

**SKRIPSI :**

**I NYOMAN MANTIK ASTAWA**

**PENGARUH SUHU DAN LAMA SAAT SETELAH  
PENCEMARAN DIAZINON 0,1% DALAM AIR  
TERHADAP DAYA TETAS TELUR CACING  
HATI FASCIOLA GIGANTICA COBBOLD**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1986**

PENGARUH SUHU DAN LAMA SAAT SETELAH PENCEMARAN  
DIAZINON 0,1% DALAM AIR TERHADAP  
DAYA TETAS TELUR CACING HATI,  
FASCIOLA GIGANTICA COBBOLD


S K R I P S I

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


O L E H

I NYOMAN MANTIK ASTAWA

KINTAMANI BALI

 (DRH. ROCHIMAN SASMITA, M.S.)

Pembimbing Utama

 (DR. I GUSTI PUTU SUWETA )

Pembimbing Kedua

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

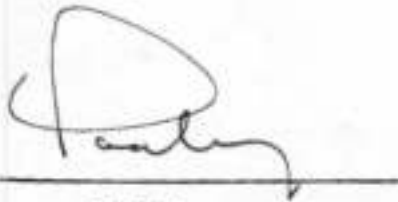
UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

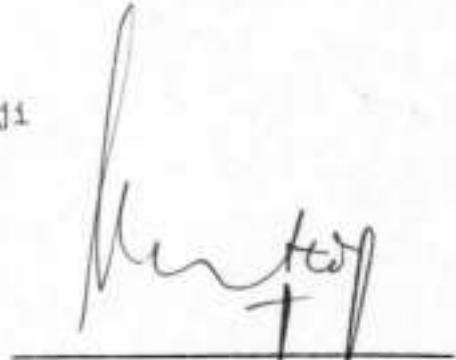
1986

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

Panitia Penguji



Ketua



Sekretaris



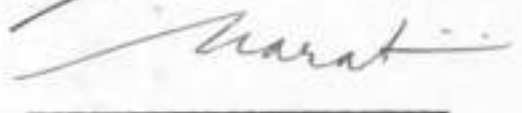
Anggota



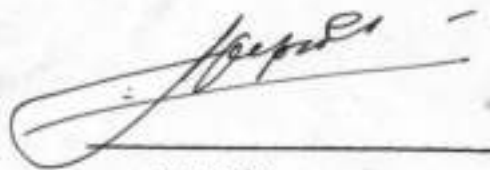
Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmatNya, penyusunan skripsi ini dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana. Skripsi ini adalah merupakan sebagian syarat untuk dapat menempuh ujian Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Drh. Rochiman Sasmita, M.S. yang telah banyak membimbing penulis selama penulis menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Demikian pula terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Bapak Dr. I Gusti Putu Suweta yang dengan begitu seradan penuh perhatian telah membimbing penulis mulai dari perencanaan penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini.

Tak lupe pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah mengizinkan penulis untuk mengadakan penelitian di Bali. Kepada Bapak Ketua Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana penulis sampaikan terima kasih atas segala bantuan fasilitas yang diberikan pada penulis dalam penelitian tersebut.

Kepada Bapak Drh. I Made Gunawan, M.VSc. beserta staf di Bagian Parasitologi BPPH Wilayah VI Denpasar, penulis sampaikan terima kasih atas bantuan fasilitasnya sehingga penulis dapat melakukan pemotretan mikrofoto.

Terakhir kepada semua pihak yang telah ikut membimbing dan membantu penulis, penulis sampaikan terima kasih semoga Tuhan Yang Maha Esa, Maha Pengasih dan Penyayang memberikan imbalan yang setimpal.

Surabaya, Awal Agustus 1986

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Kegunaan Penelitian .....	4
1.5. Kerangka Pemikiran dan Hipotesa .....	4
1.6. Tempat dan Lama Waktu Penelitian .....	7
BAB. II. TINJAUAN KEPUSTAKAAN .....	8
2.1. Cacing Hati .....	8
2.1.1. Sistematika .....	8
2.1.2. Habitat .....	9
2.1.3. Morfologi .....	9
2.1.4. Siklus Hidup .....	11
2.1.5. Pengaruh Media Lingkungan Hidup terhadap Siklus Eksternal Cacing Hati .....	15
2.2. Pestisida/Insektisida Diazinon .....	18
2.2.1. Pengertian dan Penggolongan Pes- tisida .....	15
2.2.2. Penggunaan Insektisida Diazinon ..	19
2.2.3. Sifat-sifat Fisik dan Kimiawi Diazinon .....	20

	2.2.4.. Mekanisme Kerja Insektisida Dia	
	zinon .....	22
BAB III.	MATERI DAN METODE .....	26
	3.1. Bahan dan Peralatan .....	26
	3.2. Cara Kerja .....	26
	3.3. Tolok Ukur .....	28
	3.4. Rancangan Penelitian dan Analisis Data ....	29
BAB IV.	HASIL PENELITIAN .....	31
	4.1. Saat Awal Berembrio .....	31
	4.2. Saat Awal Menetas .....	36
	4.3. Saat Akhir Masa Tetas.....	42
BAB V.	PEMBAHASAN .....	49
	5.1. Saat Awal Berembrio .....	49
	5.2. Saat Awal Menetas .....	52
	5.3. Saat Akhir Masa Tetas .....	56
BAB VI.	PENGUJIAN HIPOTESA .....	60
BAB VII.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	62
BAB VIII.	RINGKASAN .....	64
DAFTAR PUSTAKA	.....	66
LAMPIRAN - LAMPIRAN	.....	72

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi dan Jumlah Telur Cacing Hati yang Ditetaskan pada Media aquadest dengan Berbagi Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% ....	29
Tabel 2. Komposisi Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio (%) pada Hari ke 12 .....	31
Tabel 3. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12 (Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ ) .....	32
Tabel 4. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12 .....	34
Tabel 5. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12 .....	35
Tabel 6. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Interaksi Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12 .....	36
Tabel 7. Komposisi Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 16 .....	37



Tabel 8. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 16 (Transformasi $\sqrt{\% + 0,5}$ ) .....	38
Tabel 9. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 16 .....	39
Tabel 10. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 16 .....	40
Tabel 11. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Interaksi Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang menetas pada Hari Ke 16 .....	42
Tabel 12. Komposisi Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 31 (%) .....	44
Tabel 13. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Lama Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 31 (Transformasi $\sqrt{\% + 0,5}$ ) .....	
Tabel 14. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Daya Tetap (%) Telur Cacing Hati pada Hari ke 31 .....	46

Tabel 15. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Daya Tetas Telur Cacing Hati pada Hari ke 31 .....	47
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I. Catatan Hasil Perkembangan Telur Cacing Hati pada Media Aquadest dengan Berbagai Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1‰.....	72
Lampiran II. Pengolahan Data yang Diperoleh .....	76
Lampiran III. Beberapa Hasil Rekaman Makro dan Mikrofototo dalam Penelitian Pengaruh Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1‰ Dalam Air terhadap Daya Tetas Telur Cacing Hati .....	89

# B A B I

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

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Pembangunan peternakan merupakan bagian integral dari pembangunan pertanian dan pembangunan nasional pada umumnya. Dewasa ini pembangunan di bidang peternakan ditujukan untuk meningkatkan produksi ternak yang sekaligus meningkatkan pendapatan petani dan menciptakan lapangan kerja.

Menurut standard gizi minimal konsumsi protein hewani yang diharapkan adalah 10 gram per kapita per hari, sedangkan yang dicapai adalah 6,7 gram per kapita per hari (Anonymous, 1986<sup>a</sup>). Sementara itu, konsumsi protein hewani asal ternak yang diharapkan adalah 4 gram per orang per hari. Adapun yang dicapai dewasa ini adalah 2,34 gram per orang per hari (Anonymous, 1986<sup>b</sup>). Hal itu menunjukkan bahwa pemenuhan protein hewani asal ternak masih dibawah garis jangkauan.

Untuk dapat mencapai norma gizi tersebut diperlukan upaya khusus untuk meningkatkan populasi dan produktivitas ternak. Peningkatan produktivitas dan populasi ternak dapat dilakukan dengan perbaikan gizi dan manajemen yang baik. Dan usaha tersebut akan lebih efisien lagi apabila disertai dengan upaya pengendalian penyakit yang memadai.

Salah satu penyakit parasiter yang secara nyata me

nimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar pada ternak adalah penyakit cacing hati. Menurut Edney dan Muclis (Dikutip Ressay, 1984) kerugian yang diakibatkan oleh penyakit ini adalah hilangnya 5 - 7,5 juta kilogram berat badan ternak per tahun untuk seluruh Indonesia. Pada ternak sapi Bali kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit ini hanya pada sapi Bali yang dipotong di Rumah Potong lokal dan yang diekspor ke luar Bali ditaksir sebesar Rp.352.203.031,-(Suweta, 1982).

Tentang situasi penyebarannya sangat terkait erat dengan kondisi lingkungan setempat, disamping faktor-faktor dari dalam tubuh ternak itu sendiri. Tingkat prevalensi yang tinggi dijumpai pada wilayah yang banyak air seperti lahan persawahan. Pada ternak sapi di Jawa prevalensinya bervariasi antara 50-80% (Soesetyo, 1975; Rukmana dkk., 1976; Mukodham dkk., 1981). Di wilayah lahan sawah di Bali, baik lahan sawah dengan pola tanam padi sepanjang tahun maupun dengan pola tanam diversifikasi tingkat prevalensi infestasi cacing hati pada sapi adalah 28,33-58,33% (Suweta, 1982).

Dalam perjalanan hidupnya cacing hati mengalami dua stadia perkembangan yaitu siklus eksternal ialah perkembangan di luar tubuh ternak dan siklus internal yaitu perkembangan di dalam tubuh ternak. Siklus eksternal cacing hati sangat mutlak membutuhkan air tergenang (Suweta, 1982). Dan siklus eksternal cacing hati dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain oleh kondisi

air setempat termasuk oleh adanya pencemaran zat-zat kimia seperti insektisida.

Dalam usaha peningkatan produksi pangan perlindungan tanaman memegang peranan penting dan tak bisa dipisahkan dari usaha tersebut. Dalam konsep pengendalian hama tanaman secara terpadu pestisida digunakan bersama-sama dengan usaha pengendalian hama lainnya. Penggunaan pestisida untuk memberantas hama pada tanaman dapat pula menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan termasuk pencemaran terhadap air yang tergenang (Dhisasmito dan Dwi Aswari, 1984).

Salah satu pestisida yang sering dipergunakan di sektor pertanian adalah insektisida diazinon. Insektisida ini termasuk golongan organofosfat yang memiliki daya racun tidak sekuat insektisida lainnya dan mudah mengalami dekomposisi sehingga daya racunnya cepat berkurang (Matsumura, 1976; Natawigena, 1983). Hasil penelitian laboratorium menunjukkan bahwa tingkat pencemaran diazinon 0,1% dalam air sudah sangat nyata dapat menurunkan daya tetas telur cacing hati (Suweta, 1985).

#### 1.2. Identifikasi Masalah

Dari beberapa informasi tersebut, maka dapatlah diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Seberapa besar perbedaan pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati.
2. Seberapa jauh perbedaan daya tetas telur cacing hati

pada suhu 18 - 25°C dan 25 - 32°C pada media aquadest dengan berbagai saat setelah pencemaran diazinon 0,1 %.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh tingkat pencemaran diazinon 0,1% dalam air dengan berbagai saat setelah pencemaran terhadap daya tetas telur cacing hati.
2. Untuk mengetahui dan mempelajari seberapa besar perbedaan daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan berbagai saat setelah pencemaran diazinon 0,1% pada suhu 18 - 25°C dan 25 - 32°C .

### 1.4. Kegunaan Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi yang ada tentang pengaruh pencemaran diazinon dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati. Yang pada gilirannya nanti dapat bermanfaat dalam upaya pengendalian penyakit cacing hati bersama-sama dengan penggunaan insektisida tersebut dalam memberantas hama pada tanaman padi atau hama pada tanaman lainnya.

### 1.5. Kerangka Pemikiran dan Hipotesis

Penyakit cacing hati adalah salah satu penyakit parasiter yang tersebar luas di seluruh wilayah di dunia. Di Indonesia penyakit cacing hati tersebar luas di seluruh pelosok tanah air, namun tingkat prevalensinya sangat terkait erat dengan kondisi lingkungan setempat .

Maka upaya pengendaliannya tidak bisa lepas dari dasar pengetahuan tentang epidemiologi penyakit.

Salah satu stadium dalam perjalanan siklus hidup cacing hati adalah stadium telur. Telur berkembang menjadi embrio yang kemudian menetas menghasilkan larva pertama yaitu miracidium. Perkembangan telur cacing hati sampai menjadi miracidium sangat mutlak membutuhkan air yang tergenang, disamping faktor-faktor lingkungan lainnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi penetesannya telur cacing hati adalah suhu lingkungan.

Tentang pengaruh suhu terhadap perkembangan telur cacing hati, Christensen dkk. (1976) mengemukakan bahwa suhu optimal untuk aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati adalah  $26^{\circ}\text{C}$ . Suweta, (1982) mendapatkan bahwa daya tetas telur cacing hati pada suhu  $28,06^{\circ}\text{C} \pm 0,9^{\circ}\text{C}$  sangat nyata lebih tinggi daripada daya tetas telur cacing hati pada suhu  $28,09^{\circ}\text{C} \pm 1,23^{\circ}\text{C}$ .

Penggunaan pestisida dewasa ini semakin meluas karena penggunaan pestisida secara nyata dapat meningkatkan produksi pertanian. Berbagai jenis pestisida telah beredar di masyarakat, salah satu diantaranya adalah insektisida diazinon. Penggunaan insektisida tersebut untuk memberantas hama pada tanaman padi atau tanaman lainnya dapat pula menyebabkan pencemaran pada air sawah (Suweta, 1985).

Setiap senyawa kimia yang terlepas dan tercecer pada suatu lingkungan sebagian besar akan terurai menjadi



senyawa yang lebih sederhana karena adanya interaksi dengan lingkungan tersebut. Beberapa penyebab penguraian tersebut adalah penguapan, penguraian secara fotokimia terisap oleh tanaman, terikat oleh koloid tanah, terurai oleh jasad renik dan sebagainya (Matsumura, 1976; Achmadi, 1983).

Di daerah tropis seperti di Indonesia intensitas cahaya sangat tinggi sepanjang tahun sehingga penguraian pestisida akan lebih cepat. Demikian pula halnya dengan insektisida diazinon yang termasuk insektisida golongan organofosfat mudah mengalami dekomposisi sehingga daya racunnya cepat berkurang. Perombakan tersebut dipercepat oleh pengaruh suhu panas dan sinar matahari. Disamping itu persistensi insektisida juga dipengaruhi oleh konsentrasinya, dimana semakin tinggi konsentrasinya semakin kuat daya racunnya dan semakin lama pula proses penguraiannya (Matsumura, 1976; Natawigena, 1983).

Dari beberapa informasi tersebut baik tentang telur cacing hatinya maupun tentang insektisida diazinonnya maka dalam penelitian ini dapatlah dibuat suatu hipotesa sebagai berikut:

Hipotesa 1. Daya tetas telur cacing hati pada media aqua dest dengan berbagai saat setelah pencemaran diazinon 0,1% pada suhu 25-32°C lebih tinggi daripada daya tetas telur cacing hati pada suhu 18-25°C pada media yang sama.

Hipotesa 2: Semakin lama saat setelah pencemaran diezinnon 0,1% dalam air semakin kecil daya racunnya terhadap telur cacing hati, pada gilirannya daya tetasnya akan meningkat.

