

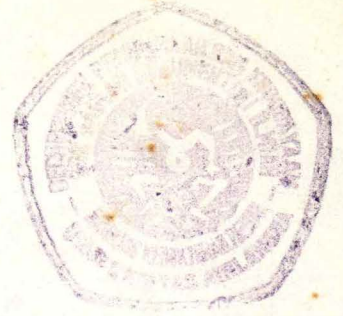
SKRIPSI :

I NYOMAN SULABDA

**PENGARUH SUHU DAN LARUTAN DIAZINOL
TERHADAP DAYA TETAS TELUR CACING HA
PADA SAPI BALI DI BALI**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1986**



SKRIPSI :

I NYOMAN SULABDA

**PENGARUH SUHU DAN LARUTAN DIAZINON
TERHADAP DAYA TETAS TELUR CACING HATI
PADA SAPI BALI DI BALI**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1986**


PENGARUH SUHU DAN LARUTAN DIAZIR
DAYA TETAS TELUR CACING HA
PADA SAPI BALI
DI BALI

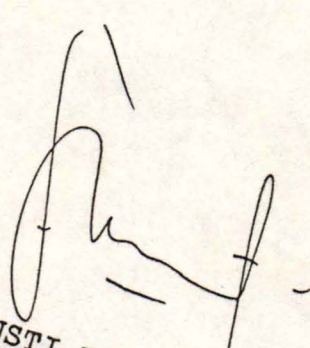
S K R I P S I

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

OLEH

I NYOMAN SULABDA
KARANGASEM BALI

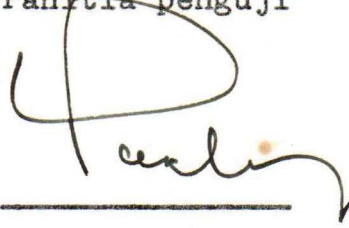

(DRH. ROCHIMAN SASMITA, M.S.)
Pembimbing Utama


(Dr. I GUSTI PUTU SUWETA)
Pembimbing Kedua

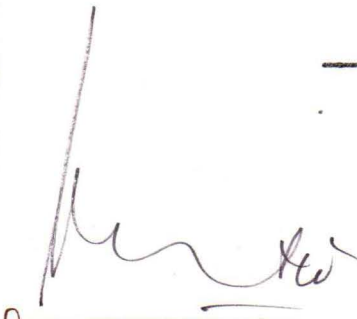
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1 9 8 6

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

Panitia penguji



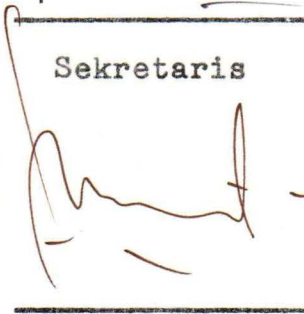
Ketua



Sekretaris



Anggota



Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadapan Ida Sanghyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, berkat RahmatNya akhirnya penulisan skripsi ini dapat diselesaikan, yang merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk dapat menempuh Ujian Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang amat mendalam kepada yang terhormat Bapak Drh. Rochiman Sasmita, MS. Kepala Laboratorium Entomologi dan Protozoologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga selaku pembimbing yang telah banyak memberi bimbingan dan pengarahan pada penulis dalam penulisan skripsi ini. Demikian pula terima kasih yang tiada terhingga penulis ucapkan kehadapan Bapak Dr. I Gusti Putu Suweta, Kepala Bagian Parasitologi Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana yang demikian sabar dan penuh perhatian dalam membimbing dan memberi petunjuk-petunjuknya pada penulis, mulai dari perencanaan penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini.

Dan tidak lupa terimakasih penulis ucapkan kepada yang terhormat Bapak Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kebijaksanaan serta dorongan moral yang telah diberikannya. Demikian pula terimakasih penulis ucapkan kepada yang terhormat Bapak Ketua Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana yang telah mem

berikan Fasilitas untuk menggunakan Laboratorium Parasitologi sebagai tempat melaksanakan penelitian. Tak lupa pula terimakasih penulis ucapkan kepada yang terhormat Bapak Kepala Dinas Peternakan Daerah Tingkat I Propinsi Bali dan Bapak Kepala Dinas Peternakan Daerah Tingkat II Bandung atas izin yang diberikan untuk melakukan penelitian di daerahnya.

Akhirnya terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberi dorongan semangat dan membantu penulis selama penelitian sampai penulisan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa, Maha Pengasih dan Penyayang memberikan pahala yang setimpal.

Surabaya, Agustus 1986.

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Kegunaan Penelitian	4
1.5. Kerangka Pemikiran	5
1.6. Tempat dan Lama Penelitian	8
BAB II. TINJAUAN KEPUSTAKAAN	9
2.1. Letak Geografis Pulau Bali	9
2.2. Cacing Hati Pada Sapi	12
2.2.1. Sistematika	12
2.2.2. Morfologi	12
2.2.3. Siklus Hidup	14
2.3. Daya Tahan Tubuh Terhadap Infesta- si Parasit	20
2.4. Insektisida Diazinon	24
BAB III. MATERI DAN METODA	27
3.1. Materi	27
3.2. Metoda	27
3.3. Analisis Data	30

	Halaman
BAB IV. HASIL PENELITIAN	31
4.1. Pengaruh Kombinasi Perlakuan	33
4.2. Pengaruh Suhu Udara	35
4.3. Pengaruh Konsentrasi Diazinon	36
4.4. Pengaruh Interaksi Suhu Udara dengan Konsentrasi Diazinon	37
BAB V. PEMBAHASAN	40
5.1. Pengaruh Kombinasi Perlakuan	40
5.2. Pengaruh Suhu Udara	43
5.3. Pengaruh Konsentrasi Diazinon	44
5.4. Pengaruh Interaksi Suhu Udara dengan Konsentrasi Diazinon	46
BAB VI. PENGUJIAN HIPOTESA	48
BAB VII. KESIMPULAN	50
A. Kesimpulan Umum	50
B. Kesimpulan Khusus	51
C. Rekomendasi	52
BAB VIII. RINGKASAN	54
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Suhu Udara Rata-rata Bulanan di Stasiun Ngu- rah Rai Tuban (10 mt.) dan Besakih (900 mt.)	11
2. Komposisi Telur Cacing Hati dari Sapi Bali yang ditetaskan dalam Media Larutan Diazinon pada Suhu Udara Sejuk dan Suhu Udara Panas..	30
3. Komposisi Jumlah Telur Menetas (%) pada Ma- sing-masing Perlakuan sampai Hari ke 28	31
4. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur yang Menetas (Transformasi % + 0,5) sam- pai Hari ke 28 dari Telur Cacing Hati yang Ditetaskan pada Suhu Udara Sejuk, Panas dan dalam berbagai Konsentrasi Larutan Diazinon.	33
5. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan tentang Peng- aruh Kombinasi Perlakuan Suhu Udara dan La- rutan Diazinon terhadap Prosentase Jumlah te- lur Cacing Hati yang Menetas sampai Hari ke 28	35
6. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan tentang Peng- aruh Konsentrasi Larutan Diazinon dalam Air terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Mene- tas sampai Hari ke 28	37
7. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan tentang In- teraksi Pengaruh Suhu Udara Lingkungan de- ngan Konsentrasi Larutan Diazinon dalam Air terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas sampai Hari ke 28	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Data Hasil Penelitian tentang Pengaruh Suhu Udara dan Larutan Diazinon terhadap Daya Tetas Telur Cacing Hati	60
II. Perhitungan dari Data yang diperoleh	62

B A B I

P E N D A H U L U A N

1.1. Latar Belakang Penelitian

Ternak sapi Bali merupakan ternak yang sangat penting dalam upaya menunjang kebutuhan protein hewani nasional, mengingat ternak sapi Bali memiliki daya produktivitas yang cukup tinggi (Darmaja, 1980). Ini terbukti dari kenyataan bahwa trend populasinya selalu menaik (Suweta, 1982). Kemampuan tersebut masih dapat ditingkatkan lagi dengan perbaikan gizi dan manajemen (Nitis dan Lana, 1981). Upaya perli-pat gandaan populasi maupun produksi ternak khususnya ternak sapi Bali akan lebih berhasil bila dibarengi dengan efektivitas pengendalian penyakit yang memadai. Tentang pengendalian penyakit menular viral maupun bakterial telah cukup mendapat penanganan, namun penyakit parasiter sampai saat ini seolah-olah masih belum mendapat tanggapan yang berarti, pada hal kerugian ekonomi yang ditimbulkan tidak kurang buruknya dari kedua jenis penyakit tersebut di atas.

Di antara penyakit parasiter yang termasuk endoparasit yang telah menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar adalah penyakit cacing hati (Fascioliasis/Distomatosis). Prosesnya berlangsung lambat berupa gangguan fungsi fisiologis hati akibat perubahan struktur jaringan hati. Pada gilirannya mengganggu metabolisme karbohidrat, lemak dan protein,

dan dalam jangka panjang menghambat pertumbuhan dan kesehatan umum. Hal ini dimanifestasikan berupa susutnya tenaga kerja, susut berat tubuh, susut berat karkas dan terbuangnya bagian hati yang rusak.

Suweta (1982) mengkalkulasi kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit cacing hati pada ternak sapi Bali di Bali yang dipotong di Rumah Potong lokal dan yang diekspor ke luar Bali sekitar Rp. 352.203.031 per tahun. Pada kesempatan lain Suweta (1984), menyatakan kerugian bisa ditekan apabila dilakukan upaya pengobatan secara massal dengan Fasciolicide terhadap sapi Bali yang dipelihara secara tradisional di Bali. Dalam hal ini, akan diperoleh keuntungan sebesar Rp. 8.891,80/ekor/tahun atau sebesar 1,241 milyar rupiah per tahun bila dilakukan pengobatan terhadap seluruh populasi sapi Bali di Bali. Dapat dibayangkan betapa besar kerugian yang ditimbulkan oleh infestasi cacing hati pada sapi Bali di Bali, apalagi kalkulasi kerugian dilakukan terhadap populasi ternak di seluruh Indonesia. Sementara itu upaya pengendalian penyakit cacing hati baik secara preventif maupun kuratif masih belum mencapai efektivitas dan efisiensi, sebagaimana diharapkan.

Dalam perjalanan siklus perkembangan hidupnya, cacing hati melalui siklus internal yaitu di dalam tubuh ternak penderita, dan siklus eksternal yaitu di luar tubuh ternak. Siklus di luar tubuh ternak,

mutlak membutuhkan kondisi air tergenang. Siklus eksternal dimulai dari telur yang keluar bersama tinja sapi penderita yang di dalam air tergenang akan menetas menjadi miracidiae yang akan masuk ke dalam tubuh siput hospes intermedier yang serasi. Di dalam tubuh siput akan berkembang melalui beberapa stadia sampai terbentuk beribu-ribu cercariae dari satu miracidium. Cercariae akan keluar dari tubuh siput berenang di air dan melekat pada rumput tergenang atau tumbuhan air dan melepaskan ekornya serta membentuk pelindung tubuh, sehingga terbentuk kista metacercariae yang infeksius (Soulsby, 1982; Suweta, 1982). Siklus eksternal cacing hati, sangat dipengaruhi oleh kondisi air setempat, termasuk oleh suhu udara lingkungan setempat dan pencemaran zat-zat kimia dalam air, antara lain insektisida (Suweta, 1982).

Dalam upaya pemberantasan hama tanaman padi, penggunaan insektisida menimbulkan pula pencemaran terhadap air sawah dalam berbagai konsentrasi.

Salah satu jenis insektisida yang umum dipergunakan di sektor pertanian ialah insektisida diazinon, merupakan insektisida yang termasuk ke dalam golongan organophosfat dengan sifat racun yang tidak sekuat golongan insektisida lainnya dan mudah mengalami dekomposisi (Natawigena, 1983; Budhi dan Adioka, 1984).

