

SKRIPSI

ERNIE KURNIA PURWANI

PENGARUH BERBAGAI PH MEDIA DAN KONSENTRASI
LARUTAN DIAZINON TERHADAP DAYA TETAS
TELUR CACING HATI



FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA

1986

SKRIPSI

ERNIE KURNIA PURWANI

PENGARUH BERBAGAI PH MEDIA DAN KONSENTRASI

LARUTAN DIAZINON TERHADAP DAYA TETAS

TELUR CACING HATI



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
1986**

SKRIPSI

PENGARUH BERBAGAI PH MEDIA DAN KONSENTRASI
LARUTAN DIAZINON TERHADAP DAYA TETAS
TELUR CACING HATI

oleh

ERNIE KURNIA PURWANI

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

1986

tidak cukup hanya untuk sekedar mengetahui,
orang juga harus menerapkannya,
tidak cukup hanya sekedar menginginkannya,
tapi harus juga dilakukan.

kupersembahkan kepada yang
tercinta;
ayahku; ibuku; adik-adikku
Willy dan Prita.

PENGARUH BERBAGAI PH MEDIA DAN KONSENTRASI
LARUTAN DIAZINON TERHADAP DAYA TETAS
TELUR CACING HATI

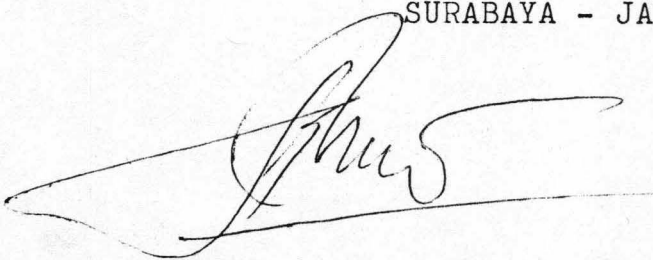
SKRIPSI

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

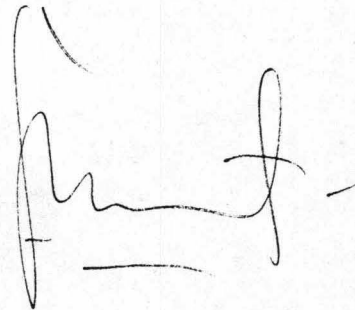
oleh

ERNIE KURNIA PURWANI

SURABAYA - JAWA TIMUR



Drh. ROCHIMAN SASMITA, M.S.
REMBIMBING I



Dr. I GST PUTU SUWETA
PEMBIMBING II

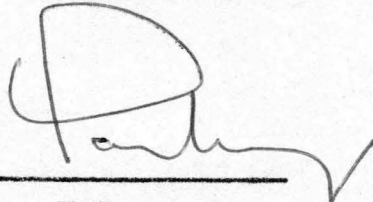
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

1986

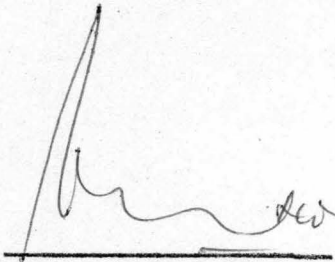
PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI

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

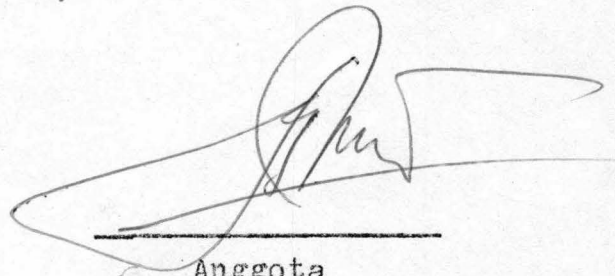
Panitia penguji,



Ketua



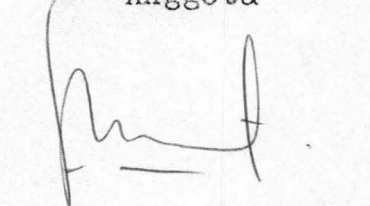
Sekretaris



Anggota



Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmatNya akhirnya penulisan skripsi ini dapat diselesaikan pada waktunya. Skripsi merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada yang terhormat bapak Drh. Rochiman Sasmita MS. selaku pembimbing yang telah banyak memberi bimbingan dan pengarahan pada penulis dalam penulisan skripsi ini. Demikian pula terima kasih yang tidak terhingga penulis ucapkan kepada bapak Dr. I Gusti Putu Suweta yang demikian sabar dan perhatian dalam membimbing dan memberi petunjuk kepada penulis mulai dari perencanaan sampai selesainya skripsi ini.

Juga tidak lupa terima kasih penulis ucapkan kepada bapak Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto M.Sc. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, kepada yang terhormat bapak Ketua Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana yang memberi fasilitas untuk menggunakan Laboratorium Parasitologi sebagai tempat melaksanakan penelitian.

Terima kasih pula penulis ucapkan kepada Ir. I Gusti Ngurah Sumatra yang juga telah banyak membantu penulis dalam semangat dan bimbingannya hingga skripsi ini selesai.

Terima kasih yang tidak terhingga kepada bapak Drh. I Gede Sudana DTVM. atas segala bimbingan moril dan materiil yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini selesai. Juga adik-adik Made Ria Isriyanthi Sudana dan Nyoman Ronny Sabdawijaya Sudana yang memberikan kesempatan kepada penulis dengan fasilitas rumahnya selama penulis berada di Surabaya dan skripsi ini selesai dengan baik. Hanya Tuhan Yang Maha Esa yang dapat membalas kebaikan ini.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah membantu serta bimbingan dan pengorbanan waktu yang diberikan pada penulis, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih. Semoga semua keikhlasan ini mendapat balasan yang setimpal.

Surabaya, Oktober 1986

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR LAMPIRAN	iii
DAFTAR TABEL	iv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. LATAR BELAKANG PENELITIAN	1
1.2. IDENTIFIKASI MASALAH	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. KEGUNAAN PENELITIAN	4
1.5. KERANGKA PEMIKIRAN	4
1.6. TEMPAT DAN LAMA PENELITIAN	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. ASPEK BIOLOGIS CACING HATI PADA SAPI	
2.1.1. Sistematika	7
2.1.2. Siklus hidup	7
2.1.3. Morfologi	10
2.2. ASAM OKSALAT	13
2.3. CALSIUM CARBONAT	15
2.4. INSEKTISIDA DIAZINON.....	15
BAB III. MATERI DAN METODE	
3.1. MATERI	18
3.2. METODE	18
3.3. ANALISIS DATA	22

BAB . IV.	HASIL PENELITIAN	
4.1.	SAAT AWAL BEREMBRYO	23
4.2.	SAAT AWAL MENETAS	30
4.3.	SAAT AKHIR MENETAS	32
BAB V.	PEMBAHASAN	
5.1.	SAAT AWAL BEREMBRYO	39
5.2.	SAAT AWAL MENETAS	44
5.3.	SAAT AKHIR MENETAS	45
BAB VI.	PENGUJIAN HIPOTESA	51
BAB VII.	KESIMPULAN	
A.	KESIMPULAN UMUM	53
B.	KESIMPULAN KHUSUS	53
C.	REKOMENDASI	55
BAB VIII.	RINGKASAN	56
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
I. Data hasil penelitian tentang pengaruh berbagai pH media dan konsentrasi pencemaran Diazinon terhadap daya tetas telur cacing hati	61
II. Perhitungan dari data yang diperoleh	64

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Komposisi Telur Cacing Hati pada berbagai PH Media dan Konsentrasi Larutan Diazinon yang ditetaskan dalam Media Aquadest pada Suhu Kamar	22
2. Komposisi Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembryo (%) pada Masing-Masing Media yang Mengandung Telur Cacing Hati pada hari ke 13	23
3. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur Berembryo (Transformasi $V\% + 0,5$) pada hari ke 13 dari Telur Cacing Hati pada Pengaruh Berbagai PH Media dan Konsentrasi Larutan Diazinon	25
4. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan PH Media dengan Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembryo pada Hari ke 13	26
5. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh PH Media terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembryo pada Hari ke 13	27
6. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembryo pada Hari ke 13	28
7. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Interaksi Berbagai PH Media dan Berbagai Konsentrasi Pencemaran Diazinon Dalam Air terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembryo pada hari ke 13 ...	29

8. Komposisi Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas (%) pada Masing-Masing Perlakuan pada Hari ke 16	30
9. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur yang Menetas (Transformasi $V\% + 0,5$) pada Hari ke 16 dari Telur Cacing Hati pada Pengaruh Berbagai PH Media dan Konsentrasi Diazinon	31
10. Komposisi Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas (%) pada Berbagai Media PH dan Pencemaran Diazinon pada Hari ke 30	32
11. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur yang Menetas (Transformasi $V\% + 0,5$) pada Hari ke 30 dari Telur Cacing Hati pada Berbagai PH Media dan Konsentrasi Larutan Diazinon	34
12. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan PH Media dengan Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Menetas pada Hari ke 30	35
13. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh PH Media terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 30	36
14. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 30	37
15. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Interaksi Berbagai PH Media dan Berbagai Konsentrasi Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 30	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Penyakit parasiter sampai saat ini masih merupakan masalah yang cukup berarti, salah satunya yang menimbulkan masalah ekonomi yang sangat besar yaitu penyakit cacing hati (Distomatosis) pada ternak sapi dan kerbau. Proses penyakit berjalan lama yaitu berupa gangguan fungsi fisiologis hati akibat perubahan struktur jaringan hati. Gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein serta dalam jangka panjang menghambat pertumbuhan dan kesehatan umum. Keadaan ini dimanifestasikan berupa susutnya tenaga kerja, susutnya berat tubuh, susut berat karkas, dan terbuangnya bagian hati yang rusak.

Untuk sapi dan kerbau di Indonesia kerugian diperkirakan sekitar Rp 22 milyar (Dir. Keswan 1973, 1980, Suweta, 1982). Sedangkan pada sapi Bali di Bali kerugian per tahun sekitar Rp 445.220.800,- (Suweta dkk, 1978). Sementara itu usaha pengendalian penyakit baik secara pencegahan maupun penyembuhan belum mampu mencapai hasil yang memuaskan, apalagi operasional yang memasyarakat. Dalam hal ini tindakan pencegahan yang sederhana sekalipun perlu dilaksanakan, sebagai salah satu upaya dalam pemca usaha ternak dan akan sangat bermanfaat bila dilakukan secara opera

sional pada tingkat petani.

Betapapun sederhananya tindakan manajemen itu perlu didasari keterangan yang lengkap khususnya segi epidemiologi yang tidak terlepas dari pendekatan bersama dengan masalah lingkungan hidup.

Siklus cacing hati di dalam tubuh sapi sudah cukup banyak keterangan, akan tetapi tentang kondisi lingkungan hidup di luar tubuh sapi keterangan yang tersedia pada umumnya bersifat sedikit-sedikit dari aspek tertentu saja (Suweta, 1982). Sehingga perlu adanya pendekatan yang luas, khususnya dalam penje-
lahan penyelidikan di lapangan yang didukung secara saling mengisi dengan penyelidikan di laboratorium tentang daya tetas telur cacing hati dengan kondisi media lingkungannya.

Insektisida yang saat ini banyak dipakai sebagai usaha pemberantasan hama disektor pertanian adalah insektisida Diazinon yang termasuk dalam golongan or
ganophosphat. Dalam penggunaannya di sawah maka seba-
gian besar dari insektisida yang dipergunakan akan jatuh ke dalam air sawah dan akan merupakan residu pada permukaan lumpur. Residu ini sebagian akan terse-
rap oleh komponen tanah merupakan residu yang persis-
ten dan sebagian mengalami disosiasi, terurai, menguap atau mengalami translokasi (Budi dan Adioka, 1984). Keadaan demikian dapat menimbulkan terjadinya genera-

si insekta yang resisten, timbulnya keracunan pada ternak dan manusia (Suweta, 1985). Juga pengaruh lain terhadap kehidupan flora dan fauna setempat, termasuk perkembangan telur cacing hati yang umum tersebar di dalam sawah.

pH air sawah berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur cacing hati. Dalam hal ini daya tetas optimal adalah pH yang netral (Suweta, 1982). Tentang pengaruh pH air terhadap aktifitas kerja insektisida masih belum banyak diungkap.

Penelitian ini dilakukan untuk mengungkap informasi tentang pengaruh pH media dan pencemaran Diazinon dalam air terhadap daya tetas telur cacing hati.

1.2. IDENTIFIKASI MASALAH

Sampai seberapa jauh pH media berpengaruh terhadap daya tetas telur cacing hati pada berbagai media dengan berbagai konsentrasi pencemaran Diazinon.

Seberapa jauh konsentrasi pencemaran Diazinon berpengaruh terhadap daya tetas telur cacing hati pada berbagai media dengan berbagai kondisi pH.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Untuk meneliti dan mempelajari pengaruh berbagai pH media dalam lingkungan di laboratorium terhadap sebagian kelangsungan siklus hidup eksternal cacing hati, yaitu daya tetas telur cacing hati.

Untuk meneliti dan mempelajari sampai seberapa jauh berbagai konsentrasi pencemaran Diazinon berpengaruh terhadap daya tetas telur cacing hati.

1.4. KEGUNAAN PENELITIAN

Dari hasil penelitian diharapkan dapat mengungkap berbagai keterangan tentang pengaruh pH media terkait dengan penggunaan insektisida Diazinon diberbagai daerah ekosistem pertanian. Dimana hal tersebut sangat bermanfaat bagi langkah kebijaksanaan upaya pencegahan selanjutnya.

1.5. KERANGKA PEMIKIRAN

Di dalam siklus perkembangannya cacing hati melalui siklus internal dan eksternal. Siklus internal berlangsung di dalam tubuh hospes definitif sedangkan siklus eksternal berlangsung di luar tubuh ternak.

