

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN KEJUTAN PANAS (HEAT SHOCK)
TERHADAP DERAJAT PENETASAN (HATCHING RATE) DAN
TINGKAT KELULUSHIDUPAN (SURVIVAL RATE) LARVA
IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.) PADA TAHAP AWAL
GYNOGENESIS MEIOSIS**

S K R I P S I



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Asal	Hadis	Klass
	Perencanaan	591.92
Terima	: Tgl. 05 FEB 2003	MUG
Oleh	No. Induk:	P
	SRS	C.1

M u i a t i

NIM. 980210103247

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2003**

MOTTO

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُّسْقِيكُم مِّمَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ
فَرْثٍ وَوَدْمٍ لَبَنًا خَالِصًا سَائِغًا الشَّرِيبِ (النحل: ٦٦)

Artinya : "Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum daripada apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya."

(Q.S. An-Nahl : 66).

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ (المجادلة: ١١)

Artinya : "Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan."

(Q.S. Al-Mujaadilah : 11).

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Bapak dan ibuku tercinta yang selalu memotivasi, menasehati dan mendoakan kesuksesan putrinya dengan penuh kasih sayang.
2. Bapak ibu guruku yang telah menuntunku dalam menuntut ilmu dengan penuh kesabaran.
3. Saudara-saudaraku tercinta : Mbak Iswatin, Mas Agus Purnomo, Muhammad Syafi'i serta keponaanku Fikron Ahmad Alfansuri yang selalu mendorong semangatku untuk meraih cita-cita.
4. Sahabat-sahabat terbaikku di BIO' 98 dan kost-kostan Gang kelinci 8A terima kasih atas kebersamaan dan keceriaan kita selama ini.
5. Almamater yang kubanggakan.

HALAMAN PERSETUJUAN

Pengaruh Lama Perendaman Kejut Panas (*Heat Shock*) Terhadap Derajat Penetasan (*Hatching Rate*) dan Tingkat Kelulushidupan (*Survival Rate*) Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) pada Tahap Awal Gynogenesis Meiosis

SKRIPSI

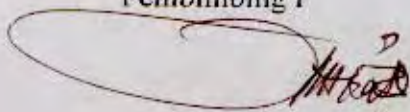
Diajukan untuk dipertahankan di depan tim penguji guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Pengetahuan Alam pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh :

Nama Mahasiswa : Mujiati
NIM : 980210103247
Angkatan Tahun : 1998
Tempat, tanggal lahir : Sidoarjo, 1 Nopember 1980
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program : Pendidikan Biologi

Disetujui

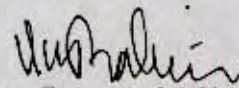
Pembimbing I



Drs. Supriyanto, M.Si

NIP. 131 660 791

Pembimbing II



Drs. Suratno, M.Si

NIP. 131 993 443

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan tim penguji dan di terima oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember sebagai skripsi pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 16 Januari 2003
Tempat : Gedung III FKIP Universitas Jember

TIM PENGUJI

Ketua

Sekretaris

(Drs. Slamet Hariyadi, M.Si)

NIP. 131 993 439

(Drs. Suratno, M.Si)

NIP. 131 993 443

Anggota :

1. Drs. Supriyanto, M.Si

NIP. 131 660 791

2. Dra. Jekti Prihatin, M.Si

NIP. 131 945 803

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember



Drs. H. Dwi Suparno, M.Hum

NIP. 131 274 727

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala nikmat, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Pengaruh Lama Perendaman Kejut Panas (*Heat Shock*) Terhadap Derajat Penetasan (*Hatching Rate*) dan Tingkat Kelulushidupan (*Survival Rate*) Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) pada Tahap Awal Gynogenesis Meiosis**”. Tujuan penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat mencapai gelar sarjana (S1) Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