1.2. Identifikasi Masalah

Sampai seberapa jauh suhu udara sejuk di wilayah dataran tinggi maupun suhu udara panas di wilayah dataran rendah berpengaruh terhadap produktivitas parasit cacing hati yang menginfestasi sapi Bali di Bali.

Sampai seberapa jauh tingkat pencemaran insektisida diazinon dalam air berpengaruh terhadap produktivitas parasit cacing hati yang menginfestasi sapi Bali di Bali.

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk meneliti dan mempelajari pengaruh suhu udara sejuk di wilayah dataran tinggi maupun suhu udara panas di wilayah dataran rendah terhadap daya tetas telur cacing hati yang menginfestasi sapi Bali di Bali.

Untuk meneliti dan mempelajari pengaruh tingkat pencemaran insektisida diazinon dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati yang menginfestasi sapi Bali di Bali.

1.4. Kegunaan Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat diungkap berbagai informasi tentang pengaruh suhu udara sejuk di wilayah dataran tinggi dan suhu udara panas di wilayah dataran rendah serta tingkat pencemaran insektisida diazinon dalam air terhadap produktivitas

parasit cacing hati yang menginfestasi sapi Bali di Bali.

Bermanfaat dalam upaya tindak lanjut pemberantasan hama tanaman padi terkait dengan pemberantasan penyakit cacing hati pada ternak.

1.5. Kerangka Pemikiran

Lahan sawah di pulau Bali, umumnya dijumpai di wilayah dataran rendah pada elevasi 0 - 500 meter di atas permukaan laut. Pada wilayah antara 500 - 1000 meter di atas permukaan laut, sepanjang irigasi masih memungkinkan, masih dijumpai lahan sawah namun berhubung dengan keadaan irigasi, pola tanam pada umumnya adalah diversifikasi padi-palawija. Pada wilayah dengan ketinggian letak di atas 1000 meter dari permukaan laut tidak dijumpai lahan sawah (Suweta, 1982).

Ketinggian letak wilayah menentukan keadaan suhu udara lingkungan setempat. Untuk setiap 100 meter peningkatan letak ketinggian wilayah, maka suhu setempat akan turun $0,5^{\circ}\text{C}$. Ini berarti makin tinggi letak wilayah, suhu setempat akan makin rendah dan sebaliknya makin rendah letak wilayah suhu setempat akan makin tinggi (Oldeman, 1977). Dengan demikian di pulau Bali dijumpai lahan sawah dengan kondisi suhu udara sejuk yaitu suhu udara di bawah 25°C pada dataran tinggi dengan letak ketinggian wilayah di atas 500 meter dari permukaan laut, dan lahan sawah

dengan suhu udara panas yaitu suhu 25°C ke atas pada dataran rendah dengan letak ketinggian wilayah 0 - 500 meter di atas permukaan laut. Pada gilirannya suhu udara lingkungan setempat berpengaruh terhadap siklus perkembangan eksternal cacing hati (Suweta, 1982).

Christensen, dkk. (1976), mengemukakan bahwa suhu optimal bagi aktivitas perkembangan embryo di dalam telur cacing hati adalah sekitar 26°C . Pada gilirannya kemampuan menetas telur cacing hati sekitar suhu tersebut adalah optimal pula.

Di dalam siklus perkembangannya, cacing hati melalui siklus internal di dalam tubuh penderita dan eksternal di luar tubuh penderita. Siklus internal terjadi sejak kista *metacercariae* termakan oleh ternak bersama makanan atau air minum, sampai cacing hati dewasa berada di dalam hati. Siklus perkembangan eksternal cacing hati dimulai sejak telur cacing hati keluar bersama tinja penderita. Pemeliharaan sapi di Bali umumnya bertujuan untuk dipekerjakan yaitu sebagai ternak kerja pada lahan usaha tani di samping sebagai ternak potong. Dengan demikian, penyebaran telur cacing hati pada umumnya berlangsung pada lahan sawah. Perkembangan telur cacing hati hanya dapat terjadi bila telur tergenang air. Dalam hal ini, kondisi air antara lain pH, suhu, dan polusi zat-zat kimia, dapat berpengaruh terhadap perkembang

an telur cacing hati (Suweta, 1982).

Zat-zat kimia seperti insektisida mungkin telah mencemari air sawah dengan berbagai konsentrasi dalam kaitan dengan upaya pengendalian hama tanaman padi. Dewasa ini insektisida yang paling umum dipergunakan dalam upaya pengendalian hama tanaman padi adalah insektisida diazinon.

Diazinon tergolong ke dalam golongan insektisida kontak dan sistemik, mempunyai daya bunuh setelah mengenai bagian tubuh jasad sasaran. Dalam hal ini, diazinon bekerja sebagai anti kolinesterase dengan menginaktifkan enzim kolinesterase, sehingga akan terjadi gangguan pada syaraf (Natawigena, 1983; Budhi dan Adioka, 1984).

Dari berbagai informasi tersebut di atas dapat dikemukakan hipotesa sebagai berikut :

Hipotesa 1. Daya tetas telur cacing hati pada suhu udara sejuk yaitu suhu di wilayah dataran tinggi adalah lebih rendah dari pada daya tetas telur cacing hati pada suhu udara panas yaitu suhu di wilayah dataran rendah pulau Bali.

Hipotesa 2. Daya tetas telur cacing hati adalah menurun dengan meningkatnya konsentrasi pencemaran insektisida diazinon.

1.6. Tempat Dan Lama Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Parasitologi Program Study Kedokteran Hewan/Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Sample kantong empedu sapi terinfestasi cacing hati diambil dari Rumah Potong Hewan Sanggaran Denpasar.

Penelitian dilakukan selama 28 hari yaitu dari tanggal 24 April sampai 22 Mei 1985.

B A B II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1. Letak Geografis Pulau Bali

Pulau Bali yang memiliki luas areal relatif sempit (5.621 km^2), terbagi menjadi dua bagian oleh sebuah rantai pegunungan yang melintang dari arah timur ke barat sepanjang pulau tersebut. Rantai pegunungan ini membagi wilayah dataran pulau Bali menjadi sekitar sepertiga bagian dataran di sebelah utara pegunungan dan dua pertiga bagian dataran di sebelah selatan pegunungan.

Akibat dari adanya pegunungan yang melintang disepanjang pulau tersebut, maka dijumpai berbagai variasi bentuk wilayah di pulau itu.

Bentuk wilayah datar terdapat di sepanjang pantai ketinggian letak 0 - 200 meter di atas permukaan laut. Bentuk wilayah berombak sampai bergelombang terdapat pada sekitar ketinggian 500 meter dari permukaan laut, sedangkan bentuk wilayah berbukit dan bergunung dijumpai pada lereng sampai puncak-puncak pegunungan ialah pada letak ketinggian 500 meter ke atas dari permukaan laut.

Menurut letak elevasi di atas permukaan laut, seluruh luas lahan pulau Bali digolongkan ke dalam tiga kelompok. Ketiga kelompok tersebut ialah (1) Kelompok wilayah yang terletak pada elevasi 0 - 500 meter di atas permukaan laut yang meliputi wilayah se-

luas 315.750 Ha (56%), yang pada umumnya terdiri dari lahan persawahan, (2) kelompok wilayah yang terletak pada elevasi antara 500 - 1000 meter di atas permukaan laut yang meliputi wilayah seluas 144.850 Ha (26%), sepanjang irigasi masih memungkinkan, masih dijumpai lahan sawah namun berhubung dengan keadaan irigasi pola tanam pada umumnya adalah diversifikasi padi-palawija dan (3) kelompok wilayah yang terletak pada ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut meliputi wilayah seluas 101.500 Ha (18%), sama sekali tidak dijumpai lahan sawah, pada wilayah ini hanya dijumpai lahan tegalan (kebun) dan hutan (Suweta, 1982).

Oldeman (1977), menyatakan bahwa ketinggian letak wilayah berpengaruh terhadap keadaan suhu udara lingkungan setempat. Setiap 100 meter peningkatan letak ketinggian wilayah, maka suhu udara akan menurun sebesar $0,5^{\circ}\text{C}$. Ini berarti makin tinggi letak wilayah, suhu udara setempat akan makin rendah dan sebaliknya makin rendah letak wilayah suhu udara setempat akan makin tinggi.

Untuk mengetahui kisaran suhu udara rata-rata bulanan pada wilayah dataran rendah dan dataran tinggi pada elevasi 500 - 1000 meter di atas permukaan laut di pulau Bali, dilakukan rekaman data dari stasiun-stasiun Ngurah Rai, Tuban (10 meter) dan Besakih (900 meter). Data direkam selama lima tahun ter-

akhir ialah sejak tahun 1981 - tahun 1985.

Ilustrasi data hasil rekaman dapat terlihat pada tabel 1. Ternyata suhu udara rata-rata bulanan di wilayah dataran rendah berkisar antara $25,8^{\circ}\text{C}$ - $28,0^{\circ}\text{C}$, sedangkan suhu udara rata-rata bulanan di wilayah dataran tinggi tersebut berkisar antara $18,9^{\circ}\text{C}$ - $22,4^{\circ}\text{C}$.

Tabel 1. Suhu Udara Rata-rata Bulanan di Stasiun Ngurah Rai Tuban (10 mt.) dan Besakih (900 mt.)

BULAN	SUHU UDARA ($^{\circ}\text{C}$)	
	NGURAH RAI (10mt)	BESAKIH (900 mt)
Januari	27,9	22,3
Februari	27,8	22,2
Maret	27,8	22,4
April	27,7	22,4
Mei	27,3	22,3
Juni	26,4	21,1
Juli	25,8	18,9
Agustus	26,0	20,3
September	26,6	20,7
Oktober	27,5	22,1
Nopember	28,0	21,9
Desember	27,9	22,2
RATA-RATA TAHUNAN	27,2	21,6

Sumber : Dinas Meteorologi dan Geofisika, Ngurah Rai Tuban, Denpasar 1985.

2.2. Cacing Hati Pada Sapi

2.2.1. Sistematika

Cacing hati adalah bangsa cacing yang hidup sebagai parasit di dalam hati ternak ruminansia terutama pada sapi dan domba. Secara taksonomi, cacing hati digolongkan ke dalam class Trematoda dan ordo Digenea (Cheng, 1964).

Di dalam sistematika lengkapnya penggolongan menurut Cheng, (1964) dan Soulsby, (1982) adalah sebagai berikut :

Phylum	: Platyhelminthes
Class	: Trematoda
Ordo	: Digenea
Family	: Fasciolidae
Genus	: Fasciola
Species	: <u>Fasciola hepatica</u> (Linnaeus, 1758)
	: <u>Fasciola gigantica</u> (Cobbold, 1885)

Species Fasciola hepatica, terutama dijumpai pada Domba, sedangkan Fasciola gigantica dijumpai pada Sapi (Boray, 1969; Soulsby, 1982).

2.2.2. Morfologi

Cacing hati Fasciola hepatica dan Fasciola gigantica merupakan cacing hati yang be-

sar, pipih seperti daun, tanpa rongga tubuh. Mempunyai batil isap mulut dan batil isap perut yang letaknya berdekatan. Porus genetalis terletak tepat di depan batil isap perut. Cacing ini mempunyai alat kelamin jantan (testis) yang bercabang-cabang dan berlobus. Sedang alat kelamin betina (Vitellaria) memenuhi sisi lateral tubuh. Juga mempunyai sebuah pharynx dan oesophagus yang pendek. Sedangkan caecumnya bercabang-cabang terutama di sebelah lateral (Soulsby, 1982).

