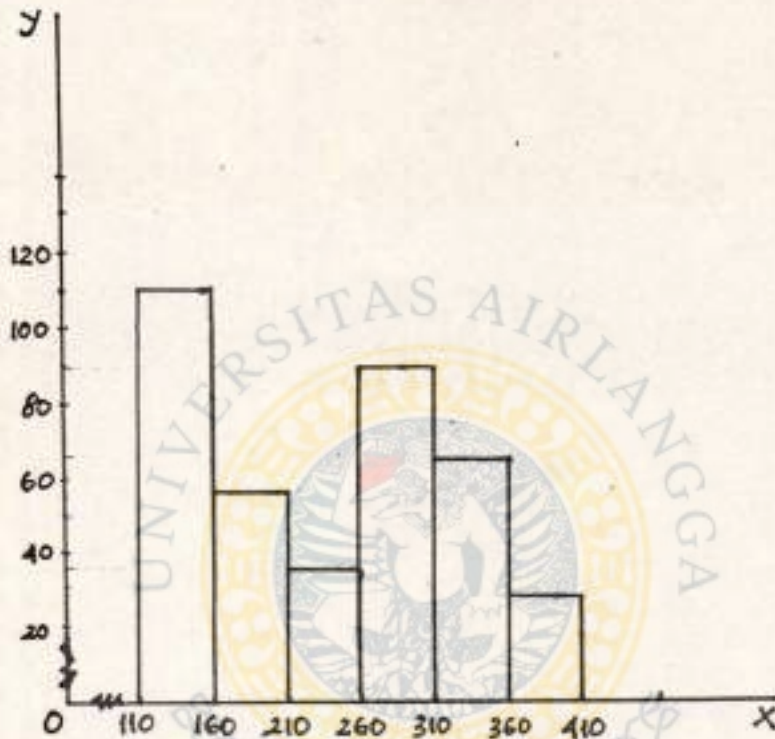
Komposisi Epg Fasciola dimasing-masing berat kantong empedu dalam keadaan penuh berisi cairan empedu pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis, tampak pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 : Komposisi Epg Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Isi) Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis

No.	Berat Kantong Empedu (gram)		(n)	Epg Fasciola (butir)	
	Kisaran	Rata-Rata		Kisaran	Rata-Rata
1	110 - 160	137,5	12	21,7 - 243,3	110,1
2	>160 - 210	191,1	9	6,7 - 238,3	57,6
3	>210 - 260	241,7	6	13,3 - 60	35,3
4	>260 - 310	287,8	9	1,7 - 215	89,1
5	>310 - 360	325	2	30 - 98,3	64,2
6	>360 - 410	390	2	26,7 - 30	28,4
Jumlah n =			40		

Keterangan : n = Jumlah kantong empedu/tinja sapi jantan penderita fascioliasis.

Dari tabel 1 tampak bahwa EPG *Fasciola* dimasing-masing berat kantong empedu pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis sangat bervariasi. Keadaan tersebut sebagaimana tampak pada gambar histogram 3 berikut.



Gambar 3 : Histogram Rata-Rata EPG *Fasciola* pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Isi) Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

Keterangan : x = berat kantong empedu (Gram)  
y = EPG *Fasciola* (Butir)



Hasil analisis regresi dan korelasi dari berat kantong empedu (isi) dengan Epg Fasciola dari sapi Bali jantan penderita fascioliasis (Lampiran IV), menunjukkan nilai-nilai :

Koefisien regresi y atas x :

$$b_{yx} = -0,1801 \quad ; \quad a_{yx} = 115,7675, \text{ dan}$$

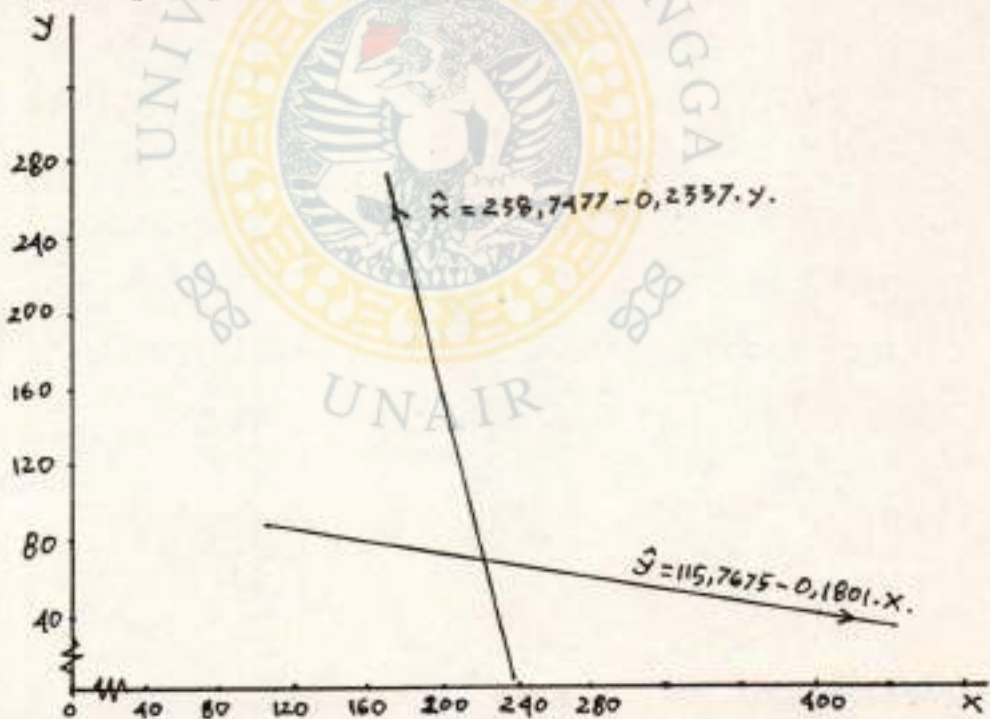
Koefisien regresi x atas y :

$$b_{xy} = -0,2337 \quad ; \quad a_{xy} = 238,7477, \text{ sehingga per-}$$

samaan garis regresinya adalah :

$$\hat{y} = 115,7675 - 0,1801 \cdot x \quad ; \quad \hat{x} = 238,7477 - 0,2337 \cdot y,$$

yang menunjukkan dua garis lurus berpotongan sebagaimana tampak pada gambar 4 berikut.



Gambar 4 : Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPG Fasciola dari Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)  
y = EPG Fasciola (Butir)

Analisis lebih lanjut menghasilkan nilai-nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dan koefisien determinasi ( $r^2$ ), berikut  $r = 0,2052$  dan  $r^2 = 0,0421$ .

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Sidik Ragam tentang derajat hubungan antara berat kantong empedu (isi) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali jantan penderita fascioliasis sebagaimana tampak dalam tabel 2 berikut.

Tabel 2 : Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Regresi	1	7144,8527	7144,8527	1,6698	4,10	7,35
Sisa	38	162593,586	4278,7786			
Total	39	169738,439				

Dari tabel 2, tampak bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  pada 0,05, sehingga antara berat kantong empedu (isi) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali jantan penderita fascioliasis tidak terdapat hubungan yang nyata ( $p > 0,05$ ) atau hubungannya sangat lemah. Sedangkan nilai koefisien determinasinya adalah 0,0421, menunjukkan bahwa derajat hubungan antara berat kantong empedu (isi) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali jantan penderita Fascioliasis hanyalah 4,21 %.



2. EPg Fasciola dari Masing-Masing Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Tanpa Cairan Empedu.

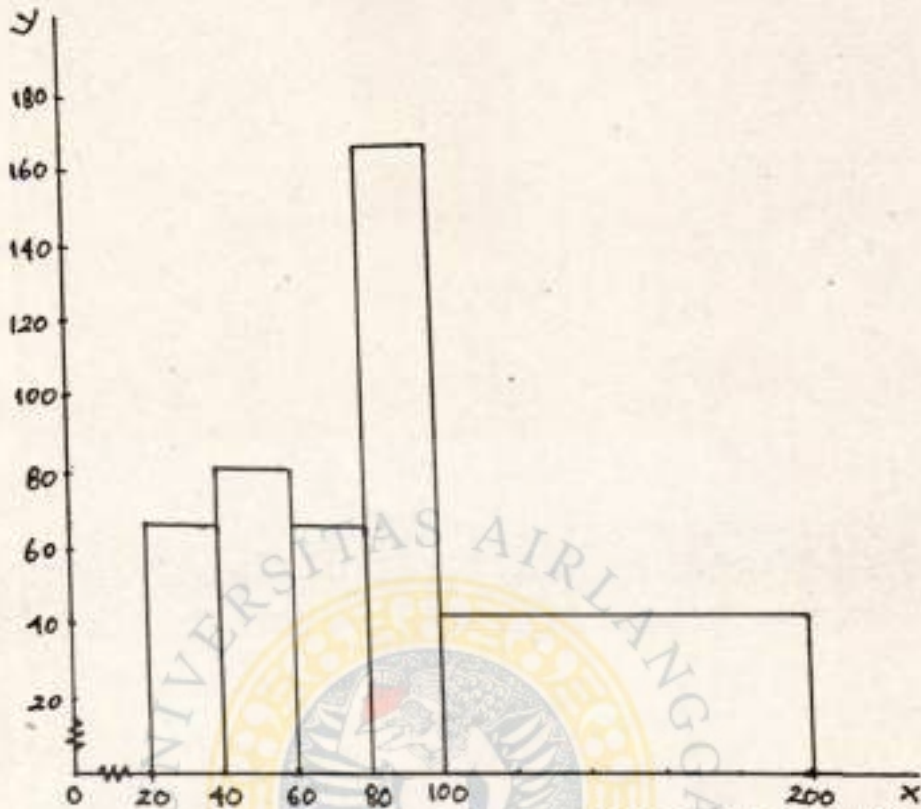
Komposisi EPg Fasciola dimasing-masing berat kantong empedu dalam keadaan tanpa cairan empedu (kosong) pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis, tampak pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 : Komposisi EPg Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Kosong) Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

No.	Berat Kantong Empedu (gram).		(n)	EPg Fasciola (butir)	
	Kisaran	Rata-Rata		Kisaran	Rata-rata
1	20 - 40	32,8	25	6,7 - 215	66,7
2	>40 - 60	55	8	1,7 - 193,3	81,5
3	>60 - 80	75	2	60 - 73,3	66,7
4	>80 - 100	93,3	3	18,3 - 243,3	166,6
5	>100 - 200	160	2	30 - 56,7	43,4
Jumlah n =			40		

Keterangan : n = Jumlah kantong empedu/tinja sapi jantan penderita fascioliasis.

Dari tabel 3 tampak bahwa EPg Fasciola dimasing-masing berat kantong empedu (kosong) pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis sangat bervariasi. Keadaan tersebut sebagaimana tampak pada gambar histogram 5 berikut.



Gambar 5 : Histogram Rata-Rata EPg Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Kosong) Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

Keterangan : x = Berat kantong Empedu (Gram)  
y = EPg Fasciola (Butir)



Hasil analisis regresi dan korelasi dari berat kantong empedu (kosong) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali jantan penderita fascioliasis (Lampiran V), menunjukkan nilai-nilai :

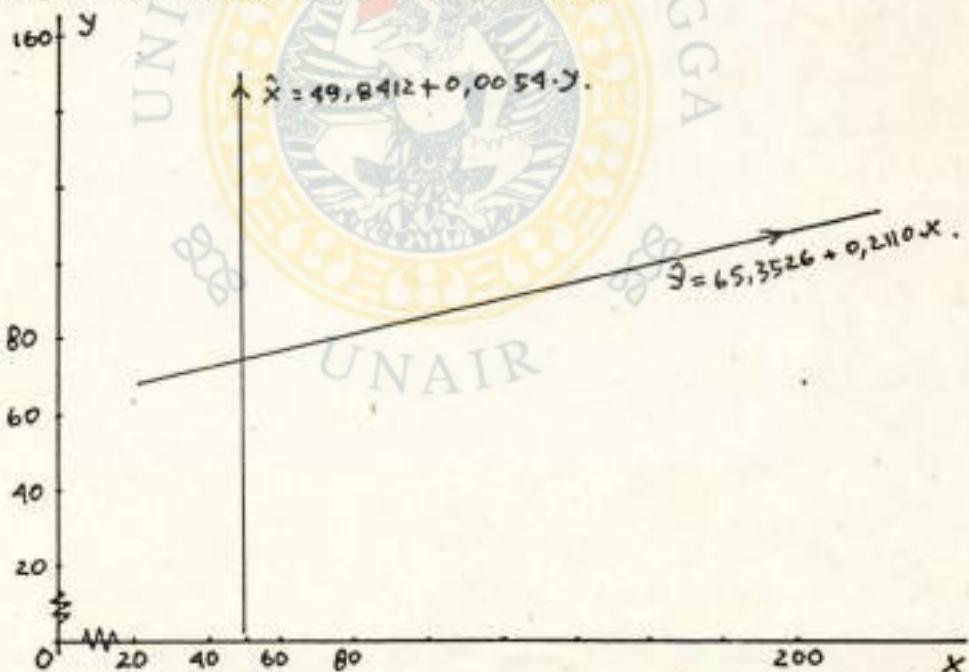
Koefisien regresi y atas x :

$$b_{yx} = 0,2110 \quad ; \quad a_{yx} = 65,3526, \text{ dan}$$

Koefisien regresi x atas y :

$$b_{xy} = 0,0054 \quad ; \quad a_{xy} = 49,8412, \text{ sehingga persamaan garis regresinya adalah:}$$

$\hat{y} = 65,3526 + 0,2110 \cdot x$  ;  $\hat{x} = 49,8412 + 0,0054 \cdot y$ , yang menunjukkan dua garis lurus berpotongan sebagaimana tampak pada gambar 6 berikut.