#### 1.6. Tempat dan Lama Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana Denpasar selama 35 hari sejak tanggal 2 Februari s/d 8 Maret 1986.

## B A B II

## TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1. Cacing Hati2.1.1. Sistematika

Cacing hati pada ternak menyebabkan penyakit yang disebut penyakit cacing hati atau fascioliasis atau disebut juga distomatosis, yang menyerang ternak ruminansia terutama sapi dan domba. Secara taksonomi cacing hati digolongkan kedalam Class Trematoda dan Ordo Digenia (Cheng, 1964; Soulsby, 1982). Secara lengkap sistematika penggolongan cacing hati adalah sebagai berikut:

Phylum : Platyhelminthes  
 Class : Trematode  
 Ordo : Digenia  
 Familia : Fasciolidae  
 Genus : Fasciola  
 Species : Fasciola hepatica Linnaeus, 1758  
Fasciola gigantica Cobbold, 1885

Cacing hati species Fasciola hepatica terutama dijumpai pada domba dan penyebarannya terutama pada daerah yang beriklim sedang dan pada daerah tropis species cacing hati tersebut dijumpai di wilayah pegunungan dengan ketinggian diatas 1500 meter. Sedangkan cacing hati Fasciola gigantica terutama ditemukan pada sapi di daerah tropis dan subtropis (Boray, 1966 ; Soulsby, 1982; Copeman, 1983).

### 2.1.2. Habitat

Cacing dewasa hidup berparasit pada pembuluh-pembuluh empedu hati. Cacing-cacing ini hidup dengan mengisap cairan empedu, merusak sel-sel epitel dinding empedu dan mengisap darah. Hanya cacing-cacing yang dewasa kelamin yang mendiami saluran empedu (Dewes, 1960). Di luar tubuh ternak cacing hati berada mulai dari stadium telur sampai stadium metasercaria yang infeksius (Soulsby, 1982). Cacing hati berada dalam tubuh siput mulai dari masuknya miracidium ke dalam tubuh siput sampai keluarnya sercaria dari tubuh siput tersebut (Rowcliffe & Ollerenshaw, 1960, 1961).

### 2.1.3. Morfologi

Cacing hati merupakan cacing yang berukuran besar, tubuhnya lebar dan pipih seperti daun, tanpa adanya rongga tubuh. Cacing ini memiliki dua batil pengisap yaitu batil pengisap mulut (anterior) dan batil pengisap perut (ventral) yang letaknya saling berdekatan. Memiliki sebuah pharynx dan oesophagus yang pendek. Sekum intestinalis umumnya bercabang banyak dan terletak di bagian lateral tubuh. Porus genitalis terletak tepat di depan batil pengisap perut. Testisnya bercabang-cabang dan berlobus. Alat kelamin betina memenuhi sisi lateral tubuh (Soulsby, 1982; Suweta, 1982).

Ukuran tubuh cacing hati species Fasciola hepatica dapat mencapai 15 x 30 mm, berwarna coklat keabuan dan berubah menjadi abu-abu apabila diawetkan. Sedang-

kan cacing hati species Fasciola gigantica bentuknya hampir sama dengan cacing hati Fasciola hepatica tetapi umumnya lebih besar. Ukuran tubuh cacing hati Fasciola gigantica adalah 25 -75 mm x 12 mm tetapi ukuran tersebut tidak mutlak karena banyak faktor yang mempengaruhinya, antara lain kondisi lingkungan dan jenis hospesnya. Sebagai contoh cacing hati Fasciola gigantica pada sapi Bali rata-rata berukuran 2,45 cm jauh lebih kecil dari yang disebutkan diatas (Jensen & Mackey, 1971; Soulsby, 1982; Suweta, 1982). Sedangkan Natadisastre (1981) menemukan bahwa ukuran tubuh cacing hati Fasciola gigantica adalah 1,9-2,4 cm. Sementara itu Magzoub dan Adam (1977) mendapatkan ukuran tubuh cacing hati Fasciola gigantica adalah 4,00 x 0,66 cm. Watanabe (1962) menyatakan bahwa panjang tubuh cacing hati Fasciola gigantica 3,5 - 5,0 cm. Dari beberapa hasil penemuan tersebut tampak bahwa ukuran tubuh cacing hati yang ditemukan di Indonesia lebih kecil dari yang ditemukan di luar negeri. Tampak pula bahwa pada umumnya tubuh cacing hati Fasciola gigantica lebih langsing dibanding cacing hati Fasciola hepatica.

Telur cacing hati berbentuk oval dan mempunyai operculum. Ukuran telur cacing hati Fasciola hepatica adalah 130-150 mikron x 65-90 mikron. Untuk cacing hati Fasciola gigantica panjang telurnya adalah 150-190 mikron x 10-90 mikron (Jensen & Mackey, 1971; Blood & Henderson, 1973; Magzoub & Adam, 1977; Ristic

& Intyra, 1981; Soulsby, 1982). Telur-telur cacing hati yang diperoleh langsung dari kantung empedu mempunyai ukuran lebih kecil dibanding telur cacing hati yang diperoleh dari dalam tinja. Hal ini disebabkan karena umur telur cacing hati yang diperoleh dari dalam tinja lebih tua dibanding yang diperoleh dari kantung empedu (Balasingam, 1962). Sementara itu, Suweta (1982) mendapatkan ukuran telur cacing hati yang diperoleh langsung dari kantung empedu sapi Bali adalah  $85,33 \text{ mikron} \pm 5,45 \text{ mikron} \times 48,17 \text{ mikron} \pm 9,35 \text{ mikron}$ .

#### 2.1.4. Siklus Hidup

Dalam perjalanan hidupnya cacing hati mengalami dua stadia perkembangan: eksternal yaitu perkembangan di luar tubuh ternak dan siklus internal yaitu perkembangan di dalam tubuh ternak.

##### Siklus Eksternal Cacing Hati

Siklus eksternal cacing hati dimulai dari keluarnya telur cacing hati bersama tinja. Telur yang berada di luar tubuh ternak akan berkembang apabila keadaan lingkungan mendukung perkembangan embrio dalam telur cacing hati. Perkembangan dan penetasan telur cacing hati sangat tergantung pada suhu, disamping faktor-faktor lingkungan lainnya seperti adanya air tergenang dan sebagainya. Pada suhu  $26^{\circ}\text{C}$  telur cacing hati Fasciola hepatica menetas dalam waktu 10 - 12 hari, sedangkan telur cacing hati Fasciola gigantica pe

da suhu  $26^{\circ}$  C menetas dalam waktu 17 - 30 hari (Magzoub dan Adam, 1977; Soulsby, 1982).

Telur cacing hati yang menetas menghasilkan larva pertama yaitu miracidium. Miracidium ini lebar di bagian anterior dan bagian luarnya ditutupi oleh cilia dan memiliki sepasang bintik mata (Soulsby, 1982). Miracidium yang keluar dari dalam telur cacing hati kemudian berenang-renang dalam air dengan kecepatan yang tinggi. Gerakan berenang dilakukan oleh cilia yang menutupi tubuhnya juga oleh adanya kontraksi dan relaksasi otot. Daya hidup miracidium di luar tubuh hospes intermedier sangat singkat, oleh karena itu gerakannya sangat aktif untuk mencari siput yang serasi. Kemudian apabila miracidium menembus tubuh siput, miracidium akan melepaskan ciliannya (Dawes, 1960; Taylor, 1964; Soulsby, 1982).

Bertindak sebagai hospes intermedier adalah siput dari golongan Lymnea auricularia untuk cacing hati Fasciola gigantica dan siput Lymnea truncatula, Lymnea tomentosa dan Lymnea bulimoides untuk cacing hati Fasciola hepatica (Soulsby, 1982; Copeman, 1983). Dalam tubuh siput miracidia yang sudah melepaskan ciliannya selanjutnya berkembang dan membentuk sporokista setelah 3 hari. Sporokista memperbanyak diri sehingga dari satu miracidium akan terbentuk banyak sporokista (Brown, 1979). Beberapa hari kemudian terbentuk redia. Redia ini mulai terbentuk dalam sporokista 10 hari setelah masuknya miracidium ke dalam tubuh siput. Redia

tersebut bergerak aktif dalam sporokista dan pada waktunya nanti akan merusak dinding sporokista. Selanjutnya dalam tubuh redia akan terbentuk anak redia (sercaria) 23 hari setelah masuknya miracidium ke dalam tubuh siput dan membebaskan diri setelah hari ke 25. Bentuk sercaria ini adalah seperti kecebong berekor (Apollo dkk., 1976). Sercaria cacing hati Fasciola hepatica terbentuk 21 hari, sedangkan untuk cacing hati Fasciola gigantica memerlukan waktu yang lebih lama yaitu 41-42 hari setelah siput terinfeksi. Kemudian sercaria keluar dari dalam tubuh siput dan berenang dalam air dengan gerakan ekornya. Akhirnya sercaria melekat pada rumput atau tumbuhan/benda lain di dalam air dan melepaskan ekornya, kemudian membentuk dinding pelindung sehingga terbentuk kista metasercaria yang infeksi pada rumput atau tanaman air lainnya (Taylor, 1964; Boray, 1966; Apollo, 1976; Brown, 1979; Soulsby, 1982).

#### Siklus Internal Cacing Hati

Siklus internal cacing hati mulai dari ditelannya kista metasercaria yang infeksius oleh hospes definitif.

Metasercaria cacing hati tertelan oleh hospes definitif bersama rumput yang dimakan oleh hospes. Metasercaria yang masuk ke dalam lambung hanya dinding luarnya yang rusak. Dan sercaria (cacing muda) baru keluar dari dalam kista setelah kista berada dalam duodenum (Soulsby, 1982; Copeman, 1983). Kemudian cacing mu



da menembus dinding usus induk semang. Dalam waktu 24 jam sebagian besar cacing muda terdapat dalam rongga perut dan 4 - 6 hari setelah infestasi cacing muda menembus capsula hati dan bermigrasi ke dalam jaringan hati (Blood & Henderson, 1973; Soulsby, 1982; Ressang, 1984).

Migrasi dalam hati terjadi selama 5 sampai 6 minggu dan disini cacing hati merusak serta memakan sel-sel hati. Tujuh minggu setelah infestasi cacing hati mulai masuk saluran empedu dan menjadi dewasa ke lamin di tempat tersebut. Telur cacing hati mulai dihasilkan dan ditemukan dalam kantung empedu dan tinja 8 minggu setelah infestasi (Copeman, 1973; Soulsby, 1982; Copeman, 1983). Cacing hati dewasa menetap pada saluran empedu dan secara terus-menerus mengeluarkan sejumlah telur. Taylor (1964) menyatakan bahwa setiap hari per ekor cacing hati memproduksi 3.000-3.500 butir telur. Ia juga mengatakan bahwa ternak sapi yang terinfestasi oleh cacing hati yang berasal dari ternak sapi akan menghasilkan sejumlah 2628 butir telur per ekor cacing per hari. Terakhir Happich dan Boray (1969) menyimpulkan bahwa rata-rata produksi telur cacing hati per ekor per hari adalah 4.000 - 50.000 butir (Dikutip Suweta, 1982).

Telur-telur cacing hati yang berada dalam kantung empedu, ikut bersama aliran empedu kemudian masuk ke dalam lumen usus dan dikeluarkan bersama tinja dari tubuh hewan yang terinfestasi.

### 2.1.5. Pengaruh Media Lingkungan Hidup terhadap Siklus Eksternal Cacing Hati

Pada hakekatnya tingkat prevalensi infestasi cacing hati adalah merupakan implikasi interaksi media lingkungan hidup terhadap siklus eksternal cacing hati Mikrobial seperti fauna dan flora, dalam hal ini termasuk cacing hati sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti pH media, tingkat kebasahan media, suhu lingkungan dan sebagainya (Soepardi, 1979 dikutip Suweta, 1982).

Sehubungan dengan telur cacing hati Rowcliffe dan Ollerenshaw (1961) dan Taylor (1964) menyatakan bahwa telur cacing hati hanya dapat berkembang dan menetas pada air yang tergenang. Disamping itu untuk dapat berkembang telur cacing hati membutuhkan oksigen. Dalam air yang tergenang hidup bermacam-macam tumbuhan yang menghasilkan oksigen yang dapat menjamin kebutuhan telur cacing hati (Morgan & Hawkin, 1960).

Mengenai pengaruh suhu terhadap perkembangan telur cacing hati, pada suhu dibawah  $10^{\circ}\text{C}$  tidak terjadi perkembangan telur cacing hati. Pada suhu  $12^{\circ}\text{C}$  telur cacing hati Fasciola hepatica menetas dalam waktu 50 hari, pada suhu  $15^{\circ}\text{C}$  selama 40 hari dan pada suhu  $26^{\circ}\text{C}$  dalam waktu 12 hari. Di Australia rata-rata masa inkubasi telur cacing hati Fasciola hepatica adalah 21 hari pada musim panas dan 90 hari pada musim dingin. Sedangkan telur cacing hati Fasciola gigantica memerlukan

kan waktu yang lebih lama untuk menetas. Pada suhu  $26^{\circ}\text{C}$  telur cacing hati Fasciola gigantica menetas dalam waktu 17 hari. Suhu  $37^{\circ}\text{C}$  akan membunuh sebagian besar telur maupun miracidia cacing hati (Rowcliffe & Ollershaw, 1961; Soulsby, 1982). Pengaruh nyata dari suhu terhadap aktivitas embrio dalam telur cacing hati akan berpengaruh pula terhadap masa tetes telur cacing hati (Watanabe, 1962; Magzoub & Adam, 1977; Soulsby, 1982).

Disamping itu suhu berpengaruh juga terhadap gerakan miracidium dalam air. Suhu optimal untuk gerak miracidium dalam air adalah  $26^{\circ}\text{C}$ , pada suhu  $16 - 24^{\circ}\text{C}$  aktivitas tinggi selama 7 jam. Pada suhu  $16^{\circ}\text{C}$  aktivitasnya mulai menurun dan terhenti setelah 20 - 24 jam. Pada suhu  $24^{\circ}\text{C}$  aktivitas gerak miracidia berhenti setelah 13 - 20 jam (Christensen, dkk., 1976). Suhu kritis terendah untuk gerak miracidia dalam usahanya mencari siput yang serasi adalah  $5 - 6^{\circ}\text{C}$ .

Sebagai sumber oksigen dalam proses kehidupan miracidia adalah glycogen. Semakin cepat aktivitas gerak semakin cepat pula pengurasan glycogen yang dimiliki. Itulah sebabnya semakin tinggi suhu semakin cepat pula kematian miracidium (Christensen, dkk., 1976).

Kehidupan berjenis-jenis siput juga tergantung pada suhu di sekitarnya. Siput memerlukan suhu optimal  $26^{\circ}\text{C}$ , walaupun masih dapat hidup pada kisaran suhu  $2-36^{\circ}\text{C}$ . Lymnea tomentosa masih dapat hidup selama 6 minggu pada suhu  $36^{\circ}\text{C}$ , namun pada suhu  $2 - 5^{\circ}\text{C}$  siput tersebut masih tahan hidup selama bertahun-tahun. Lymnea truncatula ti

tidak dapat hidup di daerah tropis kecuali di daerah pegunungan, sedangkan Lymnea auricularis kebanyakan ditemukan di daerah beriklim panas (Boray, 1964; Soulsby, 1982).