Kelangsungan siklus eksternal dipengaruhi oleh berbagai kondisi faktor lingkungan antara lain pH media, suhu, tingkat kebasahan, sinar matahari dan berbagai pencemaran zat-zat kimia (Soulsby, 1982; Suweta, 1982).

pH optimal bagi perkembangan cacing hati di luar tubuh ternak adalah pH asam lemah sampai pH netral (Suweta, 1982).

Usaha swasembada pangan diikuti oleh berbagai upaya peningkatan produktifitas disektor pertanian. Sa

lah satu upaya terpenting adalah upaya peningkatan produktifitas tanaman padi yaitu dengan perluasan areal lahan sawah, pengenalan bibit padi unggul serta pengendalian hama tanaman padi.

Upaya pengendalian hama tanaman padi pada umumnya dilaksanakan dengan penyemprotan hama dengan insektisida. Insektisida Diazinon merupakan salah satu insektisida yang paling umum dipergunakan pada saat ini. Diazinon tergolong kedalam golongan insektisida kontak karena mempunyai daya bunuh setelah mengenai bagian tubuh jasad sasaran (Natawiguna, 1983; Budi dan Adioka, 1984).

Berdasarkan pada susunan kimianya Diazinon tergolong dalam insektisida organik sintetik merupakan senyawa organoposphor. Nama kimia dari insektisida Diazinon adalah O,O-diethyl-O-(2 isopropil-4 metil-6 pyrimidinil) phosphoritoate dengan rumus empirik $C_{12}H_{21}O_3N_2SP$, dengan formulasi bentuk tepung, cairan, atau butiran (Natawiguna, 1983).

Insektisida Diazinon mudah mengalami dekomposisi dan daya racunnya cepat berkurang. Perombakan dapat dipercepat dengan pengaruh suhu panas dan sinar matahari (Natawiguna, 1983; Budi dan Adioka, 1984). Efek residu insektisidanya dipengaruhi oleh banyak faktor dan umumnya berlangsung selama 10 hari sesudah penyemprotan sehingga dalam waktu 10 hari sesudah penyemprot

an masih terdapat residu aktif. Selain dipengaruhi oleh jenis, persistensi daripada organopospor juga dipengaruhi oleh konsentrasi dan keadaan lingkungan setempat. Makin tinggi konsentrasi makin lama persistensinya juga makin kuat daya toksiknya (Natawiguna, 1983; Budi dan Adioka, 1984).

Atas dasar pengkajian berbagai informasi tersebut di atas dapat dikemukakan hipotesa sbb :

Hipotesa 1 : PH media berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur cacing hati pada berbagai media dengan berbagai konsentrasi pencemaran Diazinon.

Hipotesa 2 : Konsentrasi larutan Diazinon secara nyata berpengaruh terhadap daya tetas telur cacing hati pada berbagai pH media.

1.6. TEMPAT DAN LAMA WAKTU PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium Parasitologi Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Sampel kantong empedu terinfeksi diambil dari Rumah Potong Hewan Sanggaran, Denpasar. Penelitian dilaksanakan selama 30 hari yaitu mulai tanggal 11 Juli sampai dengan 9 Agustus 1986.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. ASPEK BIOLOGIS CACING HATI PADA SAPI

2.1.1. SISTIMATIKA

Cacing hati adalah bangsa cacing yang hidup sebagai parasit di dalam hati ternak ruminansia, terutama pada sapi dan domba. Secara sistimatik yang berdasarkan atas pembagian menurut Cheng (1964) dan Soulsby (1982) cacing hati digolongkan ke dalam :

- Phylum : Platyhelminthes
 Class : Trematoda
 Ordo : Digenea
 Family : Fasciolidae
 Genus : Fasciola
 Species : Fasciola hepatica (Linnaeus, 1958)
Fasciola gigantica (Cobbold, 1965)

Species Fasciola hepatica dijumpai pada domba, sedangkan Fasciola gigantica pada sapi (Boray, 1969 ; Soulsby, 1982).

2.1.2. SIKLUS HIDUP

Internal :

Di dalam tubuh ternak yang terinfestasi cacing hati hidup sebagai parasit di dalam pembuluh empedu hati. Disini cacing-cacing ini hidup dari cairan empedu tersebut. Juga cacing ini merusak sel-sel epi-

thel dinding empedu untuk menghisap darah penderita. Hanya cacing-cacing yang telah dewasa kelamin mendiami saluran-saluran empedu hati. Adapun cacing hati dewasa itu dimulai dengan proses hidup awal berupa kista metacercaria yang ikut termakan bersama rerumputan. Di dalam traktus digestivus mengalami proses penghancuran dinding kista, melalui 3 alternatif cara yaitu vena porta, ductus choledochus atau menembus dinding intestinum (Soulsby, 1982; Suweta, 1982). Dan akhirnya sampai pada organ predileksi yaitu hati. Cacing yang masih muda itu mengakhiri migrasi dengan proses menginfiltrasi jaringan hati menembus dinding kapsula hati. Kemudian merusak dan memakan sel-sel jaringan parenchym hati dan menghisap darah disitu. Pengrusakan terus berlangsung sampai pada dijumpainya pembuluh empedu sebagai cacing dewasa (Soulsby, 1982; Suweta, 1982). Dewasa kelamin dicapai sesudah cacing mencapai saluran empedu dan berukuran 15 mm. Pada sapi, saluran empedu dicapai dalam 12 minggu (Soulsby, 1982; Suweta, 1982).

Eksternal :

Di luar tubuh ternak cacing hati berada sebagai telur sampai stadium metacercaria yang infeksi. Dalam hal ini sebagian dari siklus kehidupannya dilalui dalam tubuh siput hospes intermedier sampai keluar berupa cercaria. Kemudian berenang cepat menu-

ju tempat perlekatan seperti bagian bawah rumput - rumput. Kemudian melepaskan ekor dan menjadi metacercaria, membentuk dinding (kista) dan seterusnya menjadi metacercaria yang infeksius dan ikut termakan bersama rerumputan oleh sapi.

Telur yang keluar bersama tinja penderita masih memerlukan perkembangan lebih lanjut diluar tubuh ternak (Brown, 1979). Masa tetas telur cacing hati dipengaruhi oleh faktor lingkungan, antara lain suhu, cahaya, dan persediaan oksigen (Taylor, 1964; Suweta, 1982). Suweta (1982) menyatakan bahwa dari berbagai faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap daya tetas telur cacing hati secara nyata adalah pH media, kadar air tanah (tingkat kebasahan tanah) dan suhu lingkungan.

Pada suhu 25-26°C telur Fasciola hepatica menetas dalam waktu 10-12 hari sedangkan telur Fasciola gigantica membutuhkan 17-30 hari (Magzoub dan Adam, 1977; Soulsby, 1982; Suweta, 1982). Rata-rata daya tetas pada suhu didataran rendah ($28,06^{\circ}\text{C} \pm 0,95$) pada keadaan tergenang air (79,26%) yang nyata lebih tinggi daripada suhu didataran tinggi ($20,36^{\circ}\text{C} \pm 1,13^{\circ}\text{C}$) dengan keadaan tergenang air yang sama (46,67%). Sedangkan daya tetas pada pH netral (67,78%) adalah tidak berbeda nyata dengan pH asam lemah (66,67%) namun keduanya nyata lebih tinggi daripada daya tetas telur dengan pH

alkalis (54,45%). Dinyatakan pula bahwa masa tetas telur Fasciola gigantica pada kondisi tersebut adalah 17 hari. Dan pada hari ke 12 telah terbentuk embryo (Suweta, 1982).

Miracidium yang baru menetas dari telur berenang aktif dalam air mencari hospes intermedier yaitu siput yang serasi. Pada kondisi yang optimal miracidium hanya mampu hidup selama 25 jam. Miracidium yang berhasil mencapai tubuh siput hospes intermedier yang serasi akan menembus masuk ke dalam jaringan tubuh siput pada bagian yang lunak. Di dalam tubuh siput, miracidium mengalami metamorfosa yaitu menjadi sporokista yang berbentuk gelembung. Melalui sel-sel pembiak yang dimiliki oleh sporokista akan dibentuk sejumlah rediae di dalam gelembung sporokista tersebut. Di dalam tubuh rediae akan terbentuk sejumlah anak-anak rediae (cercaria). Pada Fasciola gigantica baru tampak sesudah 41-42 hari sesudah siput terinfestasi. Kemudian cercaria keluar dari tubuh siput, berenang di air untuk kemudian melepaskan ekornya. Sesudah ekor dilepas mulai dibentuk zat pelindung tubuh sehingga terbentuk kista metacercaria yang infeksi (Taylor, 1964; Boray, 1969; Apollo, 1976; Brown, 1979; Soulsby, 1982).

2.1.3. MORFOLOGI

Cacing hati Fasciola hepatica dan Fasciola gi-

gantica merupakan cacing yang besar, pipih seperti daun dan tanpa rongga tubuh, mempunyai batil penghisap mulut (oral sucker) dan batil penghisap perut (ventral sucker) yang letaknya berdekatan. Porus genitalis terletak tepat didepan batil isap perut, cacing ini mempunyai alat kelamin jantan (testes) yang bercabang-cabang dan berlobus. Sedangkan alat kelamin betina (vitellaria) yang memenuhi sisi lateral tubuh (hermaphrodite). Memiliki sebuah pharynx dan oesophagus yang pendek. Sedangkan caecumnya bercabang-cabang terutama dibagian lateral tubuh (Soulsby, 1982).

Ukuran tubuh Fasciola hepatica lebih kecil daripada Fasciola gigantica yaitu sekitar 3 cm untuk ukuran Fasciola hepatica dan 3,5-7,5 cm untuk Fasciola gigantica, namun ukuran tubuh tersebut tidak mutlak dan masih tergantung pada kondisi dan jenis hospes (Soulsby, 1982; Suweta, 1982). Sedang sapi sejenis dengan nilai gizi berbeda mengakibatkan ukuran tubuh cacing hati yang berbeda pula (Boray, 1969). Nilai ratio panjang tubuh per lebar tubuh cacing hati yaitu 5,0-6,0 berbanding 1 untuk Fasciola gigantica dan 2,3 berbanding 1 untuk Fasciola hepatica Magzoub dan Adam, 1977; Soulsby, 1982).

Telur cacing hati berbentuk lonjong, berding sangat halus dan tipis, berwarna kuning dan

bersifat sangat permiabel. Isi telur yang baru keluar dari tubuh hospes merupakan granula yang halus. Pada salah satu ujung terdapat operculum yang merupakan daun pintu telur yang dapat membuka dan merupakan jalan keluarnya larva miracidium pada saat telur menetas. Dinding telur disamping sangat permiabel juga transparan yang dibentuk oleh cairan berwarna kuning yang dihasilkan oleh kelenjar cacing induk (Soulsby, 1982).

Ukuran telur cacing hati Fasciola hepatica berkisar antara 62-90 mikron x 130-150 mikron. Sedangkan untuk telur Fasciola gigantica berukuran 70-90 mikron x 150-190 mikron (Brown, 1979; Soulsby, 1982).

Telur yang pada mulanya tampak sebagai massa granula halus makin lama semakin kompak dan terkonsentrasi. Dengan demikian terlihat ruangan kosong tersisa pada salah satu sisi telur yang makin lanjut makin besar. Sedangkan massa telur yang terkonsentrasi akhirnya berkembang menjadi embryo. Menjelang akhir masa perkembangannya embryo tampak mengisi sekitar setengah memanjang dari telur. Sedangkan sisi setengah lainnya merupakan ruangan kosong yang memungkinkan gerakan-gerakan dari embryo tersebut.

Seekor cacing hati dewasa dapat memproduksi beribu-ribu butir telur per hari. Jumlah telur yang diproduksi adalah tidak mutlak dan sangat dipengaruhi

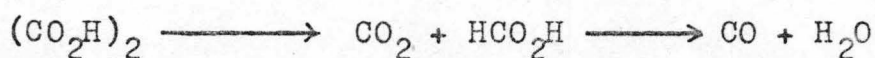
i oleh jenis dan kondisi ternak. Ternak sejenis dengan nilai gizi makanan yang berbeda akan mengakibatkan perbedaan produktifitas cacing hati yang menginfestasinya didalam memproduksi telur (Boray, 1969).

2.2. ASAM OKSALAT

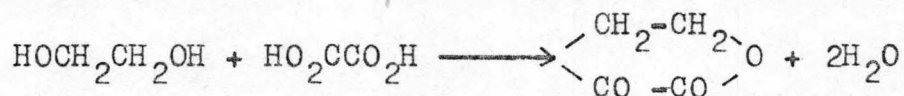
Asam oksalat termasuk dalam golongan formula asam-asam dekarboksilik dengan rumus umumnya $C_nH_{2n}(CO_2H)_2$ dimana $n=0$ untuk asam oksalat. Preparat dari asam oksalat dibuat secara industri dengan memanaskan sodium format secara cepat pada temperatur $360^\circ C$



Asam oksalat merupakan substansi kristal putih yang bersifat racun, larut dalam air dan ethanol tetapi hampir tidak larut dalam ether. Bila dilarutkan dalam air dan dipanaskan pada temperatur $100-105^\circ C$ maka asam oksalat mengalami dekomposisi menjadi karbon dioksida, karbon monoksida, asam format dan air.



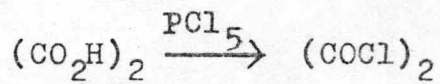
Bila asam oksalat dipanaskan dengan ethylen glykol komposisi siklis ethylen oksalat diperoleh bentuk



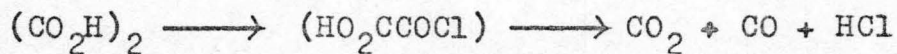
Ini merupakan reaksi yang khas dari asam oksalat. Biasanya asam dekarboksilik yang lain bila bereaksi dengan glykol membentuk polyesther. Bila asam oksalat

dipanaskan dengan glyserol, asam format atau allyl alkohol diperoleh dari kondisi tersebut.