Gambar 6 : Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)  
y = EPg Fasciola (Butir)

Analisis lebih lanjut menghasilkan nilai-nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dan koefisien determinasi ( $r^2$ ), berikut,  $r = 0,0337$  dan  $r^2 = 0,0011$ .

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Sidik Ragam tentang derajat hubungan antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali jantan penderita Fascioliasis sebagaimana tampak dalam tabel 4 berikut.

Tabel 4 : Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Regresi	1	1927,4896	1927,4896	0,4365	4,10	7,35
Sisa	38	167810,949	4416,0776			
Total	39	169738,439				

Dari tabel 4 tampak bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  pada 0,05, sehingga antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali jantan penderita fascioliasis tidak terdapat hubungan yang nyata ( $p > 0,05$ ) atau hubungannya sangat lemah. Sedangkan nilai koefisien determinasinya adalah 0,0011, menunjukkan bahwa derajat hubungan antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali jantan penderita fascioliasis adalah 0,11 %.



#### 4.3. Hubungan Berat Kantong Empedu dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

##### 1. EPg Fasciola dari Masing-Masing Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Penuh Berisi Cairan Empedu.

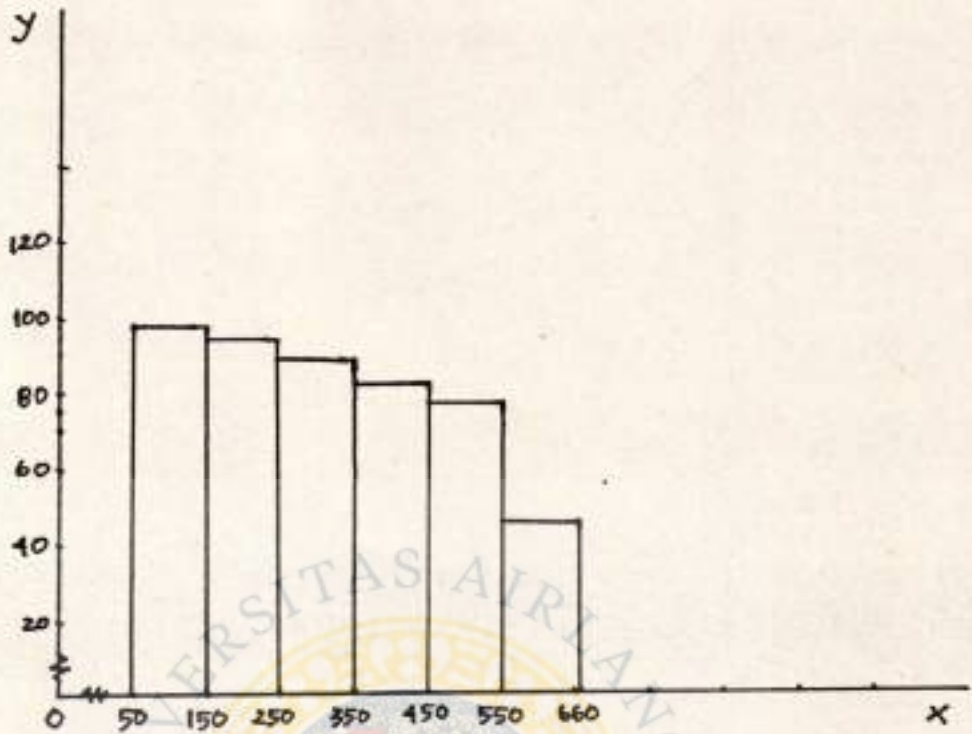
Komposisi EPg Fasciola dimasing-masing berat kantong empedu dalam keadaan penuh berisi cairan empedu pada sapi Bali betina penderita fascioliasis, tampak pada tabel 5 berikut.

Tabel 5 : Komposisi EPg Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Isi) Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

No.	Berat Kantong Empedu (gram).		(n)	EPg Fasciola (butir)	
	Kisaran	Rata-Rata		Kisaran	Rata-Rata
1	50 - 150	106,7	6	15,5 - 245,83	98
2	>150 - 250	202,3	13	8,3 - 340	95,6
3	>250 - 350	301	10	11,7 - 260	91,8
4	>350 - 450	390	5	20,8 - 140	81,7
5	>450 - 550	526,7	3	15,6 - 133,3	77,1
6	>550 - 660	623,3	3	12,5 - 83,3	47,5
Jumlah n =			40		

Keterangan : n = Jumlah kantong empedu/tinja sapi betina penderita fascioliasis.

Dari tabel 5 tampak bahwa EPg Fasciola dimasing-masing berat kantong empedu dalam keadaan penuh berisi cairan empedu pada sapi Bali betina penderita fascioliasis sangat bervariasi. Keadaan tersebut sebagaimana tampak pada gambar histogram 7 berikut.



Gambar 7 : Histogram Rata-Rata EPG Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Isi) Sapi Bali Betina Penderita Fasciolosis.

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)  
y = EPG Fasciola (Butir)



Hasil analisis regresi dan korelasi dari berat kantong empedu (isi) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali betina penderita fascioliasis (Lampiran VI), menunjukkan nilai-nilai :

Koefisien regresi y atas x :

$$b_{yx} = -0,5351 \quad ; \quad a_{yx} = 122,4502, \text{ dan}$$

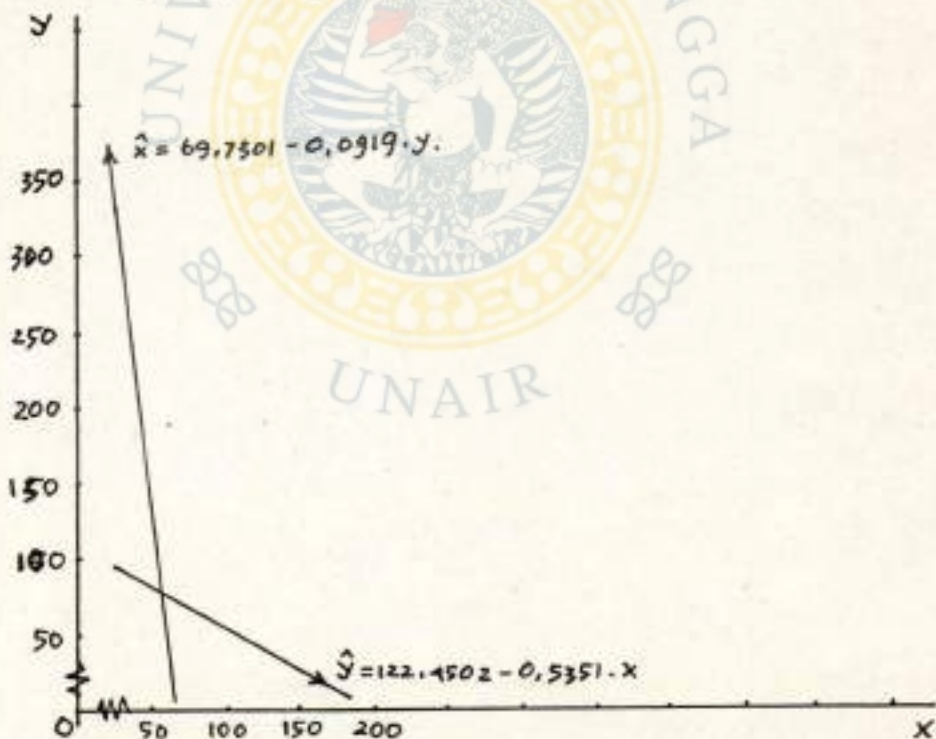
Koefisien regresi x atas y :

$$b_{xy} = -0,0919 \quad ; \quad a_{xy} = 69,7301, \text{ sehingga per-}$$

samaan garis regresinya adalah :

$$\hat{y} = 122,4502 - 0,5351 \cdot x \quad ; \quad \hat{x} = 69,7301 - 0,0919 \cdot y,$$

yang menunjukkan dua garis lurus berpotongan sebagaimana tampak pada gambar 8 berikut.



Gambar 8 : Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)  
y = EPg Fasciola (Butir).

Analisis lebih lanjut menghasilkan nilai-nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dan koefisien determinasi ( $r^2$ ) berikut,  $r = 0,2218$  dan  $r^2 = 0,0492$ .

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Sidik Ragam tentang derajat hubungan antara berat kantong empedu (isi) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali betina penderita fascioliasis sebagaimana tampak dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6 : Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Regresi	1	13144,070	13144,070	1,9654	4,10	7,35
Sisa	38	6687,5498				
Total	39	267270,963				

Dari tabel 6, tampak bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  pada 0,05, sehingga antara berat kantong empedu (isi) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali betina penderita fascioliasis tidak terdapat hubungan yang nyata ( $p > 0,05$ ) atau hubungannya sangat lemah. Sedangkan nilai koefisien determinasinya adalah 0,0492, menunjukkan bahwa derajat hubungan antara berat kantong empedu (isi) dengan EPg Fasciola dari sapi Bali betina penderita Fascioliasis hanyalah 4,92 %.



2. EPg Fasciola dari Masing-Masing Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Tanpa Cairan Empedu.

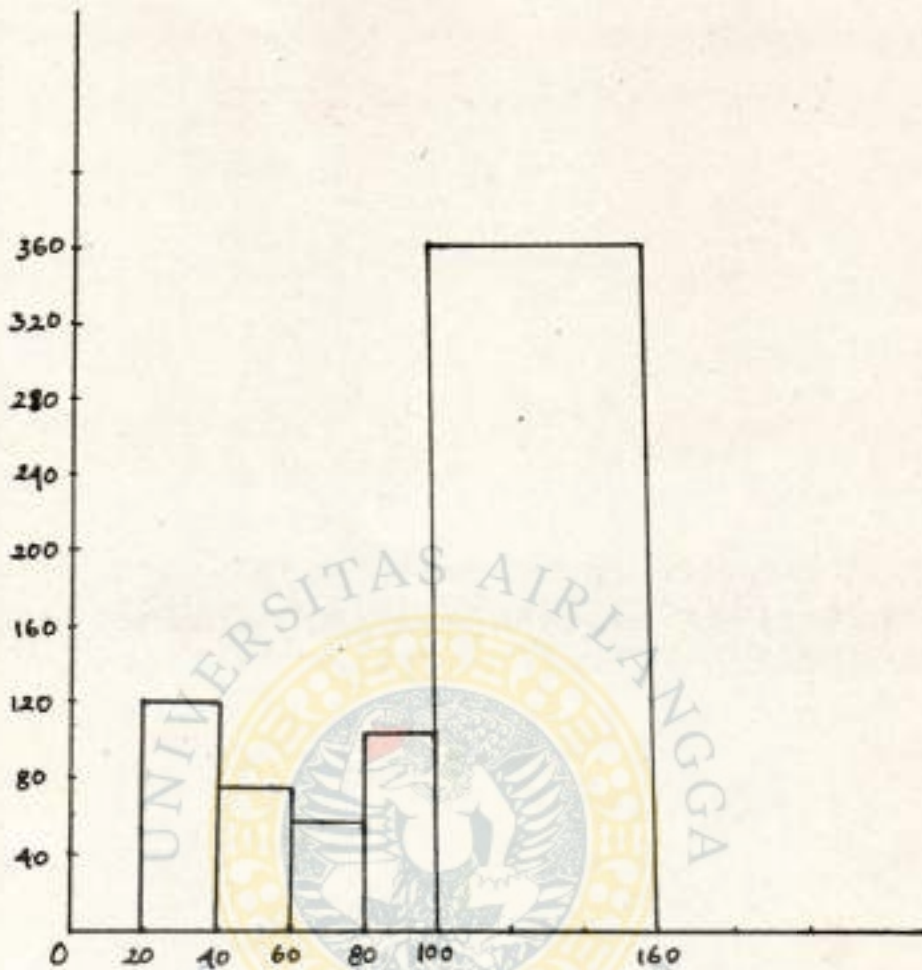
Komposisi EPg Fasciola dimasing-masing berat kantong empedu dalam keadaan kosong pada sapi Bali betina penderita fascioliasis, tampak pada tabel 7 berikut.

Tabel 7 : Komposisi EPg Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Kosong) pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

No.	Berat Kantong Empedu (gram)		(n)	EPg Fasciola (butir)	
	Kisaran	Rata-Rata		Kisaran	Rata-Rata
1	20 - 40	32,7	15	10,42 - 245,83	120,1
2	>40 - 60	54,5	11	8,3 - 163,3	78
3	>60 - 80	74,3	7	20,8 - 140	59,6
4	>80 - 100	97,5	4	15,63 - 148,3	107,6
5	>100 - 160	153,3	3	12,5 - 48,96	360,1
Jumlah n =			40		

Keterangan : n = Jumlah kantong empedu/tinja sapi betina penderita fascioliasis.

Dari tabel 7 tampak bahwa EPg Fasciola dimasing-masing berat kantong empedu dalam keadaan tanpa berisi cairan empedu pada sapi Bali betina penderita fascioliasis sangat bervariasi. Keadaan tersebut sebagaimana tampak pada gambar histogram 9 berikut.