Disamping faktor suhu dan kebasahan media, pH media juga merupakan salah satu faktor yang penting yang mempengaruhi siklus eksternal cacing hati. pH air tergantung dari keadaan tanah setempat dan juga tergantung oleh adanya pencemaran zat-zat kimia. pH tanah berkisar antara 2,2 sampai 9,6, namun pH tanah dibawah 4,5 atau diatas 8,6 sangat jarang dijumpai (Soepardi, 1979 dikutip Suweta, 1982).

pH media mempengaruhi aktivitas dan perkembangan embrio dalam telur cacing hati, miracidia dan siput sebagai hospes intermedier. pH optimal untuk aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati adalah pH netral walaupun pH alkalis sampai 8,8 masih dapat mendukung kehidupan embrio (Wagner, 1965 dikutip Suweta, 1982). Kisaran pH untuk kehidupan siput Lymnea dalam air adalah antara 5,8 - 8,8 dengan populasi optimal pada pH 7,0. Pada pH asam populasi siput akan menurun. Lymnea truncatula pada kisaran pH 4,6-5,4 populasinya sangat rendah. Lymnea tomentosa dapat hidup dengan baik pada kisaran pH 5,0 - 8,0, namun populasi optimal pada pH 6,0 - 7,0. Siput golongan Planorbidae hanya dijumpai dalam air dengan kisaran pH 5,0 - 6,5 (Boray, 1964; Soulsby, 1982).

Perkembangan parasit dalam tubuh siput juga dipengaruhi oleh suhu. Pada suhu dibawah  $10^{\circ}\text{C}$  hanya sedikit sekali sekali terjadi perkembangan parasit dalam tubuh siput. Diatas suhu  $10^{\circ}\text{C}$  sampai  $28^{\circ}\text{C}$  terjadi peningkatan perkembangan parasit dalam tubuh siput. Waktu minimal yang diperlukan untuk siklus parasit dalam tubuh siput adalah 21 hari pada suhu  $27^{\circ}\text{C}$ . Pada suhu diatas  $20^{\circ}\text{C}$  terjadi peningkatan angka kematian siput yang terinfestasi parasit. Juga daya tular metaseraria akan menurun pada suhu diatas  $20^{\circ}\text{C}$  (Boray, 1963 ; Soulsby, 1982).

Pada kondisi laboratorium metaseraria dapat tahan hidup lebih dari satu tahun. Pada suhu  $12-14^{\circ}\text{C}$  100% metaseraria dapat hidup selama 6 bulan dan 5% dapat tahap hidup selama 10 bulan. (Boray, 1963; Soulsby, 1982). Olsen (1949) menunjukkan bahwa metaseraria dapat dirusak dengan pemanasan (Dikutip Suweta, 1982).

## 2.2. Pestisida/Insektisida Diazinon

### 2.2.1. Pengertian dan Penggolongan Pestisida

Suatu zat yang mempunyai sifat biosidal di bidang pertanian secara umum disebut pestisida. Yang termasuk pestisida adalah: insektisida, acarisida, rodentisida, fungisida dan herbisida. Insektisida merupakan salah satu pestisida yang penting dan banyak dipakai (Matsumura, 1976). Insektisida sering dipakai untuk membasmi serangga pengganggu tanaman maupun serangga pengganggu hewan ternak.

Berdasarkan susunan kimianya pestisida dapat digolongkan menjadi beberapa golongan yaitu: senyawa hidrokarbon berklor, senyawa organofosfat, senyawa karbamat, senyawa pyrethroid dan lain-lainnya. Menurut asalnya pestisida dapat pula digolongkan menjadi pestisida yang diperoleh dari alam, pestisida sintesis organik dan pestisida sintesis anorganik (Matsumura, 1976; Anonymous, 1984).

#### 2.2.2. Penggunaan Insektisida Diazinon

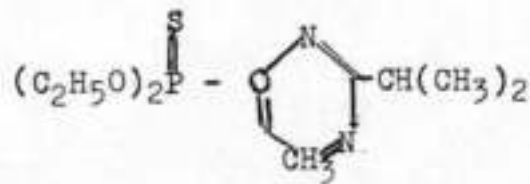
Penggunaan pestisida dewasa ini sangat luas dan sangat efektif dalam mengendalikan hama pada tanaman sehingga penggunaan pestisida secara nyata dapat meningkatkan produksi pertanian (Anonymous, 1984).

Penggunaan insektisida diazinon sudah sangat umum dan sudah dikenal oleh masyarakat luas. Insektisida ini umumnya digunakan di bidang pertanian yaitu untuk mengendalikan hama pada tanaman. Insektisida golongan lain seperti DDT, Dieldrin dan sejenisnya umumnya digunakan di bidang kesehatan (Pai dan Brown, 1974, dikutip Suweta, 1985). Diazinon tergolong insektisida kontak, karena mempunyai daya bunuh setelah mengenai bagian tubuh jasad sasaran (Natewigena, 1983). Menurut Johnsen & Hansbarger (Dikutip Matsumura, 1976) diazinon mempunyai spektrum luas dalam membunuh serangga dan dapat mengatasi bermacam-macam serangga tanah, juga dapat digunakan untuk menanggulangi serangga pengganggu dalam rumah (Matsumura, 1976). Selain itu diazinon juga se-

ring dipakai untuk membasmi serangga pengganggu ternak, lipas, nyamuk, kutu busuk, latat, rayap dan lainnya.

### 2.2.3. Sifat-sifat Fisik dan Kimiawi Diazinon

Insektisida diazinon mempunyai nama lain yaitu Basudin, DBD, Nucidal, Diazitol, dan Neocidal (Clarke & Clarke, 1979) yaitu suatu senyawa dengan bahan aktif O-O-diethyl O-(2-isopropyl-4-methyl-6-pyrimidinyl) phosphorothionate dengan rumus empiris  $C_{12}H_{21}O_3N_2SP$  yang mempunyai berat molekul 304,35 dan dengan rumus bangun:



(Metcalf & Flint, 1962; Radellef, 1970; Matsumura, 1976).

Insektisida ini termasuk golongan insektisida organik sintetik yaitu suatu senyawa organofosfat berupa bubuk atau butiran dan cairan berwarna kecoklatan (Radellef, 1970; Netawigena, 1983).

Diazinon relatif stabil dalam larutan alkali tetapi dapat dihidrolisa dalam air dan larutan asam. Diazinon relatif sensitif terhadap oksidasi dan pemanasan. Faktor lingkungan seperti air, udara dan sinar matahari dapat juga mempengaruhi stabilitas diazinon.

Diazinon mempunyai titik didih  $83 - 84^{\circ}\text{C}$  dan rusak dengan cepat pada suhu diatas  $100^{\circ}\text{C}$ . Senyawa ini mempunyai daya menguap sedang pada tekanan  $1,4 \times 10^{-4}\text{mmHg}$  pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$ . Diazinon relatif mudah larut dalam air dan dapat bercampur dengan kebanyakan pelarut organik (Metcalf & Flint, 1962; Matsumura, 1976). Seperti insektisida golongan organofosfat lainnya diazinon relatif mudah mengalami dekomposisi sehingga daya racunnya cepat berkurang. Proses dekomposisi ini dapat dipercepat oleh pengaruh suhu panas dan sinar matahari (Natawigena, 1983)

Semua pestisida mempunyai sifat meninggalkan residu dalam waktu tertentu. Residual effect adalah pengaruh samping dari residu pestisida yang dapat mencapai 10 hari, artinya 10 hari setelah penyemprotan tanaman atau tempat yang disemprot masih mengandung residu aktif dari pestisida. Residual effect insektisida tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti jenis insektisidanya, konsentrasinya, keadaan lingkungan setempat dan sebagainya. Insektisida golongan organofosfat biasanya kurang persisten dibanding insektisida lainnya. Disamping itu persistensi insektisida juga dipengaruhi oleh konsentrasinya, dimana makin tinggi konsentrasinya makin lama persistensinya dan makin kuat pula daya racunnya (Natawigena, 1983).

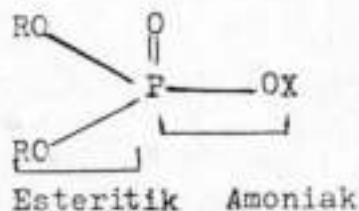


#### 2.2.4. Mekanisme Kerja Insektisida Diazinon

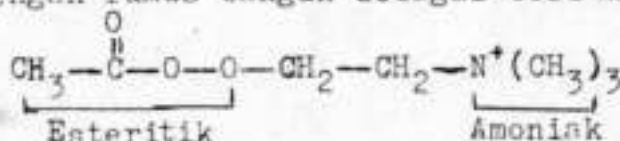
Seperti insektisida yang termasuk golongan organofosfat lainnya dalam struktur kimia diazinon mengandung radikal phosphorous yang dapat menghambat secara kompetitif enzim asetilkolinesterase dan kolinesterase lainnya (Radeleff, 1970).

Penghambatan enzim ini akan menyebabkan akumulasi asetilkolin, sehingga kolin tidak terbentuk. Kolin ini terbentuk dari perubahan asetil kolin dengan bantuan enzim asetilkolinesterase menjadi kolin dan asam asetat. Kolin berfungsi sebagai penghantar rangsangan pada sinapsis sehingga sistem syaraf berfungsi secara normal. Dengan tidak terbentuknya kolin setiap rangsangan pada sinapsis tidak dapat diteruskan (Matsumura, 1976; Radeleff, 1970).

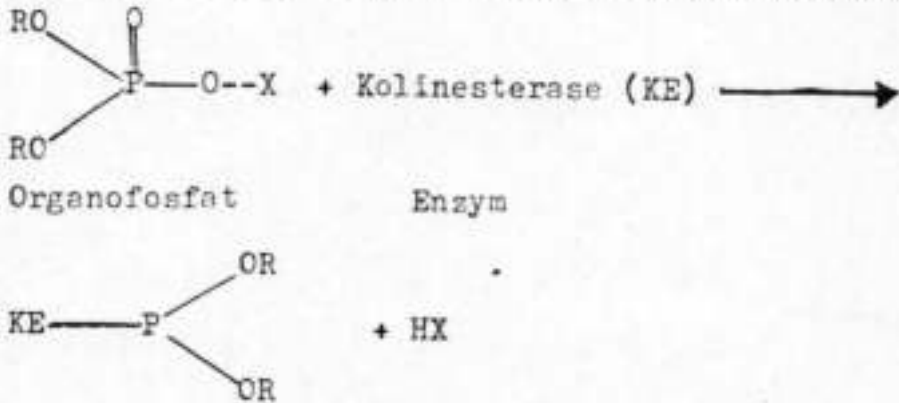
Secara umum senyawa organofosfat mempunyai dua bagian penting dalam rumus bangunnya yaitu amoniak dan esteritik seperti berikut:



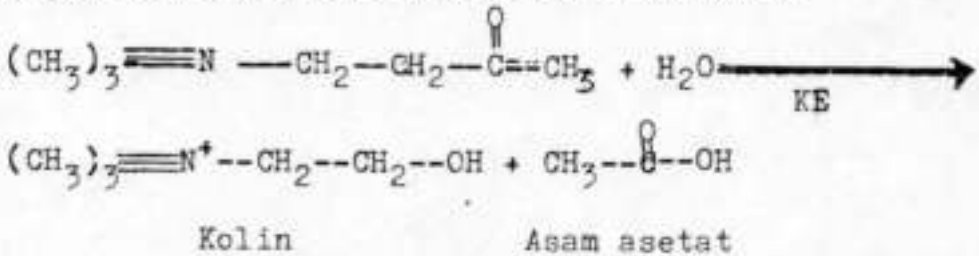
Enzim kolinesterase juga mempunyai bagian-bagian seperti senyawa organofosfat yaitu amoniak dan esteritik dengan rumus bangun sebagai berikut:



Adanya senyawa organofosfat yang menghambat enzim kolinesterase akan terjadi reaksi sebagai berikut:



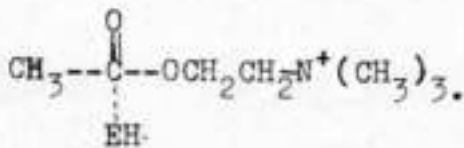
Proses penghambatan enzim Kolinesterase adalah analog dengan fase awal dari hidrolisa asetilkolin



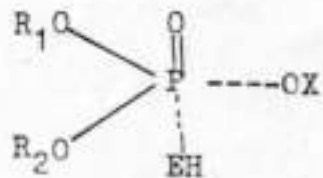
Proses penghambatan enzim kolinesterase oleh senyawa organofosfat dapat digolongkan menjadi beberapa tahap yaitu:

Tahap I

Pengikatan enzim oleh acyl carbon pada asetilkolin oleh atom Fosfor pada senyawa organofosfat.



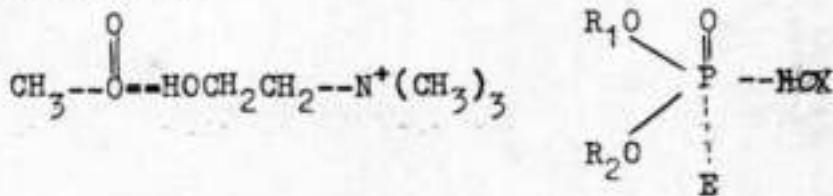
Asetilkolin



Pada organofosfat

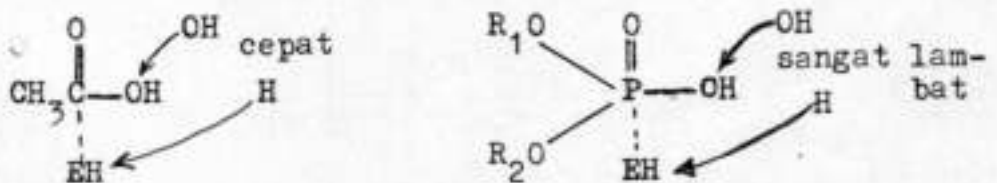
Tahap II

Atom hidrogen ditransfer dari enzim pada bagian esteritik ke bagian kolin dari asetilkolin atau ke bagian O-X untuk senyawa organofosfat, dengan pembentukan ikatan hidrogen serta pemecahan dan penyusunan kembali ke bentuk C--O--C atau P--OX daripada substrat. Proses ini berturut-turut disebut asilasi dan fosforilasi.



Tahap III

Enzim asetilasi (EA) atau enzim fosforilase (EP) dapat mengalami proses lebih lanjut oleh air yang ada disekitarnya ke dalam bentuk hidrosilasi kompleks.



Tahap IV

Tahap ini adalah merupakan tahap terakhir. Pada tahap ini persamaan proses antara asetilkolin dan organofosfat hampir gagal. Proses deasilasi dari enzim (kadang-kadang disebut recovery) terjadi sangat cepat sedangkan proses fosforilasi sangat lambat. Hal ini membuat senyawa organofosfat sebagai penghambat kolin esterase yang kuat.



## B A B III

### MATERI DAN METODA

#### 3.1. Bahan dan Peralatan

##### Bahan

Telur cacing hati yang dipakai dalam penelitian ini diperoleh dari kantung empedu sapi yang terinfestasi cacing hati yang dipotong di Rumah Potong Hewan Sanggaran Denpasar. Media untuk penetasan telur cacing hati dipakai aquadest yang telah dicemari dengan diazinon 0,1%. Media ini dipakai untuk menetasakan telur cacing hati 3 x 24 jam, 2 x 24 jam, 1 x 24 jam dan 0 x 24 jam setelah pencemaran.

##### Alat-alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi 1). mangkok, 2). cawan petri, 3). pipet otomatis type Pipetman Gilson P 200. 4). mikroskop stereo, 5). gelas ukur 6). alat suntik berkapasitas 20 ml. dan 1 ml. 7). thermometer dan 8). refrigerator.