- 1) Prof. Dr. Kabul Santoso, M.Si selaku Rektor Universitas Jember
- 2) Drs. H. Dwi Suparno, M.Hum selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
- 3) Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam
- 4) Drs. Slamet Hariyadi, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
- 5) Panggih, A.Pi selaku Kepala Balai Benih Ikan (BBI) Punten - Batu Malang beserta Staf
- 6) Drs. Mahfut, BA, Grad. Dip. IM, M.Lib selaku Kepala Perpustakaan Universitas Jember beserta Staf
- 7) Drs. Supriyanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing I
- 8) Drs. Suratno, M.Si selaku Dosen Pembimbing II
- 9) Semua Dosen FKIP Universitas Jember
- 10) Tim penelitian gynogenesis (Aris dan Ririn)
- 11) Semua Pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan penyusunan skripsi ini

Semoga Allah memberikan pahala atas kebaikan semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberi kontribusi terhadap perkembangan ilmu

pengetahuan dan teknologi. Akhirnya penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi peningkatan karya tulis di masa yang akan datang.

Jember, Desember 2002

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN MOTTO.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Definisi Operasional.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio L.</i>).....	6
2.1.1 Morfologi dan Klasifikasi Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio L.</i>).....	6
2.1.2 Habitat.....	8
2.1.3 Kebiasaan Makan.....	8
2.1.4 Perkembangbiakan.....	9
2.1.5 Seleksi Induk.....	9
2.1.6 Perkembangan Embrio Ikan.....	11

2.2 Gynogenesis.....	13
2.3 Gynogenesis Meiosis.....	13
2.4 Lama Perendaman Kejutuan Panas (<i>Heat Shock</i>).....	14
2.5 Derajat Penetasan (<i>Hatching Rate</i>) Telur Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.).....	15
2.6 Tingkat Kelulushidupan (<i>Survival Rate</i>) Larva Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.).....	16
III. METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.2.1 Alat penelitian.....	17
3.2.2 Bahan penelitian.....	17
3.3 Rancangan Percobaan.....	18
3.4 Prosedur Kerja.....	18
3.4.1 Persiapan pelaksanaan penelitian.....	18
3.4.2 Pelaksanaan penelitian.....	19
3.4.3 Pengamatan dan perhitungan.....	19
3.5 Parameter Penelitian.....	20
3.5.1 Parameter utama.....	20
3.5.2 Parameter pendukung.....	20
3.6 Analisis Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Penelitian.....	22
4.1.1 Pengaruh Lama Perendaman Kejutuan Panas (<i>Heat Shock</i>) Terhadap Derajat Penetasan (<i>Hatching Rate</i>) Telur Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.).....	22
4.1.2 Pengaruh Lama Perendaman Kejutuan Panas (<i>Heat Shock</i>) Terhadap Tingkat Kelulushidupan (<i>Survival Rate</i>) Larva Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.).....	32
4.1.3 Kualitas air.....	34
4.2 Pembahasan.....	36

4.2.1 Pengaruh Lama Perendaman Kejutan Panas (<i>Heat Shock</i>) Terhadap Derajat Penetasan (<i>Hatching Rate</i>) Telur Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	36
4.2.2 Pengaruh Lama Perendaman Kejutan Panas (<i>Heat Shock</i>) Terhadap Tingkat Kelulushidupan (<i>Survival Rate</i>) Larva Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data persentase derajat penetasan (<i>Hatching Rate</i>) telur ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	22
Tabel 2. persentase derajat penetasan (<i>Hatching Rate</i>) telur ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	24
Tabel 3. Persaentase derajat penetasan (<i>Hatching Rate</i>) telur ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) berdasarkan uji BNT 5% pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	24
Tabel 4. Data persentase telur tidak menetas ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	25
Tabel 5. Analisis sidik ragam persentase telur tidak menetas ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	26
Tabel 6. Persentase telur tidak menetas ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) berdasarkan uji BNT 5% pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	27
Tabel 7. Data persentase larva normal ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	27
Tabel 8. Analisis sidik ragam persentase larva normal ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	28