Gambar 9 : Histogram Rata-Rata EPG Fasciola pada Masing-Masing Berat Kantong Empedu (Kosong) Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)  
y = EPG Fasciola (Gram)



Hasil analisis regresi dan korelasi dari berat kantong empedu (kosong) dengan EPG Fasciola dari sapi Bali betina penderita fascioliasis (Lampiran VII), menunjukkan nilai-nilai :

Koefisien regresi y atas x :

$$b_{yx} = -0,0809 \quad ; \quad a_{yx} = 113,1516, \text{ dan}$$

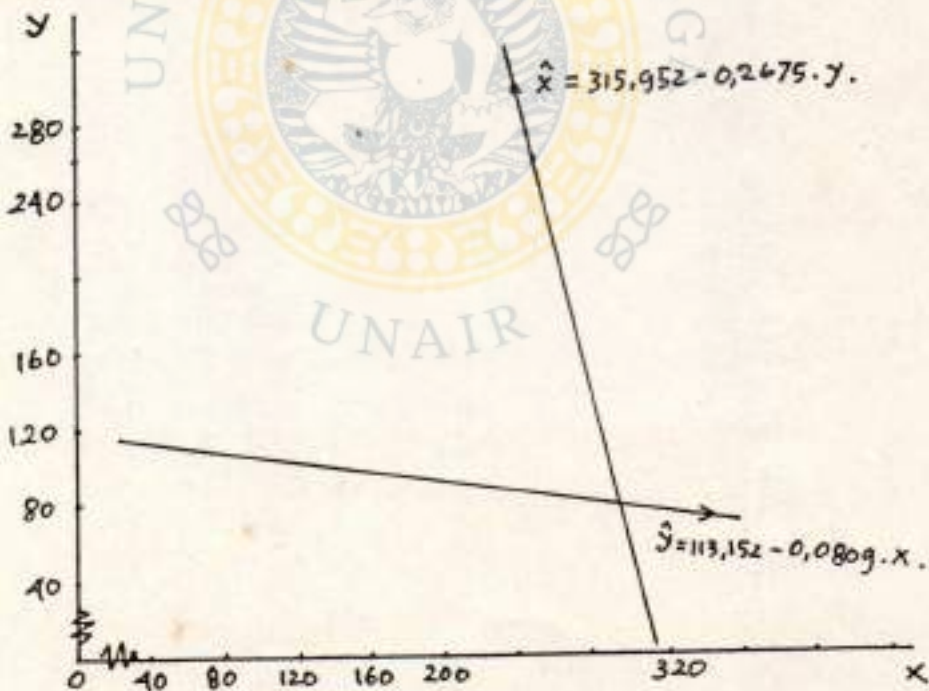
Koefisien regresi x atas y :

$$b_{xy} = -0,2675 \quad ; \quad a_{xy} = 315,9515, \text{ sehingga}$$

persamaan garis regresinya adalah :

$$\hat{y} = 113,152 - 0,0809 \cdot x \quad ; \quad \hat{x} = 315,952 - 0,2675 \cdot y,$$

yang menunjukkan dua garis lurus berpotongan sebagaimana tampak pada gambar 10 berikut.



Gambar 10 : Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPG Fasciola dari Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)  
y = EPG Fasciola (Butir)

Analisis lebih lanjut menghasilkan nilai-nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dan koefisien determinasi ( $r^2$ ) berikut :  
 $r = 0,1471$  dan  $r^2 = 0,0216$ .

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Sidik Ragam tentang derajat hubungan antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPG *Fasciola* dari sapi Bali betina penderita fascioliasis sebagaimana tampak pada tabel 8 berikut.

Tabel 8 : Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPG *Fasciola* dari Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05	F Tabel 0,01
Regresi	1	5780,0341	5780,0341	0,840	4,10	7,35
Sisa	38	261490,9289	6881,3402			
Total	39					

Dari tabel 8 tampak bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  pada 0,05, sehingga antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPG *Fasciola* dari sapi Bali betina penderita fascioliasis tidak terdapat hubungan yang nyata ( $p > 0,05$ ) atau hubungannya sangat lemah. Sedangkan nilai koefisien determinasinya adalah 0,0216, menunjukkan derajat hubungan berat kantong empedu (kosong) dengan EPG *Fasciola* dari sapi Bali betina penderita Fascioliasis hanyalah 2,16 %.



## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil dari penimbangan, ternyata bahwa rata-rata berat kantong empedu penuh berisi cairan empedu dan dalam keadaan tanpa berisi cairan empedu pada sapi Bali jantan dan betina yang terinfestasi cacing hati adalah lebih berat dari pada berat kantong empedu yang tak terinfestasi cacing hati. Seperti kita ketahui, infestasi cacing hati pada ternak mengakibatkan kerusakan dari sel-sel parenchym hati. Salah satu fungsi dari sel-sel parenchym hati adalah memproduksi cairan empedu. Cacing hati muda yang menginfiltrasi sel-sel parenchym hati menimbulkan rangsangan terhadap sel-sel parenchym hati yang dilaluinya dalam mencapai saluran-saluran empedu di dalam hati. Rangsangan pada tingkat awal mengakibatkan produksi cairan empedu yang berlebihan. Kantong empedu sebagai organ yang berfungsi menampung cairan empedu akan menjadi membesar. Lintasan cacing Hati muda dalam upayanya mencapai hati dapat pula melalui ductus choleduchus, gelembung empedu terus menuju ke hati (Dawes, 1961; 1963; Soulsby, 1982). Pada gelembung empedu cacing hati akan merusak sel-sel epitel gelembung empedu, dan sebagai reaksinya dapat menimbulkan peradangan, proliferasi jaringan, dan regenerasi



jaringan baik oleh jaringan pengikat maupun oleh pengapuran. Akibatnya kantong empedu dindingnya menebal, keras, dan mengalami fibrosis (Seddon,1967; Galloway,1974). Sehingga kantong empedu dari ternak penderita fascioliasis baik dalam keadaan penuh berisi cairan empedu maupun dalam keadaan kosong, menjadi lebih berat dari pada kantong empedu ternak yang tidak menderita fascioliasis. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Sinclair (1970) yang menyatakan bahwa berat kantong empedu domba penderita fascioliasis (62,6 gram) sangat nyata lebih berat ( $p < 0,01$ ) dari pada berat kantong empedu domba tak terinfestasi cacing hati (15,5 gram).

Cacing hati muda mencapai pembuluh-pembuluh empedu hati, dan menetap di situ sebagai cacing hati dewasa. Telur-telur yang dihasilkan cacing hati dewasa, ikut aliran cairan empedu ke dalam kantong empedu yang kemudian masuk ke dalam usus halus melalui ductus choleduchus, lalu terbawa keluar tubuh bersama tinja. Jumlah telur yang dihasilkan terkait dengan banyak terdapatnya cacing hati dewasa yang produktif di dalam hati. Banyaknya cacing hati dewasa produktif terkait dengan banyaknya cacing hati muda yang menginfestasi hati serta banyaknya cacing hati muda dapat mencapai perkembangan menjadi dewasa yang terkait dengan resistensi dari tubuh. Tingginya tingkat kerusakan hati, terkait dengan banyaknya cacing hati yang menginfestasi serta lama waktu infestasinya. Bila infestasi berlangsung dalam jangka waktu yang lama atau infestasi terjadi



secara berulang terus menerus maka ternak sapi mulai resisten (Suweta,1982), akibatnya perkembangan cacing hati terganggu. Dalam hal ini, jumlah cacing hati muda lebih banyak dari pada cacing hati yang menjadi dewasa dan produksi telurpun menurun secara pesat meskipun jumlah cacing hati tidak menurun sepesat penurunan jumlah telur (Ross,1966; Ross dan Todd,1968; Kendall dan Parfitt,1975; Copeman,1983). Kerusakan sel-sel parenchym hati yang semakin parah menyebabkan fungsinya didalam memproduksi cairan empedu menurun dan disamping kehadiran cacing hati dewasa di dalam pembuluh-pembuluh empedu hati dapat mengakibatkan gangguan terhadap pengaturan dan pengeluaran cairan empedu (Dawes,1961; 1963; Smith dan Jones,1961; Rukmana,1976; Suweta,1982).

Hasil analisis regresi dan korelasi antara berat kantong empedu dalam keadaan isi maupun kosong dengan EPG *Fasciola* pada sapi Bali jantan dan betina menunjukkan tidak ada hubungan yang nyata ( $p > 0,05$ ) atau hubungannya sangat lemah. Hal ini disebabkan karena masing-masing berat kantong empedu terkait dengan jumlah infestasi cacing hati yang mengakibatkan kerusakan hati, serta terjadinya penebalan dinding pembuluh hati dan epitel dinding gelembung empedu. Infestasi sejumlah besar cacing-cacing hati muda secara serentak, menimbulkan rangsangan yang hebat bagi sel-sel parenchym hati dalam memproduksi cairan empedu, sehingga mengakibatkan membesarnya gelembung empedu dalam usahanya menampung cairan empedu.



Sejumlah telur dihasilkan oleh cacing hati yang telah mencapai dewasa kelamin serta menetap di dalam saluran-saluran pembuluh empedu hati. Telur dialirkan bersama cairan empedu ke dalam kantong empedu kemudian ke dalam usus halus dan keluar tubuh bersama tinja. Namun, infestasi yang terus berlangsung dalam jangka waktu yang lama secara terus menerus, dapat menurunkan produksi cairan empedu serta menghambat perkembangan cacing hati, sehingga cacing hati muda lebih banyak dari pada cacing hati dewasa, akibatnya telur sedikit dihasilkan bahkan tidak dihasilkan. Dan kehadiran cacing hati dewasa di dalam pembuluh empedu hati dapat mengganggu pengaturan dan pengeluaran cairan empedu. Dalam hal ini, meskipun jumlah cacing hati meningkat dan kerusakan yang ditimbulkannya berupa penebalan oleh terbentuknya jaringan ikat, fibrosis, dan pengapuran dari dinding gelembung empedu meningkat, tetapi telur dan cairan empedu yang dihasilkan tidak mengalami peningkatan yang berarti, sehingga Epg *Fasciola* sangat bervariasi untuk masing-masing berat kantong empedu baik dalam keadaan isi maupun dalam keadaan kosong.

Lain dari pada itu, Epg terkait pula dengan banyak faktor, antara lain jenis makanan, konsistensi tinja, dan lain-lain. Dengan demikian, jelas bahwa berat kantong empedu tidak terkait erat dengan Epg, sehingga tidak terdapat hubungan yang nyata ( $p > 0,05$ ) antara berat kantong empedu dalam keadaan isi maupun kosong pada sapi Bali jantan dan betina penderita fascioliasis.



Pada kantong empedu sapi Bali penderita fascioliasis dalam keadaan isi, baik pada sapi Bali jantan maupun pada yang betina, kenaikan berat kantong empedu mengakibatkan penurunan EPG Fasciola. Hal ini disebabkan, karena makin berat kantong empedu, makin banyak volume cairan empedunya, sedangkan produksi cairan empedu yang tinggi umumnya diakibatkan oleh rangsangan cacing hati muda. Dengan demikian peningkatan jumlah cairan empedu mengakibatkan penurunan jumlah telur per satuan volume cairan yang dikeluarkan lewat ductus choleduchus. Akibatnya yaitu, makin meningkat berat kantong empedu dalam keadaan isi, makin menurun EPG Fasciola.

Dilain pihak, kenaikan berat kantong empedu dalam keadaan kosong pada sapi jantan diikuti dengan kenaikan EPG, sedangkan pada sapi betina EPG menurun. Hal ini disebabkan karena kemampuan hormon oestrogen pada betina yang merangsang sel-sel RES dalam membentuk anti bodi terhadap parasit, sehingga sapi betina menjadi lebih resisten terhadap infestasi cacing hati. Akibatnya yaitu peningkatan jumlah infestasi cacing hati, yang dibarengi oleh peningkatan berat kantong empedu, pada sapi betina tidak dibarengi oleh peningkatan jumlah cacing hati yang menjadi dewasa, sehingga EPG pun tidak meningkat, tetapi menurun. Sebaliknya pada sapi jantan.

## 5.2. Pengujian Hipotesa

Hipotesa : Tidak terdapat hubungan yang nyata antara berat kantong empedu dengan jumlah telur *Fasciola* per gram tinja (EPg) sapi Bali penderita fascioliasis.

Penunjang :

1. Tidak terdapat hubungan yang nyata ( $p > 0,05$ ) antara berat kantong empedu (isi) dengan EPg *Fasciola* pada sapi Bali jantan maupun betina penderita fascioliasis. Dalam hal ini, koefisien korelasi ( $r$ ) adalah 0,2052 pada sapi jantan dan  $r = 0,2218$  pada sapi betina. Sedangkan koefisien determinasi ( $r^2$ ), masing-masing  $r^2 = 0,0421$  untuk sapi jantan dan  $r^2 = 0,0492$  untuk sapi betina.
2. Tidak terdapat hubungan yang nyata ( $p > 0,05$ ) antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPg *Fasciola* pada sapi Bali jantan maupun betina penderita fascioliasis. Dalam hal ini, koefisien korelasi ( $r$ ) adalah 0,0337 pada sapi jantan dan  $r = 0,1471$  pada sapi betina. Sedangkan koefisien determinasi ( $r^2$ ), masing-masing  $r^2 = 0,0011$  untuk sapi jantan dan  $r^2 = 0,0216$  untuk sapi betina.

Kesimpulan : Hipotesa diterima.