#### 3.2. Cara Kerja

##### Membuat Media Penetasan

Media untuk penetasan telur cacing hati dibuat dengan cara seperti berikut:

1. Media aquadest dengan pencemaran diazinon 0,1% dibuat dengan menyiapkan aquadest sebanyak 599,9 ml, kemudian Diazinon 60 EC (kadar 60%) diambil sebanyak 0,1ml lalu dicampurkan dengan aquadest yang telah disiapkan tadi.
2. Selesai dibuat media tersebut dibagi menjadi dua bagian,

sebagian ditempatkan pada suhu kamar ( $25-32^{\circ}\text{C}$ ) dan sebagian lagi ditempatkan pada refrigerator yang pintunya terbuka (suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$ ).

3. Media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$  3 x 24 jam, 2 x 24 jam dan 1 x 24 jam berarti pencemaran diazinon  $0,1\%$  dalam aquadest berturut-turut dilakukan 3 hari, 2 hari dan sehari sebelum media tersebut dipakai sebagai media untuk menetasakan telur cacing hati. Sedangkan media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$  0 x 24 jam, pencemaran diazinon  $0,1\%$  langsung pada saat dipergunakan sebagai media untuk menetasakan telur cacing hati.

#### Menyiapkan Telur Cacing Hati.

Kantung empedu yang diperoleh dari sapi yang terinfeksi cacing hati dibuka dan cairannya ditampung dalam suatu mangkok. Cairan empedu dibiarkan selama 15 menit agar telur cacing hati yang berada di dalamnya mengendap, kemudian cairan di atasnya disedot dengan alat suntik berkapasitas 20 ml. Selanjutnya ditambahkan air ledeng dan dibiarkan lagi sampai telur cacing hati yang berada di dalamnya mengendap kembali. Lalu cairan di atasnya disedot, demikian seterusnya sampai diperoleh endapan telur cacing hati yang jernih. Terakhir endapan telur cacing hati ditambahkan aquadest sehingga yang tinggal adalah endapan telur cacing hati dalam aquadest. Endapan tersebut kemudian diperiksa dibawah mikroskop stereo dan diatur kepekatannya sehingga setiap  $0,1$  cc Pipetman Gilson P 200

diperoleh 30-60 butir telur cacing hati.

### Penetasan Telur Cacing Hati

Penetasan telur cacing hati dilakukan pada 32 buah cawan petri sesuai dengan banyaknya kombinasi perlakuan dan ulangnya. Masing-masing cawan petri diisi dengan 30-60 butir telur cacing hati dengan mengambil endapan telur cacing hati yang kepekatannya sudah diatur dengan menggunakan pipet otomatis. Masing-masing cawan petri yang sudah berisi telur cacing hati dituangi media penetasan sesuai dengan design sampai ketinggian  $\frac{1}{4}$  dinding petri.

Penetasan telur cacing hati dilakukan pada dua pengaruh suhu yaitu 18-25°C dan pada suhu 25-32°C. Untuk pengaruh suhu 25-32°C cawan petri yang sudah berisi telur cacing hati dan media penetasan ditempatkan pada suhu kamar (Lampiran III Gb. 1). Sedangkan untuk pengaruh suhu 18-25°C cawan petri tersebut ditempatkan pada refrigerator yang pintunya terbuka (Lampiran III Gb. 2). Pengamatan dilakukan setiap hari sampai terlihat telur cacing hati yang berembrio, menetas dan berakhir menetas.

### 3.3. Tolok Ukur

Sebagai tolok ukur dalam penelitian ini adalah:

1. Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada saat awal berembrio.
2. Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada saat awal menetas.

3. Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada akhir masa menetas.

#### 3.4. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 2 x 4 yaitu 2 pengaruh suhu ( $18-25^{\circ}\text{C}$ ,  $25-32^{\circ}\text{C}$ ) dan 4 pengaruh saat setelah pencemaran diazinon 0,1% (3 x 24 jam, 2 x 24 jam, 1 x 24 jam dan 0 x 24 jam), dengan 4 kali ulangan untuk masing-masing kombinasi perlakuan. Adapun komposisi dan jumlah telur cacing hati yang dipakai dalam penelitian ini tampak pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Jumlah Telur Cacing Hati yang Ditetaskan pada Media Aquadest dengan Berbagai Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%.

S u h u	Saat Set. Penc. Diazinon 0,1%	U l a n g a n				Jumlah
		I	II	III	IV	
$18-25^{\circ}\text{C}$	3 x 24 Jam	40	54	48	60	202
	2 x 24 Jam	49	37	42	39	167
	1 x 24 Jam	45	37	50	34	166
	0 x 24 Jam	44	31	44	48	167
$25-32^{\circ}\text{C}$	3 x 24 Jam	31	48	50	54	183
	2 x 24 Jam	31	46	41	31	149
	1 x 24 Jam	58	43	31	48	180
	0 x 24 Jam	39	35	40	34	148
J u m l a h		337	331	346	348	1362



Data yang berhasil direkam dalam penelitian ini selanjutnya dianalisis dengan metoda Analisis Sidik Ragam menurut Chang (1972) dan Steel & Torrie (1980). Dan apabila terdapat hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan menurut Steel dan Torrie (1980). Sebelum dianalisis data dalam persen ditransformasikan dengan Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$  menurut Steel dan Torrie (1980).

B A B IV  
HASIL PENELITIAN

Dari catatan data tentang penelitian pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati, kemudian diolah seperti pada lampiran II maka diperoleh hasil sebagai berikut:

4.1. Saat Awal Berembrio

Pada penelitian ini telur cacing hati mulai tampak berembrio pada hari ke 12. Adapun komposisi prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 tercantum pada tabel 2 berikut;

Tabel 2. Komposisi Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio (%) pada hari ke 12.

S u h u	L S S P D	U l a n g a n				Jum lah	Rate rate
		I	II	III	IV		
18-25°C	3 x 24 Jam	0,00	1,85	4,17	0,00	6,02	1,51
	2 x 24 Jam	4,08	0,00	2,38	2,56	9,02	2,26
	1 x 24 Jam	0,00	2,70	0,00	0,00	2,72	0,68
	0 x 24 Jam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25-32°C	3 x 24 Jam	19,03	16,67	8,00	9,26	53,28	13,28
	2 x 24 Jam	29,03	15,22	24,63	9,67	68,55	17,14
	1 x 24 Jam	1,72	0,00	3,23	4,17	9,67	2,28
	0 x 24 Jam	0,00	0,00	2,50	2,94	5,44	1,36
J u m l a h		54,18	36,44	34,91	28,60	154,13	38,53
Rata-rata		6,77	4,56	4,36	3,58	19,27	4,82

Keterangan: LSSPD: lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1%.

Tampak pada tabel 2 bahwa rata-rata prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 adalah sebesar 4,82%. Untuk kombinasi perlakuan suhu 18-25°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 Jam, 2 x 24 Jam, 1 x 24 Jam dan 0 x 24 jam berturut-turut prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 adalah 1,51%; 2,26%; 0,68% dan 0,00%. Sementara itu, untuk kombinasi perlakuan suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam, 2 x 24 jam, 1 x 24 jam dan 0 x 24 jam berturut-turut prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 adalah 13,32%; 17,14%; 2,28% dan 1,36%.

Hasil Uji Sidik Ragamnya tampak pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12 (Transformasi  $\sqrt{\% + 0,5}$ ).

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	7	0,0506775	0,008109643	14,7952**	2,43	3,50
S u h u	1	0,01870407	0,001870407	34,1236**	4,26	7,82
LSSPD	3	0,0217162	0,00723921	13,2072**	3,01	4,72
Interaksi	3	0,0125506	0,00341835	6,2364**		
G a l a t	24	0,0315506	0,0005481275			
T o t a l	31	0,0683181				

Keterangan :\*\*) Terdapat hasil yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

LSSPD : Lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰.

Tampak pada tabel 3 bahwa kombinasi perlakuan, suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12. Disamping itu terdapat interaksi yang sangat nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12.

#### 1. Pengaruh kombinasi Perlakuan

Dari hasil uji Jarak Berganda Duncan pengaruh kombinasi perlakuan terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 ternyata:

Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada suhu 18-25°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 3 x 24 jam (1,51%), 2 x 24 jam (2,86%) 1 x 24 jam (0,68%), 0 x 24 jam (0,00%) dan pada suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 1 x 24 jam (2,28%) dan 0 x 24 jam (1,36%) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada keenam kombinasi perlakuan tersebut, tetapi sangat nyata lebih rendah daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 pada kombinasi perlakuan suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 3 x 24 jam (13,32%) dan 2 x 24 jam (17,14%). Sementara itu dua kombinasi perlakuan terakhir tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasil uji Jarak Berganda Duncannya tampak pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12.

No. Kombinasi Perlakuan	Nilai Trans formasi $\sqrt{\%+0,5}$	Jumlah Te lur Berem brio (%)	Signifikansi	
			0.05	0.01
1. 25-32°C, 2x24 Jam	0,8183	17,14	a	a
2. 25-32°C, 3x24 Jam	0,7952	13,32	a	a
3. 25-32°C, 1x24 Jam	0,7230	2,28	b	b
4. 18-25°C, 2x24 Jam	0,7228	2,26	b	b
5. 18-25°C, 3x24 Jam	0,7176	1,51	b	b
6. 25-32°C, 0x24 Jam	0,7168	1,36	b	b
7. 18-25°C, 1x24 Jam	0,7118	0,68	b	b
8. 18-25°C, 0x24 Jam	0,7071	0,00	b	b

$$\frac{S_x}{x} = 0,011706961$$

Keterangan: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata

## 2. Pengaruh Suhu

Dari Daftar Sidik Ragamnya tampak suhu berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12, dimana prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 pada suhu 18-25°C (1,11%) sangat nyata lebih rendah daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada suhu 25-32°C (8,50%).

## 3. Pengaruh Lama Saat Setelah pencemaran Diazinon 0,1%

Tentang pengaruh lama saat setelah pencemaran diazi-

non 0,1% terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 tercentum pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12.

No.	Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%	Nilai Transformasi $\sqrt{x+0,5}$	Jumlah Telur Berembrio (%)	Signifikansi 0,05	Signifikansi 0,01
1.	2 x 24 Jam	0,7705	9,70	a	a
2.	3 x 24 Jam	0,7565	7,42	a	a
3.	1 x 24 Jam	0,7174	1,48	b	b
4.	0 x 24 Jam	0,7110	0,68	b	b

$$S_{\bar{x}} = 0,0082774354$$

Keterangan: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

Secara terperinci hasil tersebut adalah bahwa prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 0 x 24 jam (0,68%) dan 1 x 24 jam (1,48%) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi keduanya sangat nyata lebih rendah daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 2 x 24 jam (9,70%) dan 3 x 24 jam (7,42%). Sementara itu, dua yang terakhir tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

#### 4. Pengaruh Interaksi antara Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1‰.

Adanya interaksi yang sangat nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ tampak pada tabel 6 berikut. Dalam hal ini ternyata pengaruh sangat nyata lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ dan pengaruh nyata dari suhu terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12, oleh adanya interaksi hanya dapat dilihat pada kondisi-kondisi tertentu saja yaitu pada suhu 25-32°C dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 2 x 24 jam keatas.

Tabel 6. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Interaksi Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1‰ terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12.

Suhu	Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1‰			
	3x24 Jam	2x24 Jam	1x24 Jam	0x24 Jam
18-25°C	1,51 <sup>B</sup> b	2,26 <sup>B</sup> b	0,68 <sup>B</sup> b	0,00 <sup>B</sup> b
25-32°C	13,32 <sup>A</sup> a	17,14 <sup>A</sup> a	2,14 <sup>B</sup> b	1,36 <sup>B</sup> b
$S_{\bar{x}} = 0,011706961$				

Keterangan: Huruf kecil menunjukkan signifikansi kearah baris.

Huruf besar menunjukkan signifikansi kearah kolom.

#### 4.2. Saat Awal Menetas

Telur cacing hati tampak mulai menetas pada hari

ke 16. Telur cacing hati yang sudah menetas kelihatan kosong dan tampak pintu tempat keluarnya embrio dari dalam telur cacing hati (Lampiran III. Gb. 5). Adapun komposisi prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 tercantum pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Komposisi Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 16.

S u h u	L S S P D	U l a n g a n				Jum lah	Rata- rata
		I	II	III	IV		
18-25°C	3 x 24 Jam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2 x 24 Jam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1 x 24 Jam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0 x 24 Jam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25-32°C	3 x 24 Jam	2,23	2,08	4,00	1,85	11,16	2,79
	2 x 24 Jam	9,68	2,17	4,88	2,23	19,96	4,99
	1 x 24 Jam	1,72	0,00	0,00	0,00	1,72	0,43
	0 x 24 Jam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J u m l a h		14,63	4,25	8,88	5,08	32,84	8,31
Rata-rata		1,83	0,53	1,11	0,64	44,11	1,03

Keterangan : LSSPD : lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1%.

Rata-rata prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 adalah 1,03%. Pada suhu 18-25°C untuk semua saat setelah pencemaran diazinon 0,1% prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 adalah 0,00%. Sedangkan pada suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam (2,79%).



2 x 24 jam (4,99%), 1 x 24 jam (0,43%) dan 0 x 24 jam (0,00%).

Daftar Sidik Ragam prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 tampak pada tabel 8. Tabel 8. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 16 (Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ ).

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	7	0,00409535	0,00058505	7,3336**	2,43	3,50
S u h u	1	0,00141644	0,00141644	17,7540**	4,26	7,82
LSSPD	3	0,00133945	0,00044648	5,5966**	3,01	4,72
Interaksi	3	0,00133946	0,00044649	5,5967**		
G a l a t	24	0,00191465	0,000079777083			
T o t a l	31	0,00601				

Keterangan: \*\*) Terdapat hasil yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

LSSPD: Lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰.

Daftar Sidik Ragamnya menunjukkan bahwa terdapat hasil yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada kombinasi perlakuan, suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ serta terdapat interaksi yang sangat nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16.

### 1. Pengaruh Kombinasi Perlakuan

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh kombinasi perlakuan terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 tampak pada tabel 9 berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombi-  
nasi Perlakuan terhadap Prosentase Jumlah Te-  
lur Cacing Hati yang Menetas pada Hari Ke 16.

No.	Kombinasi Perlakuan	Nilai Trans formasi $\sqrt{\% + 0,5}$	Jumlah Te lur Mene- tas(%)	Signifikansi 0,05	0,01
1.	25-32 <sup>o</sup> C, 2x24 Jam	0,7396	4,99	a	a
2.	25-32 <sup>o</sup> C, 3x24 Jam	0,7248	2,79	b	ab
3.	25-32 <sup>o</sup> C, 2x24 Jam	0,7101	0,42	c	b
4.	25-32 <sup>o</sup> C, 1x24 Jam	0,7071	0,00	c	b
5.	18-25 <sup>o</sup> C, 3x24 Jam	0,7071	0,00	c	b
6.	18-25 <sup>o</sup> C, 2x24 Jam	0,7071	0,00	c	b
7.	18-25 <sup>o</sup> C, 1x24 Jam	0,7071	0,00	c	b
8.	18-25 <sup>o</sup> C, 0x24 Jam	0,7071	0,00	c	b

$$S_x = 0,0044659008$$

Keterangan: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan ti-  
dak berbeda nyata.

Tampak pada tabel 9 bahwa prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas untuk kombinasi perlakuan suhu 18-25<sup>o</sup>C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam, 2 x 24 jam, 1 x 24 jam dan 0 x 24 jam semuanya adalah 0,00% serta pada suhu 25-32<sup>o</sup>C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 1 x 24 jam (0,43%) dan 0 x 24 jam (0,00%), tidak terdapat perbedaan yang nye-

ta pada keenam kombinasi perlakuan tersebut diatas, tetapi semuanya sangat nyata lebih rendah daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada kombinasi perlakuan suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $3 \times 24$  jam (2,79%) dan  $2 \times 24$  jam (4,99%). Sementara itu, dua yang terakhir hanya menunjukkan perbedaan yang nyata.