Tabel 9. Persentase larva normal ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) berdasarkan uji BNT 5% pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	29
Tabel 10. Data persentase larva cacat pada ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian	30
Tabel 11. Analisis sidik ragam persentase larva cacat pada ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	31
Tabel 12. Persentase larva cacat pada ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) berdasarkan uji BNT 5% pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	32
Tabel 13. Data persentase tingkat kelulushidupan (<i>Survival Rate</i>) larva ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	32
Tabel 14. Analisis sidik ragam persentase tingkat kelulushidupan (<i>Survival Rate</i>) larva ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	33
Tabel 15. Persentase tingkat kelulushidupan (<i>Survival Rate</i>) larva ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) berdasarkan uji BNT 5% pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	34
Tabel 16. Data parameter pendukung yang meliputi oksigen terlarut, suhu air dan derajat keasaman.....	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Histogram persentase derajat penetasan (<i>Hatching Rate</i>) telur ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	23
Gambar 2. Histogram persentase telur tidak menetas ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	26
Gambar 3. Histogram persentase larva normal ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	28
Gambar 4. Histogram persentase larva cacat ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	30
Gambar 5. Histogram tingkat kelulushidupan (<i>Survival Rate</i>) larva ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) pada perlakuan lama perendaman kejutan panas (<i>Heat Shock</i>) selama penelitian.....	33
Gambar 6. Larva ikan mas pada derajat penetasan telur ikan mas dihasilkan telur yang menetas baik larva normal maupun larva cacat dan telur tidak menetas karena ditumbuhi oleh jamur <i>Saprolegnia</i>	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data larva normal, larva cacat dan telur tidak menetas serta persentase larva normal, persentase larva cacat dan persentase telur tidak menetas pada ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) selama penelitian	49
Lampiran 2. Data persentase derajat penetasan (<i>Hatching Rate</i>) telur ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) selama penelitian.....	50
Lampiran 3. Analisis keragaman persentas derajat penetasan (<i>Hatching Rate</i>) telur ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) selama penelitian.....	51
Lampiran 4. Analisis keragaman persentase telur tidak menetas pada ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) selama penelitian.....	53
Lampiran 5. Analisis keragaman persentase larva normal ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) selama penelitian.....	55
Lampiran 6. Analisis keragaman persentase larva cacat ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) selama penelitian	57
Lampiran 7. Data larva normal pada awal penelitian dan larva normal pada akhir penelitian serta persentase tingkat kelulushidupan (<i>Survival Rate</i>) larva ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) selama penelitian	59
Lampiran 8. Analisis keragaman persentas tingkat kelulushidupan (<i>Survival Rate</i>) larva ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) selama penelitian.....	60
Lampiran 9. Foto kegiatan tentang prosedur kerja teknik gynogenesis meiosis pada ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) selama penelitian	62
Lampiran 10. Matrik penelitian	63
Lampiran 11. Denah tempat penelitian di Desa Sidomulyo Kotatif Batu Kabupaten Malang.....	64
Lampiran 12. Surat ijin penelitian.....	65
Lampiran 13. Lembar konsultasi	67

ABSTRAK

MUJIATI, Desember 2002, Pengaruh Lama Perendaman Kejutuan Panas (*Heat Shock*) Terhadap Derajat Penetasan (*Hatching Rate*) dan Tingkat Kelulushidupan (*Survival Rate*) Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) pada Tahap Awal Gynogenesis Meiosis.

SKRIPSI, Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, FKIP Universitas Jember.