## BAB VI

## KESIMPULAN DAN SARAN

## 6.1. Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan dari hubungan antara berat kantong empedu dengan EPg Fasciola pada sapi Bali penderita fascioliasis, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rata-rata berat kantong empedu sapi Bali terinfestasi cacing hati lebih berat dari pada kantong empedu tak terinfestasi cacing hati.
2. EPg Fasciola dimasing-masing berat kantong empedu sangat bervariasi.
3. Tidak terdapat hubungan yang nyata ( $p > 0,05$ ) antara berat kantong empedu dengan EPg Fasciola pada sapi Bali penderita fascioliasis.

## 6.2. Saran-Saran

1. Dalam menentukan derajat infestasi cacing hati, untuk tidak berdasarkan Jumlah telur per gram tinja.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap obat-obatan yang mempunyai efektifitas tinggi dan sangat efisien, sehingga secara ekonomis dapat diterapkan untuk mengurangi atau menanggulangi kerugian akibat gangguan cacing hati.

## BAB VII

### RINGKASAN

Penelitian tentang hubungan antara berat kantong empedu dengan EPG *Fasciola* pada sapi Bali penderita fascioliasis, dilakukan sejak tanggal 2 - 28 Pebruari 1982. Sampel kantong empedu dan tinja dari sapi Bali yang terinfestasi cacing hati diambil di rumah potong hewan PT. CIP. Denpasar Bali dan diperiksa di laboratorium parasitologi Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana Denpasar Bali. Sampel yang diperiksa berasal dari 80 ekor sapi Bali penderita fascioliasis, masing-masing terdiri dari 40 ekor sapi Bali jantan berumur 2 - 3 tahun dan 40 ekor sapi Bali betina berumur di atas 3 tahun. Sampel kantong empedu ditimbang, untuk mengetahui berat kantong empedu baik dalam keadaan isi maupun kosong. Sebagai pembandingan ditimbang juga kantong empedu dari sapi Bali tak terinfestasi cacing hati. Sedangkan tinja dari sapi Bali terinfestasi cacing hati yang kantong empedunya sudah ditimbang, diperiksa di laboratorium untuk mengetahui EPG *Fasciola*. Analisis statistik yang digunakan adalah, Analisis Regresi dan Korelasi Linier Sederhana.

Hasil penimbangan kantong empedu sapi Bali penderita fascioliasis, diperoleh rata-rata pertambahan berat kantong empedu pada sapi Bali jantan dalam keadaan isi adalah 28,49 % dan dalam keadaan kosong adalah 88,73 %.





Sedangkan rata-rata pertambahan berat kantong empedu pada sapi Bali betina dalam keadaan isi adalah 67,70 % dan dalam keadaan kosong adalah 34,43 %.

Jumlah EPg Fasciola yang didapat dimasing-masing berat kantong empedu sangat bervariasi, dengan rata-rata EPg Fasciola yang dihitung pada sapi Bali jantan adalah 75,96 butir dan pada sapi Bali betina adalah 89,54 butir.

Hasil analisis korelasi membuktikan bahwa antara berat kantong empedu dalam keadaan isi maupun kosong dengan EPg Fasciola pada sapi Bali jantan dan betina tidak terdapat hubungan linier yang nyata ( $p > 0,05$ ). Karena setiap peningkatan atau penurunan berat kantong empedu tidak disertai peningkatan atau penurunan dari EPg Fasciola.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1980. Fascioliasis. Pedoman pengendalian penyakit hewan menular, jilid II. Direktorat kesehatan hewan, dirjen peternakan. Departemen pertanian, Jakarta
- Apollo, H, Ogambo-Ongoma and J.D. Goodman. 1976. Fasciola gigantica cobbold 1856 in the snail. J. Parasitol. 62: 33 - 38.
- Arifin, C. dan Soedarmono. 1982. Parasit ternak dan cara-cara penanggulangannya. PT. Penebar swadaya, IKAPI. Jakarta. 13 - 16.
- Balasingam, E. 1962. Studies on fascioliasis of cattle and buffaloes in Singapore due to Fasciola gigantica cobbold. Ceylon Vet. J. 10: 10 - 29.
- Boray, J.C. 1969. Experimental fascioliasis in Australia. Adv. Parasitol. 7: 114 - 203.
- Brotowidjoyo, M.D. 1987. Parasit dan parasitisme. Edisi I, cetakan I. PT. Media sarana press, Jakarta.
- Brown, H.W. 1979. Dasar parasitologi klinis. Cetakan II. PT. Gramedia, Jakarta. 355 - 360.
- Chang, L.C. 1972. The concepts of statistic in connection with experimentation. Extention bull. 13. Food and Fertilizer Technology Center, Taipei city, Taiwan. 74 - 78.

- Cheng, T.C. 1964. The biology of animal parasites. W.B. Saunders Co. Ltd. Tokyo, Japan.
- Chick, B.E, O.R. Coverdale and A.R.B. Jakson. 1980. Production effects of liver fluke (F. hepatica) infection in beef cattle. Aust. Vet. J. 56: 558 - 592.
- Copeman, D.B. 1983. Trematodes of ruminants. A course manual in veterinary epidemiology. Australia vice chancellors committee. AUIDP. 52 - 59.
- Darmadja, D.S.G.N. 1980. Setengah abad peternakan sapi Bali tradisional dalam ekosistem pertanian di Bali. Disertasi. Unpad, Bandung.
- Dawes, B.J. 1961. On the early stages of Fasciola hepatica penetrating into the liver of an experimental host, the mouse; histological picture. J. Helminthol. 41 - 52.
- \_\_\_\_\_. 1963. The migration of juvenile form of F. hepatica L. through the wall of the intestine in the mouse, with some observations on food and feeding. Parasitol. 53 - 109.
- Dobson, C. 1962. Certain aspect of the host parasite relationship of Nematospiroides dubius (Baylis). The effect of hosts age on experimental infection in the mouse and rat. Exp. Parasitol. 52: 31 - 40.



- Dobson, C. 1964. Host endocrine interaction with Nematode infection. Effect of sex, gonadectomy and thyroidectomy on experimental infection in lambs. *Exp. Parasitol.* 15: 200 - 212.
- \_\_\_\_\_. 1965. The effect of host sex and age on the host parasite relationship of the third stage larvae of *Amplificaecum robertsi*. *Sprent and mines*, 1960, in the laboratory rat. 55: 303 - 311.
- Dunn, A.M. 1978. *Veterinary helminthology*. 2nd edition. William Heineman medical books ltd, London. 295 - 298.
- Edney, J.M. and A. Muchlis. 1962. Fascioliasis in Indonesia livestock. *Comm. Vet.* 6: 49 - 53.
- Galloway, J.H. 1974. Trematode of livestock. *Farm animal health and disease control*. Lea and febigger, Philadelphia. 285 - 290.
- Isseroff, H, P.R. Girard and M.D. Leve. 1977. *F. hepatica*; bile duct enlargement induced in rats after intraperitoneal transplatation. New York. *Exp. Parasitol.* 41: 105 - 109.
- Kelly, J.D., R.A.F. Chevis and H.V. Withlock. 1975. The anthelmintic efficacy of mebendazol againts adult *F. hepatica* and concurrent mixed Nematode infection in sheep. *New Zealand Vet. J.* 23: 81 - 84.

- Kendall, S.B. and J.W. Parfitt. 1975. Chemotherapy of infection with F. hepatica in cattle. Vet. Rec. 97: 9 - 12.
- Magzoub, M. and S.E.I. Adam. 1977. Laboratory investigation on natural infection in Zebu cattle with F. gigantica and Schistosoma bovis. Zbl. Vet. Med. 24: 53 - 62.
- Muchlis, A. 1977. Fascioliasis di Indonesia. Tinjauan masalah dan penanggulangannya. Seminar nasional parasitologi I, 8 - 10 Desember 1977. Bogor.
- Mukodham, A., Sumartono dan E.S. Rohayati. 1981. Prevalensi infestasi cacing hati pada sapi yang dipotong di rumah pemotongan hewan kodya Yogyakarta. Hewan dan manusia. Edisi Kongres PDHI VIII, September 1981.
- Nitis, I.M. dan K. Lana. 1981. Pengaruh suplementasi konsentrat terhadap komposisi tubuh sapi Bali. Seminar penelitian peternakan. Bogor, 23 - 26 Maret 1981.
- Prijanto, R. Sasmita dan R. Ernawati. 1985. Efektifitas beberapa tehnik pemeriksaan penyakit cacing hati pada sapi di rumah potong hewan Kabupaten Tulung Agung. Seminar parasitologi nasional IV dan Kongres P<sub>4</sub>I III Yogyakarta, 12 - 14 Desember 1985. Kumpulan abstrak: 77.



- Ressang, A.A. 1984. Patologi khusus veteriner. Edisi II. Team leader IFAD project, BCDIU Denpasar, Bali. 561 - 562.
- Ross, J.G. 1966. An abbotoir survey of cattle liver infection with F. hepatica. Brit. Vet. J. 122: 489 - 494.
- Ross, J.G. and J.R. Todd. 1968. Epidemiology studies of fascioliasis. A third season of comparative studies with cattle. Vet.Rec. 15: 659 - 698.
- Rukmana, M.P., U.D. Rusdi dan U. Sjamsudin. 1976. Kerugian oleh kerusakan hati pada sapi penderita fascioliasis di rumah potong hewan Kodya Bandung. Unpad, Bandung. Pemberitaan No. 01: 1 - 19.
- Seddon, H.R. 1967. Diseases of domestic animal in Australia. Part I. Helminth infestations. Revised by H.E. Albiston, C.B.E. 2<sup>nd</sup> Ed. Commonwealth of Australia, Dept. of Health, Canberra.
- Siegmund, O.H. 1979. The merck veterinary manual. 5<sup>th</sup> Ed. Merck and Co. Inc. Rahway, N.Y. 719 - 721.
- Sinclair, K.B. 1970. The effect of splenectomy on the pathogenecity of F. hepatica in the sheep. Brit. Vet. J. 126: 15.

- Skerman, K.D. and J.J. Hillard. 1972. A hand book for studies of helminth parasites of ruminants. Near East Animal Health Institute, Iran Unit. United Nation Development Programme, Special fund.
- Smith, J.D. and Jones. 1961. Distomatosis. Veterinary pathogenecity. 2nd Ed. Lea and Febigger, Philadelphia. 551 - 553.
- Soesetya, R.H.B. 1975. The prevalence of F. gigantica infection in cattle in East Jawa, Indonesia. Mal. Vet. J. 6: 5 - 8.
- Soulsby, E.J.L. 1982. Helminths, arthropods and protozoa of domestic animal. 7<sup>th</sup> Ed. Bailliere Tindall. 40 - 52.
- Suweta, I.G.P. 1982. Kerugian ekonomi oleh cacing hati pada sapi sebagai implikasi interaksi lingkungan hidup pada ekosistim pertanian di pulau Bali. Disertasi. Unpad, Bandung. 1 - 63.
- Suweta, I.G.P., R. Sasmita dan I.A.P. Apsari. 1985. Pengaruh asal dan jenis kelamin sapi terhadap daya tetas telur cacing hati. Seminar ilmiah PDHI Bali di Denpasar, 10 Mei 1985. 1 - 7.
- Taylor, E.L. 1964. Fascioliasis and the liver fluke. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome. 34 - 44.



Lampiran I : Rumus-Rumus yang dipergunakan dalam Analisis Data.

: Data untuk Analisis Hubungan antara Berat Kantong Empedu dengan EPg Fasciola dari Sapi Bali Penderita Fascioliasis.

NO.	X	Y	X+Y	X-Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	(X+Y) <sup>2</sup>	(X-Y) <sup>2</sup>	XY
1.									
2.									
3.									
,									
,									
,									
40.									
Jumlah									
Rata-rata									

Keterangan : X = Berat Kantong Empedu  
Y = EPg Fasciola

Untuk menghitung koefisien regresi, menetapkan persamaan garis regresi, menghitung koefisien korelasi dan koefisien determinasinya, serta menghitung uji sidik ragam (ANOVA) tentang derajat hubungan berat kantong empedu dengan EPg Fasciola pada sapi Bali penderita fascioliasis, pada tingkat signifikansi 5 % dan 1 % diterapkan rumus-rumus sebagai berikut :

1. Koefisien Regresi y atas x, yaitu :

$$b_{yx} = \frac{\sum xy - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum x^2 - n \cdot (\bar{x})^2}$$

$$a_{yx} = \bar{y} - b_{yx} \cdot \bar{x}$$

Lanjutan Lampiran I.

2. Koefisien Regresi x atas y, yaitu :

$$b_{xy} = \frac{\sum xy - n.\bar{x}.\bar{y}}{\sum y^2 - n.(\bar{y})^2}$$

$$a_{xy} = \bar{x} - b_{xy}.\bar{y}$$

3. Persamaan Garis Regresi Linier, yaitu :

$$y = a_{yx} + b_{yx}.x$$

$$x = a_{xy} + b_{xy}.y$$

4. Koefisien Korelasi, yaitu :

$$r = \sqrt{b_{yx} \cdot b_{xy}}$$

5. Koefisien Determinasi, yaitu nilai kwadrat dari koefisien korelasi =  $r^2$ .

6. Uji Sidik Ragam (ANOVA), pada tingkat signifikansi 5 % dan 1 % (Tabel 2), yaitu :

$$JKT_x = \sum x^2 - n.(\bar{x})^2 \quad ; \quad JKT_y = \sum y^2 - n.(\bar{y})^2$$

$$JKR = b_{yx}^2 \cdot (\sum x - n\bar{x})^2 \quad ; \quad JKS = JKT_y - JKR$$

$$KTR = \frac{JKR}{dbR} \quad ; \quad KTS = \frac{1}{n-2} \cdot (JKS)$$

$$F_{hitung} = \frac{KTR}{KTS}$$

Keterangan :

JKT = Jumlah Kwadrat Total

JKR = Jumlah Kwadrat Regresi

JKS = Jumlah Kwadrat Sisa

KTR = Kwadrat Tengah Regresi

KTS = Kwadrat Tengah Sisa

dbR = Derajat Bebas Regresi



Lanjutan Lampiran I.