## 2. Pengaruh Suhu

Dari daftar Sidik Ragamnya (tabel 8) tampak suhu berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16. Dalam hal ini prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  (0,00%) sangat nyata lebih rendah daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  (2,05%).

## 3. Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon $0,1\%$

Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $1 \times 24$  jam (0,22%) dan  $0 \times 24$  jam (0,00%) sangat nyata lebih rendah daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $2 \times 24$  jam (2,50%), tetapi keduanya tidak berbeda nyata dengan prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $3 \times 24$  jam (1,49%). Sementara itu prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $3 \times$

24 jam (1,49%) dan 2 x 24 jam (2,50%) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (tabel 10).

Tabel 10. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada hari ke 16.

No.	Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%.	Nilai $\sqrt{\frac{F_{0,05} + 0,5}{n}}$	Jumlah Telur Menetas (%).	Signifikansi 0,05	Signifikansi 0,01
1.	2 x 24 Jam	0,7233	2,50	a	a
2.	3 x 24 Jam	0,7160	1,40	ab	ab
3.	1 x 24 Jam	0,7086	0,22	b	b
4.	0 x 24 Jam	0,7071	0,00	b	b

$S_{\bar{x}} = 0,003178688$

Keterangan: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

#### 4. Pengaruh Interaksi Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

Adanya interaksi yang sangat nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 tampak pada tabel 11 berikut. Dalam hal ini pengaruh sangat nyata dari lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% dan pengaruh nyata dari suhu terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16, oleh adanya interaksi pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% hanya dapat dilihat pada kondisi-kondisi tertentu saja yaitu pada suhu 25-32°C

pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 2 x 24 jam dan 3 x 24 jam.

Tabel 11. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Interaksi Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1‰ terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 16.

S u h u	Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1‰			
	3 x 24 Jam	2 x 24 Jam	1 x 24 Jam	0 x 24 Jam
18-25°C	0,00 <sup>B</sup> b	0,00 <sup>B</sup> b	0,00 <sup>B</sup> b	0,00 <sup>B</sup> b
25-32°C	2,79 <sup>A</sup> b	4,99 <sup>A</sup> a	0,43 <sup>B</sup> c	0,00 <sup>B</sup> c

$$S_{\bar{x}} = 0,0044659008$$

Keterangan: Huruf kecil menunjukkan signifikansi kearah baris.

Huruf besar menunjukkan signifikansi kearah kolom.

#### 4.3. Saat Akhir Masa Tetas

Akhir masa tetas telur cacing hati yang ditetaskan pada media aquadest dengan berbagai lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ adalah pada hari ke 31. Pada hari ke 31 dari saat dimulainya penetasan baik pada suhu 18-25°C maupun pada suhu 25-32°C semua telur cacing hati yang ditetaskan tampak tidak ada yang menetas lagi.

Komposisi prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 31 tercantum pada tabel 12 berikut.

Tabel 12. Komposisi Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 31.

S u h u	L S S P D	U l a n g a n				Jum lah	Rata- rata
		I	II	III	IV		
18 - 25 <sup>0</sup> C	3 x 24 Jam	57,50	25,92	31,25	36,67	151,34	37,84
	2 x 24 Jam	26,53	21,62	35,71	25,64	109,50	27,38
	1 x 24 Jam	4,44	8,11	8,00	4,41	24,96	6,24
	0 x 24 Jam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25 - 32 <sup>0</sup> C	3 x 24 Jam	51,61	29,16	44,00	25,90	150,67	37,67
	2 x 24 Jam	48,39	39,13	34,14	32,23	153,48	38,48
	1 x 24 Jam	15,51	13,95	32,23	26,47	88,16	22,00
	0 x 24 Jam	5,12	2,85	10,00	5,89	23,86	5,97
J u m l a h		209,10	140,74	195,33	157,24	702,41	175,58
Rata-rata		26,14	17,59	24,42	19,66	87,80	21,95

Keterangan: LSSPD = lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1%

Tampak pada tabel 12 bahwa:

Rata-rata prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 31 adalah sebesar 21,95%. Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 31 pada kombinasi perlakuan suhu 18-25<sup>0</sup>C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam (37,84%), 2 x 24 jam (27,38%), 1 x 24 jam (6,24%) dan 0 x 24 jam (0,00%). Sementara itu prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada suhu 25-32<sup>0</sup>C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam (37,84%), 2 x 24 jam (38,48%), 1 x 24 jam (22,00%) dan 0 x 24 jam (5,97%).

Daftar Sidik Ragamnya menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan, suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati pada hari ke 31. Sementara itu tidak terdapat interaksi yang nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap daya tetas telur cacing hati pada hari ke 31 (tabel 13).

Tabel 13. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 31 (Transformasi  $\sqrt{X+0,5}$ ).

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	7	0,25529061	0,036470087	19,1799**	2,43	3,50
S u h u	1	0,01979552	0,01979552	10,4106**	4,26	7,82
LSSPD	3	0,22541716	0,075139053	39,5161**	3,01	4,72
Interaksi	3	0,010093898	0,003364633	1,7695		
Galat	24	0,0456355	0,001914791			

Keterangan: \*\*) Terdapat hasil yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

LSSPD : lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1%

#### 1. Pengaruh Kombinasi Perlakuan

Dari hasil uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 31 ternyata bahwa:

Daya tetas (%) telur cacing hati pada kombinasi per

lakukan suhu 18-25°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 0 x 24 jam (0,00%), 1 x 24 jam (6,24%) dan pada suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 0 x 24 jam (5,97%), tidak menunjukkan perbedaan yang nyata satu sama lainnya pada ketiga kombinasi perlakuan tersebut, tetapi ketiganya sangat nyata lebih rendah daripada daya tetas telur cacing hati pada kombinasi perlakuan suhu 18-25°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam (37,84%), 2 x 24 jam (27,38%) dan pada suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 1 x 24 jam (22,00%), 2 x 24 jam (38,48%) dan 3 x 24 jam (37,67%). Sedangkan daya tetas telur cacing hati pada kombinasi perlakuan suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 1 x 24 jam (22,00%) tidak berbeda nyata dengan daya tetas telur cacing hati pada suhu 18-25°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 2 x 24 jam (27,38%), tetapi nyata lebih rendah daripada daya tetas telur cacing hati pada kombinasi perlakuan suhu 18-25°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam (37,84%) dan pada suhu 25-32°C dengan lama setelah pencemaran diazinon 0,1% 2 x 24 jam (38,48%) dan 3 x 24 jam (37,67%). Sementara itu daya tetas telur cacing hati pada kombinasi perlakuan suhu 18-25°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam (37,67%) dan pada suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 2 x 24 jam (38,48%) dan 3 x 24 jam (37,67%), tidak menunjukkan perbedaan yang nyata sa



tu sama lainnya. Adapun hasil uji Jarak Berganda Duncan pengaruh kombinasi perlakuan terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 31 tercantum pada tabel 14 berikut:

Tabel 14. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Daya Tetas (%) Telur Cacing Hati pada Hari ke 31.

No.	Kombinasi Perlakuan	Nilai Trans formasi $\sqrt{\% + 0,5}$	Jumlah Te lur Mene- tas (%).	Signifikansi 0,05	0,01
1.	25-32 <sup>o</sup> C, 2x24 Jam	0,9401	38,48	a	a
2.	18-25 <sup>o</sup> C, 3x24 Jam	0,9352	37,84	a	a
3.	25-32 <sup>o</sup> C, 3x24 Jam	0,9346	37,67	a	a
4.	18-32 <sup>o</sup> C, 2x24 Jam	0,8792	27,38	ab	a
5.	25-32 <sup>o</sup> C, 1x24 Jam	0,8498	22,00	b	a
6.	18-25 <sup>o</sup> C, 1x24 Jam	0,7494	6,24	c	b
7.	25-32 <sup>o</sup> C, 0x24 Jam	0,7479	5,97	c	b
8.	18-25 <sup>o</sup> C, 0x24 Jam	0,7071	0,00	c	b

$$S_{\bar{x}} = 0,021879162$$

Keterangan: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

#### 1. Pengaruh Suhu

Daftar Sidik Ragamnya (tabel 13) menunjukkan bahwa suhu berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati pada hari ke 31. Dalam hal ini daya tetas

telur cacing hati pada suhu 25-32<sup>o</sup>C (26,04%) sangat nyata lebih tinggi daripada daya tetas telur cacing ha - ti pada suhu 18-25<sup>o</sup>C (17,86%).

### 3. Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

Hasil uji Jarak Berganda Duncan pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap daya tetas telur cacing hati pada hari ke 31 tampak pada tabel 15 berikut.

Tabel 15. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Daya Tetas Telur Cacing Hati pada Hari ke 31.

No.	Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%	Nilai Transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	Daya Tetas Telur (%)	Signifikansi	
				0,05	0,01
1.	3 x 24 Jam	0,9349	37,75	a	a
2.	2 x 24 Jam	0,9096	32,93	a	a
3.	1 x 24 Jam	0,7987	14,14	b	b
4.	0 x 24 Jam	0,7275	2,98	c	c

$S_{\bar{x}} = 0,015417032$

Keterangan: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

Daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 0 x 24 jam (2,98%) sangat nyata lebih rendah daripada daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 1 x 24 jam (14,14%) Selanjutnya daya tetas telur cacing hati pada kedua perlakuan tersebut sangat nyata pula lebih rendah daripada daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan

lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 2 x 24 jam (32,93%) dan 3 x 24 jam (37,75%). Sementara itu dua yang terakhir tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Pada penelitian ini tidak terdapat interaksi yang nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ terhadap daya tetas telur cacing hti pada hari ke 31.

## B A B V

### P E M B A H A S A N

Dari hasil penelitian tentang pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati maka dapat disajikan suatu pembahasan sebagai berikut:

#### 5.1. Saat Awal Berembrio

Pada penelitian ini telur cacing hati mulai tampak berembrio pada hari ke 12. Hal ini tidak menyimpang dari penemuan Suweta (1982) yang mendapatkan bahwa telur cacing hati yang berada dalam air yang tergenang tampak mulai berembrio pada hari ke 12. Rata-rata prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 adalah 4,82%. Angka tersebut relatif masih rendah, karena masih pada saat awal.

Dari Daftar Sidik Ragamnya tampak bahwa kombinasi perlakuan, suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12. Disamping itu terdapat interaksi yang sangat nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12.

#### 1. Pengaruh Kombinasi Perlakuan

Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 tertinggi adalah pada kombinasi perlakuan suhu 25-32<sup>o</sup>C dengan lama saat setelah pencemaran dia-

non 0,1% 2 x 24 jam (17,14%), tetapi tidak berbeda nyata dengan prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada kombinasi perlakuan suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam (13,32%). Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada kedua kombinasi perlakuan tersebut sangat nyata lebih tinggi daripada prosentase jumlah telur cacing hati berembrio pada kombinasi perlakuan lainnya. Hal tersebut disebabkan karena disamping aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati yang lebih cepat pada suhu 25-32°C daripada pada suhu 18-25°C, juga disebabkan oleh pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1%, dimana daya racun diazinon 0,1% pada kedua kombinasi perlakuan tersebut sudah sangat rendah. Hal tersebut menyebabkan prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada kedua kombinasi perlakuan tersebut sangat nyata lebih tinggi daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada kombinasi perlakuan lainnya. Sehubungan dengan hal tersebut Natawigena, (1983) menyatakan bahwa diazinon yang termasuk insektisida golongan organofosfat mudah mengalami dekomposisi sehingga daya racunnya cepat berkurang. Ini berarti semakin lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% semakin kecil daya racunnya terhadap telur cacing hati. Mengenai aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati, Christensen dkk. (1976), Magzuob dan Adam (1977) Soulsby (1982) menyatakan bahwa dengan meningkatnya suhu akan meningkatkan aktivitas perkembangan telur

cacing hati.

## 2. Pengaruh Suhu

Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 pada suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  (8,52%) sangat nyata lebih tinggi daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  (1,11%). Hal ini erat kaitannya dengan pengaruh suhu terhadap aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati, dimana aktivitas tersebut lebih lambat pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  dibanding pada suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$ . Namun hasil tersebut adalah merupakan hasil sementara yang mana telur cacing hati masih mempunyai kesempatan untuk berkembang lebih lanjut.

## 3. Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

Tampaknya lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12. Dalam hal ini terlihat semakin lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% semakin tinggi prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12. Hal tersebut erat kaitannya dengan sifat insektisida diazinon yang mudah mengalami dekomposisi sehingga daya racunnya cepat berkurang (Netawigens, 1983).

## 4. Pengaruh Interaksi Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

Seperti tampak pada tabel 6 terdapat interaksi sangat nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12. Dalam hal

ini pengaruh sangat nyata lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ pada hari ke 12 baru tampak pada suhu 25-32°C, yang mana prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada suhu 25-32°C dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 3 x 24 jam (13,32%) dan 2 x 24 jam (17,14%) sangat nyata lebih tinggi daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 pada suhu yang sama dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 1 x 24 jam (2,14%) dan 0 x 24 jam (1,36%). Sedangkan pada suhu 18-25°C semuanya belum menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal tersebut erat kaitannya dengan kecepatan perkembangan telur cacing hati, yang mana hal tersebut lebih cepat pada suhu 25-32°C daripada pada suhu 18-25°C sehingga pengamatan yang hanya terbatas pada hari ke 12 akan membawa akibat pula terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12.

#### 5.2. Saat Awal Menetas

Telur cacing hati tampak mulai menetas pada hari ke 16. Hal tersebut tidak jauh berbeda dengan yang dikemukakan Soulsby (1982) bahwa telur cacing hati Fasciola gigantica akan menetas dalam waktu 17 hari. Sedangkan Suweta (1982) mendapatkan bahwa telur cacing hati yang berada dalam air tergenang tampak mulai menetas dalam waktu 17 hari. Sementara itu, Jensen dan Mackey (1971) menyatakan bahwa telur cacing hati Fasciola gigantica menetas dalam waktu 14 - 18 hari. Rata-rata prosentase

jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 adalah 1,03%. Angka tersebut relatif masih rendah karena masih dalam saat awal.

Dari daftar Sidik Ragamnya tampak bahwa kombinasi perlakuan, suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16. Juga terdapat interaksi yang sangat nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16.

#### 1. Pengaruh Kombinasi Perlakuan

Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 tertinggi pada kombinasi perlakuan suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 2 x 24 jam (4,99%) tetapi tidak berbeda nyata dengan prosentase jumlah telur yang menetas pada suhu yang sama dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam (2,79%). Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada kedua kombinasi perlakuan tersebut sangat nyata lebih tinggi daripada kombinasi perlakuan lainnya. Tidak jauh berbeda dari hasil yang didapatkan pada hari ke 12 tampaknya hal tersebut erat kaitannya dengan pengaruh suhu terhadap aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati dan pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1%. Adanya aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati yang lebih cepat pada suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  daripada pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  menyebabkan



pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ lebih cepat tampak pada suhu 25-32°C. Hal tersebut menyebabkan prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 pada kedua kombinasi perlakuan tersebut sangat nyata lebih tinggi daripada pada kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini mendukung pula pernyataan Netawigena (1983) yang menyatakan bahwa diazinon yang termasuk insektisida golongan organofosfat mudah mengalami dekomposisi sehingga daya racunnya cepat berkurang. Mengenai aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati yang lebih lambat pada suhu 18-25°C daripada pada suhu 25-32°C sesuai dengan pernyataan Christensen dkk. (1976) Magzoub dan Adam (1977) dan Soulsby (1982), bahwa dengan meningkatnya suhu lingkungan akan meningkatkan pula aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati yang membawa akibat pula pada masa tetas telur cacing hati.