Seekor cacing hati dewasa dapat memproduksi beribu-ribu butir telur per hari. Jumlah telur yang diproduksi sangat dipengaruhi oleh jenis dan kondisi ternak (Boray, 1969). Telur cacing hati berbentuk oval. Berdinding sangat halus dan tipis, berwarna kuning dan bersifat sangat permiabel. Isi telur yang baru keluar dari tubuh hospes merupakan granula halus. Pada salah satu ujung telur terdapat operculum. Operculum merupakan daun pintu jalan keluarnya larvae miracidiae, pada saat telur menetas. Dinding telur di samping sangat permiabel juga transparan dan dibentuk oleh cairan berwarna kuning yang dihasilkan kelenjar cacing induk (Soulsby, 1969). Telur yang diambil langsung dari

kantung empedu berukuran lebih kecil dari pada telur yang diperoleh dari tinja. Hal ini disebabkan oleh umur telur yang dalam tinja lebih tua dari pada yang di dalam kantung empedu (Balasingam, 1962).

Ukuran telur cacing hati Fasciola hepatica berkisar antara 63 - 90 mikron x 130-150 mikron, sedangkan Fasciola gigantica 70 - 90 mikron x 150 - 190 mikron (Magzoub dan Adam, 1977; Brown, 1979; Soulsby, 1982). Ukuran telur cacing hati Fasciola gigantica yang diperoleh dari kantung empedu sapi Bali terinfeksi di pulau Bali sebesar $85,33 \pm 5,47$ mikron x $148,17 \pm 9,35$ mikron (Suweta, 1982).

2.2.3. Siklus Hidup

Dalam perjalanan hidupnya, cacing hati mengalami dua mata rantai siklus perkembangan atau stadia yaitu internal yang berlangsung di dalam tubuh hospes definitif, dan eksternal yang berlangsung di luar tubuh hospes definitif. Salah satu stadium kehidupan eksternal berlangsung di dalam tubuh hospes intermedier yakni berbagai jenis siput yang serasi (Soulsby, 1982).

Perkembangan eksternal cacing hati dimulai dari telur yang keluar dari tubuh hospes definitif bersama tinja. Telur yang dike-

luarkan bersama tinja masih memerlukan perkembangan lebih lanjut di luar tubuh ternak (Brown, 1979). Telur yang berada di luar tubuh ternak hanya akan berkembang apabila keadaan lingkungan dapat mendukung perkembangan embryo di dalamnya. Pada gilirannya memberi kelangsungan hidup sampai menetas. Masa tetas telur cacing hati dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain suhu, cahaya dan perse
✓ diaan oksigen (Taylor, 1964).

Suweta, (1982), menyatakan bahwa dari berbagai faktor lingkungan yang berpengaruh, ternyata bahwa daya tetas telur cacing hati dipengaruhi secara nyata oleh pH media, kadar air tanah (tingkat kebasahan tanah) dan suhu lingkungan. Polusi zat-zat kimia juga berpengaruh terhadap perkembangan cacing hati. Pencemaran oleh zat-zat kimia antara lain oleh insektisida diazinon berpengaruh terhadap daya tetas tersebut. Suweta (1985), mengatakan bahwa daya tetas telur cacing hati dalam air yang tercemar diazinon pada konsentrasi 0,01% adalah 38,5%.

Pada suhu 25°C - 26°C, telur cacing Fasciola hepatica menetas dalam waktu 10 - 12 hari, sedangkan telur Fasciola gigantica memerlukan 17 - 30 hari (Magzoub dan Adam, 1977;

Soulsby, 1982). Pada kesempatan lain Muklis (1977), menyatakan bahwa telur Fasciola gigantica memerlukan waktu tetas rata-rata 10 - 15 hari.

Pada saat menetas, embryo (miracidiae) keluar dari dalam telur dengan menerobos operculum dari telur. Usaha menerobos operculum ternyata tidak terlampau mudah. Miracidiae hanya dapat keluar dari telur apabila mendapat cukup cahaya (Suweta, 1982). Larvae/miracidiae akan berenang di dalam air dengan kecepatan tinggi. Gerak berenang dilakukan dengan bulu-bulu (cilia) yang menutupi tubuhnya, dan oleh gerakan kontraksi dan relaksasi otot. Gerakan miracidiae dipengaruhi oleh cahaya (fototaksis), juga dipengaruhi oleh zat-zat kimia (Wright, 1959; Taylor, 1964). Miracidiae hanya hidup dalam waktu singkat. Pada kondisi optimal hanya mampu hidup selama 25 jam. Oleh karena kehidupan miracidiae yang demikian singkat, gerakannya tampak sangat aktif untuk mencari siput hospes intermedier yang serasi. Dalam hal ini apabila tidak dijumpai siput yang serasi maka miracidiae segera akan mati. Sebaliknya apabila dijumpai siput yang serasi, miracidiae melekat pada bagian lunak siput dan menusukkan papillanya. Pada saat itu di-

sekresikan enzim yang dapat melunakkan jaringan siput dan menghancurkannya. Kemudian merobos masuk ke dalam jaringan tubuh siput. Dalam hal ini cillia mulai dilepaskan dan miracidiae mulai sejak itu menempati kehidupan baru dalam jaringan siput, berubah menjadi sporokista yang berbentuk gelembung dengan dinding transparan (Dawes, 1960; Taylor, 1964). Kemudian mengalami migrasi ke kelenjar pencernaan hati siput yang terletak pada spiral ujung teratas dari rumah siput (Pantelouris, 1965). Setelah tiga hari berada di dalam hati siput, sporokista berubah bentuk menjadi agak bulat telur. Sporokista ini memperbanyak diri secara transpersal, sehingga dari satu miracidiae dapat membentuk banyak sporokista (Brown, 1979). Melalui sel-sel pembiak yang dimiliki oleh sporokista akan dibentuk sejumlah redia di dalam tubuh sporokista tersebut.

Redia mulai terbentuk dalam tubuh sporokista 10 hari setelah miracidiae berada dalam tubuh siput. Jumlah redia yang berada di dalam sporokista tergantung dari keadaan makanan yang diperoleh siput dari alam sekitarnya. Hal tersebut dibuktikan oleh Kendall, (1949) yang dikutip oleh Suweta (1982), bahwa siput yang diberi makanan secukupnya dapat

menghasilkan jauh lebih banyak redia jika dibandingkan dengan siput yang dilaparkan.

Di dalam tubuh redia akan terbentuk sejumlah anak redia (cercariae). Cercariae cacing hati Fasciola hepatica telah terbentuk di dalam tubuh redia pada hari ke 20 setelah siput terinfestasi, sedangkan pada Fasciola gigantica, cercaria baru tampak pada hari ke 41 - 42 setelah siput terinfestasi. Kemudian cercariae keluar dari tubuh siput berenang di air dan melekat pada tumbuhan air untuk kemudian melepas ekornya. Setelah ekor dilepas mulai dibentuk zat pelindung tubuh sehingga terbentuk kista metacercariae yang infeksi (Taylor, 1964; Boray, 1969; Apollo, 1976; Brown, 1979).

Metacercariae berdinding tebal dan berlapis dua. Hal ini memungkinkan apabila metacercariae termakan ternak sapi akan sampai di dalam lambung. Di dalam lambung sapi dewasa, hanya dinding kista sebelah luar yang berhasil dihancurkan oleh asam lambung dan proses pencernaan. Dalam hal ini cercariae yang berada di dalamnya berhasil keluar hanya karena aktivitas usahanya sendiri, ialah dengan jalan melubangi salah satu sisinya. Dawes (1961), dikutip oleh Suweta (1982), berpendapat bahwa

terdapat rangsangan terhadap cercariae untuk menembus dinding kista bila dinding sebelah luar telah dirusak oleh asam lambung. Miodrog dan Mc. Intyre (1981), Soulsby (1982), dan Copenam (1983), menyatakan bahwa keluarnya larva dari dinding kista metacercariae adalah setelah berada di usus halus. Kemudian menembus dinding usus masuk ke dalam rongga perut dan akhirnya menuju ke permukaan hati, dan sampai di situ 4 - 6 hari setelah infestasi. Selanjutnya menerobos masuk ke dalam jaringan hati. Di dalam jaringan hati cacing hati muda mengembara selama 5 - 6 minggu dan merusak serta memakan sel-sel parenchym hati. Dewasa kelamin baru dicapai apabila cacing hati telah berhasil sampai pada tempat kediaman yang disukai ialah saluran empedu hati. Dalam hal ini, pada umumnya dicapai setelah 8 minggu pada domba dan 12 minggu pada sapi (Kendall dan Parfitt, 1975).

Setelah cacing hati mencapai saluran-saluran empedu hati dan mencapai dewasa kelamin maka mulai memproduksi telur yang berjuta-juta jumlahnya yang mengalir masuk ke dalam kantung empedu hati dan akan terbawa bersama aliran empedu masuk ke dalam lumen usus, kemudian keluar bersama tinja penderita mencemari

lapangan (Copeman, 1973; Hall, 1977; Soulsby, 1982; Copeman, 1983).

2.3. Daya Tahan Tubuh Terhadap Infestasi Parasit

Daya tahan tubuh terhadap infestasi penyakit termasuk infestasi penyakit parasiter, berbeda-beda untuk masing-masing individu. Daya tahan tubuh ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain oleh jenis ternak (faktor genetik), jenis kelamin, umur, kondisi gizi dan lain-lain (Dobson, 1962; 1964; 1965; Boray, 1969; Copeman, 1973).

Sebagai mana telah diketahui, ternak sapi ber_sifat lebih resisten terhadap infestasi Fasciola hepatica dibanding ternak domba. Sebaliknya ternak sapi lebih peka terhadap infestasi Fasciola gigantica dibandingkan ternak domba. Apabila ternak resisten terinfestasi kista metacercariae, cacing hati muda tidak dapat berkembang secara layak di dalam sel-sel parenchym hati, sehingga tidak dijumpai cacing hati dewasa di dalam pembuluh-pembuluh empedu hati. Infestasi berulang atau infestasi yang terus menerus mengakibatkan ternak menjadi lebih resisten. Akibatnya cacing hati dewasa jumlahnya menjadi jauh berkurang dan produktivitas pembentukan telur jauh menurun. Domba, yang umumnya peka terhadap Fasciola hepatica, apabila diinfestasi dengan kista metacercariae yang berasal dari cacing hati Fasciola hepatica juga, na-

mun cacing tersebut berasal dari ternak sapi, maka produktivitas cacing yang dihasilkan dari infestasi tersebut akan menurun. Dengan demikian penyebaran cacing hati berpengaruh oleh keadaan tuan rumah tetapnya (Taylor, 1964; Dixon, 1964; Cawdery, dkk. 1977).

Umur ternak juga berpengaruh terhadap daya tahan tubuh oleh infestasi parasit. Boray (1969), menginfestasikan 10.000 metacercariae ke dalam tubuh sapi yang berumur 24 bulan, ternyata menghasilkan 512 ekor cacing hati di dalam hatinya. Sedangkan infestasi sejumlah 10.000 metacercariae ke dalam tubuh sapi berumur 6 - 8 bulan, menghasilkan 4671 ekor cacing hati di dalam hati sapi tersebut. Hasil ini membuktikan bahwa sapi yang lebih tua memiliki daya tahan tubuh yang lebih tinggi terhadap infestasi metacercariae, sehingga dihasilkan jauh lebih sedikit cacing hati di dalam hatinya dibandingkan dengan sapi yang lebih muda. Namun walaupun demikian pedet yang masih sangat muda, prevalensi dan intensitas adalah rendah. Hal ini disebabkan oleh sistim pencernaan pedet yang sangat muda, masih belum mampu mencerna kista metacercariae (Suweta, 1982).