Tabel 2 : Uji Sidik Ragam (ANAVA) tentang Derajat Hubungan Berat Kantong Empedu dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Penderita Fascioliasis

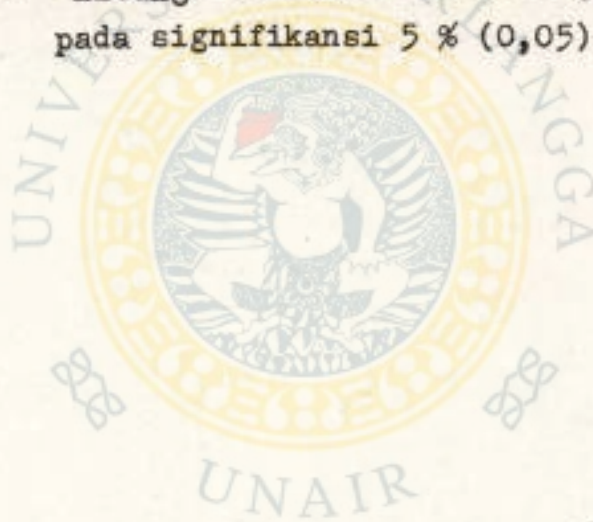
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
					5 % 1 %

Regresi

Sisa

Jumlah

Keterangan :  $F_{hitung}$  dibandingkan dengan  $F_{tabel}$  pada signifikansi 5 % (0,05).



## Lampiran II :

Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Penuh Berisi Cairan Empedu maupun dalam Keadaan Kosong yang Terinfestasi dan Tak Terinfestasi Cacing Hati pada Sapi Bali Penderita Fascioliasis.

NO.	Tak Terinfestasi				Terinfestasi			
	Jantan		Betina		Jantan		Betina	
	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong
1	100	20	200	60	110	30	560	150
2	270	50	170	55	200	90	210	90
3	200	25	345	150	330	30	660	60
4	175	20	125	30	200	20	420	70
5	150	20	195	35	380	40	190	40
6	135	25	190	30	140	50	200	80
7	145	30	175	30	280	40	380	100
8	210	30	125	35	130	50	270	40
9	185	30	150	35	300	30	280	70
10	155	25	150	40	170	60	170	50
11	195	25	100	20	230	30	140	30
12	250	35	100	25	120	20	280	30
13	115	25	200	40	160	30	240	40
14	100	15	250	40	230	80	150	70
15	160	20	300	150	270	30	500	100
16	220	35	150	30	200	40	200	60
17	135	30	150	35	300	40	650	150
18	100	30	125	20	300	30	50	30
19	150	25	155	40	300	40	200	30
20	275	50	130	30	200	30	200	30
21	230	30	145	30	180	60	400	60
22	240	35	130	30	120	40	290	60
23	160	25	140	25	320	60	260	40
24	150	20	145	25	270	50	380	50
25	95	20	135	20	290	70	200	80
26	100	20	255	95	260	40	300	70
27	235	30	190	50	250	40	540	40
28	100	20	180	30	130	40	370	40
29	260	40	175	40	160	50	540	80
30	225	25	150	30	130	30	100	20
31	145	25	170	40	150	30	200	50
32	150	20	200	50	170	20	170	30
33	140	20	145	30	230	30	340	160
34	130	25	165	50	150	100	250	60
35	215	25	100	25	250	120	340	100
36	190	30	150	25	280	60	300	30
37	200	25	150	30	400	200	100	30
38	255	30	180	35	200	90	200	40
39	145	20	275	100	300	40	350	50
40	90	15	300	140	150	30	100	20
Total	6880	1065	6965	1830	8840	2010	11680	2460
Bata <sup>2</sup>	172	26,625	174,125	45,75	221	50,25	292	61,5

Persentase pertambahan berat kantong empedu (isi) pada sapi Bali jantan terinfestasi adalah 28,49 %, sedangkan pada sapi Bali betina adalah 67,70 %. Persentase pertambahan berat kantong empedu (kosong) pada sapi Bali jantan terinfestasi adalah 88,73 %, pada sapi Bali Betina adalah 34,43 %.



## Lampiran III.

Penghitungan EPG Fasciola pada Sapi Bali Jantan dan Betina  
Penderita Fascioliasis

NO.	X (Jantan)		Y <sub>1</sub>	Y	X (Betina)		Y <sub>1</sub>	Y
	Isi	Kosong			Isi	Kosong		
1	110	30	54,5	181,7	560	150	14	46,7
2	200	90	71,5	238,3	210	90	44,5	148,3
3	330	30	9	30	660	60	25	83,3
4	200	20	2	6,7	420	70	42	140
5	380	40	8	26,7	190	40	8,5	28,3
6	140	50	15	50	200	80	21	70
7	280	40	64,5	215	380	100	40	133,3
8	130	50	21	70	270	40	76,5	255
9	200	30	16	53,3	280	70	8	26,7
10	170	60	4,5	15	170	50	29,5	98,33
11	230	30	14,5	48,3	140	30	11	36,7
12	120	20	35	116,7	280	30	78	260
13	160	30	22,5	75	240	40	102	340
14	230	80	18	60	150	70	21	70
15	270	30	6	20	500	100	40	133,3
16	200	40	22	73,3	200	60	2,5	8,3
17	300	40	28,5	95	650	150	12,5	41,7
18	300	30	20	66,7	50	30	15,5	51,7
19	300	40	18	60	200	30	6,5	21,7
20	200	30	13	43,3	200	50	31	103,3
21	180	60	19	63,3	400	60	10,5	35
22	120	40	6,5	21,7	290	60	49	163,3
23	320	60	29,5	98,3	260	40	3,5	11,7
24	270	50	0,5	1,7	380	50	19	79,17
25	290	70	22	73,3	200	80	16,25	67,7
26	260	40	4	13,3	300	70	5,25	21,87
27	250	40	5	16,7	540	40	19,75	82,3
28	130	40	20,5	68,3	370	40	5	20,8
29	160	50	48	160	540	80	3,75	15,625
30	130	30	13	43,3	100	20	6	25
31	150	30	38,5	128,3	200	50	13,75	57,29
32	170	20	2	6,7	170	30	2,5	10,42
33	230	30	5	16,7	340	160	11,75	48,96
34	150	100	73	243,3	250	60	35,25	146,8
35	250	120	17	56,7	340	100	3,75	15,625
36	280	60	58	193,3	300	30	21,5	89,58
37	400	200	9	30	100	30	59	245,83
38	200	90	5,5	18,3	200	40	46,5	193,75
39	300	40	23	76,7	350	50	6	25
40	150	30	49	163,3	100	20	46,75	194,79

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)

y<sub>1</sub> = Jumlah Telur terhitung pengamatan di bawah mikroskop

y = EPG Fasciola. (Butir)

Lanjutan lampiran III.

Rumus :

$$\text{EPg} = \frac{a}{b \cdot c} \times Z$$

Keterangan :

a = Volume suspensi (cc)

b = Jumlah tinja yang digunakan (Gram)

c = Volume kamar hitung

Z = Jumlah telur terhitung pada pengamatan di bawah mikroskop

Dalam penelitian ini digunakan 2 kamar hitung, masing-masing kamar hitung terdiri dari 2 ruangan dengan volume tiap-tiap ruangan :

1. 0,15 cm<sup>3</sup>, dengan demikian total volume kamar hitung adalah 0,30 cm<sup>3</sup>.
2. 0,12 cm<sup>2</sup>, dengan demikian total volume kamar hitung adalah 0,24 cm<sup>3</sup>.

Cotoh penghitungan :

1. Mempergunakan kamar hitung dengan volume 0,30 cm<sup>3</sup>.

Jumlah telur terhitung pada pengamatan di bawah mikroskop dari sampel nomer 6, tinja sapi Bali jantan penderita fascioliasis adalah 15 butir, jadi EPg Fasciola dari sampel tersebut :

$$\frac{1}{1. 0,30} \times 15 = 50 \text{ butir.}$$



## Lanjutan lampiran III.

Jumlah telur terhitung pada pengamatan di bawah mikroskop dari sampel nomer 1 dari tinja sapi Bali betina penderita fascioliasis adalah 14 butir. Jadi EPg Fasciola dari sampel tersebut adalah :  $\frac{1}{1 \cdot 0,30} \times 14 = 46,7$  butir.

2. Mempergunakan Kamar Hitung dengan Total Volume 0,24 cm<sup>3</sup>.

Jumlah telur terhitung pada pengamatan di bawah mikroskop dari sampel nomer 30 dari tinja sapi Bali betina penderita fascioliasis adalah 6 butir. Jadi EPg Fasciola dari sampel tersebut adalah :  $\frac{1}{1 \cdot 0,24} \times 6 = 25$  butir.

Keterangan :

Pada penghitungan EPg Fasciola sampel sapi jantan menggunakan kamar hitung dengan total volume 0,30 cm<sup>3</sup>. Sedangkan penghitungan EPg Fasciola sampel dari sapi betina, nomer 1 sampai nomer 23 menggunakan kamar hitung dengan total volume 0,30 cm<sup>3</sup>, dan sampel nomer 24 sampai nomer 40 menggunakan kamar hitung dengan total volume 0,24 cm<sup>3</sup>.



## Lampiran IV.

Analisis Hubungan antara Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Penuh Berisi Ciran Empedu dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

No.	x	y	x+y	x-y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	(x+y) <sup>2</sup>	(x-y) <sup>2</sup>	xy
1	110	181,7	291,7	-71,7	12100	33014,89	85088,89	5140,89	19987
2	200	238,3	438,3	-38,3	40000	56786,89	192106,89	1466,89	47660
3	330	30	360	360	108900	900	129600	90000	9900
4	200	6,7	206,7	193,3	40000	44,89	42724,89	37364,89	1340
5	380	26,7	406,7	353,3	144400	712,89	165404,89	124820,89	10146
6	140	50	190	90	19600	2500	36100	8100	7000
7	280	215	495	65	78400	46225	245025	4225	60200
8	130	70	200	60	16900	4900	40000	3600	9100
9	200	53,3	253,3	146,7	40000	2840,89	64160,89	21520,89	10660
10	170	15	185	155	28900	225	34225	24025	2250
11	230	48,3	278,3	181,7	52900	2332,89	77450,89	33014,89	11109
12	120	116,7	236,7	3,3	14400	13618,89	56026,89	10,89	14004
13	160	75	235	85	25600	5625	55225	7225	12000
14	230	60	290	170	52900	3600	84100	28900	13800
15	270	20	290	250	72900	400	84100	62500	5400
16	200	73,3	273,3	126,7	40000	5372,89	74692,89	16052,89	14660
17	300	95	395	205	90000	9025	156025	42025	27000
18	300	66,7	366,7	233,3	90000	4448,89	134468,89	54428,89	20010
19	300	60	360	240	90000	3600	129600	57600	18000
20	200	43,3	243,3	156,7	40000	1874,89	59194,89	24554,89	8660
21	180	63,3	243,3	116,7	32400	4006,89	59194,89	13618,89	11394
22	120	21,7	141,7	98,3	14400	470,89	20078,89	9662,89	2604
23	320	98,3	418,3	221,7	102400	9662,89	174974,89	49150,89	31456
24	270	1,7	271,7	268,3	72900	2,89	73820,89	71984,89	45,9
25	290	73,3	363,3	216,7	84100	5372,89	131986,89	46958,89	21257
26	260	13,3	273,3	246,7	67600	176,89	74692,89	60860,89	3458
27	250	16,7	266,7	233,3	62500	278,89	71128,89	54428,89	4175
28	130	68,3	198,3	61,7	16900	4664,89	39322,89	3806,89	8879
29	160	160	320	0	25600	25600	102400	0	25600
30	130	43,3	173,3	86,7	16900	1874,89	30032,89	7516,89	5629
31	150	128,3	278,3	21,7	22500	16460,89	77450,89	470,89	19245
32	170	6,7	176,7	163,3	28900	44,89	31222,89	26666,89	1139
33	230	16,7	246,7	213,3	52900	278,89	60860,89	45496,89	3841
34	150	243,3	393,3	-93,3	22500	59194,89	154684,89	8704,89	36495
35	250	56,7	306,7	193,3	62500	3214,89	94064,89	37364,89	14175
36	280	193,3	473,3	86,7	78400	37364,89	224012,89	7516,89	54124
37	400	30	430	370	160000	900	184900	136900	12000
38	200	18,3	218,3	181,7	40000	334,89	47654,89	33014,89	3660
39	300	76,7	376,7	223,3	90000	5882,89	141902,89	49862,89	23010
40	150	163,3	313,3	-13,3	22500	26666,89	98156,89	176,89	24495

$$\begin{aligned} \sum x &= 8840 & ; & \sum y &= 3038,2 & ; & \sum xy &= 631781 \\ \bar{x} &= 221 & ; & \bar{y} &= 75,955 & ; & \overline{xy} &= 15794,525 \end{aligned}$$