## 2. Pengaruh Suhu

Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 pada suhu 25-32°C sangat nyata lebih tinggi daripada prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada suhu 18-25°C. Tampaknya hal ini disebabkan karena aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati yang lebih cepat pada suhu 25-32°C sehingga pengamatan yang hanya terbatas pada hari ke 16 tampak suhu berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16. Sehubungan dengan hal ini Magzoub dan Adam (1977), Soulsby (1982) menyatakan bahwa akibat pengaruh suhu terhadap perkembangan embrio dalam telur cacing hati akan membawa akibat

pula pada masa tetas telur cacing hati.

### 3. Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

Mengenai pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16, tampak belum jelas. Seperti terlihat pada tabel 10 bahwa prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam, 1 x 24 jam dan 0 x 24 jam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena pengamatan yang hanya terbatas pada hari ke 16, dimana telur-telur cacing hati masih mempunyai kesempatan untuk berkembang lebih lanjut sampai diperoleh daya tetas yang maksimal dari telur-telur cacing hati tersebut, terutama pada suhu rendah yang lebih lama masa tetasnya.

### 4. Pengaruh Interaksi Suhu dan Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

Adanya interaksi yang sangat nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16 disebabkan karena pengaruh sangat nyata lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% baru tampak pada suhu 25-32°C. Hal ini erat kaitannya dengan aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati yang lebih lambat pada suhu 18-25°C daripada pada suhu 25-32°C dan pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% yang efektivitasnya mulai menurun sejak

2 x 24 jam setelah pencemaran.

### 5.3. Saat Akhir Masa Tetas

Pada penelitian ini semua telur cacing hati menunjukkan daya tetas maksimalnya pada hari ke 31. Seperti tampak pada lampiran I semua telur cacing hati yang ditetaskan pada suhu 25-32°C menunjukkan daya tetas maksimalnya pada hari ke 27, sedangkan pada suhu 18-25°C membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu sampai hari ke 31.

Hasil tersebut tidak jauh menyimpang dari hasil penelitian Magzoub dan Adam (1977), Soulsby (1982) dan Suweta (1982), yang menyatakan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menetas telur cacing hati adalah 17-30 hari. Tentang perbedaan lama waktu yang dibutuhkan untuk menetas secara maksimal telur cacing hati yang ditetaskan pada suhu 18-25°C dan pada suhu 25-32°C erat kaitannya dengan pengaruh suhu terhadap aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati yang membawa akibat pula pada masa tetas telur cacing hati (Watanabe, 1962; Magzoub dan Adam, 1977; Soulsby, 1982). Sementara itu Soulsby (1982) juga menyatakan bahwa pada suhu dibawah 10°C akan menghentikan perkembangan embrio dalam telur cacing hati. Pada suhu 12°C telur cacing hati Fasciola hepatica menetas dalam waktu 60 hari, pada suhu 15°C menetas dalam waktu 40 hari dan pada suhu 26°C selama 12 hari. Hal ini menunjukkan betapa eratnya kaitan suhu dengan masa tetas telur cacing hati.

Rata-rata prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 31 adalah 21,95%. Ini merupakan da-

ya tetas maksimal telur-telur cacing hati yang dipakai dalam penelitian ini.

### 1. Pengaruh Kombinasi Perlakuan

Daya tetas telur cacing hati pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $3 \times 24$  jam ( $37,84\%$ ) dan  $2 \times 24$  jam ( $27,38\%$ ) dan pada suhu  $25 - 32^{\circ}\text{C}$  dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $3 \times 24$  jam ( $37,67\%$ ) dan  $2 \times 24$  jam ( $38,48\%$ ) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada keempat kombinasi perlakuan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa setelah pencemaran 2 hari ( $2 \times 24$  jam) daya racun diazinon  $0,1\%$  terhadap telur cacing hati sudah sangat kecil. Tampaknya daya racun diazinon  $0,1\%$  lebih lama dan lebih kuat pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  daripada pada suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$ . Hal ini dapat dilihat bahwa daya tetas telur cacing hati pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $1 \times 24$  jam ( $6,24\%$ ) sangat nyata lebih rendah daripada daya tetas telur cacing hati pada suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$  yang sama. Disamping itu daya tetas telur cacing hati pada suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  pada media equedest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $1 \times 24$  jam ( $22,00\%$ ) tidak berbeda nyata dengan daya tetas telur cacing hati pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  dengan lama saat setelah pencemaran diazinon  $0,1\%$   $2 \times 24$  jam ( $27,38\%$ ). Hal ini disebabkan karena diazinon yang termasuk insektisida golongan organofosfat mudah mengalami dekomposisi dan proses dekomposisi tersebut lebih cepat pada suhu  $25 - 32^{\circ}\text{C}$  daripada

da pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  (Matsumura, 1976; Natawigena, 1983).

## 2. Pengaruh Suhu

Mengenai pengaruh suhu terhadap daya tetas telur cacing hati pada hari ke 31 tampak bahwa daya tetas telur cacing hati pada suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  (26,64%) sangat nyata lebih tinggi daripada daya tetas telur cacing hati pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  (17,86%). Hal ini disebabkan karena suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  lebih mendekati suhu optimal untuk aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati. Christensen dkk. (1976) menyatakan bahwa suhu optimal untuk aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati adalah  $26^{\circ}\text{C}$ . Sementara itu Suweta (1982) mendapatkan bahwa daya tetas telur cacing hati pada suhu  $28^{\circ}\text{C} \pm 0,9^{\circ}\text{C}$  sangat nyata lebih tinggi daripada daya tetas telur cacing hati pada suhu  $20^{\circ}\text{C} \pm 1,23^{\circ}\text{C}$ .

## 3. Pengaruh Lama Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

Mengenai pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap daya tetas telur cacing hati hari ke 31 tampak semakin lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% semakin tinggi daya tetas telur cacing hatinya. Daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 3 x 24 jam (37,75%) dan 2 x 24 jam (32,93%) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Tetapi keduanya sangat nyata lebih tinggi daripada daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% 1 x 24 jam (14,14%) dan 0 x 24 jam (2,98%). Hal ini me

nunjukkan bahwa rata-rata efektivitas pencemaran diazinon 0,1% dalam air dalam menurunkan daya tetas telur cacing hati adalah 1 hari (1 x 24 jam) setelah pencemaran. Hal ini disebabkan oleh sifat insektisida diazinon yang mudah mengalami dekomposisi sehingga daya racunnya cepat berkurang (Matsumura, 1976; Natawigana; 1983) yang telah disinggung sebelumnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat interaksi yang nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap daya tetas telur cacing hati pada hari ke 31. Hal ini menunjukkan bahwa sampai pada daya tetas maksimal yaitu pada hari ke 31 baik pada suhu 25-32<sup>o</sup>C maupun pada suhu 18-25<sup>o</sup>C pengaruh sangat nyata dari lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% telah tampak sejalan dengan pengaruhnya masing-masing yang bekerja secara sendiri-sendiri tidak terkait satu sama lainnya.

## B A B VI

## PENGUJIAN HIPOTESA

Hipotesa 1: Daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan berbagai saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ pada suhu 25 - 32°C lebih tinggi daripada daya tetas telur cacing hati pada suhu 18 - 25°C pada media yang sama:

Penunjang : Daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan berbagai saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ pada suhu 25 - 32°C (26,14%) sangat nyata lebih tinggi daripada daya tetas telur cacing hati pada suhu 18 - 25°C (17,86%) pada media yang sama.

Kesimpulan: Hipotesa 1 dapat diterima.

Hipotesa 2: Semakin lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ semakin kecil daya racunnya terhadap telur cacing hati, pada gilirannya daya tetasnya akan meningkat.

Penunjang : Daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 0 x 24 jam (2,98%) sangat nyata lebih rendah daripada daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 1 x 24 jam (14,14%). Selanjutnya daya tetas telur cacing hati pada media aquadest dengan saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ 1 x 24

jam (14,14%) sangat nyata lebih rendah daripada daya tetas telur cacung hati pada media aquadest dengan saat setelah pencemaran diazisonon 0,1% 2 x 24 jam (32,93%) dan 3 x 24 jam (37,75%). Sementara dua yang terakhir tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (tabel 15).

**Kesimpulan :** Hipotesa 2 dapat diterima.



## B A B VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

#### A. Kesimpulan Umum

Perbedaan suhu lingkungan dan lama saat setelah pencemaran diazinon dalam air berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur cacing hati. Pada gilirannya perbedaan suhu lingkungan dan lama saat setelah pencemaran diazinon dalam air berpengaruh nyata pula terhadap situasi penyebaran penyakit cacing hati.

#### B. Kesimpulan Khusus

1. Telur cacing hati yang ditetaskan pada media aquadest dengan berbagai saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ tampak mulai berembrio pada hari ke 12, mulai menetas pada hari ke 16 dan berakhir menetas pada hari ke 31.
2. Lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ dalam air berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 dan yang menetas pada hari ke 16 dan hari ke 31.
3. Suhu berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 dan yang menetas pada hari ke 16 dan pada hari ke 31.
4. Rata-rata perkembangan telur cacing hati pada suhu 18

25°C lebih lambat daripada perkembangan telur cacing hati pada suhu 25-32°C.

5. Terdapat interaksi yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 dan yang mentas pada hari ke 16. Tetapi interaksi tersebut menjadi tidak nyata ( $P > 0,05$ ) pada hari ke 31.
6. Pencemaran diazinon 0,1% dalam air masih memiliki daya efektivitas yang tinggi dalam menurunkan daya tetas telur cacing hati sehari setelah berlangsungnya pencemaran.

### C. Saran-saran

1. Oleh karena diazinon adalah merupakan bahan yang beracun dan dapat menimbulkan kematian pada ternak dan manusia maka dalam pemanfaatannya perlu dilakukan pengawasan yang ketat serta organisasi yang mantap.
2. Dalam upaya menggendakan manfaat penggunaan insektisida diazinon, disarankan melaksanakan upaya penyemprotan terutama pada saat tanaman dalam keadaan tergenang air.

## B A B VIII

### R I N G K A S A N

Suatu penelitian tentang pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati telah dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana Denpasar. Sampel berupa telur cacing hati diambil dari kantung empedu sapi yang terinfeksi cacing hati yang dipotong di Rumah Potong Hewan Sanggaran Denpasar.

Rancangan Penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 2 x 4 yaitu 2 pengaruh suhu ( $18-25^{\circ}\text{C}$  ,  $25-32^{\circ}\text{C}$ ) dan 4 pengaruh lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ (3 x 24 Jam, 2 x 24 Jam, 1 x 24 jam dan 0 x 24 jam) dengan empat kali ulangan untuk masing-masing kombinasi perlakuan. Selanjutnya data yang berhasil direkam dalam penelitian ini diolah dengan metoda Analisis Sidik Ragam dan apabila terdapat hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan.

Ternyata suhu berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 dan yang menetas pada hari ke 16 dan hari ke 31. Juga lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ dalam air berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 dan yang menetas pada hari ke 16 dan hari ke 31. Sebagai akibat dari adanya aktivitas perkembangan embrio dalam telur cacing hati yang lebih lambat pada suhu  $18-25^{\circ}\text{C}$  daripada pada suhu  $25-32^{\circ}\text{C}$  maka terdapat

interaksi yang sangat nyata antara pengaruh suhu dan lama saat setelah pencemaran diazinon 0,1% terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembrio pada hari ke 12 dan yang menetas pada hari ke 16 tetapi interaksi tersebut menjadi tidak nyata pada hari ke 31.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, (1984). Beberapa Aspek Penting Dalam Pembangunan Pestisida di Indonesia. Media Pestisida. Nop-Des No. 13-17
- \_\_\_\_\_, (1986<sup>a</sup>). Program Pembangunan Peternakan Tahun 1986 / 1987. Swadaya Peternakan Indonesia No. 13-14
- \_\_\_\_\_, (1986<sup>b</sup>). Perluasan Lapangan Kerja Melalui Subsektor Peternakan. Swadaya Peternakan Indonesia No. 13-14.
- Achmedi, A. (1983). Mungkinkah Pestisida Aman Bagi Manusia. Media Pestisida . No. 05 : 50-53.
- Appolo, H., Ogambo-Ongoma and J.D. Godman (1976). Fasciola gigantica Cobbold 1856 in the Snail. J. Parasitol. 62 : 33-38.
- Balasingam, E. (1962). Studies on Fascioliasis of Cattle and Buffalo in Singapore due to Fasciola gigantica Cobbold, Ceylond Vet. J. 10 : 10-29.
- Blood, D.C. and J.A. Henderson (1973). Veterinary Medicine 4<sup>th</sup>Ed. The English Language Book and Bailliere Tindall. London.
- Boray, J.C. (1963). Standardization of Techniques of Patological and Anthelmintic Studies with Fasciola spp. Proc. 1<sup>st</sup> In Conf. World. Assoc. Adv. Vet. Parasit Hannover : 34-45.

- Boray, J.C. (1964). Studies on Ecology of *Lymnea tomentosa*, The Intermediate Host *Fasciola hepatica*, History, Geographical Distribution and Environment. Austr. J. Zool. 12 : 217-230.
- \_\_\_\_\_, (1966). Experimental Fascioliasis in Australia. Adv. Parasitol. 7 : 114-230.
- Brown, Harold W. (1979). Dasar Parasitolog Klinis. P.T. Gra-media. Jakarta. p: 324-203.
- Chang, Lu-Chieh (1972). The Concept of Statistics in Connection of Experimentation. Extention Bull. 13 Food and Fertilizer. Tehnology Center. Taipei. City. Taiwan p. 52-59.
- Cheng, Thomas C. (1964). Biology of Animal Parasites. W.B. Soun-der Company. Philadelphia and London. Toppan Com-pany, Limited, Tokyo-Japan p. 14-289.
- Christensen, N.Q., P. Nansen and P. Fradsen (1976). Influence of Temperature on Infectivity of *Fasciola hepatica* Miracidiae to *Lymnea truncatula*. J. of Parasitology. 62:689-701.
- Clarke, E.G.C. and Myra L. Clarke (1979). Veterinary Toxicology. The English Language Book Society and Bailliere Tindall. London. p. 210-221
- Copeman, P.B. (1973). Disease of Beef Cattle. Asia Universi-ties Cooperation Sceme. Short Course FKH-IPB, Bo-gor- Indonesia. p. 1-39.

- Copeman, P.B. (1983). Trematoda of Ruminants. A Course Manual in Veterinary Epidemiology. Australia Vice Chancellor's Comite. A.U.I.D.P. p. 139-142.
- Dawes, B. (1960). Elucidation Of the Live Cycle of *Fasciola hepatica*. Nature London 196 : 331-332.
- \_\_\_\_\_, (1961). Juvenile Stage of *Fasciola hepatica* in Liver of Mouse. Nature. London. 196: 646-647.
- Dhisasmito, P. dan Dwi Aswari (1984) Pengetahuan Singkat tentang Pestisida. P.T. Pertani-Persero. hal. 15-21
- Dixon, K.E. (1964). Relatif Suitability of Sheep and Cattle as Host of Liver Fluke *Fasciola hepatica* I. J. Helminth. 38 : 203-212.
- Jensen, M. and Donald R. Mackey (1971). The Disease of Feedlot Cattle. 2<sup>nd</sup> Ed. Lea and Febiger, Philadelphia
- Magzoub, M. and S.E.I. Adam (1977). Laboratory Investigation on Natural Infection in Zebu Cattle With *Fasciola gigantica* and *Schistosoma bovis*. Strbl. Vet. Med. 24 . : 53-67.
- Matsumura, Fumio (1976). Toxicology of Insecticides. Plenum Press. New York and London.
- Metcalf, C.L. and W.P. Flint (1962). Destructive and Usefull Insects, Their Habits and Control. 4<sup>th</sup> Ed. Mc Graw Hill Book Company. San Francisco, Toronto and London.
- Morgan, B.B. and D.P. Hawkin (1960). Veterinary Helminthology. 5<sup>th</sup> Ed. Printing Burges Publishing, Company.