Selain umur, jenis kelamin ternak juga berpengaruh terhadap daya tahan tubuh. Hal ini dibuktikan oleh Dobson (1965) yang menginfestasikan 400 butir telur Amplificaecum Robertsi infeksi ke dalam tubuh tikus jantan berumur 140 hari, menghasilkan 79 ekor ca

cing dengan ukuran panjang 3,58 mm, sedangkan infestasi ke dalam tubuh tikus betina berumur 140 hari pu la, menghasilkan 39 ekor cacing dengan ukuran pan-
jang tubuh rata-rata 2,86 mm. Dalam hal ini, ukuran panjang tubuh dan jumlah cacing yang dihasilkan pada tikus betina pada infestasi sejumlah telur infeksi yang sama adalah lebih rendah dibanding dengan ukuran dan jumlah cacing yang dihasilkan pada tikus jantan. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa tikus be tina lebih tinggi daya tahan tubuhnya terhadap infes-
tasi parasit dibanding tikus jantan. Hal ini disebabkan oleh estrogen yang dihasilkan tikus betina dapat memacu sel-sel Reticulo Endothelial System (RES), un-
tuk membentuk antibodi terhadap parasit, sedang hormon testosteron pada ternak jantan tidak memiliki si-
fat tersebut. Akibatnya parasit di dalam tubuh tikus betina mendapat tekanan perlawanan tubuh yang lebih berat dibanding pada tikus jantan (Dobson, 1964, 1965, 1966).

Di samping faktor-faktor di atas, faktor kondisi gizi ternak juga berpengaruh terhadap daya ta-
han tubuhnya. Dalam hal ini Boray (1969), menginfes-
tasikan sejumlah metacercariae ke dalam tubuh domba yang diberi makanan bergizi tinggi, dibandingkan dengan infestasi sejumlah metacercariae yang sama ke dalam tubuh ternak yang diberi makan bernilai gizi rendah. Ternyata bahwa di dalam hati ternak domba

yang mendapat makanan bergizi tinggi dijumpai sejumlah 689 ekor cacing hati dengan ukuran panjang berturut-turut 4,3 mm, 5,9 mm dan 7,5 mm dalam waktu 9 minggu, 13 minggu dan 15 minggu setelah infestasi. Sedangkan dalam hati ternak domba yang diberi makanan dengan nilai gizi rendah dijumpai 725 ekor cacing hati dengan ukuran panjang berturut-turut 3,6 mm, 10 mm, dan 12,8 mm dalam waktu 9 minggu, 13 minggu dan 15 minggu setelah infestasi. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa nilai gizi yang lebih baik akan dapat menimbulkan daya tahan tubuh yang lebih baik pula terhadap infestasi parasit.

Pengaruh kekebalan tubuh hewan terhadap infestasi parasit antara lain ditunjukkan oleh adanya hambatan terhadap pertumbuhan parasit yang menginfestasi, bertambahnya waktu yang dibutuhkan untuk proses perkembangan parasit, berkurangnya produksi telur dan kegagalan perkembangan anatomi dari parasit sehingga terjadilah bentuk-bentuk abnormal dari parasit serta ukuran yang mengecil (Dobson, 1972; Kelly, 1973 a,b; Copeman, 1973).

Demikian pula halnya dengan infestasi cacing hati di dalam tubuh sapi, akan dapat pula menimbulkan reaksi kekebalan di dalam tubuhnya. Sapi yang mulai membentuk reaksi kekebalan di dalam tubuhnya akan menampilkan gejala klinis yang tidak nyata (ringan), di dalam tinjanya dijumpai sedikit telur cacing atau bahkan tidak dijumpai telur cacing sama

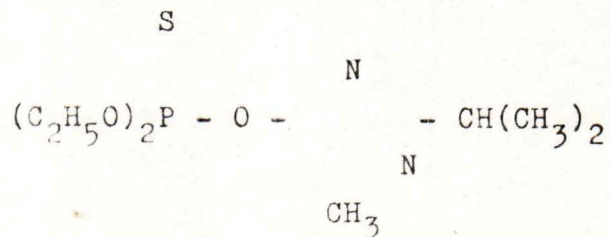
sekali (Copeman, 1973).

2.4. Insektisida Diazinon

Diazinon merupakan salah satu insektisida yang paling umum dipergunakan dalam upaya pengendalian hama tanaman, dan penyebarannyapun sangat luas saat ini (Matsumura, 1976).

Diazinon termasuk insektisida organofosfat, berbentuk cairan dengan warna coklat muda serta dapat diemulsikan (larut dalam air), juga dapat dicampur dengan sebagian besar pelarut organik (Anonimus, 1981). Di samping bentuk cair, diazinon juga dapat dijumpai dalam formulasi bentuk tepung atau butiran (Radeleff, 1970; Natawigena, 1983).

Diazinon yang dalam preparat dagang sering dikenal dengan nama Diazinon, Basudin, Xayazinon dan Diazol (dalam bidang pertanian), Neocidol (dalam bidang peternakan) mempunyai bahan aktif O.O - diethyl (2 - isopropyl - 4 - methyl - 6 pyrimidinyl) phosphorothioate, dengan rumus empiris : $C_{12}H_{21}O_3N_2SP$ yang mempunyai berat molekul 304,35 dengan rumus bangun :



Diazinon

Insektisida golongan lain seperti DDT (Dichloro Diphenyl Trichloethane), Dieldrin dan lain-lain, umumnya dipergunakan di sektor kesehatan dan banyak menimbulkan resistensi pada insekta (Pal dan Brown, 1974; Suweta, 1984).

Seperti pada insektisida golongan organofosfat lainnya, insektisida diazinon mudah mengalami dekomposisi, sehingga daya racunnya cepat berkurang. Perombakan dipercepat oleh pengaruh suhu panas dan sinar matahari (Natawigena, 1983; Budhi dan Adioka, 1984). Mempunyai titik didih $83 - 84^{\circ}\text{C}$, melemah dengan cepat pada temperatur di atas 100°C (Matsumura, 1976).

Insektisida organofosfat ini merupakan racun kontak lambung dan pernafasan yang bekerja cepat, dan khasiatnya dapat mencapai satu minggu pada tanaman. Sifat racunnya sedang, relatif tidak membahayakan bagi manusia atau hewan berdarah panas, tetapi berbahaya bagi serangga. Walaupun demikian hindarkan terhisapnya debu atau uapnya ke dalam pernafasan atau tersentuhnya bahan tersebut pada kulit (Anonimus, 1976).

Sifat racun dari insektisida, di samping dipengaruhi oleh jenis insektisida juga dipengaruhi oleh konsentrasinya. Makin tinggi konsentrasinya makin lama "Residual Efek" nya dan makin kuat pula daya toksiknya (Natawigena, 1983).

Insektisida organofosfat biasanya bekerja se-

cara kontak dan sistemik, dan dapat mengganggu sistem syaraf. Apabila insektisida ini masuk ke dalam tubuh baik melalui kulit, mulut ataupun melalui saluran pernafasan, akan mengikat enzim kolinesterase. Fungsi enzim kolinesterase adalah merubah acetylcholine menjadi kholine, yang mengatur bekerjanya syaraf. Dalam hal ini, insektisida bekerja sebagai anti kolinesterase dengan menginaktifkan kerja enzim kolinesterase. Akibatnya hidrolisa neurotransmitor acetylcholine menjadi kholine terganggu. Hal ini akan mengakibatkan terjadi penumpukan acetylcholine pada synaps kolinergik dan pada gilirannya menyebabkan kerja syaraf terganggu. Gerak otot menjadi tidak terkendali, timbul kekejangan otot, lumpuh dan pingsan, akhirnya mati dengan mulut mengeluarkan buih (Natawigena, 1983; Budhi dan Adioka, 1984).

B A B III

MATERI DAN METODA

3.1. Materi

3.1.1. Bahan : Telur cacing hati, diperoleh dari kantong empedu sapi penderita yang baru dipotong, yang mengandung cacing hati pada saluran empedu hatinya. Sebagai media biakan dipergunakan insektisida diazinon dan aquadest steril yang diperoleh dari Apotek.

3.1.2. Alat-alat Yang Dipergunakan :

- Petri dish (Telapa petri)
- Automatic pipet (pipet otomatis) tipe Pipetman Gilson P 200
- Disecting microscope/Stereoscopic microscope (Mikroskop Stereo)
- Almari es Sanyo de Lux (alat pendingin)
- Termometer (pengukur suhu)
- Beker glas (Gelas piala)
- Alat suntik kapasitas 50 ml.

3.2. Metoda

Telur cacing hati diambil langsung dari cairan empedu sapi terinfestasi cacing hati. Cairan empedu dikeluarkan dari kantong empedunya dan ditampung dalam sebuah mangkok untuk diendapkan. Setelah telur

telur cacing mengendap (kira-kira 15 menit), cairan di atasnya disedot dengan alat suntik dan dibuang. Kemudian diganti dengan air ledeng. Cairan dibiarkan sampai telur mengendap kembali. Setelah mengendap, cairan di atasnya disedot dengan alat suntik dan dibuang. Demikian dilakukan seterusnya sampai diperoleh cairan dan endapan yang jernih. Terakhir endapan ditambah aquadest dan dibiarkan mengendap kembali. Setelah telur mengendap, cairan aquadest bagian atas disedot dan dibuang, tinggal endapan telur dalam aquadest.

Endapan yang mengandung telur ini diperiksa di bawah Disecting microscope. Diatur kepekatan endapan telur sampai diperoleh 30 - 60 butir telur dalam tiap tetes Pipetman Gilson P 200.

Suhu udara panas diperoleh dengan melakukan percobaan pada suhu kamar di Denpasar ialah pada kisaran suhu $27,6^{\circ}\text{C}$ - $28,1^{\circ}\text{C}$ dengan suhu rata-rata $27,8^{\circ}\text{C}$. Sedangkan suhu udara sejuk diperoleh dengan melakukan percobaan di dalam almari es Sanyo de Lux yang pintunya selalu terbuka dan suhu diatur sehingga selalu berkisar antara $18,9^{\circ}\text{C}$ - $22,4^{\circ}\text{C}$, dengan suhu rata-rata $19,6^{\circ}\text{C}$. Pengukuran suhu dilakukan tiga kali sehari ialah setiap pukul 08.00; 12.00 dan 18.00 selama penelitian berlangsung.

Larutan diazinon dalam aquadest steril sebagai media biakan dibuat dalam empat buah mangkok ter

tutup (stock larutan diazinon) dengan konsentrasi masing-masing 0,00%; 0,0125%; 0,025% dan 0,05%.

Suspensi telur dalam aquadest diteteskan ke dalam telapa petri masing-masing satu tetes dengan menggunakan pipet otomatis. Masing-masing petri disk yang telah berisi telur cacing hati, dituangi larutan diazinon, sesuai dengan rancangan percobaan sampai seperempat tinggi dinding petri disk.

Rancangan percobaan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 2 x 4. Dalam hal ini, 2 tingkatan suhu udara (suhu udara sejuk yaitu suhu udara di wilayah dataran tinggi dan suhu udara panas yaitu suhu udara di wilayah dataran rendah) dan 4 konsentrasi larutan diazinon dalam aquadest steril (0,00%; 0,0125%; 0,025% dan 0,05%) sebagai kombinasi perlakuan, dengan 6 kali ulangan. Tiap kombinasi perlakuan terdiri atas 30 - 60 butir telur. Seluruhnya diperiksa 1878 butir telur cacing hati (Tabel 2).

Sebagai tolok ukur yang dianalisis dari hasil penelitian ini ialah daya tetas telur cacing hati, dalam persen atau prosentase jumlah telur yang menetas sampai akhir masa tetas.

Tabel 2. Komposisi Telur Cacing Hati dari Sapi Bali yang Ditetaskan dalam Media Larutan Diazinon pada Suhu Udara Sejuk dan Suhu Udara Panas.