Pembimbing :1) Drs. SUPRIYANTO, MSi

2) Drs. SURATNO, MSi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman kejutuan panas (*Heat Shock*) yang berbeda terhadap derajat penetasan (*Hatching Rate*) dan tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis. Penelitian ini dilaksanakan di BBI Punten desa Sidomulyo Batu Malang Jawa Timur pada bulan Juni - Juli 2002. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan pertama adalah perendaman kejutuan panas selama 0 menit (P0 / kontrol), perlakuan kedua perendaman kejutuan panas selama 0,5 menit (P1), perlakuan ketiga perendaman kejutuan panas selama 1 menit (P2), perlakuan keempat perendaman kejutuan panas selama 1,5 menit (P3), perlakuan kelima perendaman kejutuan panas selama 2 menit (P4) dan perlakuan keenam perendaman kejutuan panas selama 2,5 menit (P5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman kejutuan panas (*Heat Shock*) pada telur ikan mas yang telah diradiasi berpengaruh nyata terhadap derajat penetasan (*Hatching Rate*), dimana perlakuan nol (kontrol) sebesar 60,31%, perlakuan pertama (0,5 menit) sebesar 15,69%, perlakuan kedua (1menit) sebesar 20,87%, perlakuan ketiga (1,5 menit) sebesar 29,94%, perlakuan keempat (2 menit) sebesar 17,05% dan perlakuan kelima (2,5 menit) sebesar 8,66%. Lama perendaman kejutuan panas (*Heat Shock*) berpengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis, dimana perlakuan nol (kontrol) sebesar 77,42%, perlakuan pertama (0,5 menit) sebesar 38,19%, perlakuan kedua (1menit) sebesar 52,15%, perlakuan ketiga (1,5 menit) sebesar 69,59%, perlakuan keempat (2 menit) sebesar 64,17%, dan perlakuan kelima (2,5 menit) sebesar 39,79%.

Kata kunci : Kejutuan panas (*Heat Shock*), ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dan gynogenesis meiosis.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan jenis ikan air tawar yang paling tinggi produksinya dan sudah dibudidayakan di seluruh Propinsi di Indonesia. Perkembangan budidaya ikan mas mengalami kemajuan yang sangat pesat, karena mempunyai tingkat pembudidayaan yang hampir sempurna. Perkembangan budidaya ikan mas ini dapat dilihat dari banyaknya strain ikan mas. Tiap daerah mempunyai strain yang khas, yang berbeda dengan daerah lainnya dan tentu saja disesuaikan dengan kondisi lingkungan masyarakatnya. Misalnya di Jawa Timur khususnya di Punten orang kurang suka mengkonsumsi ikan mas yang berwarna merah, maka di daerah itu dikembangkan satu strain ikan mas yang berwarna hitam, yang terkenal dengan strain Punten (Susanto, 1993:119).

Dalam lingkungan budidaya perikanan, ikan mas merupakan ikan yang mempunyai nilai ekonomis yang penting. Ikan mas dari segi produksi mempunyai beberapa kelebihan yaitu : mudah dipelihara dalam lingkungan budidaya, dapat dibudidayakan secara intensif dengan padat penebaran yang tinggi, jenis makanannya beragam mulai dari makanan alami sampai makanan buatan yang berkadar protein tinggi (Chakroff, 1976:40).

Benih ikan merupakan salah satu sarana produksi yang dibutuhkan, bukan saja jumlahnya yang harus dipenuhi akan tetapi juga kualitasnya. Untuk itu maka dalam pembenihan dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut di atas. Pada umumnya kebutuhan akan jumlah benih relatif dapat dipenuhi akan tetapi dari segi kualitas masih jauh dari yang diharapkan (Rustidja, 1991:1). Oleh karena itu pengelolaan induk dalam suatu usaha pembenihan sangat menentukan mutu benih yang dihasilkan, hal ini mungkin disebabkan silang dalam (*inbreeding*) yang menghasilkan keturunan yang rendah kualitasnya, terutama pertumbuhan yang lambat. Akibat silang dalam produksi dapat menurun sampai 10% - 20% (Sutisna dan Sutarmanto, 1995:37-38).

Sampai saat ini metode yang digunakan masih konvensional dimana program pemuliaan masih dilakukan dengan persilangan secara alami, sehingga sistem

seleksi maupun hibridisasi untuk mencari ikan jenis unggul membutuhkan waktu yang lama. Untuk pemurnian strain ataupun mencari jenis unggul dengan metode ini membutuhkan sekitar 13 – 15 generasi, sehingga hal ini yang sangat menyulitkan program pemuliaan dalam pembenihan (Rustidja, 1991:1-2).