Pada kelebihan posphor. . . dengan pemanasan 64°C terjadi bentuk



Adanya kelebihan posphor ini mengakibatkan asam oksalat mengalami dekomposisi dan membentuk CO_2 , CO dan HCl (Finar dan Chem, 1982).



Asam oksalat banyak dipergunakan pada pabrik-pabrik tinta, pada percetakan-percetakan dan juga sebagai bahan pembersih logam.

Karena asam oksalat bersifat racun maka kejadian keracunan dapat terjadi, dimana gejala yang ditimbulkan dapat bersifat reaksi lokal dan reaksi sistemik, efek lokal yang terjadi meliputi kerusakan mukosa tetapi tidak untuk kulit, sedangkan efek sistemik disamping terjadi kerusakan pada mukosa maka dapat pula dibedakan yaitu rasa terbakar pada mulut dan oesophagus serta muntah-muntah. Lama-lama diikuti dengan koma yang diawali dengan kejang-kejang.

Pemeriksaan secara mikroskopik terhadap urine maka akan didapat adanya sel darah merah, hyaline cast dan kristal oksalat dalam jumlah yang besar. Dosis fatal adalah 1-2 jam sesudah kejadian keracunan.

2.3. CALSIUM CARBONAT

Calsium merupakan grup IIA yang disebut dengan Alkaline Earth Metal (logam Alkali Tanah). Tidak satu pun dari unsur-unsur ini dijumpai bebas di alam walaupun banyak dari komponennya sangat berguna bagi kehidupan manusia.

Calsium karbonat (batu kapur) banyak dijumpai di banyak tempat di dunia dalam waktu yang lama. Merupakan kesatuan mineral yang kaya akan Calsium. Bentuk lainnya adalah marbel, gyps ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), serta dolomit ($\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$) juga banyak penyebarannya di dunia.

Secara normal bentuk-bentuk dari Flourida, Sulfat, Carbonat dan Pospfat dari golongan ini secara umum mudah larut dalam air atau ada juga yang tidak larut dalam air. Bentuk garam Carbonat dan Pospfat larut dalam asam kuat (Tyre dan Knox, 1973).

Dekomposisi daripada CaCO_3 , CaO dan Carbon dioksida terjadi pada industri perkapuran, dan dibuat secara besar-besaran setiap tahun di Amerika Serikat. Penggunaan utama dipakai sebagai sebagai bahan kimia, plaster (gyps), dan sebagai proses tehnik metallurgi (Edwin, 1961; Barnet, 1962; Tyre, 1973).

2.4. INSEKTISIDA DIAZINON

Diazinon merupakan salah satu jenis insektisida yang tergolong dalam insektisida organoposphor. Pada

saat ini penggunaannya sekitar 30% dipakai pada bidang pertanian. Golongan ini disebut organoposphor karena unsur kimianya merupakan bentuk posphor. Yang pertama kali melakukan kerja dengan Diazinon adalah Gerhard Schrader di Jerman pada tahun 1934.

Secara relatif menyebabkan keracunan yang rendah bersifat akut melalui per oral juga melalui kulit. Pada tikus dengan LD₅₀ dari 150-220 mg/kg. Itik dan angsa sangat rentan terhadap keracunan Diazinon (Matsumura, 1976).

Diazinon merupakan cairan berwarna kuning kecoklatan, dengan titik didih 83-84°C. Peka terhadap oksidasi dan pemanasan yang cepat dibawah temperatur 100°C. Dapat larut dalam air, relatif stabil dalam air dan larutan alkali tetapi secara perlahan-lahan mengalami hidrolisa dalam larutan asam (Matsumura, 1976).

Suhu lingkungan dan sinar matahari langsung berpengaruh terhadap daya absorpsi sel-sel tubuh. Kenaikkan suhu mengakibatkan kenaikan absorpsi insektisida oleh sel-sel. Sedangkan penyinaran sinar matahari langsung juga meningkatkan daya absorpsi sel terhadap insektisida, walaupun insektisida itu sendiri mengalami penguraian secara perlahan-lahan. Daya absorpsi tertinggi umumnya berlangsung pada saat 10-12 jam I sejak saat kontak langsung pertama antara insektisida dengan sel (Brown dan Pal, 1971; Suweta, 1985). Selain dari

itu jenis dan reaksi zat pelarut juga berpengaruh terhadap daya absorpsinya.

Keracunan insektisida golongan ini disebabkan oleh posphat yang mengandung gugus $P=O$ yang bersifat aktif. Pengaruhnya terlihat pada hubungan syaraf dan otot serta synap dari ganglion.

Pengaruh tersebut meliputi :

1. Muscarine like effects .

Ditandai dengan adanya muntah-muntah, berkeri-
ngat, salivasi, bronchial spasm.

2. Nicotine like effects

Adanya fibrilasi pada otot, tachycardia, serta tachypnoe.

3. Effects on CNS

Berupa tremor, ataxia, coma, dan akhirnya kematian.

Gejala yang timbul tergantung pada waktu masuknya racun ke dalam tubuh, gejala dini adanya sakit kepala, mual, muntah-muntah, sesak nafas dan salivasi. Sedangkan gejala yang berlanjut adalah muntah-muntah yang seringkali, banyak keluar keluar keringat, inkordinasi, paralisa sistim pernafasan, coma dan kematian.

Dosis fatal sekitar 50-150 mg. Dan waktu fatal adalah 1-3 jam sesudah kejadian (Anon, 1980).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. MATERI

- a. Bahan :
- Telur cacing hati didapat dari kantong empedu sapi penderita yang baru dipotong yang mengandung cacing hati pada saluran empedu hatinya.
 - Aquadest steril yang dapat dibeli di apotik.
 - Diazinon dengan konsentrasi 0,01% dan konsentrasi 0,1%.
 - Asam oksalat
 - Kapur sirih
- b. Alat-alat yang diperlukan :
- Petri dish (telapa petri)
 - Pipet automatic type Pipetman Gilson P. 200
 - Gelas ukur
 - Pipet biasa
 - Alat suntik kapasitas 1 cc, 50 cc
 - Stoples plastik
 - Kertas pH
 - Disecting microscope/ Stereoscopic microscope (Mikroskop stereo).

3.2. METODE

Telur cacing hati diambil langsung dari cairan empedu sapi terinfestasi cacing hati. Cairan empedu di keluarkan dari kantong empedu ke dalam mangkuk untuk diendapkan. Sesudah telur-telur cacing hati mengendap (kira-kira 15 menit) cairan di atasnya disedot dengan alat suntik dan dibuang. Demikian dilakukan seterusnya sampai diperoleh cairan dan endapan yang jernih. Terakhir endapan ditambahkan aquadest dan dibiarkan mengendap kembali. Sesudah telur mengendap cairan aquadest bagian atas disedot dan dibuang tinggal endapan telur dalam aquadest. Endapan yang mengandung telur ini diperiksa dibawah mikroskop diatur kepekatannya hingga diperoleh jumlah telur sebanyak 30-60 butir dalam tiap-tiap tetes Pipetman Gilson P 200.

Untuk pembuatan media, yang pertama dikerjakan adalah membuat larutan Diazinon dari konsentrasi standar (60%) menjadi konsentrasi 0,01% dan 0,1%. Untuk media asam, secara berdikit-dikit masukkan asam oksalat ke dalam tiap-tiap konsentrasi Diazinon yaitu 0,0%; 0,01% dan 0,1%. Diukur pHnya dengan kertas pH yaitu 5,6 - 6,0. Untuk media netral tidak perlu ditambah apa-apa karena pH aquadest adalah netral. Sedangkan media larutan alkalis diperoleh dengan menambahkan kapur sirih berdikit-dikit ke dalam larutan Diazinon pada konsentrasi 0,0%; 0,01% dan 0,1% kemudian diukur pHnya yaitu 7,0 - 8,0.

Ke dalam petri dish yang sudah terisi 30 - 60 butir

telur cacing hati dituangkan larutan media asam 0,1%, 0,01% serta 0,0%. Demikian pula untuk media netral dan media alkalis 0,1%, 0,01% dan 0,0% sesuai dengan rancangan percobaannya. Media dijaga agar tidak sampai kering. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan Disecting microscope.

1. Pada saat pertama terbentuk embryo dilakukan penghitungan jumlah embryo yang terbentuk di setiap perlakuan (media).
2. Pada saat pertama terlihat telur menetas, dihitung jumlah telur yang menetas dimasing-masing perlakuan (media).
3. Sesudah akhir masa tetas dihitung jumlah telur seluruhnya yang menetas dimasing-masing perlakuan.

Rancangan percobaan yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial, yaitu 3 kondisi pH media, (asam, netral, basa) dan 3 kondisi pencemaran Diazinon (0,0%; 0,01%; 0,1%) sebagai kombinasi perlakuan, dengan ulangan sebanyak 3 kali.

Tabel 1. Komposisi Telur Cacing Hati pada Berbagai PH Media dan Konsentrasi Larutan Diazinon.

PH Media	Pencemaran Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	60	53	60	173	57,66
	0,01%	41	60	58	159	53,00
	0,1 %	60	60	53	173	57,66
Netral	0,0 %	58	35	38	131	43,66
	0,01%	56	41	54	151	50,33
	0,1 %	39	40	52	131	43,66
Basa	0,0 %	60	57	56	173	57,66
	0,01%	35	60	49	144	48,00
	0,1 %	48	40	50	138	46,00
J u m l a h		457	446	470	1373	457,33
Rata-rata		50,77	49,55	52,22	152,54	50,84

Sebagai tolok ukur pengamatan :

1. Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembryo pada saat awal berembryo.
2. Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada saat awal masa tetas.
3. Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada saat akhir masa tetas.

3.3. ANALISIS DATA

Data yang berhasil direkam dari percobaan ini dianalisis dengan analisis Sidik Ragam dan apabila terdapat hasil yang signifikan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test) menurut Lu Chieh Cheng (1972). Sebelum analisis data ditransformasikan sesuai dengan Steel dan Torrie (1980).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelitian terhadap 1373 butir telur cacing hati diperoleh hasil sebagai berikut :

4.1. SAAT AWAL BEREMBRYO

Telur tampak berembryo pada hari ke 13. Prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13 tersebut tampak pada tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Jumlah Telur Berembryo (%) pada Masing-Masing Media yang Mengandung Telur Cacing Hati pada Hari ke 13.

Media pH	Pencemaran Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata- rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	5,00	5,66	5,00	15,66	5,22
	0,01%	4,88	6,67	6,89	18,44	6,14
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Netral	0,0 %	5,17	8,57	5,26	19,00	6,33
	0,01%	3,57	2,44	1,85	7,86	2,62
	0,1 %	2,56	0,00	0,00	2,56	0,85
Basa	0,0 %	5,00	3,51	3,57	12,08	4,03
	0,01%	2,86	5,00	4,06	11,94	3,98
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J u m l a h		29,04	31,85	26,65	87,54	29,17
Rata-rata		3,24	3,54	2,96	9,74	3,24

Dari tabel 2 tampak bahwa rata-rata prosentase

jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13 dari semua kombinasi perlakuan adalah 3,24%. Pada media asam dengan konsentrasi Diazinon 0,0% diperoleh rata-rata 5,22%; pada media asam Diazinon 0,01% adalah 6,14% dan media asam Diazinon 0,1% sebesar 0,00%. Untuk pH netral Diazinon 0,0% diperoleh hasil 6,33%; media netral Diazinon 0,01% sebesar 2,62% dan media netral Diazinon 0,1% sebesar 0,85%. Sedangkan untuk media basa Diazinon 0,0% adalah 4,03%, pada media basa Diazinon 0,01% adalah 3,98%, dan pada media basa 0,1% sebesar 0,00%.

Dari hasil Sidik Ragamnya sebagaimana tampak pada tabel 3 ternyata kombinasi perlakuan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13. PH media berpengaruh nyata, sedangkan pengaruh pencemaran Diazinon dan interaksi antara pH media dengan pencemaran Diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur berembryo pada hari ke 13.

Tabel 3. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur Berembryo (Transformasi V% + 0,5) pada Hari ke 13 dari Telur Cacing Hati pada Pengaruh Berbagai PH Media dan Konsentrasi Larutan Diazinon.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	(8)	(0,0071)	(0,0008)	20**	2,51	3,71
Media pH	2	0,0003	0,0001	3,75*	3,55	6,01
Diazinon	2	0,0058	0,0029	72,5**	3,55	6,01
Int. pH x Diazinon	4	0,0010	0,0002	5**	2,93	4,58
Error	18	0,0008	0,00004			
J u m l a h	26	0,0079				

Keterangan : * nyata berbeda
** sangat nyata berbeda

Pengaruh kombinasi perlakuan :

Dari Sidik Ragam (tabel 3) tampak bahwa kombinasi perlakuan antara pH media dengan konsentrasi pence_{maran} Diazinon dalam air berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan tampak dalam tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan PH Media dengan Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembryo pada Hari ke 13.

Media PH - Diazinon	Nilai transformasi	Signifikansi		Nilai asli (%)
		0,05	0,01	
Netral 0,0 %	0,7505	a	a	6,33
Asam 0,01%	0,7493	a	a	6,14
Asam 0,0 %	0,7431	ab	a	5,22
Basa 0,0 %	0,7350	b	ab	4,03
Basa 0,01%	0,7346	b	ab	3,98
Netral 0,01%	0,7254	bc	b	2,62
Netral 0,1 %	0,7130	c	bc	0,85
Asam 0,1 %	0,7071	c	c	0,00
Basa 0,1 %	0,7071	c	c	0,00
S.E.M.	0,0036			

Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembryo pada hari ke 13 pada media netral Diazinon 0,0% (6,33%) sangat nyata lebih besar daripada media netral Diazinon 0,01% (2,62%) dan juga dengan media netral 0,1% (0,85%). Sedangkan media netral Diazinon 0,01% (2,62%) tidak berbeda nyata dengan media netral Diazinon 0,1% (0,85%).

Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembryo pada hari ke 13 pada media asam Diazinon 0,01% (6,14%) tidak berbeda nyata dengan media asam Diazinon 0,0% (5,22%), namun keduanya sangat nyata lebih besar daripada media asam Diazinon 0,1% (0,00%).

Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembryo pada hari ke 13 pada media basa Diazinon 0,0% (4,03%) tidak berbeda nyata dengan media basa Diazinon 0,01% (3,98%). Tetapi keduanya sangat nyata lebih besar daripada media basa Diazinon 0,1% (0,00).

Pengaruh pH media :

Dari Sidik Ragam (tabel 3) tampak bahwa pH media berpengaruh nyata terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan tampak pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh PH Media terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Berembryo pada Hari ke 13.

PH Media	Nilai Transformasi	Signifikansi		Nilai asli (%)
		0,05	0,01	
Asam	0,7332	a	a	3,79
Netral	0,7296	ab	a	3,27
Basa	0,7256	b	a	2,67
S.E.M.	0,0021			

Dari Uji Jarak Berganda Duncan tersebut tampak bahwa prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13 pada media asam (3,79%) tidak berbeda nyata dengan media netral (3,27%) namun nyata lebih besar daripada prosentase jumlah telur berembryo pada hari ke 13 pada media basa (2,67%).

Sedangkan prosentase jumlah telur yang berembryo pada media netral (3,27%) tidak berbeda nyata dengan media basa (2.67%).

Pengaruh konsentrasi pencemaran Diazinon :

Dari Sidik Ragam (tabel 3) tampak bahwa pencemaran Diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan tampak pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Berembryo pada hari ke 13.

Pencemaran Diazinon	Nilai transformasi	Signifikansi		Nilai asli (%)
		0,05	0,01	
0,00%	0,7428	a	a	5,19
0,01%	0,7364	b	a	4,25
0,1 %	0,7091	c	b	0,28
S.E.M.	0,0021			

Dari tabel 6 tampak bahwa prosentase jumlah telur yang berembryo pada pencemaran Diazinon 0,0% (5,19%) nyata lebih besar daripada pencemaran Diazinon 0,01% (4,25%) tapi sangat nyata lebih besar daripada pencemaran Diazinon 0,1% (0,28%). Antara pencemaran Diazinon 0,01% (4,25%) sangat nyata lebih besar daripada pencemaran Diazinon 0,1% (0,28%) terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13.

Pengaruh interaksi pH media dengan pencemaran "Diazi-
non :

Dari tabel 3 tampak bahwa terjadi interaksi yang sangat nyata antara pH media dengan konsentrasi Diazinon dalam air terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13.

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

Tabel 7. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Interaksi Berbagai pH Media dan Berbagai Konsentrasi Pencemaran Diazinon Dalam Air terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Berembryo pada hari ke 13.

PH Media	P e n c e m a r a n D i a z i n o n		
	0,0%	0,01%	0,1%
Asam	5,22 a AB	6,14 a A	0,00 b A
Netral	6,33 a A	2,62 b B	0,85 c A
Basa	4,03 a B	3,98 a B	0,00 c A

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nya
ta

Huruf besar menyatakan signifikansi kolom

Huruf kecil menyatakan signifikansi baris

Dari tabel 7 tampak bahwa pengaruh nyata pH media menjadi tidak nyata pada media konsentrasi Diazinon 0,1%. Sedangkan pengaruh sangat nyata dari konsentrasi Diazinon tidak tampak pada media asam dan basa pada konsentrasi Diazinon 0,0% dan 0,01%.

4.2. SAAT AWAL MENETAS

Prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 16 pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 8 berikut (%) :

Media pH	Konsentrasi Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	1,66	1,89	1,66	5,22	1,74
	0,01%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Netral	0,0 %	3,45	0,00	0,00	3,45	1,15
	0,01%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Basa	0,0 %	0,00	1,75	0,00	1,75	0,58
	0,01%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J u m l a h		5,11	3,64	1,66	10,41	3,47
Rata-rata		0,57	0,40	0,18	1,16	0,38

Dari tabel 8 tampak bahwa prosentase jumlah telur cacang hati yang menetas pada hari ke 16 dari semua kombinasi perlakuan adalah 0,38%. Dalam hal ini prosentase jumlah telur yang menetas pada media asam Diazinon 0,0% sebesar 1,74%. Demikian pula pada media netral Diazinon 0,0% prosentase jumlah telur yang menetas adalah sebesar 1,15%. Sedangkan pada media basa Diazinon 0,0% prosentase jumlah telur yang menetas adalah sebesar 0,58%. Pada media yang lainnya belum ada yang menetas.

Dari Sidik Ragamnya sebagaimana tampak pada tabel 9, terlihat bahwa kombinasi perlakuan, pH media dan pengaruh pencemaran Diazinon tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 16. Juga tidak terdapat interaksi yang nyata antara pengaruh berbagai pH media dan pencemaran konsentrasi Diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 16.

Tabel 9. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas (Transformasi $V\% + 0,5$) pada Hari ke 16 pada Pengaruh Berbagai PH Media dan Konsentrasi Diazinon.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hit	F tabel 0,05 0,01
Perlakuan	(8)	(0,0005)	(0,00006)	0,0017	2,51 3,71
PH media	2	0,0001	0,00005	0,0008	3,55 6,01
Diazinon	2	0,0004	0,0002	0,0036	3,55 6,01
Int. pH media x Diazinon	4	0,0000	0,0000	0,0000	2,93 4,58
Error	18	1,0048	0,0558		
Jumlah	26	1,0053			

4.3. SAAT AKHIR MENETAS

Telur cacing hati yang ditetaskan pada semua media perlakuan menunjukkan daya tetas yang maksimal pada hari ke 30. Dalam hal ini, pada semua media tampak bahwa sejak hari ke 30 tersebut tidak ada dijumpai telur-telur yang menetas lagi. Prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30 (daya tetas maksimal) dapat terlihat pada tabel 10 berikut :

Tabel 10. Komposisi Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas (%) pada Berbagai Media pH dan Penceraman Diazinon pada hari ke 30

Media pH	Konsentrasi Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	56,06	60,36	56,33	175,37	58,46
	0,01%	56,09	46,33	48,27	152,70	50,90
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Netral	0,0 %	63,79	80,00	63,13	206,94	68,98
	0,01%	60,71	68,29	57,41	186,41	62,14
	0,1 %	58,97	57,50	57,69	174,16	58,05
Basa	0,0 %	46,67	45,61	50,00	142,28	47,43
	0,01%	57,14	38,33	44,89	140,36	46,79
	0,1 %	39,58	40,00	38,00	117,58	39,19
J u m l a h		439,61	438,44	417,74	1295,80	431,88
Rata-rata		48,85	48,72	46,42	143,98	47,99

Dari tabel 10 terlihat bahwa rata-rata prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30 untuk semua

kombinasi perlakuan adalah 47,99%. Dalam hal ini prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30 pada media asam Diazinon 0,0% adalah 58,46%, pada media asam Diazinon 0,01% sebesar 50,90%. Sedangkan pada media asam Diazinon 0,1% prosentase jumlah telur yang menetas sebesar 0,00%.

Prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30 pada media netral Diazinon 0,0% sebesar 68,98%, pada media netral Diazinon 0,01% adalah 62,14% dan pada media netral Diazinon 0,1% adalah sebesar 58,05%.

Prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30 pada media basa Diazinon 0,0% adalah 47,43%, pada media basa Diazinon 0,01% sebesar 46,79% dan pada media basa Diazinon 0,1% adalah sebesar 39,19%.

Pada Sidik Ragam (tabel 11) tampak bahwa kombinasi perlakuan, pH media dan pencemaran Diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30. Juga terdapat interaksi sangat nyata antara pengaruh berbagai pH media dan konsentrasi Diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30.

Tabel 11. Daftar Sidik Ragam Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 30 (Transformasi $V\% + 0,5$) pada Berbagai PH Media dan Konsentrasi Larutan Diazinon.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hit	F tabel
					0,05 0,01
Perlakuan	(8)	(0,3057)	(0,0362)	63,66**	2,51 3,71
PH media	2	0,0971	0,0485	80,83**	3,55 6,01
Diazinon	2	0,1048	0,0524	87,33**	3,55 6,01
Int. pH media x Diazinon	4	0,1038	0,0259	43,25**	2,93 4,56
Error	18	0,0114	0,0006		
Jumlah	26	0,3171			

Keterangan : ** berbeda sangat nyata

Pengaruh kombinasi perlakuan :

Dari Sidik Ragam (tabel 11) tampak bahwa kombinasi perlakuan antara pH media dengan konsentrasi Penceraman Diazinon dalam air berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan tampak dalam tabel 12 berikut.

Tabel 12. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Kombinasi Perlakuan PH Media dengan Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Hari ke 30.

Media pH - Diazinon	Nilai transformasi	Signifikansi		Nilai asli (%)
		0,05	0,01	
Netral 0,0 %	1,0902	a	a	68,98
Netral 0,01%	1,0587	a	a	62,14
Asam 0,0 %	1,0413	ab	a	58,46
Netral 0,1 %	1,0395	ab	a	58,05
Asam 0,01%	1,0043	bc	ab	50,90
Basa 0,0 %	0,9870	cd	ab	47,43
Basa 0,01%	0,9830	cd	ab	46,78
Basa 0,1 %	0,9443	d	b	39,19
Asam 0,1 %	0,7071	e	c	0,00
S.E.M.	0,0141			

Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 30 pada media netral Diazinon 0,0% (68,98%) tidak berbeda nyata dengan media netral Diazinon 0,01% (62,14%) dan pula keduanya tidak berbeda nyata dengan media netral Diazinon 0,1% (58,05%).

Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 30 pada media asam Diazinon 0,0% (58,46%) tidak berbeda nyata dengan media asam Diazinon 0,01% (50,90%), keduanya sangat nyata lebih besar daripada media asam Diazinon 0,1% (0,00%).

telur yang menetas pada media basa (44,47%) sangat nyata lebih besar daripada media asam (36,45%).

Pengaruh pencemaran Diazinon :

Dari Sidik Ragam (tabel 11) tampak bahwa pencemaran Diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan tampak pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada hari ke 30.

Pencemaran Diazinon	Nilai transformasi	Signifikansi		Nilai asli (%)
		0,05	0,01	
0,0 %	1,0395	a	a	58,29
0,01%	1,0153	b	a	53,27
0,1 %	0,8970	c	b	32,41
S.E.M.	0,0081			

Dari tabel 14 tampak bahwa prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30 pada pencemaran Diazinon 0,0% (58,29%) nyata lebih besar daripada media pencemaran Diazinon 0,01% (53,27%), juga sangat nyata lebih besar daripada media pencemaran Diazinon 0,1% (32,41%). Sedangkan media pencemaran Diazinon 0,01% (53,27%) sangat nyata lebih besar daripada media pencemaran Diazinon 0,1% (32,41%).

Pengaruh interaksi pH media dengan pencemaran Diazinon :

Dari tabel 11 tampak bahwa pengaruh interaksi pH media dengan pencemaran Diazinon adalah sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 30.

Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan tampak pada tabel 15 berikut.

Tabel 15. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Interaksi Berbagai PH Media dan Berbagai Konsentrasi Pencemaran Diazinon dalam Air terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Menetas pada hari ke 30.

PH media	P e n c e m a r a n D i a z i n o n		
	0,0%	0,01%	0,1%
Asam	58,46 a AB	50,90 a AB	0,00 c C
Netral	68,98 a A	62,14 ab A	58,05 b A
Basa	47,43 a B	46,78 a B	39,19 a B

Keterangan : Huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata
Huruf besar menyatakan signifikansi kolom
Huruf kecil menyatakan signifikansi baris

Dari tabel 15 tampak bahwa pengaruh sangat nyata media pH asam dengan netral dengan basa tidak tampak pada konsentrasi Diazinon 0,0% dan 0,01%. antara media asam dengan netral. Pengaruh sangat nyata antara media pH asam dengan netral hanya tampak jelas pada konsentrasi Diazinon 0,1%.

BAB V

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian tentang pengaruh berbagai pH media dan konsentrasi larutan Diazinon terhadap daya tetas telur cacing hati yang berhasil direkam, diperoleh hasil pengujian nilai validitasnya dengan pembahasan sbb :

5.1. SAAT AWAL BEREMBRYO

Telur cacing hati yang ditetaskan dalam masing-masing media perlakuan tampak berembryo pada hari ke 13. Pada saat itu embryo tampak mulai bergerak aktif sehingga mendekati saat menetasnya yang konsisten dengan waktu yang diperlukan untuk menetas oleh telur Fasciola gigantica yaitu 17-30 hari (Magzoub dan Adam, 1977; Soulsby, 1982), dan 19 hari (Suweta, 1982). Hal ini juga tidak menyimpang dari hasil penelitian Suweta (1982) yang menyatakan bahwa telur cacing hati yang ditetaskan pada media tergenang air tampak berembryo pada hari ke 12.

Pengaruh kombinasi perlakuan :

Rata-rata prosentase jumlah telur cacing hati yang berembryo pada hari ke 13 dari semua kombinasi perlakuan menunjukkan angka yang relatif rendah yaitu 3,24%. Hal ini erat kaitannya dengan waktu pengamatan yang terbatas pada hari ke 13. Dalam hal ini telur masih punya kesempatan untuk mencapai daya berembryo se-

cara maksimal, sesuai dengan waktu yang dibutuhkan untuk menetas yaitu sampai 30 hari (Magzoub dan Adam, 1977; Soulsby, 1982).