Suhu Udara	Konsentrasi Diazinon	U l a n g a n						Jumlah
		I	II	III	IV	V	VI	
Panas	0,00 ‰	41	33	42	33	35	41	225
	0,0125‰	40	31	32	50	46	42	241
	0,025 ‰	30	36	31	38	43	38	216
	0,05 ‰	43	38	42	45	47	41	256
Sejuk	0,00 ‰	33	47	46	39	34	34	233
	0,0125‰	45	37	42	38	30	43	235
	0,025 ‰	31	47	42	42	33	39	234
	0,05 ‰	43	41	37	33	44	40	238
J u m l a h		306	310	314	318	312	318	1878

3.3. Analisis Data

Data yang berhasil direkam dari percobaan ini dianalisis dengan Analisis Sidik Ragam, dan bila terdapat hasil yang signifikan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Chang, 1972; Steel dan Torrie, 1980).

B A B IV

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan terhadap 1878 butir telur cacing hati, ternyata telur cacing hati pada masing-masing perlakuan secara kumulatif menunjukkan daya tetas maksimal pada hari ke 28. Dalam hal ini, pada semua perlakuan tampak bahwa sejak hari ke 28 tersebut, tidak dijumpai telur telur yang menetas lagi. Prosentase jumlah telur menetas sampai hari ke 28 dapat terlihat dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Komposisi Jumlah Telur Menetas (%) pada masing-masing Perlakuan sampai Hari ke 28.

Suhu Udara	Konsentrasi Diazinon	U l a n g a n						Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV	V	VI		
Panas	0,00 ‰	78,04	81,81	76,19	60,60	80,00	53,66	430	71,71
	0,0125‰	75,00	61,29	71,87	66,00	63,04	64,28	401,48	66,91
	0,025 ‰	10,00	8,33	29,03	21,05	27,90	26,31	122,62	20,43
	0,05 ‰	18,60	18,42	16,66	17,77	19,15	17,07	107,67	17,94
Sejuk	0,00 ‰	69,69	65,95	60,87	61,54	58,82	58,82	375,65	62,61
	0,0125‰	53,33	75,67	73,81	76,31	50,00	60,46	389,58	64,93
	0,025 ‰	22,58	34,04	16,66	26,19	30,30	0,00	129,77	21,69
	0,05 ‰	9,30	7,31	0,00	0,00	6,82	2,50	25,94	4,32
J u m l a h		336,54		345,09		336,03		1983,04	
			352,82		329,46		283,10		330,51
Rata - rata		42,07	44,10	43,13	41,18	42,00	35,38	247,88	41,31

Dari tabel 3 bahwa rata-rata prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28 dari semua kombinasi perlakuan adalah 41,31%. Dalam hal ini, prosentase jumlah telur menetas sampai hari ke 28 pada suhu udara panas yaitu suhu udara di dataran rendah dalam larutan diazinon dengan konsentrasi 0,00% ialah 71,71%, dalam larutan diazinon dengan konsentrasi 0,0125% ialah 66,91%, dalam larutan diazinon dengan konsentrasi 0,025% ialah 20,43%, dan dalam larutan diazinon dengan konsentrasi 0,05% ialah 17,94%. Pada suhu udara sejuk yaitu suhu udara di dataran tinggi dalam larutan diazinon dengan konsentrasi 0,00% ialah 62,61%, dalam larutan diazinon dengan konsentrasi 0,0125% ialah 64,93%, dalam larutan diazinon dengan konsentrasi 0,025% ialah 21,69%, dan dalam larutan diazinon dengan konsentrasi 0,05% ialah 4,32%. Kemudian data diolah secara statistik seperti pada lampiran II.

Dari Sidik Ragamnya sebagaimana terlihat pada tabel 4, tampak bahwa kombinasi perlakuan, suhu udara dan berbagai konsentrasi larutan diazinon berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap prosentase jumlah telur menetas sampai hari ke 28. Juga terdapat interaksi sangat nyata antara suhu udara dengan berbagai konsentrasi larutan diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28.

Tabel 4. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur yang Menetas (Transformasi % + 0,5) sampai Hari ke 28 dari Telur Cacing Hati yang Ditetaskan pada Suhu Udara Sejuk, Panas dan dalam Berbagai Konsentrasi Larutan Diazinon.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hit.	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	(7)	0,9449916	0,1349988	145,14439**	2,28	3,17
Suhu Udara	1	0,0131254	0,0131254	14,11182**	4,11	7,38
Konsentrasi	3	0,8865043	0,2955014	317,70928**	2,86	4,38
Interaksi	3	0,0453620	0,0151207	16,26707**	2,86	4,38
Galat	35	0,0325524	0,0009301			
Jumlah	42					

Keterangan : ** berbeda sangat nyata ($p < 0,01$)

4.1. Pengaruh Kombinasi Perlakuan

Pada tabel 4, tampak bahwa kombinasi perlakuan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap prosentase jumlah telur menetas sampai hari ke 28.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan sebagaimana terlihat pada tabel 5, ternyata bahwa :

Prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28 pada suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05% (4,32%), sangat nyata lebih

rendah ($p < 0,01$) dari pada prosentase jumlah telur yang menetas pada suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,025% (21,69%), 0,0125% (64,93%), 0,00% (62,61%) dan dari prosentase jumlah telur yang menetas pada suhu udara panas dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05% (17,94%), 0,025% (20,43%), 0,0125% (66,91%) dan 0,00% (71,71%).

Prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28 pada suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,025% (21,69%) dan prosentase jumlah telur menetas pada suhu udara panas dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05% (17,94%), 0,025% (20,43%), satu sama lainnya saling tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), namun sangat nyata lebih rendah ($p < 0,01$) dari pada prosentase jumlah telur yang menetas pada suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (64,93%), 0,00% (62,61%) dan suhu udara panas dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (66,91%) dan 0,00% (71,71%). Sedangkan prosentase jumlah telur yang menetas pada suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (64,93%), 0,00% (62,61%) dan pada suhu udara panas dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (66,91%), 0,00% (71,71%) tidak berbeda nyata satu sama lainnya, sebagaimana tampak pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan tentang Pengaruh Kombinasi Perlakuan Suhu Udara dan Larutan Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas sampai Hari ke 28.

Kombinasi Perlakuan	Nilai Transformasi	Signifikansi		Nilai Asli (%)
		5%	1%	
P 0,00 ‰	1,1021587	a	a	71,71
P 0,0125‰	1,0809765	a	a	66,91
S 0,0125‰	1,0716438	a	a	64,93
S 0,00 ‰	1,0610400	a	a	62,61
S 0,025 ‰	0,8435344	b	b	21,69
P 0,025 ‰	0,8377141	b	b	20,43
P 0,05 ‰	0,8242706	b	b	17,94
S 0,05 ‰	0,7366119	c	c	4,32
S.E.M.	0,012451			

Keterangan :

P : Suhu udara panas

S : Suhu udara sejuk

SEM : Standard Error of Treatment Mean

Huruf yang sama ke arah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

4.2. Pengaruh Suhu Udara

Pada tabel 4, terlihat bahwa suhu udara berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan, menunjukkan bahwa prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 28 pada suhu udara panas yaitu suhu udara di dataran rendah (44,25%) sangat nyata lebih tinggi ($p < 0,01$) dari pada prosentase jumlah telur yang menetas pada suhu udara sejuk yaitu suhu udara di dataran tinggi (38,39%).

4.3. Pengaruh Konsentrasi Diazinon

Pada tabel 4, terlihat bahwa berbagai konsentrasi larutan diazinon berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan bahwa prosentase jumlah telur yang menetas pada konsentrasi larutan diazinon 0,05% (11,13%) sangat nyata lebih rendah ($p < 0,01$) dari pada konsentrasi larutan diazinon 0,025% (21,06%), 0,0125% (65,92%) dan 0,00% (67,16%). Demikian juga prosentase jumlah telur yang menetas pada konsentrasi larutan diazinon 0,025% (21,06%) sangat nyata lebih rendah ($p < 0,01$) dari pada konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (65,92) dan 0,00% (67,16%). Sedangkan prosentase jumlah telur yang menetas pada konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (65,92%) dan 0,00% (67,16%) tidak berbeda nyata satu sama lainnya, sebagaimana terlihat dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan tentang Pengaruh Konsentrasi Larutan Diazinon dalam Air terhadap Prosentase Jumlah Telur Menetas sampai Hari ke 28.

Perlakuan Konsentrasi	Nilai Transformasi	Signifikansi		Nilai Asli (%)
		5%	1%	
0,00 ‰	1,081599	a	a	67,16
0,0125‰	1,076310	a	a	65,92
0,025 ‰	0,840624	b	b	21,06
0,05 ‰	0,780441	c	c	11,13
S.E.M.	0,00880388			

Keterangan : huruf yang sama ke arah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

4.4. Pengaruh Interaksi Suhu Udara Dengan Konsentrasi Diazinon Dalam Air

Pada tabel 4, terlihat bahwa interaksi suhu udara dengan konsentrasi Diazinon dalam air berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan dapat terlihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan tentang In-teraksi Pengaruh Suhu Udara Lingkungan de-ngan Konsentrasi Larutan Diazinon Dalam Air terhadap Prosentase Jumlah Telur Ca-cing Hati yang Menetas sampai Hari ke 28.

Suhu Udara	Konsentrasi Larutan Diazinon			
	0,00‰	0,0125‰	0,025‰	0,05‰
P a n a s	71,71% A a	66,91% A a	20,43% C a	17,49% C a
S e j u k	62,61% A a	64,93% A a	21,69% C a	4,32% E c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbedanya.

Huruf besar menunjukkan signifikansi ke arah baris.

Huruf kecil menunjukkan signifikansi ke arah kolom.

Dari Tabel 7 terlihat bahwa pengaruh sangat nyata dari suhu udara (lihat tabel 4) terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28, menjadi tidak nyata pada konsentrasi larutan diazinon 0,00‰ yakni pada suhu udara panas (71,71%) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) suhu udara sejuk (62,61%), pada konsentrasi larutan diazinon 0,0125‰ yakni pada suhu udara panas (66,91%) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan suhu udara sejuk (64,93%)

dan pada konsentrasi larutan diazinon 0,025‰ yakni pada suhu udara panas (20,43%) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan suhu udara sejuk (21,69%). Demikian juga pengaruh sangat nyata konsentrasi larutan diazinon (lihat tabel 4) menjadi tidak nyata pada suhu udara panas pada konsentrasi larutan diazinon 0,00‰ (71,71%) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (66,91%), dan pada suhu udara sejuk pada konsentrasi larutan diazinon 0,00‰ (62,61%) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125‰ (64,93%).

B A B V

P E M B A H A S A N

Dari rekaman hasil penelitian tentang pengaruh suhu udara lingkungan dan berbagai konsentrasi larutan diazinon terhadap daya tetas telur cacing hati, ternyata pada masing-masing perlakuan menunjukkan daya tetas maksimal sampai hari ke 28. Hasil ini tidak menyimpang dari hasil penelitian Magzoub dan Adam (1977), Soulsby (1982) dan Suweta (1982) yang menyatakan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menetas telur cacing hati Fasciola gigantica adalah 17 - 30 hari.