Usaha untuk meningkatkan kualitas ikan secara genetis diperlukan program pemuliaan yang ditujukan baik untuk pemurnian jenis atau strain maupun mencari jenis yang unggul yang relatif mudah, murah dan cepat (Rustidja, 1991:1-2). Menurut Sutisna dan Sutarmanto (1995:42), program pemurnian ikan mas dapat dilakukan dengan menggunakan metode gynogenesis. Gynogenesis adalah perkembangan sel telur menjadi zygot tanpa kontribusi gamet jantan secara genetis; individu gynogenetik hanya memiliki kromosom dari gamet betinanya saja (Sumantadinata, dkk, 1994:36). Produksi embrio melalui metode gynogenesis sangat bermanfaat bagi pengembangan budidaya ikan dan pengembangan ilmu di masa mendatang. Galur gynogenesis yang terpilih dan persilangannya dapat digunakan untuk memperbaiki stok, standar bioassay, bahan penelitian tentang sifat biologi turunan, seperti respon kekebalan terhadap suatu penyakit (Djumanto, 2000:31).

Menggunakan metode gynogenesis ini pembuatan populasi monoseks betina dapat diproduksi dalam satu generasi dan populasi homozygot inbreed line (ikan murni) dapat diproduksi hanya dalam dua generasi, sedangkan kalau populasi homozygot inbreed line dikombinasikan dengan program seleksi dan hibridisasi akan menghasilkan program peningkatan kualitas genetis yang relatif singkat (tiga generasi) yang dapat menghasilkan ikan murni dan unggul (Rinawati, 1995:2).

Salah satu gynogenesis diploid, dapat dilakukan dengan rangsangan lama kejutan panas yang bertujuan untuk menahan loncatan N kromosom pada telur yang dibuahi sehingga jumlah kromosom dalam telur akan tetap 2N (diploid). Lama kejutan panas yang diberikan berkisar antara 1 sampai 2 menit pada suhu 40° C, karena lama kejutan panas yang diberikan sangat menentukan keberhasilan diploidisasi yang terjadi, baik itu keberhasilan dalam derajat penetasan (hatching Rate) dan kelulushidupan (Survival Rate) larva pada ikan mas untuk menghasilkan sifat ikan murni dan unggul. Teknik lama kejutan panas merupakan

cara yang paling baik, karena selain mudah dan murah juga sangat efisien dan dapat digunakan dalam jumlah yang banyak (Rinawati, 1995:21).

Gynogenesis meiosis mempunyai tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dibanding gynogenesis mitosis, tetapi homozygositas larva hasil gynogenesis mitosis kualitasnya jauh lebih tinggi jika dibanding larva hasil gynogenesis meiosis. Di pihak lain homozygositas kualitas yang tinggi sangat diperlukan untuk mempercepat diperolehnya individu yang bergalur murni (Sumantadinata, 1991 dalam Rinawati, 1995:19).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Lama Perendaman Kejutkan Panas (*Heat Shock*) Terhadap Derajat Penetasan (*Hatching Rate*) dan Tingkat Kelulushidupan (*Survival Rate*) Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) pada Tahap Awal Gynogenesis Meiosis".

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan dalam penelitian ini, dapat dirumuskan sebagai berikut :

- 1.2.1 Bagaimanakah pengaruh lama perendaman kejutkan panas (*Heat Shock*) yang paling optimal terhadap derajat penetasan (*Hatching Rate*) telur ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis ?
- 1.2.2 Bagaimanakah pengaruh lama perendaman kejutkan panas (*Heat Shock*) yang paling optimal terhadap tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis ?

1.3 Definisi Operasional

- 1.3.1 Lama perendaman kejutkan panas adalah suatu keadaan dimana telur direndam dalam air panas pada suhu tertentu yang bertujuan untuk menahan loncatnya 1N kromosom pada telur yang dibuahi sehingga jumlah kromosom dalam telur tetap 2N (Rustidja, 1991:3)
- 1.3.2 Gynogenesis meiosis adalah suatu bentuk perkembangan telur yang normal dibuahi dengan sperma yang telah diradiasi maka jumlah kromosom di dalam telur akan tetap 2N (Rustidja, 1991:3).