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu  
y = EPG Fasciola



## Lanjutan lampiran IV.

Perhitungan Koefisien Regresi dan Korelasi dari Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis

## 1. Koefisien regresi y atas x :

$$b_{yx} = \frac{631781 - 40 \cdot 221 \cdot 75,955}{2173800 - 40 \cdot (221)^2}$$

$$= \frac{631781 - 671442,2}{2173800 - 1953640} = \frac{-39661,2}{220160} = -0,180147165$$

$$a_{yx} = 75,955 - (-0,18014765) \cdot 221$$

$$= 75,955 + 39,81252347 = 115,7675235$$

## 2. Koefisien regresi x atas y :

$$b_{xy} = \frac{631781 - 40 \cdot 221 \cdot 75,955}{400504,92 - 40 \cdot (75,955)^2}$$

$$= \frac{631781 - 671442,2}{400504,92 - 230766,481} = \frac{-39661,2}{169738,439} = -0,23366068$$

$$a_{xy} = 221 - (-0,23366068) \cdot 75,955$$

$$= 221 + 17,74769695 = 238,7476969$$

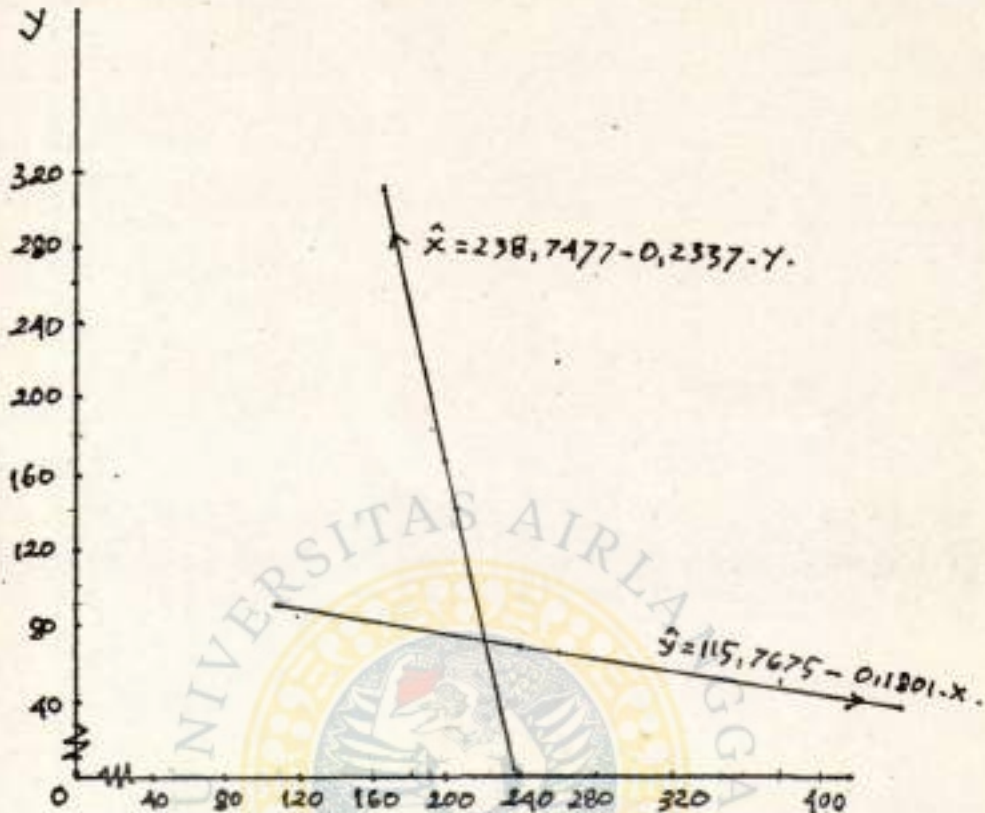
## 3. Persamaan garis regresi :

$$\hat{y} = 115,7675235 - 0,180147165 \cdot x$$

$$\hat{x} = 238,7476969 - 0,23366068 \cdot y$$

Dari hasil perhitungan persamaan garis regresi tersebut, dapat dibuat gambar persamaan garis regresi.

Lanjutan lampiran IV.



Gambar : Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis

4. Nilai koefisien korelasi :

$$r = \sqrt{(-0,180147165)(-0,23366068)}$$

$$= \sqrt{0,0420933} = 0,205166517$$

Jika perhitungan koefisien korelasi dengan memakai taraf signifikansi 5 % dan 1 %, adalah sebagai berikut :

Kriteria :  $H_0$  diterima, bila tidak terdapat korelasi antara berat kantong empedu (isi) dengan EPG Fasciola pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis.



Lanjutan lampiran IV.

H1 diterima, bila terdapat korelasi antara berat kantong empedu (isi) dengan EPG Fasciola pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis.

Ho : ditolak bila  $r_{hitung} > r_{tabel}$

Ho : diterima bila  $r_{hitung} < r_{tabel}$

Hitungan :

$$r = 0,2052 ; r_{tabel\ 0,05} = 0,312$$

$$r_{tabel\ 0,01} = 0,403$$

Kesimpulan :  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka Ho diterima dan H1 ditolak, berarti tidak terdapat korelasi antara berat kantong empedu (isi) dengan EPG Fasciola pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis

5. Nilai koefisien determinasi :

$$r^2 = (0,2052)^2 = 0,0421$$

Hasil Uji Sidik Ragam terhadap Derajat Hubungan Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali jantan penderita fascioliasis.

Perhitungan :

$$\begin{aligned} JKT_x &= 2173800 - 40 \cdot (221)^2 \\ &= 2173800 - 1953640 = 220160 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT_y &= 400504,92 - 40 \cdot (75,955)^2 \\ &= 400504,92 - 230766,481 = 169738,439 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKR &= (-0,180147165)^2 \cdot 220160 \\ &= 0,032453001 \cdot 220160 = 7144,852713 \end{aligned}$$

Lanjutan lampiran IV.

$$\begin{aligned} \text{JKS} &= 169738,439 - 7144,852713 \\ &= 162593,5863 \end{aligned}$$

$$\text{KTR} = \frac{7144,852713}{1} = 7144,852713$$

$$\text{KTS} = \frac{1}{40 - 2} \cdot 162593,5863 = 4278,778586$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{7144,852713}{4278,778586} = 1,669834643$$

Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Regresi	1	7144,8527	7144,8527	1,6698	4,10	7,35
Sisa	38	162593,5863	4278,7786			
Jumlah	39	169738,439				

Keterangan :  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ )



## Lampiran V

Analisis Hubungan antara Berat Kantong Empedu dalam Keadaan  
Kosong dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

No.	x	y	x+y	x-y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	(x+y) <sup>2</sup>	(x-y) <sup>2</sup>	xy
1	30	181,7	211,7	-151,7	900	33014,89	44816,89	23012,89	5451
2	90	238,3	328,3	-148,3	8100	56786,89	107780,89	21992,89	3447
3	30	30	60	0	900	900	3600	0	900
4	20	6,7	26,7	13,3	400	44,89	712,89	176,89	134
5	40	26,7	66,7	13,3	1600	712,89	4448,89	176,89	1068
6	50	50	100	0	2500	2500	10000	0	2500
7	40	215	225	-175	1600	46225	50625	30625	8600
8	50	70	120	-20	2500	4900	14400	400	3500
9	30	53,3	83,3	-23,3	900	2840,89	6938,89	542,89	1599
10	60	15	75	45	3600	225	5625	2025	9900
11	30	48,3	78,3	-18,3	900	2332,89	6130,89	334,89	1449
12	20	116,7	136,7	-96,7	400	13618,89	18686,89	9350,89	2334
13	30	75	105	-45	900	5625	11025	2025	2250
14	80	60	140	20	6400	3600	19600	400	4800
15	30	20	50	10	900	400	2500	100	600
16	40	73,3	113,3	-33,3	1600	5372,89	12836,89	1108,89	2932
17	40	95	135	-55	1600	9025	182225	3025	3800
18	30	66,7	96,7	-36,7	900	4448,89	9350,89	1346,89	2001
19	40	60	100	-20	1600	3600	10000	400	2400
20	30	43,3	73,3	-13,3	900	1874,89	5372,89	176,89	1299
21	60	63,3	123,3	-3,3	3600	4006,89	15202,89	10,89	3790
22	40	21,7	61,7	18,3	1600	470,89	3806,89	334,89	868
23	60	98,3	158,3	-38,3	3600	9662,89	25058,89	1466,89	5898
24	50	1,7	51,7	48,3	2500	2,89	2672,89	2332,89	85
25	70	73,3	143,3	-3,3	4900	5372,89	20534,89	10,89	5131
26	40	13,3	53,3	26,7	1600	176,89	2840,89	712,89	532
27	40	16,7	56,7	23,3	1600	278,89	3214,89	542,89	668
28	40	68,3	108,3	-28,3	1600	4664,89	11728,89	800,89	2732
29	50	160	210	-110	2500	25600	44100	12100	8000
30	30	43,3	73,3	-13,3	900	1874,89	5372,89	176,89	1299
31	30	128,3	158,3	-98,3	900	16460,89	25058,89	9662,89	3849
32	20	6,7	26,7	-13,3	400	44,89	712,89	176,89	134
33	30	16,7	46,7	13,3	900	278,89	2180,89	176,89	501
34	100	243,3	343,3	-243,3	10000	59194,89	117854,89	59194,89	24330
35	120	56,7	176,7	63,3	14400	3214,89	31222,89	4006,89	6804
36	60	193,3	253,3	-133,3	3600	37364,89	64160,89	17768,89	11598
37	200	30	230	170	40000	900	52900	28900	6000
38	90	18,3	108,3	71,7	8100	334,89	11728,89	5140,89	1647
39	40	76,7	116,7	-36,7	1600	5882,89	13618,89	1346,89	3064
40	30	163,3	193,3	-133,3	900	26666,89	37364,89	17768,89	4899

$$\begin{aligned} \sum x &= 2010 & ; & \sum y = 3038,2 & ; & \sum xy = 161805 \\ \bar{x} &= 50,25 & ; & \bar{y} = 75,955 & ; & \bar{xy} = 4045,125 \end{aligned}$$

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)  
y = EPg Fasciola (Butir)



Lanjutan lampiran V.

Perhitungan Koefisien Regresi dan Koefisien Korelasi dari Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

1. Koefisien regresi y atas x :

$$b_{yx} = \frac{161805 - 40 \cdot 50,25 \cdot 75,955}{144300 - 40 \cdot (50,25)^2}$$

$$= \frac{161805 - 152669,55}{144300 - 101002,5} = \frac{9135,45}{43297,5} = 0,210992551$$

$$a_{yx} = 75,955 - 0,21099255 \cdot 50,25$$

$$= 75,955 - 10,60237564 = 65,3526243$$

2. Koefisien regresi x atas y :

$$b_{xy} = \frac{161805 - 40 \cdot 50,25 \cdot 75,955}{400504,92 - 40 \cdot (75,955)^2}$$

$$= \frac{161805 - 152669,55}{400504,92 - 230766,481} = \frac{9135,45}{169738,439} = 0,00538206$$

$$a_{xy} = 50,25 - 0,00538206 \cdot 75,955$$

$$= 50,25 - 0,408794367 = 49,8412056$$

3. Persamaan garis regresi :

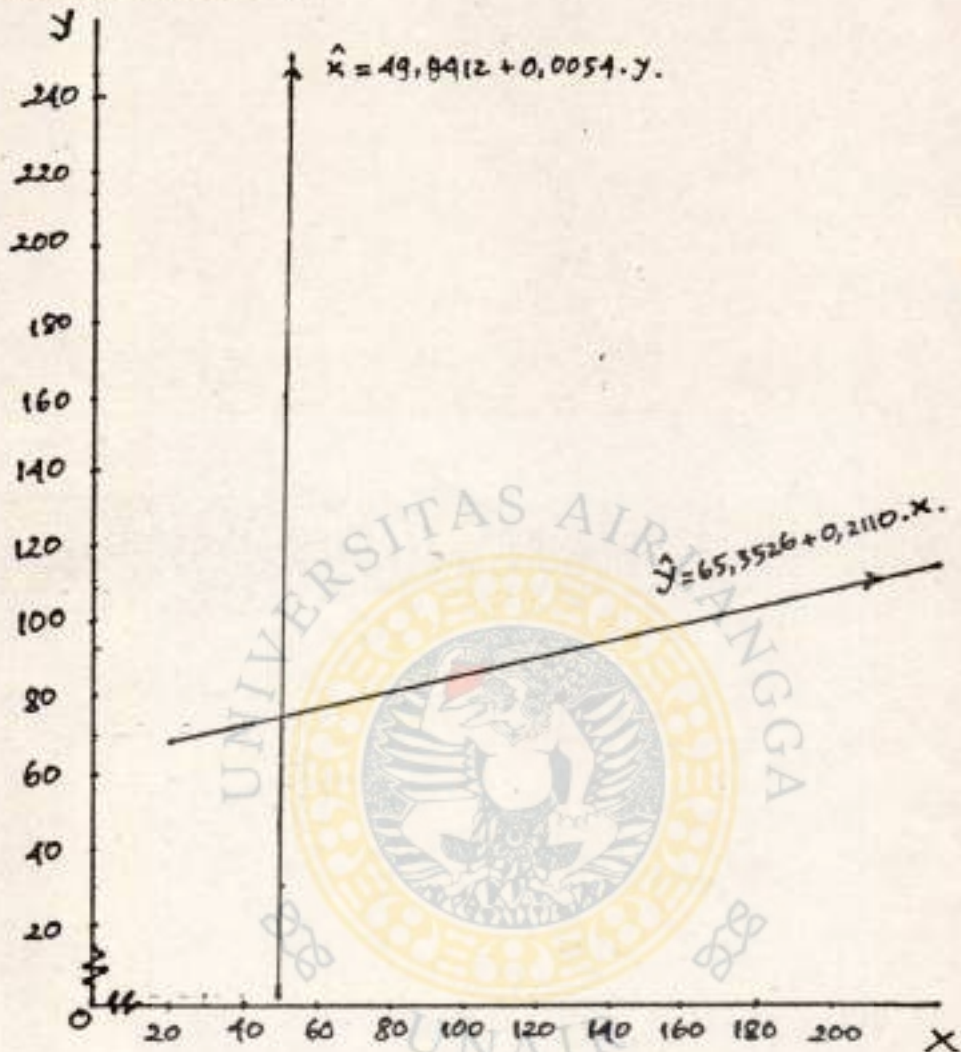
$$\hat{y} = 65,3526243 + 0,21099255 \cdot x$$

$$\hat{x} = 49,8412056 + 0,00538206 \cdot y$$

Dari hasil perhitungan persamaan garis regresi tersebut, dapat dibuat gambar persamaan garis regresi.