Dari daftar Sidik Ragam (tabel 3) tampak bahwa kombinasi perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang berembryo pada hari ke 13. Sedangkan dari Uji Jarak Berganda Duncan (tabel 4) ternyata bahwa prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13 dari pH netral Diazinon 0,0% adalah yang tertinggi (6,33%) dan sangat nyata lebih besar daripada media netral Diazinon 0,01% (2,62%) juga sangat nyata lebih besar daripada media netral Diazinon 0,1% (0,85%). Sedangkan media netral Diazinon 0,01% (2,62%) tidak berbeda nyata dengan media netral Diazinon 0,1% (0,85%). Hasil ini sesuai dan mendukung pernyataan Suweta (1982, 1984) bahwa pH optimal untuk perkembangan telur cacing hati adalah pH asam lemah sampai netral yaitu 6,2 - 7,0. Dalam hal ini pH netral tanpa Diazinon perkembangan telur adalah yang terbaik. Sedangkan prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13 dalam media netral Diazinon 0,01% (2,62%) tidak berbeda nyata dengan media netral Diazinon 0,1% (0,85%), yang keduanya sangat nyata lebih kecil daripada media netral tanpa Diazinon (6,33%). Hal tersebut disebabkan karena adanya daya toksik Diazinon yang berpengaruh terhadap perkembangan embryo dalam telur.

Dalam hal ini, perbedaan konsentrasi Diazinon belum menunjukkan pengaruh yang berarti sebab masih mempunyai kesempatan untuk berkembang.

Pada media asam Diazinon 0,01% prosentase jumlah telur cacing hati yang berembryo pada hari ke 13 (6,14%) tidak berbeda nyata dengan media asam Diazinon 0,0% (5,22%). Dalam hal ini daya toksik daripada Diazinon yang konsentrasinya masih sangat rendah ini tidak tampak, sebab Diazinon secara perlahan-lahan mengalami hidrolisa dalam larutan asam (Matsumura, 1976; Natawiguna, 1983). Daya berembryo tersebut tidak berbeda nyata dengan media netral tanpa Diazinon. Hal ini mendukung pernyataan bahwa perkembangan telur cacing hati optimal pada pH netral sampai asam lemah (Suweta, 1982). Sedangkan prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13 dalam media asam 0,1% adalah 0,00%. Hal ini disebabkan karena konsentrasi Diazinon yang cukup tinggi sehingga terdapat kelebihan posphat dalam media. Kelebihan posphat tersebut mengakibatkan reaksi dekomposisi dari asam oksalat yang menghasilkan CO_2 , CO dan HCl dan menyebabkan telur menjadi mati (Finar dan Chem, 1982).

Prosentase jumlah telur cacing hati yang berembryo pada hari ke 13 pada media basa Diazinon 0,0% (4,03%) tidak berbeda nyata dengan media basa Diazinon 0,01% (3,98%), tetapi keduanya nyata lebih rendah daripada me

dia netral Diazinon 0,0% dan media asam Diazinon 0,01%. Dibandingkan dengan media netral Diazinon 0,0% dan media asam Diazinon 0,01%, daya berembryo pada hari ke 13 pada media basa Diazinon 0,0% dan 0,01% adalah nyata lebih rendah. Hal ini sesuai dengan perkembangan telur cacing hati yang optimal pada asam lemah sampai netral (Suweta, 1982; 1984). Dalam hal ini konsentrasi Diazinon rendah, masih dapat mendukung perkembangan telur cacing hati. Konsentrasi tinggi Diazinon agak menghambat perkembangan embryo dalam telur sehingga pada hari ke 13 telur belum tampak berembryo. Ini disebabkan karena Diazinon dalam suasana basa relatif stabil (Matsumura, 1976).

Pengaruh pH media :

Pengaruh berbagai pH media terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13 adalah nyata (tabel 3). Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (tabel 5) menunjukkan bahwa prosentase telur berembryo pada hari ke 13 pada media asam (3,79%) tidak berbeda nyata dengan media netral (3,27%) tapi nyata lebih besar daripada media basa (2,67%). Hal ini sesuai dengan pernyataan Suweta (1982) bahwa pH optimal bagi perkembangan embryo dalam telur cacing hati adalah pH asam lemah sampai netral. Pada media asam pengaruh Diazinon secara perlahan akan menurun karena hidrolisa, namun pada pH netral dan alk

li pengaruh Diazinon adalah stabil (Matsumura, 1976) sehingga daya berembryo pada hari ke 13 pada pH asam nyata lebih besar daripada pH alkali.

Pengaruh pencemaran Diazinon :

Dari daftar Sidik Ragam (tabel 3) tampak bahwa pencemaran Diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13. Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan bahwa pencemaran Diazinon 0,0% (5,19%) nyata lebih besar daripada pencemaran Diazinon 0,01% (4,25%), dan keduanya sangat nyata lebih besar daripada pencemaran Diazinon 0,1% (0,28%). Terkait dengan masalah tersebut bahwasanya pencemaran Diazinon 0,0% adalah suasana netral (aquadest murni) dimana tidak ada daya toksik yang bekerja terhadap perkembangan embryo dalam telur cacing hati. Pada pencemaran Diazinon 0,01% daya toksik Diazinon sudah mulai berpengaruh terhadap perkembangan embryo. Pada pencemaran Diazinon 0,1% (0,28%) pengaruh daya toksik Diazinon telah tampak sangat nyata. Hasil ini sesuai dan sejalan dengan pendapat Budi dan Adioka (1984), juga pendapat Suweta (1984) yang menyatakan bahwa daya toksik insektisida Diazinon sudah mulai bekerja pada konsentrasi 0,01% sedangkan pada konsentrasi 0,1% daya kerjanya sangat aktif terhadap kehidupan embryo dalam telur cacing hati.

Pengaruh interaksi pH media dan pencemaran Diazinon :

Dari daftar Sidik Ragam (tabel 3) tampak adanya interaksi yang sangat nyata antara pH media dengan pencemaran Diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13. Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan bahwa pengaruh nyata dari pH media menjadi tidak nyata pada konsentrasi Diazinon 0,1%. Hal ini disebabkan bahwa daya toksik Diazinon telah bekerja sangat aktif pada konsentrasi 0,1% sehingga pada konsentrasi tersebut baik pada pH asam, netral atau alkalis perkembangan embryo sangat terhambat sehingga pada hari ke 13 tersebut pada media asam dan alkalis masih belum tampak berembryo sedangkan pada media netral menunjukkan perkembangan yang tidak berarti sama sekali. Hal tersebut mendukung pernyataan Suweta (1984) yang menyatakan bahwa pada konsentrasi 0,1% daya toksik Diazinon sudah bekerja sangat aktif sehingga meniadakan perbedaan pengaruh pH media asam, netral dan alkalis tersebut.

5.2. SAAT AWAL MENETAS

Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada saat awal pada hari ke 16 dari semua kombinasi perlakuan masih sangat rendah yaitu 0,38%. Hal ini erat kaitannya dengan waktu yang masih sangat terbatas pada hari ke 16, dimana telur masih memiliki kesempatan untuk mencapai daya tetas maksimal sesuai dengan waktu

yang dibutuhkan sampai dengan hari ke 30 (Magzoub dan Adam, 1977; Soulsby, 1982). Dalam hal ini hanya telur yang berada pada media asam, netral dan alkalis tanpa Diazinon yang sudah mulai menetas. Sedangkan telur-telur pada media lainnya belum ada yang menetas, karena daya toksik dari Diazinon yang menghambat perkembangan embryo.

Dari daftar Sidik Ragamnya (tabel 9) tampak bahwa kombinasi perlakuan, pH media dan konsentrasi Diazinon tidak berpengaruh nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 16. Juga tidak terdapat interaksi nyata antara pH media dan pencemaran Diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 16. Hal ini disebabkan karena waktu pengamatan yang terbatas hanya pada hari ke 16, sehingga jumlah telur yang menetas prosentasenya pada masing-masing perlakuan masih sangat rendah, bahkan ada yang belum menetas sama sekali. Sehingga perbedaan antara perlakuan yang diharapkan pada saat awal menetas tersebut masih belum tampak nyata.

5.3. SAAT AKHIR MENETAS

Telur cacing hati yang ditetaskan dalam masing-masing media perlakuan menunjukkan daya tetas maksimal pada hari ke 30. Hasil ini tidak menyimpang dari penelitian Magzoub dan Adam (1977); Soulsby, (1982) dan Suweta (1982) yang menyatakan bahwa waktu yang dibutuhkan

untuk menetas telur cacing hati Fasciola gigantica adalah 16-30 hari.

Pengaruh kombinasi perlakuan :

Dari daftar Sidik Ragam (tabel 11) tampak bahwa kombinasi perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30. Sedangkan dari Uji Jarak Berganda Duncan (tabel 12) terlihat bahwa prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30 pada media netral Diazinon 0,0% (68,98%) tidak berbeda nyata dengan media netral Diazinon 0,01% (62,14%), dan keduanya tidak berbeda nyata pula dengan media netral Diazinon 0,1% (58,05%).

Prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas sampai hari ke 30 pada media asam Diazinon 0,0% (58,46%) tidak berbeda nyata dengan media asam 0,01% (50,90%), namun keduanya sangat nyata lebih besar dari pada media asam Diazinon 0,1% (0,00%).

Prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 30 pada media basa Diazinon 0,0% (47,43%) tidak berbeda nyata dengan media basa Diazinon 0,01% (46,78%) dan keduanya tidak berbeda nyata dengan media basa 0,1% (39,19%).

Bila daya tetas pada semua kombinasi perlakuan diperhatikan tampak bahwa kelompok daya tetas tertinggi tampak pada media netral dan asam yaitu pada media ne-

tral Diazinon 0,0% dan 0,01% serta media asam Diazinon 0,0%. Hasil ini mendukung pernyataan Suweta (1982) yang menyatakan bahwa daya tetas telur cacing hati optimal pada pH netral sampai asam lemah. Media basa mengganggu perkembangan embryo sehingga pada kombinasi dengan Diazinon 0,0%; 0,01% dan 0,1% tidak menimbulkan daya tetas yang berbeda nyata satu sama lain dan ketiganya adalah nyata lebih rendah daripada kelompok daya tetas tertinggi di atas.

Daya tetas terendah adalah pada kombinasi media asam Diazinon 0,1% (0,00%). Hal ini disebabkan karena konsentrasi tinggi Diazinon menyebabkan adanya kelebihan posphat di dalam media. Kelebihan posphat pada media asam oksalat menimbulkan reaksi dekomposisi yang menghasilkan zat-zat CO_2 , CO dan HCl (Finar dan Chem, 1982) dan mengakibatkan matinya embryo didalam telur sehingga tidak ada telur yang menetas.

Pengaruh pH media :

Dari daftar Sidik Ragam (tabel 11) tampak bahwa pengaruh berbagai pH media adalah sangat nyata. Dari uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (tabel 13) ternyata daya tetas pada hari ke 30 pada media netral (63,03%) sangat nyata lebih besar daripada media basa (44,47%) yang keduanya juga sangat nyata lebih besar daripada media asam (36,45%). Hasil ini sebagian mendukung pendapat Suweta (1982) yang menyatakan bahwa

pH optimal bagi telur cacing hati adalah pH asam lemah sampai pH netral. Dalam hal ini, pada pH netral daya tetas adalah terbesar namun sebaliknya pada media asam daya tetas adalah terkecil. Adanya pengaruh Diazinon pada media netral dan media basa walaupun cukup mempunyai daya toksik yang mampu menurunkan daya tetas telur cacing hati yang berada didalamnya, namun tidak fatal bagi seluruh telur yang berada disitu. Sedangkan pada media asam oksalat terkait erat dengan pengaruh Diazinon konsentrasi tinggi, dimana telur menjadi mati seluruhnya akibat adanya dekomposisi asam oksalat oleh adanya kelebihan posphat menghasilkan CO_2 , CO dan HCl yang dapat membunuh seluruh telur (Finar dan Chem, 1982).

Pengaruh pencemaran Diazinon :

Dari daftar Sidik Ragam (tabel 11) tampak bahwa pengaruh pencemaran Diazinon sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur cacing hati yang menetas pada hari ke 30. Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (tabel 14) menunjukkan bahwa daya tetas telur pada hari ke 30 pada pencemaran Diazinon 0,0% (58,29%) nyata lebih besar daripada pencemaran Diazinon 0,01% (53,27%), yang keduanya sangat nyata lebih besar daripada pencemaran Diazinon 0,1% (32,41%). Terkait dengan masalah tersebut bahwasanya pencemaran Diazinon 0,0% adalah suasana netral dimana tidak ada daya toksik yang bekerja terhadap daya tetas telur cacing

hati. Pada pencemaran Diazinon 0,01% daya toksik Diazinon telah mulai bekerja dan berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur cacing hati. Pada pencemaran Diazinon 0,1% daya toksik Diazinon telah bekerja sangat aktif sehingga prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30 pada media Diazinon 0,0% nyata lebih besar daripada Diazinon 0,01% yang keduanya sangat nyata lebih besar daripada media Diazinon 0,1%. Hasil ini sesuai dan mendukung pendapat daripada Budi dan Adioka (1984) serta Suweta (1984) yang menyatakan bahwa daya toksik insektisida Diazinon sudah bekerja pada konsentrasi 0,01% sedangkan pada konsentrasi 0,1% daya kerjanya sangat aktif terhadap daya tetasnya pada hari ke 30.

Pengaruh interaksi pH media dan pencemaran Diazinon :

Dari daftar Sidik Ragam (tabel 11) tampak adanya interaksi yang sangat nyata antara berbagai pH media dan pencemaran Diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 30. Hasil uji lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (tabel 15) terlihat bahwa pengaruh sangat nyata pH media menjadi tidak nyata antara media asam dengan media netral pada konsentrasi pencemaran 0,0% dan 0,01%. Pengaruh sangat nyata antara kedua media pH tersebut baru tampak pada konsentrasi Diazinon 0,1%. Hal ini terkait dengan media asam lemah sampai netral yang mendukung perkembangan

embryo didalam telur cacing hati pada konsentrasi Diazinon 0,0% dan 0,01% yang daya toksiknya masih belum tinggi. Sedangkan pada konsentrasi Diazinon 0,1% (konsentrasi tinggi) terdapat kelebihan posphat sehingga pada media asam oksalat terjadi reaksi dekomposisi yang menghasilkan CO_2 , CO dan HCl yang sangat fatal bagi embryo didalam telur sehingga semua telur mati dan tidak ada yang menetas (Finar dan Chem, 1982). Dengan demikian pada media asam konsentrasi Diazinon 0,1% terjadi interaksi yang sangat nyata, sehingga antara pH media asam dengan netral pada konsentrasi Diazinon 0,1% terjadi perbedaan daya tetas telur yang sangat nyata.