- Mukodham, A., Sumartono dan E. Sri Rohayati (1981). Prevalensi Infestasi Cacing Hati pada Sapi yang Dipotong di Rumah Pemotongan Hewan Kodya Yogyakarta. Hewan dan Manusia Ed., Kongres PDHI ke VIII Sept. 1981.
- Natawigena, H. (1983). Pestisida dan Kegunasannya. P.T. Amirco, Bandung
- Natadisastra, Djaenudin (1981). Perbandingan Morfology Fasciola spp. pada Sapi yang Berasal dari berbagai Daerah di Jawa. Lembaga Parasitologi Unpad, Direktorat P<sub>3</sub>M Dirjen Pendidikan Tinggi, P & K Jakarta.
- Radellef, R.D. (1970). Veterinary Toxicology, 2<sup>nd</sup> Ed. Lea Febiger. Philadelphia. p
- Ressang, A.A. (1984). Patologi Khusus Veteriner, Edisi II Team Leader IFAD Project, BCDI Unit Denpasar Bali hal. 561-562.
- Ristic, M. and Ian Mc Intyra (1981). Disease of Cattle in the Tropics, Economic and Zootic Relevance, Current Topic in Vet. Med. and Anim. Science 6 Martinus Nijhoff Publisher The Hague Boston London p. 531-533
- Rowcliffe S.A. and C.B. Ollerenshaw (1960). Observation on Bionomic of the Eggs of Fasciola hepatica. Ann. Trop. Med. Parasit. 54: 172-181



- Rowcliffe, S.A. and C.B. Ollerenshaw (1961). A Survey and Appraisal Methods Use by Farmer to Control Fascioliasis. Vet. Rec. 73: 113-1121.
- Rukmana, M.P. , U.D. Rusdi dan Usep Syamsudin (1976). Kerugian oleh Kerusakan Hati pada Sapi Penderita Fascioliasis di RPH Kodya Bandung. Unpad. Pemberitaan No. 01 : 1-19
- Soesetyo, R. H.B. (1975). Prevalensi of Fasciola Infection in Cattle in East Jawa-Indonesia. Malaysian Vet. J. 6 :5-6.
- Soulsby, E,J.L. (1982) Helmits, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animal. 7<sup>th</sup>Ed. Bailliere Tindal : 40-52
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie (1980). Principles and Procedur of Statistics, A Biometrical Approach. Second Ed. Mc Graw Hill Inc. Company. USA. 336-372,580.
- Suweta, I G.P. (1982). Kerugian Ekonomi Oleh Cacing Hati pada Sapi Sebagai Implikasi Interaksi Lingkungan Hidup pada Ekosistem Pertanian di Puleu Bali. Disertasi Unpad Bandung.
- Suweta, I G.P. (1985). Pengaruh Tingkat Pencemaran Diazinon Dalam Air terhadap Daya Tetas Telur Cacing Hati. Lop. Penel. Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan Tinggi Unud, Depdikbud, PS. Ked. Hewan Denpasar. hal. 1-14.

Taylor, E.L. (1964). Fascioliasis and the Liver Fluke. Food and Agriculture Organization of United Nation. Rome 1964.

Watanabe, C. (1962). Fascioliasis of Ruminants in Japan. Bull. I. Epiz. 58: 313-322

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran I. Catatan Hasil Pengamatan perkembangan Telur Cacing Hati pada Media Aquadest dengan Berbagai Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

## A. Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1 % 3 x 24 Jam

Hari	S u h u	18 - 25°C				25 - 32°C			
		U l a n g a n							
Ke:	Pengamatan jumlah Telur (butir)	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Telur utuh segar	40	54	48	60	31	48	50	54
2	Telur utuh segar	40	54	48	60	31	48	50	54
10	Telur kompak, o- perculum jelas	6	3	5	3	16	21	10	8
12	Telur berembrio	0	1	2	0	6	8	4	5
16	Telur menetas	0	0	0	0	1	1	2	1
17	Telur Menetas	0	0	0	0	2	1	2	1
18	Telur menetas	0	1	0	0	2	2	2	4
19	Telur menetas	1	2	0	1	8	8	10	5
21	Telur menetas	2	6	2	3	8	9	11	10
22	Telur menetas	3	6	4	4	12	10	13	11
24	Telur menetas	9	7	10	6	14	14	16	13
26	Telur menetas	14	10	11	10	16	14	22	14
27	Telur menetas	16	12	13	15	16	14	22	14
28	Telur menetas	19	13	14	18	16	14	22	14
29	Telur menetas	21	14	15	20	16	14	22	14
30	Telur menetas	23	14	15	22	16	14	22	14
31	Telur menetas	23	14	15	22	16	14	22	14

## B. Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% 2 x 24 Jam

Hari	S u h u	Y							
		18 - 25°C				25 - 32°C			
Ke	Pengamatan jumlah Telur (butir)	U l a n g a n							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Telur utuh segar	49	37	42	39	31	46	41	31
2	Telur utuh segar	49	37	42	39	31	46	41	31
10	Telur kompak dengan operculum tampak jelas	3	4	4	2	7	5	9	5
12	Telur Berembrio	2	0	1	1	9	7	6	3
16	Telur menetas	0	0	0	0	3	1	2	1
17	Telur menetas	0	0	0	0	3	1	2	1
18	Telur menetas	0	0	0	0	8	3	6	4
19	Telur menetas	0	0	0	1	11	5	7	5
21	Telur menetas	0	0	1	1	12	10	12	8
22	Telur menetas	1	1	2	1	12	11	13	8
24	Telur menetas	4	3	4	3	13	13	14	9
26	Telur menetas	6	4	6	5	15	15	14	10
27	Telur menetas	9	4	8	5	15	18	14	10
28	Telur menetas	9	8	15	10	15	18	14	10
29	Telur menetas	13	14	18	10	15	18	14	10
30	Telur menetas	17	16	22	13	15	18	14	10
31	Telur menetas	17	16	22	13	15	18	14	10

## C. Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1‰ 1 x 24 Jam

Hari	S u h u	18 - 25°C				25 - 32°C			
		U l a n g a n							
Ke	Pengamatan jumlah Telur (butir)	I	II	III	IV	I	II	III	VI
1	Telur utuh segar	45	37	50	34	58	43	31	48
2	Telur utuh segar	45	37	50	34	58	43	31	48
10	Telur kompak dengan operculum tampak jelas	0	0	2	1	7	3	5	3
12	Telur berembrio	0	1	0	0	6	8	4	5
16	Telur menetas	0	0	0	0	1	0	0	0
17	Telur menetas	0	0	0	0	1	0	1	1
18	Telur menetas	0	0	0	0	2	1	2	1
19	Telur menetas	0	0	0	0	2	1	2	2
21	Telur menetas	0	1	0	0	8	3	4	4
22	Telur menetas	0	1	0	0	8	5	4	6
24	Telur menetas	1	2	1	2	8	5	8	9
26	Telur menetas	2	3	1	2	9	6	10	9
27	Telur menetas	2	3	4	2	9	6	10	9
28	Telur menetas	2	4	4	2	9	6	10	9
29	Telur menetas	2	5	4	2	9	66	10	9
30	Telur menetas	2	6	5	3	9	6	10	9
31	Telur menetas	2	6	5	3	9	6	10	9

## D. Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% 0 x 24 Jam

Hari	S u h u	18 - 25°C				25 - 32°C			
		U l a n g a n							
Ke	Pengamatan jumlah Telur (butir)	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Telur utuh segar	44	31	44	48	39	35	40	34
2	Telur utuh segar	44	31	44	48	39	35	40	34
10	Telur kompak dengan operculum tampak jelas	0	0	0	0	0	0	0	1
12	Telur berembrio	0	0	0	0	0	0	1	1
16	Telur menetas	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Telur menetas	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Telur menetas	0	0	0	0	0	0	2	11
19	Telur menetas	0	0	0	0	0	0	2	1
21	Telur menetas	0	0	0	0	0	1	2	1
22	Telur menetas	0	0	0	0	0	1	2	1
24	Telur menetas	0	0	0	0	1	1	2	1
26	Telur menetas	0	0	0	0	2	1	3	1
27	Telur menetas	0	0	0	0	2	1	4	2
28	Telur menetas	0	0	0	0	2	1	4	2
29	Telur menetas	0	0	0	0	2	1	4	2
30	Telur menetas	0	0	0	0	2	1	4	2
31	Telur menetas	0	0	0	0	2	1	4	2

Lampiran II. Pengolahan Data yang diperoleh.

Rumus-rumus yang dipakai:

$$JKT = \left[ \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2 \right] - FK \quad FK = \left[ \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk} \right]^2 / abn$$

$$JKP = \left[ \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b Y_{ij.}^2 \right] / n - FK \quad KTP = JKP / dBP$$

$$KTSh = JKSh / dBSh$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$KTSep = JKSep / dBSep$$

$$JKSh = \left[ \sum_{i=1}^a Y_{i.}^2 \right] / bn - FK$$

$$KTI = JKI / dBI$$

$$KTS = JKS / dBS$$

$$JKSsp = \left[ \sum_{j=1}^b Y_{.j.}^2 \right] / an - FK$$

$$S_{\bar{x}}^2 P = \sqrt{KTS / n}$$

$$S_{\bar{x}}^2 Sh = \sqrt{KTS / bxn}$$

$$JKI = JKP - JKSh - JKSp$$

$$S_{\bar{x}}^2 Ssp = \sqrt{KTS / axn}$$

$$dBP = ab - 1$$

$$dBSh = a - 1$$

$$dBSsp = b - 1$$

$$dBS = ab(n - 1)$$

$$dBT = abn - 1$$

$$dBI = (a - 1)(b - 1)$$

Keterangan: FK : Faktor Koreksi.

JKP : Jumlah Kwadrat Kombinasi Perlakuan.

JKT : Jumlah Kwadrat Total

JKSh : Jumlah Kwadrat Suhu

JKSsp: Jumlah Kwadrat Perlakuan Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%.

JKI : Jumlah Kwadrat Interaksi Suhu dan Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%.

JKS : Jumlah Kwadrat Sisa Galat.

- dBP : Derajat Bebas Kombinasi Perlakuan  
 dBT : Derajat Bebas Total  
 dBSh : Derajat Bebas Perlakuan Suhu.  
 dBSp : Derajat Bebas Perlakuan Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%  
 dBI : Derajat Bebas Interaksi antara Sh dan Ssp.  
 dBS : Derajat Bebas Sisa.  
 KTP : Kwadrat Tengah Kombinasi Perlakuan.  
 KTSh : Kwadrat Tengah Perlakuan Suhu.  
 KTSsp : Kwadrat Tengah Perlakuan Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%.  
 KTI : Kwadrat Tengah Interaksi Sh dan Ssp.  
 KTS : Kwadrat Tengah Sisa.

### 1. Saat Awal Berembrio

Hasil Transformasi  $\sqrt{\% + 0,5}$  Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12.

Kombinasi Perlakuan	U l a n g a n				Jumlah	Rata- rata.	
	I.	II	III	IV			
Sh <sub>1</sub>	3x24 Jam	0,7071	0,7201	0,7360	0,7071	2,8703	0,7176
	2x24 Jam	0,7354	0,7071	0,7237	0,7250	2,8912	0,7228
	1x24 Jam	0,7071	0,7259	0,7071	0,7071	2,8472	0,7118
	0x24 Jam	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	2,8284	0,7071
Sh <sub>2</sub>	3x24 Jam	0,8328	0,8185	0,7616	0,7696	3,1807	0,7959
	2x24 Jam	0,8890	0,8076	0,8039	0,7725	3,3720	0,8183
	1x24 Jam	0,7192	0,7071	0,7296	0,7360	2,8919	0,7230
	0x24 Jam	0,7071	0,7071	0,7246	0,7260	2,8668	0,7167
J u m l a h	6,0048	5,8985	5,8936	5,8534	23,6495	5,9428	
Rata- rata	0,7506	0,7373	0,7367	0,7317	2,9565	0,7391	



$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(23,6495)^2}{2 \times 4 \times 4} = \frac{559,2988502}{32} \\
 &= 17,47808906 \\
 JKT &= \frac{(0,7071)^2 + (0,7201)^2 + \dots + (0,7246)^2 + (0,7280)^2}{4} \\
 &\quad - 17,478089906 \\
 &= 17,54192087 - 17,47808906 \\
 &= 0,06383181 \\
 JKP &= \frac{2,8703^2 + 2,8912^2 + \dots + 2,8919^2 + 2,8668^2}{4} \\
 &\quad - 17,47808906 \\
 &= 17,52876581 - 17,47808906 \\
 &= 0,05067675 \\
 JKS &= 0,06383181 - 0,05067675 \\
 &= 0,013155045
 \end{aligned}$$

Pengaruh suhu dan saat setelah pencemaran diazinon 0,1%

Suhu	Saat Set. Pencemaran diazinon 0,1%				Jumlah	Rata-rata
	3x24 jam	2x24 jam	1x24 jam	0x24 jam		
18-25 <sup>o</sup> C	2,8703	0,8912	2,8472	2,8274	11,4371	0,7148
25-32 <sup>o</sup> C	3,1807	3,2730	2,8919	2,8668	12,2124	0,7633
Jumlah	6,0510	6,1642	5,7391	5,6952	23,6495	0,7390

$$\begin{aligned}
 JKSh &= \frac{(11,4371)^2 + (12,2124)^2}{x 4} - 17,47808906 \\
 &= 17,49687313 - 17,47808906 \\
 &= 0,01870407 \\
 JKSp &= \frac{(6,0510)^2 + (6,1642)^2 + (5,7392)^2 + (5,6952)^2}{x 4} \\
 &\quad - 17,47808906
 \end{aligned}$$

$$= \frac{139,9845344}{8} - 17,47808906$$

$$= 17,4980668 - 17,47808906$$

$$= 0,02171762$$

**JKI** = 0,05067675 - 0,01870407 - 0,02171762

$$= 0,01025505$$

Daftar Sidik Ragam Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada hari ke 12

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hit	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	7	0,05067675	0,008109643	14,7952**	2,43	3,5
S u h u	1	0,01870407	0,01870407	34,1236**	4,26	7,82
S s p	3	0,02171762	0,00723921	13,2072**	3,05	4,72
Interaksi	3	0,01025506	0,00341835	6,2364**		
S i s a	24	0,01315506	0,0005481275			
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0,06383181</b>				

Uji Jarak Berganda Duncan. Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap jumlah telur Cacing hati yang Berembrio pada hari ke 12

Komb.Rata	B e d a							
Perl.rata								
S <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	0,8183	0,1112**	0,1065**	0,1015**	0,1007**	0,0955**	0,0953**	0,0231
S <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	0,7952	0,0881**	0,0834**	0,0784**	0,0776**	0,0724**	0,0722**	
S <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	0,7230	0,0159	0,0112	0,0062	0,0054	0,0002		
S <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	0,7228	0,0157	0,0110	0,0060	0,0052			
S <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	0,7176	0,0105	0,0058	0,0008				
S <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	0,7167	0,0096	0,0050					
S <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,7118	0,0047						
S <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	0,7071							

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{x}} &= \sqrt{\frac{KTS}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0005481275}{4}} \\
 &= \sqrt{0,00013703187} \\
 &= 0,011706961
 \end{aligned}$$

P	8	7	6	5	4	3	2
SSD 5%	0,03990	0,03875	0,03840	0,03769	0,03687	0,03594	0,03418
1%	0,05256	0,05197	0,05139	0,05069	0,04963	0,04846	0,04636
SSR 5%	3,34	3,31	3,28	3,22	3,15	3,07	2,92
1%	4,49	4,44	4,39	4,33	4,24	4,14	3,96

Keterangan:  $S_{\bar{x}}$  : Standard error

SSD: Set Significant Dfference =  $SSR \times S_{\bar{x}}$

SSR: Significant Studentized Range = (db,p)

$S_2$  : Suhu 25-32°C

$S_1$  : Suhu 18-25°C

$P_3$  : Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% 3x24 jam

$P_2$  : Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% 2x24 jam

$P_1$  : Saat Setelah pencemaran Diazinon 0,1% 1x24 jam

$P_0$  : Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% 0x24 jam

Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Suhu Terhadap telur Ca-  
cing Hati yang Berembrio pada Hari Ke 12

Suhu	Rata-rata	Beda	p	5% SSR	1% SSR	5% SSD	1% SSD
25-32°C	0,7633	0,0485	2	2,92	3,96	0,01709	0,02319
18-25°C	0,7148						

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{x}} &= \sqrt{\frac{KTS}{bn}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0005481275}{4 \times 4}} \\
 &= \sqrt{0,000034257968} \\
 &= 0,0058530307
 \end{aligned}$$

Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12.