5.1. Pengaruh Kombinasi Perlakuan

Dari Daftar Sidik Ragam (tabel 4) tampak bahwa kombinasi perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28. Sedang dari Uji Jarak Berganda Duncan (tabel 5) ternyata prosentase jumlah telur menetas sampai hari ke 28 pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05% adalah terendah (4,32%) yang sangat nyata lebih rendah dari pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05% (17,94%), sangat nyata lebih rendah dari pada konsentrasi diazinon 0,025% pada suhu udara sejuk (21,69%) dan suhu udara panas (20,43%), sangat nyata lebih rendah dari pada kon-

sentrasi larutan diazinon 0,0125‰ pada suhu udara sejuk (64,93%) dan suhu udara panas (66,91%), sangat nyata lebih rendah dari pada konsentrasi larutan diazinon 0,00‰ pada suhu udara sejuk (62,61%) dan pada suhu udara panas (71,71%). Jadi prosentase jumlah telur menetas pada hari ke 28 pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05‰ adalah terendah (4,32%) dibanding dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini terkait dengan suhu optimal dari perkembangan embryo di dalam telur cacing hati dan mendukung aktivitas embryo (miracidium) untuk keluar dari dalam telur, serta terkait pula oleh adanya tekanan yang bersifat toksik dari luar oleh larutan diazinon. Hasil ini sesuai dan mendukung pendapat Christensen dkk. (1976) yang menyatakan bahwa suhu optimal bagi perkembangan embryo di dalam telur cacing hati sekitar 26°C dan pada gilirannya optimal pula untuk mendukung aktivitas miracidiae keluar dari dalam telur. Dihubungkan dengan penelitian ini bahwa pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk/ $19,6^{\circ}\text{C}$, agak jauh dari kisaran suhu optimal untuk perkembangan embryo di dalam telur cacing hati sehingga kemampuan untuk menetasnya pun tidak pada kondisi optimal dan pada gilirannya daya tetas telur cacing hati akan menurun seiring dengan menjauhnya suhu udara lingkungan dari kisaran suhu

optimal untuk perkembangan embryo di dalam telur. Hasil ini sesuai pula dengan pendapat Natawigena (1983), Budhi dan Adioka (1984) yang menyatakan bahwa diazinon bekerja secara kontak dan sistemik, dengan sifat racun yang makin meningkat sesuai dengan meningkatnya konsentrasi, dan lebih cepat mengalami dekomposisi pada suhu panas, sehingga pada konsentrasi efektif dari diazinon yaitu pada 0,05% pada suhu panas daya tetasnya lebih tinggi dari pada suhu sejuk. Hewan yang terserang akan mengalami gangguan sistim syaraf dengan akibat lumpuh dan kematian. Dihubungkan dengan penelitian ini, maka sistim syaraf dari embryo di dalam telur akan sangat terganggu oleh adanya pengaruh larutan diazinon dan besar kemungkinan embryo di dalam telur akan lumpuh dan akhirnya mati, Pada gilirannya terjadi penekanan produktivitas cacing hati. Sebagaimana telah disebutkan di atas bahwa makin tinggi konsentrasi larutan diazinon daya toksiknya akan makin meningkat dan makin besar pula terjadi penekanan produktivitas cacing hati. Pada gilirannya maka makin meningkat konsentrasi larutan diazinon makin menurun pula daya tetas telur cacing hati. Dari pembahasan di atas adalah wajar bila kombinasi perlakuan pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05% menyebabkan prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28 terendah dibanding dengan kombinasi perla-

kuan lainnya.

Kombinasi perlakuan pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,025% (21,69%), pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05% (17,94%) dan 0,025% (20,43%) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata satu dengan lainnya pada prosentase jumlah telur menetas sampai hari ke 28. Demikian pula kombinasi perlakuan pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (64,93%) dan 0,00% (62,61%) serta kombinasi perlakuan pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (66,91%) dan 0,00% (71,71%) tidak berbeda nyata satu dengan lainnya pada prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28. Hal ini kemungkinan karena adanya daya interaksi antara suhu udara dengan berbagai konsentrasi larutan diazinon, sehingga perbedaan yang diharapkan antara kombinasi perlakuan tersebut di atas menjadi tidak tampak.

5.2. Pengaruh Suhu Udara Lingkungan

Dari Daftar Sidik Ragam (Tabel 4), tampak bahwa suhu udara berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke

28. Dalam hal ini, prosentase jumlah telur yang menetas pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas (44,25%) sangat nyata lebih tinggi dari pada prosentase jumlah telur yang menetas pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk (38,39%). Hasil ini sesuai dengan pendapat Christensen dkk. (1976) yang menyatakan bahwa suhu optimal bagi perkembangan embryo di dalam telur cacing hati sekitar 26°C . Dihubungkan dengan penelitian ini bahwa suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas ($27,8^{\circ}\text{C}$) adalah mendekati kisaran suhu optimal bagi perkembangan embryo di dalam telur cacing hati. Pada gilirannya merupakan kondisi optimal pula untuk mendukung aktivitas keluarannya miracidiae dari dalam telur. Sedang suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk ($19,6^{\circ}\text{C}$), adalah sangat jauh dari kisaran suhu optimal bagi perkembangan embryo di dalam telur cacing hati, sehingga kondisi tersebut kurang mendukung aktivitas miracidiae untuk keluar dari dalam telur. Dari pembahasan tersebut di atas, adalah wajar bila prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28 pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas adalah lebih tinggi dari pada daya tetasnya pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk.

5.3. Pengaruh Konsentrasi Larutan Diazinon

Dari Daftar Sidik Ragam (Tabel 4), tampak

bahwa konsentrasi larutan diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28. Dalam hal ini, prosentase jumlah telur menetas pada konsentrasi larutan diazinon 0,05% (11,13%) adalah sangat nyata lebih rendah dari pada konsentrasi larutan diazinon 0,025% (21,06%), sangat nyata lebih rendah dari pada konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (65,92%) dan 0,00% (67,16%). Hasil ini sesuai dengan pendapat Natawigena (1983), Budhi dan Adioka (1984) yang menyatakan bahwa daya kerja diazinon secara kontak dan sistemik, dapat melumpuhkan sistim syaraf serta daya toksiknya akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Dihubungkan dengan penelitian ini, bahwa sistim syaraf dari embryo di dalam telur akan terganggu, menjadi lumpuh dan mati. Makin tinggi konsentrasi larutan diazinon, makin meningkat daya toksiknya dan makin meningkat pula daya tekan terhadap perkembangan embryo di dalam telur. Pada gilirannya daya tetasnyapun akan menurun. Dari pembahasan tersebut di atas adalah wajar bila prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28 pada konsentrasi larutan diazinon tertinggi (0,05%) adalah terendah (11,13%). Namun pada konsentrasi larutan diazinon 0,00% (67,16%) tidak berbeda nyata dengan konsentrasi diazinon 0,0125% (65,92%). Dalam hal ini, konsentrasi larutan diazinon 0,0125% ada-

lah cukup rendah sehingga efek toksiknya pun rendah pula. Pada gilirannya, tidak terdapat perbedaan nyata dengan daya tetas telur cacing hati pada aquadest murni.

5.4. Pengaruh Interaksi Suhu Udara Dengan Konsentrasi Larutan Diazinon.

Dari Daftar Sidik Ragam (Tabel 4) tampak bahwa interaksi suhu udara dengan berbagai konsentrasi larutan diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 28. Dengan Uji Jarak Berganda Duncan (tabel 7) ditunjukkan bahwa pengaruh sangat nyata menjadi tidak tampak pada konsentrasi diazinon yang sangat rendah. Pengaruh suhu udara baru tampak pada konsentrasi larutan diazinon 0,05%. Dalam hal ini, tampak adanya pengaruh suhu udara panas di dataran rendah yang menurunkan daya kerja toksik dari diazinon tersebut, sebab suhu panas mempercepat perombakan (dekomposisi) dan penguapan diazinon. Pada gilirannya tampak kematian embrio menjadi lebih besar pada suhu udara sejuk, sehingga daya tetasnya menjadi sangat nyata lebih rendah pada suhu di dataran tinggi (suhu sejuk).

Hasil ini didukung oleh pendapat Verson dan Klarus, 1952, dikutip oleh Pal dan Brown (1971), yang menyatakan bahwa peningkatan suhu mengakibatkan menurunnya daya toksik DDT (Dichloro Diphenyl

Trichlorethane) terhadap insekta sebangsa kecoak, dan oleh Zubairi dan Cutkomp, 1964, dikutip oleh Brown dan Pal (1971), yang menyatakan bahwa DDT pada konsentrasi 0,02 PPM menunjukkan daya kerja yang nyata lebih besar terhadap larvae *Aedes aegypti* pada suhu 20°C dibanding pada suhu 30°C.

B A B VI

PENGUJIAN HIPOTESA

Hipotesa 1 : Daya tetas telur cacing hati pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas adalah lebih tinggi dari pada daya tetas telur cacing hati pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk.

Penunjang : Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas sampai hari ke 28 pada suhu udara di dataran rendah yaitu pada suhu udara panas (44,25%) sangat nyata lebih tinggi ($p < 0,01$) dari pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk (38,39%). Prosentase jumlah telur menetas sampai hari ke 28 dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05% pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas (17,94%) sangat nyata lebih tinggi ($p < 0,01$) dari konsentrasi yang sama pada suhu udara di dataran tinggi yaitu pada suhu udara sejuk (4,32%). Jadi daya tetas telur cacing hati pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas lebih tinggi dari pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk.

Kesimpulan : Hipotesa 1 dapat diterima.

Hipotesa 2 : Daya tetas telur cacing hati adalah menurun dengan meningkatnya konsentrasi larutan diazinon.

Penunjang : Prosentase jumlah telur menetas sampai hari ke 28 pada konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (65,92%) adalah sangat nyata lebih tinggi ($p < 0,01$) dari konsentrasi larutan diazinon 0,025% (21,06%) dan 0,05% (11,13%). Demikian juga konsentrasi larutan diazinon 0,025% (21,06%) adalah sangat nyata lebih tinggi ($p < 0,01$) dari konsentrasi 0,05% (11,13%). Jadi daya tetas terendah terdapat pada konsentrasi larutan diazinon tertinggi.

Kesimpulan : Hipotesa 2 dapat diterima.

Dari hasil penelitian tentang pengaruh suhu udara lingkungan dan berbagai konsentrasi larutan diazinon terhadap daya tetas telur cacing hati, dapat ditarik kesimpulan hal-hal sebagai berikut :

A. Kesimpulan Umum

1. Suhu udara lingkungan terkait erat dengan ketinggian letak wilayah di atas permukaan laut, berpengaruh sangat nyata terhadap penyebaran parasit cacing hati melalui pengaruhnya yang sangat nyata terhadap perkembangan cacing hati di luar tubuh ternak. Pada suhu udara lingkungan di dataran rendah yaitu pada suhu udara panas, penyebaran cacing hati lebih hebat dibandingkan dengan pada suhu udara lingkungan di dataran tinggi yaitu pada suhu udara sejuk. Hal ini disebabkan karena suhu udara lingkungan di dataran rendah yaitu suhu udara panas adalah lebih mendekati kisaran suhu optimal bagi perkembangan embryo di dalam telur cacing hati. Pada gilirannya produktivitas parasit cacing hati yang menginfestasi adalah lebih hebat di wilayah dataran tinggi.
2. Larutan diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati, terkait dengan daya kerja dan daya toksik dari larutan diazinon yang dapat melumpuhkan embryo di dalam telur cacing ha-

ti. Konsentrasi larutan diazinon yang lebih tinggi memiliki daya toksik yang lebih hebat dari pada konsentrasi larutan diazinon yang lebih rendah.

B. Kesimpulan Khusus

1. Telur cacing hati dari seluruh kombinasi perlakuan menunjukkan daya tetas maksimal sampai hari ke 28, dengan rata-rata daya tetas sebesar 41,31%.
2. Kombinasi perlakuan suhu dengan konsentrasi diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati. Dalam hal ini, pada suhu udara lingkungan di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05‰ (4,32%) sangat nyata lebih rendah dari pada suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,025‰ (21,69%) sangat nyata lebih rendah dari suhu udara panas dengan konsentrasi larutan diazinon 0,05‰ (17,94%) dan 0,025‰ (20,43%). Tiga kombinasi perlakuan terakhir tidak berbeda nyata satu sama lainnya, namun sangat nyata lebih rendah dari kombinasi perlakuan pada suhu udara sejuk dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125‰ (64,93%) dan 0,00‰ (62,61%) dan pada suhu udara panas dengan konsentrasi larutan diazinon 0,0125‰ (66,91%) dan 0,00‰ (71,71%), sedangkan empat kombinasi perlakuan terakhir satu sama lainnya saling tidak berbeda nyata.
3. Suhu udara berpengaruh sangat nyata terhadap daya

tetas telur cacing hati. Dalam hal ini, daya tetas telur cacing hati sampai hari ke 28 pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas (44,25%) adalah sangat nyata lebih tinggi dari pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk (38,39%), terkait dengan suhu optimal bagi perkembangan embryo di dalam telur pada suhu 26°C.