BAB VI

PENGUJIAN HIPOTESA

Hipotesa 1 : PH media berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur cacing hati pada berbagai media dengan berbagai konsentrasi pencemaran Diazinon.

Penunjang : PH media berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 30. Dalam hal ini, prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari yang ke 30 pada media netral dengan berbagai konsentrasi Diazinon yaitu 63,03% sangat nyata lebih besar daripada media basa dengan berbagai konsentrasi Diazinon yaitu 44,47%. Keduanya sangat nyata lebih besar daripada prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 30 pada media asam dengan berbagai konsentrasi Diazinon yaitu 36,45%.

Kesimpulan : Hipotesa 1 dapat diterima.

Hipotesa 2 : Konsentrasi larutan Diazinon secara nyata berpengaruh terhadap daya tetas telur cacing hati pada berbagai pH media.

Penunjang : Konsentrasi Diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas sampai hari ke 30. Dalam hal ini, prosentase jumlah telur yang menetas sampai

hari yang ke 30 pada konsentrasi Diazinon 0,0% (58,29%) nyata lebih besar daripada Diazinon konsentrasi 0,01% (53,27%) dan keduanya sangat nyata lebih besar daripada konsentrasi Diazinon 0,1% (32,41%) masing masing pada berbagai pH media.

Kesimpulan : Hipotesa 2 dapat diterima.

BAB VII

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang pengaruh berbagai pH media dan konsentrasi larutan diazinon terhadap daya tetas telur cacing hati dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

A. KESIMPULAN UMUM

1. Rata-rata daya tetas telur cacing hati pada media asam, netral dan alkalis dengan berbagai pencemaran Diazinon adalah 47,99%, terkait erat dengan derajat masing-masing faktor penyusun media tersebut.
2. Kombinasi berbagai pH media dengan berbagai derajat konsentrasi pencemaran Diazinon dalam media berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati.
3. Kondisi pH media berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati.
4. Derajat pencemaran Diazinon dalam media berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas telur cacing hati.
5. Terdapat interaksi yang sangat nyata antara pH media dengan derajat pencemaran Diazinon dalam media terhadap daya tetas telur cacing hati.

B. KESIMPULAN KHUSUS

1. Daya tetas telur cacing hati adalah tertinggi pada kelompok kombinasi pH media netral Diazinon 0,0% (68,98%)

- pH media netral Diazinon 0,01% (62,14%) dan pH media netral Diazinon 0,1% (58,46%). Sedangkan daya tetas terendah adalah pada media asam Diazinon 0,1% (0,00%).
2. Daya tetas telur cacing hati pada pH media netral dengan konsentrasi Diazinon 0,0%; 0,01% dan 0,1% adalah 63,06% sangat nyata lebih besar daripada daya tetasnya pada pH media alkalis dengan berbagai konsentrasi Diazinon tersebut (44,47%), dan keduanya juga sangat nyata lebih besar daripada daya tetas telur pada media asam dengan berbagai konsentrasi Diazinon tersebut (36,45%).
 3. Daya tetas telur cacing hati pada media tidak dicemari Diazinon dengan berbagai kondisi pH (asam, netral dan basa) adalah 58,29%, yang nyata lebih besar daripada daya tetas telur pada media dengan berbagai kondisi pH tersebut yang dicemari Diazinon 0,01% yaitu 53,27%. Kedua daya tetas telur cacing hati tersebut sangat nyata lebih besar daripada daya tetasnya pada media dengan kondisi pH yang sama dan dicemari Diazinon 0,1% yaitu 32,41%.
 4. Telur cacing hati pada media asam oksalat dengan pence~~m~~aran Diazinon 0,1% tidak mampu menetas sama sekali (daya tetas 0,00%), disebabkan oleh reaksi dekomposisi asam oksalat oleh adanya kelebihan posphat dengan terbentuknya zat-zat CO_2 , CO dan HCl yang bersifat sangat fatal bagi perkembangan embryo didalam telur cacing hati.

C. REKOMENDASI

Insektisida pada umumnya, termasuk insektisida Diazinon adalah bahan toksik namun tak dapat diingkari bahwa zat kimia tersebut telah berjasa besar didalam melipat gandakan produksi tanaman pangan terutama produksi beras nasional.

Di sektor kesehatan dan sub sektor peternakan tidak kurang pula jasa insektisida didalam upaya penyelamatan jiwa manusia/ternak dari berbagai ancaman serangan penyakit maupun gangguan terhadap upaya peningkatan produktivitasnya, baik penggunaan secara langsung maupun tidak langsung.

Salah satu kegunaan tak langsung dari penggunaan insektisida Diazinon adalah pencemarannya terhadap air sawah yang disamping merupakan kerugian namun terselubung pula keuntungan dalam ikut serta menanggulangi berbagai penyakit parasiter yang didalam lingkarannya membutuhkan air sawah sebagai media tempat kehidupannya, antara lain Fascioliasis, Paramphistomiasis, Schistosomiasis dan lain-lainnya.

Oleh karenanya didalam penggunaannya ;

1. Sangat diperlukan organisasi yang baik dengan pengawasan yang ketat, sehingga segala aturan-aturan penggunaan insektisida dapat terlaksana sebagaimana mestinya.
2. Penggunaan insektisida secara bijaksana sesuai anjuran pemerintah.

BAB VIII

RINGKASAN

Untuk meneliti dan mempelajari pengaruh berbagai pH media dan berbagai konsentrasi Diazinon terhadap daya tetas telur cacing hati telah dilakukan penelitian di laboratorium Parasitologi Universitas Udayana di Denpasar. Penelitian dilakukan selama 30 hari yaitu dari tanggal 11 Juli sampai dengan 9 Agustus 1986.

Sampel diperoleh dari Rumah Potong Hewan Sanggaran berupa kantung empedu sapi yang hatinya mengandung cacing hati dan diambil secara acak.

Rancangan pendekatan penelitian yaitu Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 3×3 yaitu 3 kondisi pH media, 3 kondisi konsentrasi Diazinon sebagai kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan. Data yang yang diperoleh dianalisa dengan analisa Sidik Ragam, sebelum dianalisa ditransformasi terlebih dahulu sesuai dengan Steel dan Torrie (1980). Bila didapat hasil yang berbeda nyata data dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test) menurut Lu Chieh Chang (1972).

Ternyata bahwa pH media berpengaruh nyata terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13. Konsentrasi pencemaran Diazinon berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang berembryo pada hari ke 13. Terdapat interaksi yang sangat nyata antara pH media dengan konsentrasi Diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang

berembryo pada hari ke 13.

Pada awal masa tetas yaitu pada hari ke 16 kombinasi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas. Juga tidak ada pengaruh nyata dari berbagai pH media dan konsentrasi Diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 16. Tidak terdapat adanya interaksi yang nyata antara berbagai pH media dengan konsentrasi pencemaran Diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 16.

Pada akhir masa tetas yaitu pada hari ke 30, kombinasi perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30. Demikian pula halnya dengan pH media, dan berbagai konsentrasi Diazinon masing-masing pengaruhnya adalah sangat nyata. Terdapat interaksi yang sangat nyata antara berbagai pH media dengan berbagai pencemaran Diazinon terhadap prosentase jumlah telur yang menetas pada hari ke 30.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, (1980). Laporan Tahunan Dinas Peternakan Propinsi Daerah Tingkat I Bali.
- _____ (1980). Fascioliasis. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular Jilid II. Direktorat Kesehatan Hewan Dirjen Peternakan, Departemen Pertanian Jakarta.
- _____ (1980). Hand Book of Forensic Medicine and Toxicology. Lea and Febiger, Philadelphia. pp 227-231.
- Apollo, H. Ogambo-Ongoma and J.D. Goodman (1976). Fasciola gigantica Cobbold 1856 in the Snail. J. Parasitol. 62 : 33-38.
- Barnet, E. Bary and C.L. Wilson (1962). In Organic Chemistry A Text Book for Advanced Students. The English Language Book Society and Longmans Green and Co. Ltd. pp. 154-157.
- Boray, J.C., (1966). Studies on the Relative Susceptibility of Some Lymnaeids to Infection with Fasciola hepatica and Fasciola gigantica and on the Adaptation of Fasciola spp. Ann. Trop. Med. Parasitol. 60 : 114-124.
- Brown, Harold W. (1979). Dasar Patologi Klinis. PT Gramedia Jakarta. pp . 324-333.
- Budi, M dan I.Gd.M. Adioaka (1984). Pencegahan Bahaya Pestisida terhadap Kesehatan Manusia. Kursus Penyegar dan Penambah I. Kedokteran FK. Unud. 23-25 Februari 1984.
- Chang, Lu Chieh (1972). The Concept of Statistic in Connection with Experimentation. Extention Bull. No. 13. Food and Fertilizer Technology Centre, Taipei City Taiwan. pp 52-59.
- Cheng, Thomas C.,(1964). The Biology of Animal Parasites. W.B. Saunders Co, Philadelphia and London, Toppan Co, Ltd. Tokyo, Japan. pp. 14-289.

- Clarke, E.G.C. and Myra L. Clarke, (1967). Garner's Veterinary Toxicology. Third Ed. London, Baillere, Tindall and Casell. pp.
- Copeman, D.B., (1973). Disease of Beef Cattle. Parasites Diseases. A.A.U.C.S. - IPB, Bogor, Indonesia. pp. 1-39.
- Finar, I.L. and C.Chem, (1982). The Fundamental Principle of Organic Chemistry Vol.I. Sixth Ed. London. pp. 444-448.
- Galloway, Joseph H., (1972). Farm Animal Health and Disease Control. Lea and Febiger, Philadelphia. pp.
- Gould, Edwin S., (1961). In Organic Reaction and Structure. Holt, Rinchart and Winston. New York. pp. 99-107.
- Hagan, W.A. and D.W. Brunner, (1961). The Infectious Disease of Domestic Animals. 4th Ed., London. pp.
- Hall, H.T.B., (1977). Disease and Parasites of Livestock in the Tropic. Ist Ed. Wing Tai Cheung, Printing Co, Limited, Hongkong. pp. 173-175.
- Magzoub, M. and S.E.I. Adam, (1977). Laboratory Investigation Natural Infection in Zebu Cattle with Fasciola gigantica and Schistosoma bovis. Zbl. Vet. Med. B 24, 53-62.
- Matsumura, Fumio., (1976). Toxicology of Insecticide. Printed in The United State of America. pp. 65-74.
- Morgan, B.B. and P.A. Hawkins, (1960). Veterinary Helminthology. Fifth Printing. Burgess Publishing Company.
- Natawiguna, H., (1983). Pestisida dan kegunaannya. CV Armi co. Bandung.
- Radellef, R.D., (1970). Veterinary Toxicology. Second Ed. Lea and Febiger, Philadelphia. pp.
- Seddon, H.R., (1967). Disease of Domestic Animals in Australia. Part I. Helminth Investation. Revised by H.E. Al**l** biston. C.B.E. Second Ed. Commonwealth of Australia, Dep. of Health, Canberra.

- Soulsby, E.J.L., (1982). Helminth, Arthropods and Protozoa of Domestic Animal, 7th Ed. Baillire Tindall. pp. 40-52.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, (1980). Principle and Procedures of Statistic A Biometrical Approach. 2th Ed. International Student Edition, Mc Graw - Hill Inc. USA. pp. 233-237.
- Suweta, I.G.P., I.G.G. Putra, G. Sepatika, dan I.G.K. Majun (1978). Fascioliasis pada Sapi Bali. Suatu survei di RPH Sanggaran. Bull. FKHP-Unud. No.0100.
- _____ (1984). The Prevalence of Liver Fluke Infection on the Cattle in Bali (The Effect of Fasciolicide Treatment on the Growth of the Cattle reared Traditionally on Fields of Bali Condition). IFS Research Grant Agreement no. R. 461. Progress Report Sept. 25, 1983-August. 26, 1984. pp. 3-25.
- _____ (1982). Gangguan Ekonomi Cacing Hati pada Sapi Implikasi Interaksi dalam Lingkungan Hidup pada Ekosistem Pertanian di Pulau Bali. Disertasi. Universitas Padjadjaran, Bandung. pp.14-270.
- _____ (1984). Dampak Beberapa Aspek Kebijakan Pembangunan di Sektor Pertanian terhadap Situasi Berbagai Jenis Penyakit Parasiter pada Ternak dan Manusia. Kursus Penyegar dan Penambah I. Kedokteran VI, Fakultas kedokteran, Universitas Udayana. pp. 36-40.
- _____ (1985). Pengaruh Tingkat Pencemaran Diazinon dalam Air terhadap Daya Tetas Telur Cacing Hati. Laporan Penelitian. PSKH-Universitas Udayana, Bali.
- Taylor, E.L. (1964). Fascioliasis and The Liver Fluke. Food and Agriculture Organization. Agricultural Studies Rome 64 : 16-144.
- Tyree, S. Young and Kerro Knox., (1973). Text Book of Inorganic Chemistry. The Mac Millan Company, New York. pp. 99-107.

Lampiran I. Data hasil penelitian tentang pengaruh berbagai media pH dan konsentrasi larutan Diazinon terhadap daya tetas telur cacing hati.

1. Data Telur Cacing Hati Yang Diambil Dari Kantong Empedu yang Ditetaskan pada Media Asam 0,0%, pada Media Asam 0,01% dan Media Asam 0,1%.