Perlakuan	rata-rata	B e d a	P	SSR		SSD			
				5%	1%	5%	1%		
2x24 Jam	0,7705	0,0586**	0,0531**	0,0141	4	3,15	4,24	0,0261	0,0351
3x24 Jam	0,7564	0,0445**	0,0390**		3	3,07	4,14	0,0254	0,0343
1x24 Jam	0,7174	0,0055			2	2,92	3,96	0,0242	0,0324
0x24 Jam	0,7110								

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,0005481275}{8}}$$

$$= \sqrt{0,000068415937}$$

$$= 0,0082774354.$$

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Interaksi Suhu dan Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% thd. Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembrio pada Hari ke 12.

S u h u Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

	3x24 Jam	2x24 Jam	1x24 Jam	0x24 Jam
18-25°C	0,7176 <sup>B</sup>	0,7228 <sup>B</sup>	0,7118 <sup>B</sup>	0,7071 <sup>B</sup>
25-32°C	0,7452 <sup>A</sup>	0,8183 <sup>A</sup>	0,7230 <sup>B</sup>	0,7167 <sup>B</sup>

$$S_{\bar{x}} = 0,011706961$$

2. Saat awal Menetas

Hasil Transformasi  $\sqrt{x} + 0,5$  Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari Ke 16

Kombinasi Perlakuan	U l a n g a n				Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV		
S <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	2,8284	0,7071
S <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	2,8284	0,7071
S <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	2,8284	0,7071
S <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	2,8284	0,7071
S <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	0,7227	0,7217	0,7348	0,7201	2,8993	0,7248
S <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	0,7725	0,7223	0,7408	0,7227	2,9583	0,7396
S <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	0,7192	0,7071	0,7071	0,7071	2,8405	0,7101
S <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	2,8284	0,7071
Jumlah	5,7477	5,6866	5,7032	5,6854	22,8401	5,7100
Rata-rata	0,7187	0,7108	0,7129	0,7167	2,8891	0,7138

$$FK = \frac{(22,8401)^2}{2 \times 4 \times 4} = \frac{521,670168}{32}$$

$$= 16,30219275$$

$$JKT = 0,7071^2 + 0,7071^2 + 0,7071^2 + 0,7071^2 + \dots + 0,7071^2 + 0,7071^2 + 0,7071^2 + 0,7071^2 - 16,30219275$$

$$= 16,30820277 - 16,30219275$$

$$= 0,00601$$

$$JKP = \frac{2,8284^2 + 2,8284^2 + 2,8284^2 + 2,8284^2 + 2,8993^2 + 2,9583^2 + 2,8405^2 + 2,8284^2}{4} - 16,30219275$$

$$= \frac{65,22515243}{4} - 16,30219275$$

$$= 16,3062881 - 16,30219275$$

$$= 0,00409535$$

$$JKS = 0,00601 - 0,00409535$$

$$= 0,00191465$$

Menghitung Pengaruh Suhu dan Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%

S u h u	Saat Set. Pencemaran Diazinon 0,1%				Jum- lah	Rata- rata
	3x24 jam	2x24 jam	1x24 jam	0x24 jam		
18-25°C	2,8284	2,8284	2,8284	2,8284	11,3136	0,7071
25-32°C	2,8993	2,9583	2,8405	2,8284	11,5265	0,7204
Jumlah	5,7277	5,7867	55,6689	5,6568	22,8401	
Rata-rata	0,7160	0,7233	0,7086	0,7071		

$$JKSh = \frac{11,3136^2 + 11,5265^2}{16} - 16,30219275$$

$$= \frac{260,8577471}{16} - 16,30218275$$

$$= 16,30360919 - 16,30219275$$

$$= 0,00141644$$

$$JKSep = \frac{5,7277^2 + 5,7867^2 + 5,6689^2 + 5,6568^2}{2 \times 4} - 16,30219275$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{130,4282576}{8} - 16,30219275 \\
 &= 16,3035 - 16,30219275 \\
 &= 0,00133945 \\
 \text{JKI} &= 0,00409535 - 0,00141644 - 0,001333945 \\
 &= 0,00133946
 \end{aligned}$$

Daftar Sidik Ragamnya

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hit.	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	7	0,00409535	0,00058505	7,3336**	2,43	3,50
S u h u	1	0,00141644	0,00141644	17,7550**	4,26	7,82
S s p	3	0,00133945	0,000446483	5,5966**	3,05	4,72
Interaksi	3	0,00133946	0,000446487	5,5967**		
S i s a	24	0,00191465	0,000079777083			
T o t a l	31	0,0,00601				

Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap telur Cacing Hati yang menetas pada hari ke 16

Perlk. Komb.	Rata-rata	B e d a	D	SSR 5%	SSR 1%	SSD 5%	SSD 1%
S <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	0,7396	0,0325*0,0295*	4	3,15	4,24	0,0141	0,0189
S <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	0,7248	0,0177*0,0147*	3	3,07	4,14	0,0137	0,0185
S <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	0,7101	0,003	2	2,92	3,96	0,0130	0,0177
S <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	0,7071						

$$\begin{aligned}
 S_x &= \sqrt{\frac{0,000079777083}{4}} \\
 &= \sqrt{0,00001994427} \\
 &= 0,0044659008
 \end{aligned}$$

Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh Suhu terhadap jumlah telur Cacing hati yang menetas pada hari ke 16

Suhu	Rata-rata	Beda	p	5% SSR	1%	5% SSD	1%
25-32°C	0,7204	0,0133**	2	2,92	3,96	0,00652	0,00884
18-25°C	0,7071						

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{x}} &= \sqrt{\frac{0,000079777083}{16}} \\
 &= \sqrt{0,0000049860677} \\
 &= 0,0022329504
 \end{aligned}$$

Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16

Perla-Rata-rata	B e d a	p	SSR		SSD	
			5%	1%	5%	1%
P <sub>2</sub>	0,7233 0,0162*0,0147*0,0073	4	3,15	4,24	0,00995	0,0134
P <sub>3</sub>	0,7160 0,0089 0,0074	3	3,07	4,14	0,00970	0,0131
P <sub>1</sub>	0,7086 0,0015	2	2,92	3,96	0,00922	0,0128
P <sub>0</sub>	0,7071					

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{x}} &= \sqrt{\frac{00079777082}{2 \times 4}} \\
 &= \sqrt{0,0000099721353} \\
 &= 0,003178688
 \end{aligned}$$

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Interaksi Suhu dan saat Setelah Pencemaran diazinon 0,1% terhadap telur cacing hati yang menetas pada hari ke 16

S u h u	Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1%			
	3x24 jam	2x24jam	1x24 Jam	0x24 jam
18-25°C	0,7071 <sup>A</sup>	0,7071 <sup>A</sup>	0,7071 <sup>A</sup>	0,7071 <sup>A</sup>
25-32°C	0,7248 <sup>B</sup>	0,7396 <sup>B</sup>	0,7101 <sup>A</sup>	0,7071 <sup>A</sup>

3. Saat Akhir Masa Tetas

Hasil Transformasi  $\sqrt{\% + 0,5}$  Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati Menetas pada Hari ke 31.

Kombinasi Perlakuan	U l a n g a n				Jumlah	Rata- rata	
	I	II	III	IV			
Sh <sub>1</sub>	3x24 Jam	1,0368	0,8713	0,9014	0,9310	3,7405	0,9351
	2x24 Jam	0,8748	0,8463	0,9258	0,8697	3,5166	0,8792
	1x24 Jam	0,7378	0,7623	0,7616	0,7376	2,9993	0,7498
	0x24 Jam	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	2,8284	0,7071
	3x24 Jam	1,0080	0,8897	0,9695	0,8712	3,7384	0,9346
	2x24 Jam	0,9919	0,9441	0,9173	0,9070	3,7603	0,9401
	1x24 Jam	0,8094	0,7997	0,9068	0,8745	3,3904	0,8406
	0x24 Jam	0,7424	0,7270	0,7746	0,7476	2,9916	0,7479
J u m l a h	6,9082	6,5475	6,8641	6,6457	26,9655	6,7344	
Rata-rata	0,8625	0,8184	0,8580	0,8307	3,3706	0,8428	

$$FK = \frac{(26,9655)^2}{2 \times 4 \times 4} = \frac{727,1381902}{32}$$

$$= 22,72306844$$

$$JKT = 1,0368^2 + 0,8713^2 + \dots + 0,7746^2 + 0,7476^2$$

$$- 22,72306844$$

$$= 23,0239455 - 22,72306844$$

$$= 0,30092611$$

$$JKP = \frac{3,7405^2 + 3,5166^2 + \dots + 3,3904^2 + 2,9916^2}{4}$$

$$- 22,72306844.$$

$$= \frac{91,91343623}{4} - 22,72306844$$

$$= 22,97835904 - 22,72306844$$

$$= 0,25529061$$

$$JKS = 0,30092611 - 0,25529061$$

$$= 0,0456555.$$



Menghitung Pengaruh Suhu dan Saat Setelah Pencemaran diazinon 0,1‰.

S u h u	Saat Setelah Pencemaran Diazinon				13,0848	0,8178
	3x24 Jam	2x24jam	1x24jam	0x24jam		
18-25°C	3,7405	3,5166	2,9993	2,8284	13,0848	0,8178
25-32°C	3,7384	3,7603	3,3904	2,9916	13,8807	0,8575
Jumlah	7,4789	7,2769	6,3897	5,8200	26,9655	
Rata-rata	0,9349	0,9096	0,7987	0,7275		

$$JKSh = \frac{13,0848^2 + 13,8807^2}{4 \times 4} - 22,72306844$$

$$= \frac{363,8858234}{16} - 22,7206844$$

$$= 22,74286396 - 22,72306844$$

$$= 0,01979552$$

$$JKSsp = \frac{7,4789^2 + 7,2769^2 + 6,3897^2 + 5,8200^2}{2 \times 4} - 22,72306844$$

$$= \frac{183,5878848}{8} - 22,72306844$$

$$= 22,9484856 - 22,72306844$$

$$= 0,22541716$$

$$JKI = 0,22529061 - 0,22541716 - 0,01979552$$

$$= 0,010093898$$

#### Daftar Sidik Ragamnya

Sumber Keregaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengan	F hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	7	0,25529061	0,036470087	19,1799**	2,43	3,50
S u h u	1	0,01979552	0,01979552	10,4106**	4,26	7,82
S s p	3	0,22541716	0,075139053	39,5161**	3,03	4,72
Interaksi	3	0,01009389	0,003364633	1,7695		
S i s a	24	0,0456355	0,001914791			
T o t a l	31	0,30092611				

Uji Jarak Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Daya Tetas telur Cacing Hati pada hari ke 31.

Kombinasi Rata Perlakuan rata	B e d a							
S <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	0,9401	0,2330**	0,1922**	0,1913**	0,0925**	0,0609	0,0055	0,0050
S <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	0,9351	0,2280**	0,1872**	0,1853**	0,0875*	0,0559	0,0050	
S <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	0,9346	0,2275**	0,1867**	0,1848**	0,0870*	0,0554		
S <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	0,8792	0,1721**	0,1313**	0,1294**	0,0316			
S <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	0,8476	0,1405**	0,0997**	0,0978**				
S <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,7498	0,0427	0,0019					
S <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	0,7479	0,0019						
S <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	0,7071							

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,001914791}{4}}$$

$$= 0,021879162$$

p	8	7	6	5	4	3	2
SSR 5%	3,34	3,31	3,28	3,22	3,15	3,07	2,92
1%	4,49	4,41	4,39	4,33	4,24	4,14	3,96
SSD 5%	0,0731	0,0724	0,718	0,0705	0,0689	0,0672	0,0639
1%	0,0982	0,0971	0,0965	0,0947	0,0928	0,0906	0,0867

Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Suhu terhadap prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang menetas pada Hari ke 31.

S u h u	Rata-rata	Beda	5% SSR	1%	5% SSD	1%
18- 25°C	0,8675	0,0497**	2,92	3,96	0,0319	0,0433
25- 32°C	0,8178					

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,001914791}{16}}$$

$$= \sqrt{0,00019114791}$$

$$= 0,010939581$$

Uji Jarak Berganda. Duncan Pengaruh Saat Setelah Pencemaran Diazinon 0,1% terhadap perosentase telur Cacing Hati yang menetas pada hari ke 31

Perla- kuan	Rata rata	B e d a	p	SSR		SSD		
				5%	1%	5%	1%	
P <sub>3</sub>	0,9349	0,2074**	0,1362**	0,0253	4,3,15	4,24	0,0486	0,0654
P <sub>2</sub>	0,9096	0,1821**	0,1109**		3 3,07	4,14	0,0473	0,0638
P <sub>1</sub>	0,7987	0,0712**			2 2,92	3,96	0,0450	0,0610
P <sub>0</sub>	0,7275							

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{x}} &= \sqrt{\frac{0,001914791}{8}} \\
 &= \sqrt{0,00023768489} \\
 &= 0,015417032
 \end{aligned}$$

Lampiran III. Beberapa hasil rekaman makro dan mikrofoto dari penelitian pengaruh suhu dan saat setelah pencemaran diazinon 0,1‰ dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati.

Gambar 1. 16 buah petridish (telapa petri) yang berisi telur cacing hati dan media penetasan ditempatkan dibawah pengaruh suhu kamar (25-32°C) beserta alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian.

Gambar 2. Refrigerator pintu terbuka untuk penetasan telur cacing hati pada suhu 18-25°C. Tampak 16 cawan petri yang berisi telur cacing hati dan media penetasan.

Gambar 3. Telur cacing hati berumur 8 hari.

Gambar 4. Telur cacing hati yang berembrio. Tampak embrio  
dalam telur cacing hati.

Gambar 5. Telur cacing hati yang sudah menetas. Tampak telur sudah kosong dan pintu tempat keluarnya emberio dari dalam telur cacing hati.