4. Konsentrasi larutan diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati. Dalam hal ini, daya tetas telur cacing hati sampai hari ke 28 pada konsentrasi larutan diazinon 0,05% (11,13%) adalah sangat nyata lebih rendah dari pada konsentrasi larutan diazinon 0,025% (21,06%) dan sangat nyata lebih rendah dari pada konsentrasi larutan diazinon 0,0125% (65,21%) serta 0,00% (67,16%). Hal ini terkait dengan daya toksik dari larutan diazinon yang meningkat sejalan dengan meningkatnya konsentrasi.
5. Terdapat interaksi yang sangat nyata antara suhu udara lingkungan dengan berbagai konsentrasi larutan diazinon terhadap daya tetas telur cacing hati sampai hari ke 28.

C. Rekomendasi

1. Dalam upaya pemberantasan penyakit cacing hati, disarankan untuk mendahulukan pelaksanaannya di wilayah dataran rendah, yang pada umumnya merupakan wilayah lahan sawah.

2. Upaya pemberantasan hama tanaman padi dengan menggunakan insektisida diazinon sangat perlu dilanjutkan dan ditingkatkan, karena sekaligus berperan serta dalam upaya pengendalian penyakit cacung hati pada ternak.
3. Oleh karena insektisida diazinon merupakan bahan racun yang dapat menimbulkan keracunan dan kematian pada ternak dan manusia, dalam pemanfaatannya perlu dilaksanakan pengawasan yang ketat dan organisasi pelaksanaan yang mantap.

B A B VIII

R I N G K A S A N

Untuk meneliti dan mempelajari faktor-faktor yang berpengaruh pada siklus perkembangan eksternal cacing hati, dalam hal ini suhu udara lingkungan dan pencemaran oleh Insektisida Diazinon dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati telah dilakukan penelitian secara eksperimental di Laboratorium. Penelitian ini dilakukan selama 28 hari, yaitu dari tanggal 24 April sampai tanggal 22 Mei 1985.

Sampel diperoleh dari Rumah Potong Hewan Sanggaran berupa kantong empedu sapi yang pada hatinya mengandung cacing hati.

Rancangan pendekatan penelitian yaitu Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 2×4 . Dengan 2 suhu udara dan 4 konsentrasi larutan diazinon sebagai kombinasi perlakuan dan dengan 6 kali ulangan. Data yang diperoleh di analisis dengan Analisis Sidik Ragam dan apabila terdapat hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu udara lingkungan berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati sampai hari ke 28. Dalam hal ini, daya tetas telur cacing hati pada suhu udara di dataran rendah yaitu suhu udara panas adalah sangat nyata lebih tinggi dari pada daya tetas telur cacing hati pada suhu udara di dataran tinggi yaitu suhu udara sejuk. Demikian

pula perbedaan tingkat konsentrasi larutan diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati sampai hari ke 28. Makin tinggi konsentrasi larutan diazinon, daya tetas telur cacing hati makin menurun. Interaksi yang sangat nyata terjadi antara suhu udara lingkungan dengan berbagai tingkat konsentrasi diazinon terhadap daya tetas telur cacing hati sampai hari ke 28.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus (1976). Pestisida dan Keamanannya. Badan Pendidikan, Latihan dan Penyuluhan Pertanian. Jakarta. hal. 7-8.
- _____ (1981). Pestisida dan Penggunaannya. Badan Pendidikan, Latihan dan Penyuluhan Pertanian. Jakarta. hal. 1-42.
- _____ (1985). Laporan Tahunan Suhu Udara di Pulau Bali. Dinas Meteorologi dan Geofisika, Ngurah Rai Tuban, Denpasar 1985.
- Apollo, H. Ogambo-Ongoma and J.D. Goodman (1976). Fasciola gigantica Cobbold 1856 in the Snail. Parasitol. J. 62 : 33-38.
- 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.
- Brown, H.W. (1979). Dasar Parasitologi Klinik. P.T. Gramedia, Jakarta. 324-333.
- Budhi, M. dan I Gd. M. Adioka (1984). Pencegahan Bahaya Pestisida terhadap Kesehatan Manusia. Kursus Penyegar dan Penambah Ilmu Kedokteran VI. F.K. Unud, 23-25 Februari 1984.
- Cawdery, H.M.J., K.L. Strickland, A. Conway, and P.J. Crowe, (1977). Production Effects of Liver Flake in Cattle. The Effects of Infection on Life Weight Gain, Feed Intake, and Food Conversion Efficiency in Beef Cattle. Brit. Vet. J. 133 : 145-159.
- Chang, Lu-Chich (1972). The Concept of Statistics in Connection Experimentation. Ext. Bull. 13. Food and Fertilizer Technology Center Taipei City, Taiwan. 52-59.
- Cheng, T.C. (1964). The Biology of Animal Parasites. W.B. Saunder Company. Philadelphia and London. Toppan Company, Limited, Tokyo-Japan. 14-289.
- Christensen, N.Q., P. Nansen, F. Frandsen (1976). The Influence of Temperature on the Infectivity of Fasciola hepatica Miradiciae to lymnae truncatula. J. Parasitol. 62 : 689-701.

- Copeman, D.B. (1973). Diseases of Beef Cattle. Asia Universities Cooperation Scheme. Short Course FKH-IPB, Bogor - Indonesia. 1-39.
- _____ (1983). Trematode of Ruminants. A Course Manual in Veterinary Epidemiology. Australia Vice Chandellor's Comitte. A.U.I.D.P. 52-59.
- Darmaja, D.S.G.N. (1980). Setengah Abad Peternakan Sapi Tradisional Dalam Ekosistim Pertanian di Bali. Di sertasi. Universitas Padjadjaran, Bandung. 51-125.
- Dawes, B. (1960). Elucidation of the Life Cycle of Fasciola hepatica. Nature, 185 : 331-332.
- Dixon, K.E. (1964). The Relative Suitability of Sheep and Cattle as Host for Liver Fluke Fasciola hepatica. L.J. Helminth. 39 : 203-212.
- Dobson, C. (1962). Certain Aspect of the Host Parasite Relationship of Nematosporoides dubius (Baylis). The Effect of Host's Age on Experimental Infection in the Mouse and Rat. Parasitol. 52 : 31-40.
- Dobson, C. (1964). Host Endocrine Interaction with Nematode Infection. Effect of Sec Gonadectomy and Thyroidectomy on Experimental Infection in Lambs. Exp. Parasitol. 15: 200-212.
- _____ (1965). The Effect of Host Sec and Age on the Host Parasite Relationship of Third-Stage Larva of Amplificaecum robertsi Sprent & Mines, 1960, in Laboratory Rat. Parasitol. 55 : 303-311.
- _____ (1966). The Age and Sex of the Host as Factors Affecting the Host Parasite Relationship of the Third-Stage Larva of Amplificaecum robertsi Sprent & Mines, 1960, Intthe Laboratory Mouse. Parasitol. 56 : 399-466.
- _____ (1972). Immune Response to Gastrointestinal Helminth. Reprinted from Immunity to Animal Parasite Academic Press, inc. New York & London. 191-216.
- Hall, H.T.B. (1977). Diaseases and Parasite of Livestock in the Tropics. 1st Ed. Wing Tai Cheung. Printing Co Ltd, Hongkong. 173-177.
- Kelly, J.D. (1973a). Mechanism of Immunity to Intestinal Helminth. Austr. Vet. J. 49 : 91-96.
- _____ (1973b). Immunity and Epidemiology of Helminthiasis in Grazing Animal. Reprinted form New-Ze-

- land. Vet. J. 21 : 183-194.
- Kendall, S.B. and J.W. Parfitt, (1975). Chemotherapy of Infection with Fasciola 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 Fasciola gigantica and Schistosoma bovis. Zbl.Vet. Med. 24 : 53-62.
- Matsumura, F. (1976). Toxicology of Insecticides. 1st Ed. New York and London. 68-73.
- Miodrog, R. and Ian Mc. Intyre (1981). Diseases of Cattle in the Tropics Economic and Zootic Relevance. Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science. Martinus Nijhoff Publishers The Hague/Boston/London. 531-533.
- Mukhlis, A. (1977). Fascioliasis di Indonesia. Tinjauan Masalah serta Penanggulangannya. Seminar Nasional Parasitologi I. 8-10 Des. 1977 IPB, Bogor.
- Natawigena, H. (1983). Pestisida dan Kegunaannya. CV. Ar mico, Bandung.
- Nitis, I M. dan K. Lana (1981). Pengaruh Suplementasi Konsentrat terhadap Komposisi Tubuh Sapi Bali. Seminar Penelitian Peternakan Bogor, 23-26 Mar. 1981.
- Oldeman, L.R. (1977). Significance of Agroclimatic Map in Relation to Rice Based Cropping Systems. Simposium I, Peranan Hasil Penelitian Padi dan Palawija Dalam Pembangunan Pertanian, Maros. Lembaga Pusat Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Dept. Pertanian.
- Pal, R. and A.W.A. Brown (1974). Problems of Insecticide Resistance. Z. Parasitenkunde 45 : 211-219.
- Patelouris, (1965). The Common Liver Fluke. Pergamon Press, London. 259.
- Radeleff, R.D. (1970). Veterinary Toxicology. 2nd Ed. Lea and Febriger. Philadelphia.
- Soulsby, E.J.L. (1969). Helminth, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animal (Monning). 6th Ed. Williams and Wilkins, Baltimore.
- _____ (1982). Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animal. 7th Ed. Bailliere Tin

dall. 40-52.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie (1980). Principle and Procedures of Statistics A Biometrical Approach. 2nd Ed. International Student Edition. Mc. Graw-Hill Inc. U.S.A. 232-237.

Suweta, I G.P. (1982). Gangguan Ekonomi Cacing Hati pada Sapi sebagai Implikasi Internal dalam Lingkungan Hidup pada Ekosistem Pertanian di pulau Bali. Disertasi. Universitas Padjadjaran, Bandung. 14-27C

(1984). The Prevalence of Liver Fluke Infection on the Cattle in Bali (The Effect of Fasciolicide Treatment on the Growth of Cattle reared Traditionally on Fields of Bali Condition). IFS Research Grant Agreement no. R. 461. Progress Report Sept. 25, 1983-Augst. 26, 1984. 3-25.

(1985). Pengaruh Tingkat Pencemaran Diazinon dalam Air terhadap Daya Tetas Telur Cacing Hati. Laporan Penelitian. Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana. 1-11.

Taylor, E.L. (1964). Fascioliasis and Liver Fluke. Food and Agriculture Organization. Agricultural Studies Rome. 64 : 16-164.

Wright, C.A. (1959). The Application of Paper Chromatography to a Taxonomic Study in the Molluscan Genus Lymnaea. Zool. J. 44 : 222-237.

Lampiran I.

Komposisi Telur Cacing Hati dari Sapi Bali yang Menetas dalam Media Larutan Diazinon pada Suhu Udara Sejuk dan Suhu Udara Panas sampai Hari ke 28 pada semua Perlakuan.

Suhu Udara	Konsentrasi Diazinon	U l a n g a n						Jumlah	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6		
Panas	0,00 ‰	32	27	32	20	28	22	161	26,8
	0,0125‰	30	19	23	33	29	27	161	26,8
	0,025 ‰	3	3	9	8	12	10	45	7,5
	0,05 ‰	8	7	7	8	9	7	46	7,6
Sejuk	0,00 ‰	23	31	28	24	20	20	146	24,3
	0,0125‰	24	28	31	29	15	26	153	25,5
	0,025 ‰	7	16	7	11	10	0	51	8,5
	0,05 ‰	3	2	0	0	3	1	9	1,5
J u m l a h		130	138	137	133	126	113	777	16,2

Tabel Prosentase Jumlah Telur Menetas pada saat Akhir Masa Tetas hari ke 28 pada Masing-masing Perlakuan.