HARI	NOMOR	I			II			III		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Jumlah	60	53	60	41	60	58	60	60	53
1	Telur utuh segar	60	53	60	41	60	58	60	60	53
2	Telur utuh segar	60	53	60	41	60	58	60	60	53
3	Telur utuh segar	60	53	60	41	60	58	60	60	53
4	Bentuk mulai kompak									
5	Bentuk kompak									
6	Semakin kompak									
7	Semakin kompak									
8	Kompak									
9	Kompak									
10	Operculum tampak									
11	Operculum makin jelas									
12	Operculum jelas									
13	Mulai berembryo	3	3	3	2	4	4	-	-	-
14	Berembryo	7	5	7	5	7	7	-	-	-
15	Berembryo	7	5	7	6	7	8	-	-	-
16	Mulai menetas	1	1	1	-	-	-	-	-	-
17	Menetas	5	2	6	7	6	3	-	-	-
18	Menetas	11	7	8	9	11	11	-	-	-
19	Menetas	14	12	13	12	13	13	-	-	-
20	Menetas	20	15	16	14	18	15	-	-	-
21	Menetas	26	20	20	19	23	23	-	-	-
22	Menetas	27	21	25	24	31	28	-	-	-
23	Menetas	28	24	25	25	32	30	-	-	-
24	Menetas	29	25	25	25	32	30	-	-	-
25	Menetas	31	25	25	25	32	31	-	-	-
26	Menetas	31	25	25	25	32	31	-	-	-
27	Menetas	31	26	26	25	32	33	-	-	-
28	Menetas	31	26	29	26	35	37	-	-	-
29	Menetas	31	26	29	27	35	37	-	-	-
30	Menetas	34	32	35	27	35	37	-	-	-

Lampiran I. lanjutan

2. Data Telur Cacing Hati yang Diambil Dari Kantong Empedu yang Ditetaskan pada Media Netral 0,0 %, pada Media Netral 0,01% dan pada Media Netral 0,1%.

HARI	NOMOR	I			II			III		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Jumlah	58	35	38	56	41	54	39	40	52
1	Telur utuh segar	58	35	38	56	41	54	39	40	52
2	Telur utuh segar	58	35	38	56	41	54	39	40	52
3	Telur utuh segar	58	35	38	56	41	54	39	40	52
4	Bentuk mulai kompak									
5	Bentuk kompak									
6	Semakin kompak									
7	Semakin kompak									
8	Kompak									
9	Kompak									
10	Operculum tampak									
11	Operculum makin jelas									
12	Operculum jelas									
13	Mulai berembryo	3	3	3	2	1	1	1	-	-
14	Berembryo	5	7	7	3	5	4	3	4	2
15	Berembryo	5	8	8	7	7	7	5	5	4
16	Mulai menetas	2	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Menetas	8	3	2	4	-	3	-	-	-
18	Menetas	11	6	7	4	6	5	2	-	-
19	Menetas	11	9	10	11	11	13	3	-	-
20	Menetas	17	14	15	17	15	14	7	9	9
21	Menetas	20	19	15	25	19	19	11	14	13
22	Menetas	26	19	18	27	19	20	14	16	19
23	Menetas	28	21	19	30	21	23	16	19	22
24	Menetas	28	21	21	32	21	25	18	21	23
25	Menetas	31	24	22	32	21	25	19	21	27
26	Menetas	35	24	26	35	25	27	20	21	27
27	Menetas	36	27	25	38	25	28	20	21	27
28	Menetas	36	27	25	38	26	28	20	24	28
29	Menetas	36	27	25	38	26	28	23	25	30
30	Menetas	37	28	25	38	26	28	23	25	30

Lampiran I. lanjutan

3. Data Telur Cacing Hati yang Diambil Dari Kantong Empedu yang Ditetaskan pada Media Basa 0,0% , pada Media Basa 0,01% dan pada Media Basa 0,1%.

HARI	NOMOR	I			II			III		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Jumlah	60	57	56	35	60	49	48	40	50
1	Telur utuh segar	60	57	56	35	60	49	48	40	50
2	Telur utuh segar	60	57	56	35	60	49	48	40	50
3	Telur utuh segar	60	57	56	35	60	49	48	40	50
4	Bentuk mulai kompak									
5	Bentuk kompak									
6	Semakin kompak									
7	Semakin kompak									
8	Kompak									
9	Kompak									
10	Operculum tampak									
11	Operculum makin jelas									
12	Operculum jelas									
13	Mulai berembryo	3	2	2	1	3	2	-	-	-
14	Berembryo	3	6	3	1	5	5	-	-	-
15	Berembryo	5	7	4	1	5	5	-	-	-
16	Mulai menetas	-	1	-	-	-	-	-	-	-
17	Menetas	-	1	-	-	-	-	-	-	-
18	Menetas	7	8	9	2	7	5	-	-	-
19	Menetas	7	10	9	5	7	5	-	-	2
20	Menetas	15	15	15	9	18	9	5	2	3
21	Menetas	20	17	16	13	21	14	7	3	5
22	Menetas	20	17	23	13	21	17	7	4	5
23	Menetas	22	20	24	13	21	19	9	5	10
24	Menetas	22	21	25	15	21	19	11	7	11
25	Menetas	22	22	25	15	21	19	13	8	11
26	Menetas	22	24	25	17	22	20	14	10	13
27	Menetas	23	25	26	17	22	22	15	11	13
28	Menetas	25	25	26	19	23	24	15	15	15
29	Menetas	25	26	27	19	23	26	19	16	17
30	Menetas	28	26	27	20	23	27	19	16	19

Lampiran II.

Perhitungan dari data yang diperoleh :

1. Pada saat awal berembryo

Tabel Prosentase Jumlah Embryo Telur Cacing Hati pada Saat Awal Berembryo (hari ke 13) pada masing-masing Perlakuan.

Media	Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	5,00	5,66	5,00	15,66	5,22
	0,01%	4,88	6,67	6,89	18,44	6,14
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Netral	0,0 %	5,17	8,57	5,26	19,00	6,33
	0,01%	3,57	2,44	1,85	7,86	2,62
	0,1 %	2,56	0,00	0,00	2,56	0,85
Basa	0,0 %	5,00	3,51	3,57	12,08	4,03
	0,01%	2,86	5,00	4,08	11,94	3,98
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J u m l a h		29,04	31,85	26,65	87,57	29,19
Rata-rata		3,24	3,54	2,96	9,74	3,24

Lampiran II. lanjutan

Hasil Transformasi $V\% + 0,5$ dari Prosentase Jumlah Embryo Telur Cacing Hati.

Media pH	Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata- rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	0,7416	0,7461	0,7416	2,2293	0,7431
	0,01%	0,7408	0,7528	0,7542	2,2478	0,7493
	0,1 %	0,7071	0,7071	0,7071	2,1213	0,7071
Netral	0,0 %	0,7428	0,7653	0,7434	2,2515	0,7505
	0,01%	0,7319	0,7241	0,7201	2,1761	0,7254
	0,1 %	0,7249	0,7071	0,7071	2,1391	0,7130
Basa	0,0 %	0,7416	0,7315	0,7319	2,2050	0,7350
	0,01%	0,7270	0,7416	0,7353	2,2039	0,7346
	0,1 %	0,7071	0,7071	0,7071	2,1213	0,7071
J u m l a h		6,5648	6,5827	6,5478	19,6953	6,5651
Rata-rata		0,7294	0,7314	0,7275	2,1884	0,7294

Tabel dua arah dari Transformasi $V\% + 0,5$ Prosentase Jumlah Embryo Telur Cacing Hati

Diazinon \ Media pH	Asam	Netral	Basa	Jumlah
0,0 %	2,2293	2,2515	2,2050	6,6858
0,01%	2,2478	2,1761	2,2039	6,6278
0,1 %	2,1213	2,1391	2,1213	6,3817
	6,5984	6,5667	6,5302	19,6953

Lampiran II. lanjutan

Rumus-rumus yang dipergunakan :

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

$$JKT = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^n x_{ijk}^2 - C \quad dbT = (abn - 1)$$

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

$$JKA = \frac{1}{an} \sum_{j=1}^p \left(\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^a x_{ijk} \right)^2 - C \quad dbA = (a - 1)$$

$$JKB = \frac{1}{bn} \sum_{k=1}^n \left(\sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^a x_{ijk} \right)^2 - C \quad dbB = (b - 1)$$

$$JKI = JKP - JKA - JKB \quad dbI = (a-1)(b-1)$$

$$JKE = JKT - JKA - JKB - JKI \quad dbE = ab(n-1)$$

$$KT(A) = \frac{JKA}{(a-1)} \quad KTP = \frac{JKP}{(ab-1)}$$

$$KT(B) = \frac{JKB}{(b-1)} \quad F_P = \frac{KTP}{KTE}$$

$$KTI = \frac{JK(A/B)}{(a-1)(b-1)} \quad F_A = \frac{KTA}{KTE}$$

$$KTE = \frac{JKE}{ab(n-1)} \quad F_B = \frac{KTB}{KTE} \quad F_I = \frac{KTI}{KTE}$$

Keterangan : C = faktor koreksi
 n = jumlah ulangan
 A = faktor A (media pH)
 B = faktor B (Diazinon)
 JKT = Jumlah Kwadrat Total
 JKP = Jumlah Kwadrat Perlakuan
 JKA = Jumlah Kwadrat faktor A
 JKB = Jumlah Kwadrat faktor B
 JKI = Jumlah Kwadrat Interaksi
 JKE = Jumlah Kwadrat Error
 db = Derajat bebas

Lampiran II. lanjutan

KTA = Kwadrat Tengah faktor A

KTB = Kwadrat Tengah faktor B

KTP = Kwadrat Tengah Perlakuan

KTI = Kwadrat Tengah Interaksi

KTE = Kwadrat Tengah Error

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1}{3 \times 3 \times 3} (19,6953)^2 = 14,3668$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(0,7416)^2 + (0,7461)^2 + (0,7416)^2 + \dots \dots \dots \\ &\quad (0,7071)^2] - 14,3668 \\ &= 14,3747 - 14,3668 = 0,0079 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{1}{3} [(2,2293)^2 + (2,2478)^2 + (2,1213)^2 + \dots \dots \dots \\ &\quad + (2,1213)^2] - 14,3668 \\ &= 14,3739 - 14,3668 \\ &= 0,0071 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKA} &= \frac{1}{3 \times 3} [(6,5984)^2 + (6,5667)^2 + (6,5302)^2] - 14,3668 \\ &= 14,3671 - 14,3668 \\ &= 0,0003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKB} &= \frac{1}{3 \times 3} [(6,6858)^2 + (6,6278)^2 + (6,3817)^2] - 14,3668 \\ &= 14,3726 - 14,3668 \\ &= 0,0058 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKI} &= 0,0071 - 0,0003 - 0,0058 \\ &= 0,0071 - 0,0061 \\ &= 0,0010 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKE} &= 0,0079 - 0,0003 - 0,0058 - 0,0010 \\ &= 0,0079 - 0,0071 \\ &= 0,0008 \end{aligned}$$

$$\text{dbT} = 3 \times 3 \times 3 - 1 = 26$$

$$\text{dbP} = 3 \times 3 - 1 = 8$$

$$\text{dbA} = 3 - 1 = 2$$

$$\text{dbB} = 3 - 1 = 2$$

$$\text{dbI} = (3-1)(3-1) = 4$$

$$\text{dbE} = 3 \times 3 (3-1) = 18$$

Lampiran II. lanjutan

$$\begin{aligned}
 KTA &= \frac{0,0003}{2} = 0,0001 & F_P &= \frac{0,0008}{0,00004} = 20 \\
 KTB &= \frac{0,0058}{2} = 0,0029 & F_A &= \frac{0,0001}{0,00004} = 3,75 \\
 KTP &= \frac{0,0071}{8} = 0,0008 & F_B &= \frac{0,0029}{0,00004} = 72,5 \\
 KTI &= \frac{0,0010}{4} = 0,0002 & F_I &= \frac{0,0002}{0,00004} = 5 \\
 KTE &= \frac{0,0008}{18} = 0,00004
 \end{aligned}$$

ANOVA

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kwadrat	Kwadrat tengah	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	(8)	(0,0071)	(0,0008)	20**	2,51	3,71
Faktor A	2	0,0003	0,0001	3,75*	3,55	6,01
Faktor B	2	0,0058	0,0029	72,5**	3,55	6,01
Int. A/B	4	0,0010	0,0002	5**	2,93	4,58
Error	18	0,0008	0,00004			
T O T A L	26	0,0079				

Keterangan : ** sangat nyata berbeda
* nyata berbeda

Rumus yang digunakan :

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{KTE}{n}}$$

 $S_{\bar{x}}$: Standart error

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

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

Lampiran II. lanjutan

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan antara Kombinasi Perlakuan yaitu PH Media dengan Diazinon

Kombinasi Rata-perlakuan rata	B e d a							Signifikansi		
								5%	1%	
A ₂ B ₁	0,7505							a	a	
A ₁ B ₂	0,7493	0,0012						a	a	
A ₁ B ₁	0,7431	0,0074	0,0062					ab	a	
A ₃ B ₁	0,7350	0,0155	0,0143	0,0081				b	ab	
A ₃ B ₂	0,7346	0,0159	0,0147	0,0085	0,0004			b	ab	
A ₂ B ₂	0,7254	0,0251	0,0239	0,0177	0,0096	0,0092		bc	b	
A ₂ B ₃	0,7130	0,0375	0,0363	0,0301	0,0220	0,0216	0,0124	c	bc	
A ₁ B ₃	0,7071	0,0434	0,0422	0,0360	0,0279	0,0275	0,0183	0,0059	c	c
A ₃ B ₃	0,7071	0,0434	0,0422	0,0360	0,0279	0,0275	0,0183	0,0059	c	c

Keterangan : A₂B₁ = media netral 0,0%
 A₁B₂ = media asam 0,01%
 A₁B₁ = media asam 0,0%
 A₃B₁ = media basa 0,0%
 A₃B₂ = media basa 0,01%
 A₂B₂ = media netral 0,01%
 A₂B₃ = media netral 0,1%
 A₁B₃ = media asam 0,1%
 A₃B₃ = media basa 0,1%

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan tentang Pengaruh Media PH terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Berembryo.