Lanjutan lampiran V.



Gambar : Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis

4. Nilai koefisien korelasi :

$$r = \sqrt{(0,210992551)(0,00538206)}$$

$$= \sqrt{0,00113557499} = 0,0337$$

Jika perhitungan koefisien korelasi dengan memakai taraf signifikansi 5 % dan 1 % adalah sebagai berikut :

Lanjutan lampiran V.

Kriteria : Ho diterima, bila tidak terdapat korelasi antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPg Fasciola pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis.

H1 diterima, bila terdapat korelasi antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPg Fasciola pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis.

Ho : ditolak, bila  $r_{hitung} > r_{tabel}$

Ho : diterima, bila  $r_{hitung} < r_{tabel}$

Hitungan :

$$r = 0,0337 \quad ; \quad r_{tabel} 0,05 = 0,312$$

$$r_{tabel} 0,01 = 0,403$$

Kesimpulan :  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka Ho diterima dan H1 ditolak, berarti tidak terdapat korelasi antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPg Fasciola pada sapi Bali jantan penderita fascioliasis.

5. Nilai koefisien determinasi :  $r^2 = (0,0337)^2 = 0,0011$

Hasil Uji Sidik Ragam terhadap Derajat Hubungan Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

Perhitungan :

$$\begin{aligned} JKT_x &= 144300 - 40 \cdot (50,25)^2 \\ &= 144300 - 101002,5 = 43297,5. \end{aligned}$$



Lanjutan lampiran V.

$$\begin{aligned} \text{JKT}_y &= 400504,92 - 40 \cdot (75,955)^2 \\ &= 400504,92 - 230766,481 = 169738,439 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKR} &= (0,210992551)^2 \cdot 43297,5 \\ &= 1927,489636 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKS} &= 169738,439 - 1927,489636 \\ &= 167810,949 \end{aligned}$$

$$\text{KTR} = \frac{1927,489636}{1} = 1927,489636$$

$$\text{KTS} = \frac{1}{40 - 2} \cdot 167810,949 = 4416,07761$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{1927,489636}{4416,07761} = 0,43647096$$

Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Jantan Penderita Fascioliasis.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Regresi	1	1927,4896	1927,4896	0,4365	4,10	7,35
Sisa	38	167810,949	4416,0776			
Total	39	169738,439				

Keterangan :  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).



## Lampiran VI

Analisis Hubungan antara Berat Kantong Empedu dalam Keadaan Penuh Berisi Cairan Empedu dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

No.	x	y	x+y	x-y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	(x+y) <sup>2</sup>	(x-y) <sup>2</sup>	xy
1	560	46,7	606,7	51,33	313600	2180,89	368084,89	2634,7689	26152
2	210	148,3	358,3	61,7	44100	21992,89	128378,89	3806,89	31143
3	660	83,3	743,3	576,7	435600	6938,89	552494,89	332582,89	54978
4	420	140	560	280	176400	19600	313600	78400	58800
5	190	28,3	218,3	161,7	36100	800,89	47654,89	26146,89	5377
6	200	70	270	130	40000	4900	72900	16900	14000
7	380	133,3	513,3	246,7	144400	17768,89	263476,89	60860,89	50654
8	270	255	525	15	72900	65025	275625	225	68850
9	280	26,7	306,7	253,3	78400	712,89	94064,89	64160,89	7476
10	170	98,33	268,33	71,67	28900	9668,7889	72000,9889	5136,5889	16716,1
11	140	36,7	176,7	103,3	19600	1346,89	31222,89	10670,89	5138
12	280	260	540	20	78400	67600	291600	400	72800
13	240	340	580	-100	57600	115600	336400	10000	81600
14	150	70	220	80	22500	4900	48400	6400	10500
15	500	133,3	633,3	366,7	250000	17768,89	401068,89	134468,89	66650
16	200	8,3	208,3	191,7	40000	68,89	43388,89	36748,89	1660
17	650	12,5	662,5	637,5	422500	156,25	438906,25	406406,25	8125
18	50	15,5	65,5	34,5	2500	240,25	4290,25	1190,25	775
19	200	21,7	221,7	178,3	40000	470,89	49150,89	31790,89	4340
20	200	103,3	303,3	96,7	40000	10670,89	91990,89	9350,89	20660
21	400	35	435	365	160000	1225	189225	133225	14000
22	290	163,3	453,3	126,7	84100	2666,89	205480,89	16052,89	47357
23	206	11,7	271,7	248,3	67600	136,89	73820,89	61652,89	3042
24	380	79,17	459,17	300,83	144400	6267,8889	210837,0889	90498,6889	30084,6
25	200	67,70	267,7	132,3	40000	4583,29	71663,29	17503,29	13540
26	300	21,87	321,87	278,13	90000	478,2969	103600,2969	77356,2969	6561
27	540	82,3	622,3	457,7	291600	6773,29	387257,29	209489,29	44442
28	370	20,8	390,8	349,2	136900	432,64	152724,64	124940,64	7696
29	540	15,62	555,62	524,38	291600	243,9844	308713,5844	274974,3844	8434,8
30	100	25	125	75	10000	625	15625	5625	2500
31	200	57,29	257,29	142,71	40000	3282,1441	66198,1441	20366,1441	11458
32	170	10,42	180,42	159,58	28900	108,5764	32551,3764	25465,7764	1771,4
33	340	48,96	388,96	291,04	115600	2397,0816	151289,8816	84704,2816	16646,4
34	250	146,8	396,8	103,2	62500	21550,24	157450,24	10650,24	36700
35	340	15,625	355,62	324,375	115600	244,1406	126469,1406	105219,1406	5312,5
36	300	89,58	389,58	210,42	90000	8024,5764	151772,5764	44276,5764	26874
37	100	245,83	189,57	-145,83	10000	60432,3889	35936,7849	21266,3889	24583
38	200	193,75	393,75	6,25	40000	37539,0625	155039,0625	39,0625	38750
39	350	25	375	325	122500	625	140625	105625	8750
40	100	194,79	294,79	-94,79	10000	39473,1441	86901,1441	8985,1441	19479

$$\begin{aligned} \sum x &= 11680 & ; & \quad \sum y = 3581,735 & ; & \quad \sum xy = 974375,8 \\ \bar{x} &= 292 & ; & \quad \bar{y} = 89,54 & ; & \quad \bar{xy} = 24359,395 \end{aligned}$$

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)  
y = EPG Fasciola (Butir)



## Lampiran VI.

Perhitungan Koefisien Regresi dan Koefisien Korelasi dari Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

1. Koefisien regresi y atas x :

$$b_{yx} = \frac{195711,6 - 40 \cdot 61,5 \cdot 89,543375}{197200 - 40 \cdot (61,5)^2}$$

$$= \frac{195711,6 - 220276,7025}{197200 - 151290} = \frac{-24565,1025}{45910} = -0,5351$$

$$a_{yx} = 89,543375 - (-0,5351) \cdot 61,5$$

$$= 89,543375 + 32,9069 = 122,4502$$

2. Koefisien regresi x atas y :

$$b_{xy} = \frac{195711,6 - 40 \cdot 61,5 \cdot 89,543375}{587991,6037 - 40 \cdot (89,543375)^2}$$

$$= \frac{195711,6 - 220276,7025}{58791,6037 - 320720,6403} = \frac{-24565,1025}{267270,9636} = -0,0919$$

$$a_{xy} = 61,5 - (-0,0919) \cdot 89,543375$$

$$= 61,5 + 8,2300 = 69,7300$$

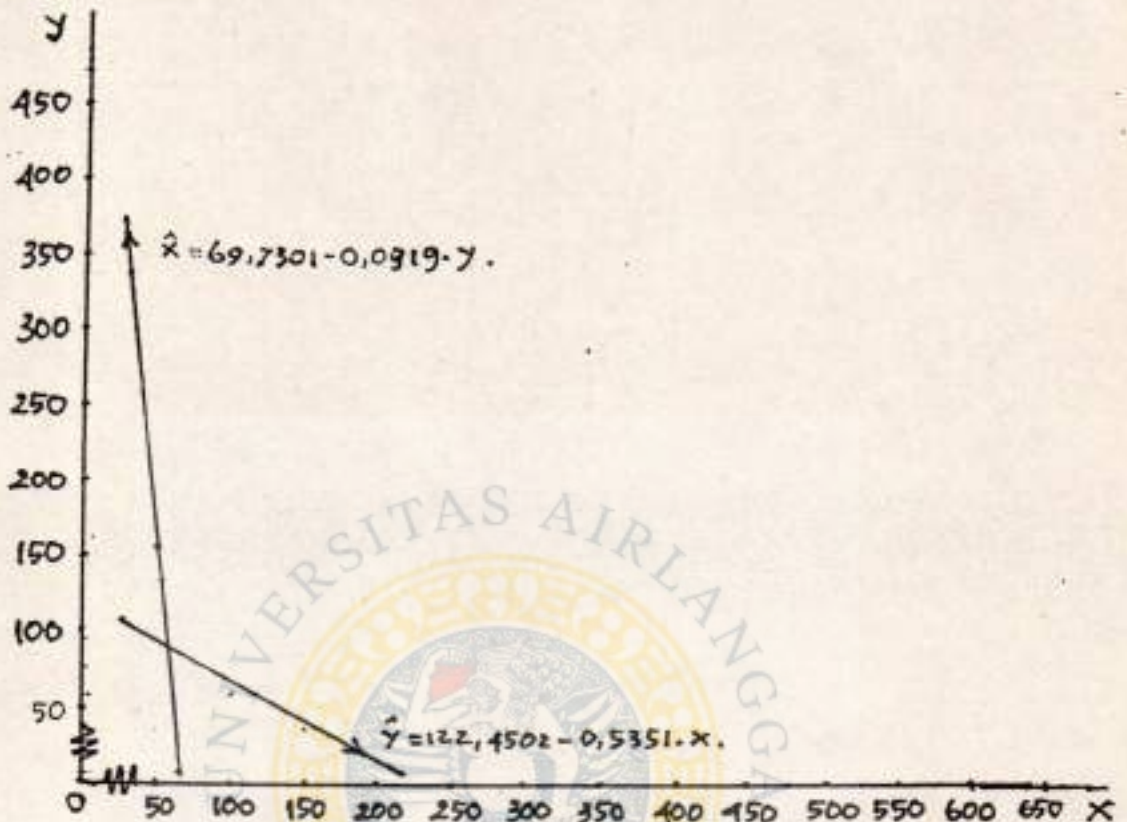
3. Persamaan garis regresi :

$$\hat{y} = 122,450 - 0,5351 \cdot x$$

$$\hat{x} = 69,730 - 0,0919 \cdot y$$

Dari hasil perhitungan persamaan garis regresi tersebut, dapat dibuat gambar persamaan garis regresi.

Lanjutan lampiran VI.



Gambar : Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

4. Nilai koefisien korelasi :

$$r = \sqrt{(-0,5351)(-0,0919)}$$

$$= \sqrt{0,04918} = 0,2218$$

Jika perhitungan koefisien korelasi dengan memakai taraf signifikansi 5 % dan 1 % adalah sebagai berikut :

Kriteria : Ho diterima, bila tidak terdapat korelasi antara berat kantong empedu (isi) dengan EPg Fasciola pada sapi Bali betina penderita fascioliasis.



Lanjutan lampiran VI.

H1 diterima, bila terdapat korelasi antara berat kantong empedu (isi) dengan Epg Fasciola pada sapi Bali betina penderita fascioliasis.

Ho : ditolak, bila  $r_{hitung} > r_{tabel}$

Ho : diterima, bila  $r_{hitung} < r_{tabel}$

Hitungan :

$$r = 0,2218 \quad ; \quad r_{tabel \ 0,05} = 0,312$$

$$r_{tabel \ 0,01} = 0,403$$

Kesimpulan :  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka Ho diterima dan H1 ditolak, berarti tidak terdapat korelasi antara berat kantong empedu (isi) dengan Epg Fasciola pada sapi Bali betina penderita fascioliasis.