Suhu Udara	Konsentrasi Diazinon	U l a n g a n						Jumlah	Rata rata
		1	2	3	4	5	6		
Panas	0,00 ‰	78,04	81,81	76,19	60,60	80,00	53,66	430,30	71,71
	0,0125‰	75,00	61,29	71,87	66,00	63,04	64,28	401,48	66,91
	0,025 ‰	10,00	8,33	29,03	21,05	27,90	26,31	122,62	20,43
	0,05 ‰	18,60	18,42	16,66	17,77	19,15	17,07	107,67	17,94
Sejuk	0,00 ‰	69,69	65,95	60,87	61,54	58,82	58,82	375,65	62,61
	0,0125‰	53,33	75,67	73,81	76,31	50,00	60,46	389,58	64,93
	0,025 ‰	22,58	34,04	16,66	26,19	30,30	0,00	129,77	21,69
	0,05 ‰	9,30	7,31	0,00	0,00	6,82	2,50	25,94	4,32
J u m l a h		336,54	352,82	345,09	329,46	336,03	283,10	1983,04	330,51
Rata-rata		42,07	44,10	43,13	41,18	42,00	35,38	247,88	41,31

Lampiran.....lanjutan.

Tabel Hasil Transformasi $\sqrt{\% + 0,5}$ dari Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati Menetas pada hari ke 28 pada masing-masing Perlakuan.

Suhu Udara	Konsentrasi Diazinon	U l a n g a n						Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV	V	VI		
Panas	0,00 ‰	1,1315476	1,1480854	1,1233432	1,0516653	1,1401754	1,0181355	6,6129525	1,1021587
	0,0125‰	1,1180340	1,0549408	1,1036304	1,0770330	1,0632027	1,0690182	6,4858590	1,0809765
	0,025 ‰	0,7745967	0,7637408	0,8889882	0,8427930	0,8826098	0,8735559	5,0262843	0,8377141
	0,05 ‰	0,8282512	0,8271638	0,8164557	0,8232254	0,8315648	0,8189628	4,9456237	0,8242706
Sejuk	0,00 ‰	1,0940292	1,0768008	1,0529482	1,0561250	1,0431682	1,0431682	6,3662398	1,0610400
	0,0125‰	1,0165136	1,1210263	1,1126994	1,1238772	1,0000000	1,0557462	6,4298628	1,0716438
	0,025 ‰	0,8519390	0,9167333	0,8164557	0,8728688	0,8961027	0,7071068	5,0612063	0,8435344
	0,05 ‰	0,7700649	0,7570337	0,7071068	0,7071068	0,7537904	0,7245688	4,4196714	0,7366119
J u m l a h		7,5849763	7,6655249	7,6216277	7,5546945	7,6106140	7,3102625	45,3476999	7,5579498
Rata - rata		0,9481220	0,9581906	0,9527035	0,9443368	0,9513267	0,9137828	5,6684625	0,9447437

Lampiran II.

Rumus-rumus yang dipergunakan :

$$C = \frac{1}{npq} \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q x_{ijk} \right)^2$$

$$\text{db T} = n \times p \times q - 1$$

$$\text{db P} = p \times q - 1$$

$$\text{db S} = p - 1$$

$$\text{JKT} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q x_{ijk}^2 - C$$

$$\text{db K} = q - 1$$

$$\text{db I} = (p-1)(q-1)$$

$$\text{JKP} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q \left(\sum_{i=1}^n x_{ijk} \right)^2 - C$$

$$\text{db E} = (n-1)(pq-1)$$

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{dbP}}$$

$$\text{JKS} = \frac{1}{nq} \sum_{j=1}^p \left(\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^q x_{ijk} \right)^2 - C$$

$$\text{KTS} = \frac{\text{JKS}}{\text{dbS}}$$

$$\text{JKK} = \frac{1}{np} \sum_{k=1}^q \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p x_{ijk} \right)^2 - C$$

$$\text{KTK} = \frac{\text{JKK}}{\text{dbK}} \quad \text{F} \dots = \frac{\text{KT} \dots}{\text{KTE}}$$

$$\text{JKI} = \text{JKP} - \text{JKS} - \text{JKK}$$

$$\text{KTI} = \frac{\text{JKI}}{\text{dbI}}$$

$$\text{JKE} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$\text{KTE} = \frac{\text{JKE}}{\text{dbE}}$$

Keterangan :

C : Faktor koreksi

n : Jumlah ulangan

p : Jumlah Perlakuan Suhu

q : Jumlah Perlakuan Konsentrasi

JKT : Jumlah Kwadrat Total

JKP : Jumlah Kwadrat Perlakuan

JKS : Jumlah Kwadrat Perlakuan Suhu

JKK : Jumlah Kwadrat Perlakuan Konsentrasi

JKI : Jumlah Kwadrat Interaksi

JKE : Jumlah Kwadrat Error

Lampiran lanjutan

- db : derajat bebas
 KTP : Kwadrat Tengah Perlakuan
 KTS : Kwadrat Tengah Suhu
 KTK : Kwadrat Tengah Konsentrasi
 KTI : Kwadrat Tengah Interaksi
 KTE : Kwadrat Tengah Error

Tabel Dua Klasifikasi Perlakuan

Suhu	Konsentrasi larutan diazinon				Jumlah
	0,00‰	0,0125‰	0,025‰	0,05‰	
Udara					
Panas	6,6129525	6,4858590	5,0262843	4,9456237	23,0707195
Sejuk	6,3662398	6,4298628	5,0612063	4,4196714	22,2769804
Jumlah	12,9791923	12,9157218	10,0874906	9,3652951	45,3476999

$$\text{Faktor koreksi (C)} = \frac{1}{6 \times 2 \times 4} (45,3476999)^2 = 42,841956$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (1,1315476)^2 + (1,1480854)^2 + \dots + (0,7245666)^2 - C \\ &= 43,8195 - 42,841956 = 0,977544 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{1}{6} (6,6129525)^2 + (6,4858590)^2 + \dots + (4,4196714)^2 - C \\ &= 43,7869476 - 42,841956 = 0,9449916 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKS} &= \frac{1}{24} (23,0707195)^2 + (22,2769804)^2 - C \\ &= 42,8550814 - 42,841956 = 0,0131254 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKK} &= \frac{1}{12} (12,9791923)^2 + (12,9157218)^2 + \dots + \\ & (9,3652951)^2 - C = 43,7284603 - 42,841956 = 0,8865043 \end{aligned}$$

$$\text{JKI} = 0,9449916 - 0,0131254 - 0,8865043 = 0,045362$$

$$\text{JKE} = 0,977544 - 0,9449916 = 0,0325524$$

$$\text{KTP} = \frac{0,9449916}{7} = 0,1349988$$

Lampiran lanjutan. :

$$KTS = 0,0131254$$

$$KTK = \frac{0,8865043}{3} = 0,2955014$$

$$KTI = \frac{0,045362}{3} = 0,0151207$$

$$KTE = \frac{0,0325524}{35} = 0,0009301$$

Tabel Sidik Ragam dari Jumlah Telur Cacing Hati yang me-
netas sampai Hari ke 28 pada Masing-masing Perlakuan.

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hit.	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	(7)	0,9449916	0,1349988	145,14439**	2,28	3,17
S u h u	1	0,0131254	0,0131254	14,11182**	4,11	7,38
Konsentrasi	3	0,8865043	0,2955014	317,70928**	2,86	4,38
Interaksi	3	0,045362	0,0151207	16,25707**	2,86	4,38
Galat	35	0,0325524	0,0009301			
J u m l a h 42						

UJI RENTANG GANDA DUNCAN

Rumus yang dipergunakan :

$$S_{\frac{x}{x}} = \sqrt{\frac{KTE}{n}} \qquad S_{\frac{x}{x}} = \text{Standart error}$$

SSR : Significant Studentized Range = SSR (db,p)

SSD : Set Significant Difference = SSR x $S_{\frac{x}{x}}$

$$S_{\frac{x}{x}} = \sqrt{\frac{0,0009301}{6}} = 0,012451$$

Lampiran.....lanjutan.

DKG 35	2	3	4	P 5	6	7	8
SSR 5%	2,86	3,01	3,10	3,17	3,22	3,28	3,30
SSR 1%	3,83	4,00	4,11	4,18	4,25	4,31	4,35
SSD 5%	0,03561	0,03748	0,03860	0,03947	0,04009	0,04084	0,04109
SSD 1%	0,04769	0,04980	0,05117	0,05204	0,0 292	0,05366	0,05416

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan antara Kombinasi Perlakuan terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Menetas sampai Hari ke 28.

Kombinasi Perlakuan	Nilai Transformasi	Signifikansi		Nilai Asli (%)
		5%	1%	
P 0,00 ‰	1,1021587	a	a	71,71
P 0,0125‰	1,0809765	a	a	66,91
S 0,0125‰	1,0716438	a	a	64,93
S 0,00 ‰	1,0610400	a	a	62,61
S 0,025 ‰	0,8435344	b	b	21,69
P 0,025 ‰	0,8377141	b	b	20,43
P 0,05 ‰	0,8242706	b	b	17,94
S 0,05 ‰	0,7366119	c	c	4,32
S . E . M . 0,012451				

Keterangan : P : Suhu udara panas
 S : Suhu udara sejuk
 Huruf yang sama ke arah kolom tidak menunjukkan Signifikansi.

Perlakuan Suhu

Rumus yang dipergunakan :

$$S_{\frac{x}{x}} = \sqrt{\frac{KTE}{nq}} = \sqrt{\frac{0,0009301}{24}} = 0,0062253$$

Lampiran.....lanjutan

Tabel Uji Berganda Duncan tentang Pengaruh Suhu Udara terhadap Prosentase Jumlah Telur Menetas sampai Hari ke 28.

Suhu Udara	Rata rata	Beda	P	SSR		SSD	
				5%	1%	5%	1%
Panas	0,096128						
Sejuk	0,92821	0,0330725**	2	2,86	3,83	0,017804	0,2384

Perlakuan Konsentrasi

$$S_{\frac{x}{x}} = \sqrt{\frac{KTE}{np}} = \sqrt{\frac{0,0009301}{12}} = 0,00880388$$

DKG	35	2	3 ^P	4
SSR	5%	2,86	3,01	3,10
	1%	3,83	4,00	4,11
SSD	5%	0,02518	0,02650	0,02729
	1%	0,03372	0,03522	0,03618

Tabel Uji Berganda Duncan tentang Pengaruh Konsentrasi terhadap Prosentase Jumlah Telur Menetas sampai Hari ke 28.

Perlakuan Konsentrasi	Nilai Transformasi	Signifikansi		Nilai Asli (%)
		5%	1%	
0,00 %o	1,081599	a	a	67,16
0,0125%o	1,076310	a	a	65,92
0,025 %o	0,840624	b	b	21,06
0,05 %o	0,780441	c	c	11,13
S.E.M.	0,00880388			

Lampiran..... .lanjutan.

Tabel Uji Berganda Duncan tentang Pengaruh Interaksi Suhu Udara dengan Konsentrasi terhadap Prosentase Jumlah Telur Menetas sampai Hari ke 28.

Suhu Udara	Konsentrasi Larutan Diazinon			
	0,00‰	0,0125‰	0,025‰	0,05‰
P a n a s	71,71% A a	66,91% A a	20,43% C a	17,94% C a
S e j u k	62,61% A a	64,93% A a	21,69% C a	4,32% E c

Keterangan : Huruf besar, signifikansi ke arah baris.

Huruf kecil, signifikansi ke arah kolom.