M e d i a	Rata-rata	B e d a		Signifikansi	
				0,05	0,01
Asam	0,7332			a	a
Netral	0,7296	0,0036		ab	a
Basa	0,7256	0,0076	0,0040	b	a

Lampiran II. lanjutan

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan tentang Pengaruh Interaksi Media pH dan Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Berembryo.

Media pH	Pencemaran Diazinon		
	0,0%	0,01%	0,1%
Asam	5,22 a AB	6,14 a A	0,00 b A
Netral	6,33 a A	2,62 b B	0,85 c A
Basa	4,03 a B	3,98 a B	0,00 c A

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan tentang Pengaruh Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Berembryo.

Diazinon	Rata-rata	B e d a	Signifikansi	
			0,05	0,01
0,0 %	0,7428		a	a
0,01%	0,7364	0,0064	b	a
0,1 %	0,7091	0,0337	0,0273	b

Lampiran II. lanjutan

2. Pada saat awal menetas

Tabel Prosentase Jumlah Telur yang Menetas pada Saat Awal Menetas pada hari ke 16 pada masing-masing Perlakuan.

Media pH	Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	1,66	1,89	1,66	5,21	1,74
	0,01%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Netral	0,0 %	3,45	0,00	0,00	3,45	1,15
	0,01%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Basa	0,0 %	0,00	1,75	0,00	1,75	0,58
	0,01%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J u m l a h		5,11	3,64	1,66	10,41	3,47
Rata-rata		0,57	0,40	0,18	1,16	0,38

Lampiran II. lanjutan

Tabel hasil Transformasi $\sqrt{V\% + 0,5}$ dari Prosentase Jumlah Telur yang menetas pada Saat Awal Menetas pada hari ke 16.

Media pH	Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	0,7187	0,7203	0,7187	2,1577	0,7192
	0,01%	0,7071	0,7071	0,7071	2,1213	0,7071
	0,1 %	0,7071	0,7071	0,7071	2,1213	0,7071
Netral	0,0 %	0,7311	0,7071	0,7071	2,1453	0,7151
	0,01%	0,7071	0,7071	0,7071	2,1213	0,7071
	0,1 %	0,7071	0,7071	0,7071	2,1213	0,7071
Basa	0,0 %	0,7071	0,7194	0,7071	2,1336	0,7112
	0,01%	0,7071	0,7071	0,7071	2,1213	0,7071
	0,1 %	0,7071	0,7071	0,7071	2,1213	0,7071
J u m l a h		6,3995	6,3894	6,3755	19,1644	6,3881
Rata-rata		0,7110	0,7099	0,7084	2,1294	0,7098

Tabel dua arah dari Transformasi $\sqrt{V\% + 0,5}$ Prosentase Jumlah Telur yang menetas pada Saat Awal Menetas.

Diazinon \ Media pH	Asam	Netral	Basa	Jumlah
0,0 %	2,1577	2,1453	2,1336	6,4366
0,01%	2,1213	2,1213	2,1213	6,3639
0,1 %	2,1213	2,1213	2,1213	6,3639
T o t a l	6,4003	6,3879	6,3762	19,1644

Lampiran II. lanjutan

$$\begin{aligned} \text{Faktor koreksi} &= \frac{1}{3 \times 3 \times 3} \times (19,1644)^2 \\ &= \frac{1}{27} \times 367,2742 \\ &= 13,6027 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(0,7187)^2 + (0,7203)^2 + (0,7187)^2 + \dots \\ &\quad + (0,7071)^2] - 13,6027 = 1,0053 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{1}{3} [(2,1577)^2 + (2,1213)^2 + (2,1213)^2 + \dots \\ &\quad + (2,1213)^2] - 13,6027 \\ &= 13,6032 - 13,6027 \\ &= 0,0005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKA} &= \frac{1}{9} [(6,4003)^2 + (6,3879)^2 + (6,3762)^2] - 13,6027 \\ &= 13,6028 - 13,6027 \\ &= 0,0001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKB} &= \frac{1}{9} [(6,4366)^2 + (6,3639)^2 + (6,3639)^2] \\ &= 13,6031 - 13,6027 \\ &= 0,0004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKI} &= 0,0005 - 0,0001 - 0,0004 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKE} &= 1,0053 - 0,0001 - 0,0004 - 0 \\ &= 1,0048 \end{aligned}$$

$$\text{db T} = (abn - 1) = 26$$

$$\text{db P} = (ab - 1) = 8$$

$$\text{db A} = (a-1) = 2$$

$$\text{db B} = (b-1) = 2$$

$$\text{db I} = (a-1)(b-1) = 4$$

$$\text{db E} = ab(n-1) = 18$$

$$\text{KTA} = \frac{0,0001}{2} = 0,00005$$

$$\text{KTB} = \frac{0,0004}{2} = 0,0002$$

$$\text{KTI} = \frac{0}{4} = 0$$

$$\text{KTP} = \frac{0,0005}{8} = 0,00006$$

$$\text{KTE} = \frac{1,0048}{18} = 0,0558$$

$$F_P = \frac{0,00006}{0,0558} = 0,0011$$

$$F_A = \frac{0,00005}{0,0558} = 0,0009$$

$$F_B = \frac{0,0002}{0,0558} = 0,0036$$

$$F_I = \frac{0}{0,0558} = 0$$

Lampiran II. lanjutan

ANOVA

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kwadrat	Kwadrat tengah	F hitung	F tabel 0,05	F tabel 0,01
Perlakuan	(8)	(0,0005)	(0,00006)	0,0011	2,51	3,71
Faktor A	2	0,0001	0,00005	0,0009	3,55	6,01
Faktor B	2	0,0004	0,0002	0,0036	3,55	6,01
Int. A/B	4	0	0	0	3,55	6,01
Error	18	1,0048	0,0558			
T o t a l	26	1,0053				

Lampiran II. lanjutan

3. Pada saat akhir menetas

Tabel Prosentase Jumlah Telur yang Menetas pada Saat Akhir Menetas pada hari ke 30 pada Masing - Masing Perlakuan.

Media pH	Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	56,66	60,38	58,33	175,37	58,46
	0,01%	56,09	48,33	48,37	152,70	50,90
	0,1 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Netral	0,0 %	63,79	80,00	63,15	206,94	68,98
	0,01%	60,71	68,29	57,41	186,41	62,14
	0,1 %	58,97	57,50	57,69	174,16	58,05
Basa	0,0 %	46,67	45,61	50,00	142,28	47,43
	0,01%	57,14	38,33	44,89	140,36	46,78
	0,1 %	39,58	40,00	38,00	117,58	39,19
J u m l a h		439,61	438,44	417,74	1295,79	431,93
Rata-rata		48,85	48,72	46,42	143,98	47,99

Lampiran II. lanjutan

Tabel hasil Transformasi $\sqrt{V\% + 0,5}$ dari Prosentase Jumlah Telur Cacing Hati yang Menetas pada Saat Akhir Menetas pada hari ke 30.

Media pH	Diazinon	U l a n g a n			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
Asam	0,0 %	1,0327	1,0506	1,0408	3,1241	1,0413
	0,01%	1,0300	0,9916	0,9913	3,0129	1,0043
	0,1 %	0,7071	0,7071	0,7071	2,1213	0,7071
Netral	0,0 %	1,0667	1,1402	1,0637	3,2706	1,0902
	0,01%	1,0522	1,0876	1,0364	3,1762	1,0587
	0,1 %	1,0439	1,0368	1,0377	3,1184	1,0395
Basa	0,0 %	0,9832	0,9778	1,0000	2,9610	0,9870
	0,01%	1,0351	0,9398	0,9741	2,9490	0,9830
	0,1 %	0,9464	0,9486	0,9380	2,8330	0,9443
J u m l a h		8,8973	8,8801	8,7891	26,5665	8,8555
Rata-rata		0,9885	0,9867	0,9766	2,9518	0,9839

Tabel dua arah dari Transformasi $\sqrt{V\% + 0,5}$ Prosentase Jumlah Telur yang Menetas pada Saat Akhir Menetas pada hari ke 30.

Diazinon	Media pH	Asam	Netral	Basa	Jumlah
0,0 %		3,1241	3,2706	2,9610	9,3557
0,01%		3,0129	3,1762	2,9490	9,1381
0,1 %		2,1213	3,1184	2,8330	8,0727
T o t a l		8,2583	9,5652	8,7430	26,5665

Lampiran II. lanjutan

$$\begin{aligned} \text{Faktor koreksi} &= \frac{1}{3 \times 3 \times 3} \times (26,5665)^2 = \\ &= \frac{1}{27} \times 705,7789 = 26,1399 \end{aligned}$$

$$\text{JKT} = [(1,0327)^2 + (1,0506)^2 + (1,0408)^2 + \dots + (0,9380)^2] - 26,1399$$

$$= 26,4569 - 26,1399$$

$$= 0,3171$$

$$\text{JKP} = \frac{1}{3} \times [(3,1241)^2 + (3,0129)^2 + (2,1213)^2 + \dots + (2,8330)^2] - 26,1399$$

$$= 26,4456 - 26,1399$$

$$= 0,3057$$

$$\text{JKA} = \frac{1}{9} \times [(8,2583)^2 + (9,5652)^2 + (8,7430)^2] - 26,1399$$

$$= 26,2369 - 26,1399$$

$$= 0,0971$$

$$\text{JKB} = \frac{1}{9} \times [(9,3557)^2 + (9,1381)^2 + (8,0727)^2] - 26,1399$$

$$= 26,2447 - 26,1399$$

$$= 0,1048$$

$$\text{JKI} = 0,3057 - 0,0971 - 0,1048$$

$$= 0,3057 - 0,2019$$

$$= 0,1038$$

$$\text{JKE} = 0,3171 - 0,0971 - 0,1048 - 0,1038$$

$$= 0,3171 - 0,3057$$

$$= 0,0114$$

$$\text{db T} = (abn - 1) = 26$$

$$\text{db P} = (ab - 1) = 8$$

$$\text{db A} = (a - 1) = 2$$

$$\text{db B} = (b - 1) = 2$$

$$\text{db I} = (a-1)(b-1) = 4$$

$$\text{db E} = ab(n-1) = 18$$

$$\text{KTA} = \frac{0,0971}{2} = 0,0485$$

$$\text{KTB} = \frac{0,1048}{2} = 0,0524$$

$$\text{KTP} = \frac{0,3057}{8} = 0,0382$$

$$\text{KTI} = \frac{0,1038}{4} = 0,0259$$

$$\text{KTE} = \frac{0,0114}{18} = 0,0006$$

$$F_P = \frac{0,0382}{0,0006} = 63,67$$

$$F_A = \frac{0,0485}{0,0006} = 80,83$$

$$F_B = \frac{0,0524}{0,0006} = 87,33$$

$$F_I = \frac{0,0259}{0,0006} = 43,16$$

Lampiran II. lanjutan

ANOVA

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hit	tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	(8)	(0,3057)	(0,0382)	63,67**	2,51	3,71
Faktor A	2	0,0971	0,0485	80,83**	3,55	6,01
Faktor B	2	0,1048	0,0524	87,33**	3,55	6,01
Int. A/B	4	0,1038	0,0259	43,25**	2,93	4,58
Error	18	0,0114	0,0006			
Total	26	0,3171				

Keterangan : ** sangat berbeda nyata

Rumus yang digunakan : $S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{KTE}{n}}$

SSR = (db, p)

SSD = SSR x $S_{\bar{x}}$

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan antara Kombinasi Perlakuan yaitu PH Media dan Diazinon.

Komb. Rata-rata	rata-rata	Signifikan	
		5%	1%
A ₂ B ₁	1,0902	a	a
A ₂ B ₂	1,0587 0,0315	a	a
A ₁ B ₁	1,0413 0,0489 0,0174	ab	a
A ₂ B ₃	1,0395 0,0507 0,0192 0,0018	ab	a
A ₁ B ₂	1,0043 0,0859 0,0544 0,0370 0,0352	bc	ab
A ₃ B ₁	0,9870 0,1032 0,0717 0,0543 0,0525 0,0173	cd	ab
A ₃ B ₂	0,9830 0,1072 0,0757 0,0583 0,0565 0,0213 0,0040	cd	ab
A ₃ B ₃	0,9443 0,1459 0,1144 0,0970 0,0952 0,0600 0,0427 0,0387	d	b
A ₁ B ₃	0,7071 0,3831 0,3516 0,3342 0,3324 0,2972 0,2799 0,275 0,23e	e	c

Lampiran II. lanjutan

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan tentang Pengaruh Media pH terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Menetas pada Saat Akhir Menetas.

Media pH	Rata-rata	B e d a		Signifikansi	
				0,05	0,01
Netral	1,0628			a	a
Basa	0,9714	0,0914		b	b
Asam	0,6819	0,3809	0,2895	c	c

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan tentang Pengaruh Pencemaran Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Menetas pada Saat Akhir Menetas.

Diazinon	Rata-rata	B e d a		Signifikansi	
				0,05	0,01
0,0 %	1,0395			a	a
0,01%	1,0153	0,0242		b	a
0,1 %	0,8970	0,1425	0,1183	c	b

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan tentang Pengaruh interaksi Media pH dan Diazinon terhadap Prosentase Jumlah Telur yang Menetas pada Saat Akhir Menetas pada hari ke 30.

Media pH	Pencemaran Diazinon		
	0,0%	0,01%	0,1%
Asam	58,46 ^a AB	50,90 ^a AB	0,00 ^c C
Netral	68,98 ^a A	62,14 ^{ab} A	58,05 ^a A
Basa	47,43 ^b B	46,78 ^b B	39,19 ^b B