Hasil Uji Sidik Ragam terhadap Derajat Hubungan Berat Kantong Empedu (Isi) dengan Epg Fasciola pada sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

Perhitungan :

$$JKT_x = 197200 - 40 \cdot (61,5)^2$$

$$= 197200 - 151290 = 45910$$

$$JKT_y = 587991,6037 - 40 \cdot (89,543375)^2$$

$$= 587991,6037 - 320270,6403 = 267270,963$$

$$JKR = (-0,535070845)^2 \cdot 45910$$

$$= 0,286300809 \cdot 45910 = 13144,0701$$

$$JKS = 267270,963 - 13144,0701$$

$$= 254126,8929$$

Lanjutan lampiran VI.

$$KTR = \frac{13144,0701}{1} = 13144,0701$$

$$KTS = \frac{1}{40 - 2} \cdot 254126,8929 = 6687,549812$$

$$F_{hitung} = \frac{13144,0701}{6687,5498} = 1,9654$$

Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan Berat Kantong Empedu (Isi) dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

Sumber	Derajat	Jumlah	Kwadrat	F	F Tabel	
Keragaman Bebas		Kwadrat	Tengah	Hitung	0,05	0,01
Regresi	1	13144,0701	13144,0701	1,9654	4,10	7,35
Sisa	38	6687,5498				
Total	39	267270,963				

Keterangan :  $F_{hitung} < F_{tabel}$ ; tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).



## Lampiran VII

Analisis Hubungan antara Berat Kantong Empedu dalam Keadaan  
Kongeng dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

No.	x	y	x+y	x-y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	(x+y) <sup>2</sup>	(x-y) <sup>2</sup>	xy
1	150	46,7	196,7	103,3	22500	2180,89	38690,89	10670,89	7005
2	90	148,3	238,3	-58,3	8100	21992,89	56786,89	3398,89	13347
3	60	83,3	143,3	-23,3	3600	6938,89	20534,89	542,89	4998
4	70	140	210	-70	4900	19600	44100	4900	9800
5	40	28,3	68,3	11,7	1600	800,89	4664,89	136,89	1132
6	80	70	150	10	6400	4900	22500	100	5600
7	100	133,3	233,3	-33,3	10000	17768,89	54428,89	1108,89	13330
8	40	255	295	-215	1600	65025	87025	46225	10200
9	70	26,7	96,7	43,3	4900	712,89	9350,89	1874,89	1869
10	50	98,33	148,33	-48,33	2500	9668,7889	22001,7889	2335,7889	4916,5
11	30	36,7	66,7	-6,7	900	1346,89	4448,89	44,89	1101
12	30	260	290	-230	900	67600	84100	52900	7800
13	40	340	380	-300	1600	115600	144400	90000	13600
14	70	70	140	0	4900	19600	19600	0	4900
15	100	133,3	233,3	-33,3	10000	17768,89	54428,89	1108,89	13330
16	60	8,3	68,3	51,7	3600	68,89	4664,89	2672,89	498
17	150	12,5	162,5	137,5	22500	156,25	26406,25	18906,25	1875
18	30	15,5	45,5	14,5	900	240,25	2070,25	210,25	465
19	30	21,7	51,7	8,3	900	470,89	2672,89	68,89	651
20	50	103,3	153,3	-53,3	2500	10670,89	23300,89	2840,89	5165
21	60	35	95	25	3600	1225	9025	625	2100
22	60	163,3	223,3	-103,3	3600	26666,89	49862,89	10670,89	9798
23	40	11,7	51,7	28,3	1600	136,89	2672,89	800,89	468
24	50	79,17	127,17	-29,17	2500	6267,8889	16172,2089	850,8889	3958,5
25	80	67,70	147,7	12,3	6400	4583,29	21815,29	151,29	5416
26	70	21,87	91,87	48,13	4900	478,2969	8440,0969	2316,4969	1530,9
27	40	82,3	122,3	-42,3	1600	6773,29	14957,29	1789,29	3292
28	80	20,8	100,8	59,2	6400	432,64	10160,64	3504,64	1664
29	20	15,62	35,62	4,38	400	243,9844	1268,7844	19,1844	312,4
30	50	25	75	25	2500	625	5625	625	1250
31	50	57,29	107,29	-7,29	2500	3282,1441	11511,1441	53,1441	2864,5
32	30	10,42	40,42	19,58	900	108,5764	1633,7764	383,3764	312,6
33	160	48,96	208,96	111,04	25600	2397,0816	43664,2816	121,8816	7833,6
34	60	146,8	206,8	-86,8	3600	21550,24	47266,24	7534,24	8808
35	100	15,625	115,625	84,375	10000	244,1406	13369,1406	7119,1406	1562,5
36	30	89,58	119,58	-59,58	900	8024,5764	14299,3764	3549,7764	2687,4
37	30	245,83	275,83	-215,83	900	60432,3889	76082,1889	46582,5889	7374,9
38	40	193,75	233,75	-153,75	1600	37539,0625	54639,0625	23639,0625	7750
39	50	25	75	25	2500	625	5625	625	1250
40	20	194,79	214,79	-174,79	400	37943,1441	46134,7441	30551,5441	3895,8

$$\begin{aligned} \sum x &= 2460 & ; & \sum y &= 3581,755 & ; & \sum xy &= 195711,6 \\ \bar{x} &= 61,5 & ; & \bar{y} &= 89,54 & ; & \bar{xy} &= 4892,79 \end{aligned}$$

Keterangan : x = Berat Kantong Empedu (Gram)  
y = EPG Fasciola (Butir)



## Lampiran VII.

Perhitungan Koefisien Regresi dan Koefisien Korelasi dari Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

## 1. Koefisien regresi y atas x :

$$b_{yx} = \frac{974375,8 - 40 \cdot 292 \cdot 89,543375}{4294800 - 40 \cdot (292)^2}$$

$$= \frac{974375,8 - 1045866,62}{4294800 - 3410560} = \frac{-71490,82}{884240} = -0,0809$$

$$a_{yx} = 89,543375 - (-0,0809) \cdot 292$$

$$= 89,543375 + 23,6228 = 113,1662$$

## 2. Koefisien regresi x atas y :

$$b_{xy} = \frac{974375,8 - 40 \cdot 292 \cdot 89,543375}{587991,6037 - 40 \cdot (89,543375)^2}$$

$$= \frac{974375,8 - 1045866,62}{587991,6037 - 320720,6403} = \frac{-71490,82}{267270,963} = -0,2675$$

$$a_{xy} = 292 - (-0,2675) \cdot 89,543375$$

$$= 292 + 23,9529 = 315,9529$$

## 3. Persamaan garis regresi :

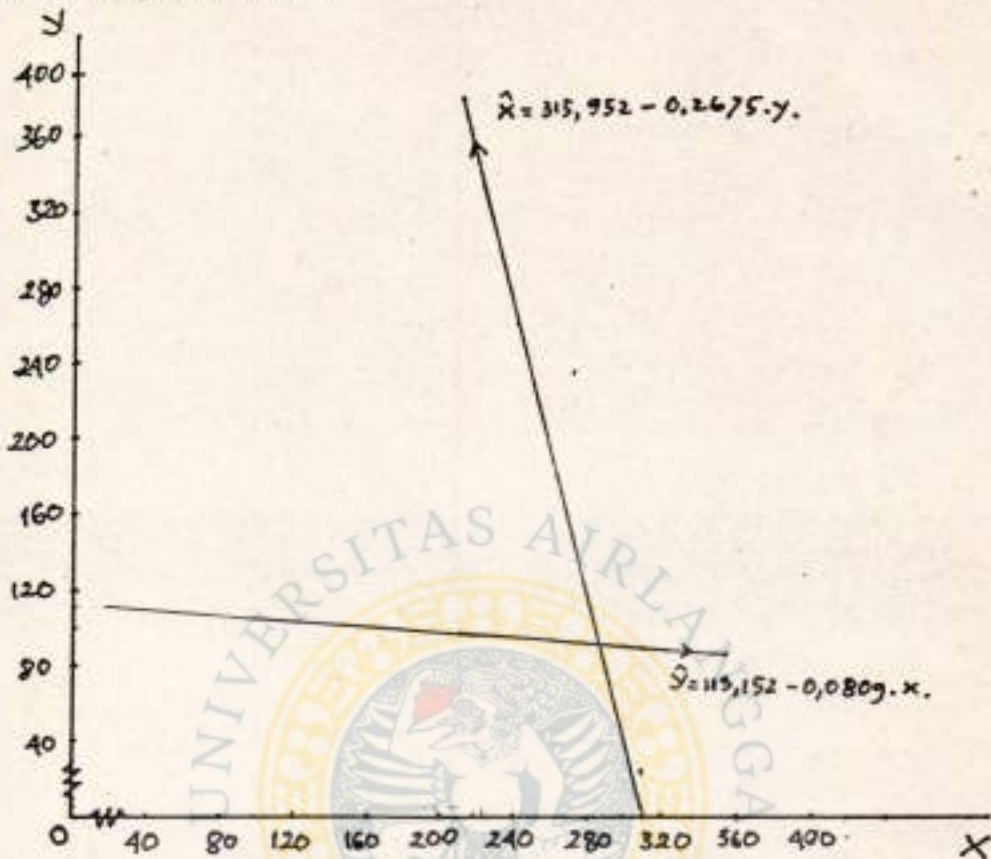
$$\hat{y} = 113,1662 - 0,0809 \cdot x$$

$$\hat{x} = 315,9529 - 0,2675 \cdot y$$

Dari hasil persamaan garis regresi tersebut, dapat dibuat gambar persamaan garis regresi.



Lanjutan lampiran VII.



Gambar : Persamaan Garis Regresi Hubungan antara Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPG Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

4. Nilai koefisien korelasi :

$$r = \sqrt{(-0,0809)(-0,2675)}$$

$$= \sqrt{0,0216} = 0,1470$$

Kriteria :

$H_0$  diterima, bila tidak terdapat korelasi antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPG Fasciola pada sapi Bali betina penderita fascioliasis.

Lanjutan lampiran VII.

H1 diterima, bila terdapat korelasi antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPg Fasciola sapi Bali betina penderita fascioliasis.

Ho : ditolak, bila  $r_{hitung} > r_{tabel}$

Ho : diterima, bila  $r_{hitung} < r_{tabel}$

Hitungan :

$$r = 0,1470 \quad ; \quad r_{tabel \ 0,05} = 0,312$$

$$r_{tabel \ 0,01} = 0,403$$

Kesimpulan :  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka Ho diterima dan H1 ditolak, berarti tidak terdapat korelasi antara berat kantong empedu (kosong) dengan EPg Fasciola pada sapi Bali betina penderita Fascioliasis.

5. Nilai koefisien determinasi :

$$r^2 = (0,1470)^2 = 0,0216$$

Hasil Uji Sidik Ragam terhadap Derajat Hubungan Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan EPg Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

Perhitungan :

$$JKT_x = 4294800 - 40 \cdot 292$$

$$= 4294800 - 3410560 = 884240$$

$$JKT_y = 587991,6037 - 40 \cdot (89,543375)^2$$

$$= 587991,6037 - 3207020,6403 = 267270,963$$



Lanjutan lampiran VII.

$$JKR = (-0,080850018)^2 \cdot 884240$$

$$= 0,006536725 \cdot 884240 = 5780,034077$$

$$JKS = 267270,963 - 5780,034077 = 261490,9289$$

$$KTR = \frac{5780,034077}{1} = 5780,034077$$

$$KTS = \frac{1}{40 - 2} \cdot 261490,9289 = 6881,340234$$

$$F_{hitung} = \frac{5780,034077}{6881,340234} = 0,839957607$$

Hasil Uji Sidik Ragam tentang Derajat Hubungan Berat Kantong Empedu (Kosong) dengan Epg Fasciola pada Sapi Bali Betina Penderita Fascioliasis.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Regresi	1	5780,034077	5780,03477	0,840	4,10	7,35
Sisa	38	261490,9289	6881,340234			
Total	39	267270,963				

Keterangan :  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , berarti tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).





## Lampiran IX : Tabel Nilai-Nilai ' r ' Product Moment.

N	Taraf Signif		N	Taraf Signif		N	Taraf Signif	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	26	0,388	0,496	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	27	0,381	0,487	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	28	0,374	0,478	65	0,244	0,317
			29	0,367	0,470	70	0,235	0,306
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	75	0,227	0,296
7	0,754	0,874						
8	0,707	0,834	31	0,355	0,456	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	32	0,349	0,449	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	33	0,344	0,442	90	0,207	0,270
			34	0,339	0,436	95	0,202	0,263
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	100	0,195	0,256
12	0,576	0,708						
13	0,553	0,684	36	0,329	0,424	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	37	0,325	0,418	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	38	0,320	0,413	175	0,148	0,194
			39	0,316	0,408	200	0,138	0,181
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	300	0,113	0,148
17	0,482	0,606						
18	0,468	0,590	41	0,308	0,398	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	42	0,304	0,393	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	43	0,301	0,389			
			44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537						
23	0,413	0,526	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
24	0,404	0,515	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
25	0,396	0,505	48	0,284	0,368			
			49	0,281	0,364	1000	0,062	0,081
			50	0,279	0,361			

Sumber : Sutrisno Hadi. 1986. Statistik 2.: 359.



4 MAR 1989

3 AUG 1989

24 AUG 1991

24 JUN 1992

13 JUN 1992

30 OCT 1992

30 NOV 1992

1-5 JAN 1993

23 JUL 1993

1-5 APR 1997