- 1.3.3 Derajat penetasan telur adalah prosentase jumlah telur yang menetas dibagi dengan jumlah total telur (Djumanto, 2000:33).
- 1.3.4 Tingkat kelulushidupan larva adalah prosentase jumlah larva ikan yang hidup pada akhir penelitian dibagi dengan jumlah larva ikan pada awal penelitian (Harisbaya,1996 dalam Kurniawan, 2000:27).
- 1.3.5 Larva adalah embrio yang masih berbentuk primitif dan sedang dalam proses peralihan untuk menjadi bentuk definitif dengan cara metamorfose (Sumantadinata, 1979:33).

1.4 Batasan Masalah

- 1.4.1 Strain ikan mas yang digunakan pada penelitian ini adalah strain Punten.
- 1.4.2 Larva yang digunakan dalam penelitian ini berumur 14 hari.
- 1.4.3 Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur direndam dalam kejutan air panas pada suhu 40°C.

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1.5.1 mengetahui pengaruh lama perendaman kejutan panas (*Heat Shock*) yang paling optimal terhadap derajat penetasan (*Hatching Rate*) telur ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis.
- 1.5.2 mengetahui pengaruh lama perendaman kejutan panas (*Heat Shock*) yang paling optimal terhadap tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis.

1.6 Manfaat Penelitian

- 1.6.1 Bagi peneliti, menambah wawasan dan pengalaman untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan dalam melakukan teknik gynogenesis meiosis pada program pemuliaan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.).
- 1.6.2 Bagi lembaga, memberikan informasi tentang bagaimana teknik gynogenesis meiosis yang murah dan cepat dalam program pemuliaan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.)

- 1.6.3 Bagi masyarakat, memberikan tambahan informasi yang memerlukan khususnya bagi para petani ikan untuk meningkatkan produksinya dengan benih yang murni dan unggul pada teknik gynogenesis ini.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

2.1.1 Morfologi dan Klasifikasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Morfologi ikan mas secara umum dikemukakan oleh Susanto (1993:118-119), sebagai berikut : badan memanjang sedikit, mulut dapat disembulkan terletak di ujung tengah (terminal), mempunyai sungut dua pasang, sirip punggung panjang dengan bagian belakang berjari-jari keras, letak permulaan sirip punggung ini berseberangan dengan permulaan sirip perut, sisik relatif besar yang tergolong tipe cyloid, mempunyai garis rusuk yang lengkap berada pada pertengahan sirip ekor, gigi kerongkogan (pharyngeal teeth) terdiri dari tiga baris yang berbentuk geraham. Saanin (1984:75 -195) menyatakan bahwa rumus jari-jari sirip ikan mas adalah D.3. 17 – 22; A.3.5; P.1.15; V.1.7 – 9; sisik garis rusuk 35 – 39.

Menurut Saanin (1984:75), kedudukan taksonomi ikan mas dalam hirarki klasifikasi adalah sebagai berikut :

- Phylum : Chordata
- Class : Pisces
- Sub class : Teleostei
- Ordo : Ostariophysii
- Sub ordo : Cyprinidea
- Famili : Cyprinidae
- Genus : *Cyprinus*
- Spesies : *Cyprinus carpio* L.



Menurut Susanto (1993: 119-121), ikan mas berasal dari Cina dan Rusia, yang kemudian disebarkan ke daerah Eropa dan negara-negara Asia Timur dan Selatan pada abad pertengahan. Sekarang telah merata di seluruh dunia, baik sebagai ikan liar maupun sebagai ikan kultur. Adapun strain ikan mas yang dapat ditemukan di masyarakat dewasa ini, antara lain : Punten, Si nyonya , Majalaya, Merah, Taiwan, Kumpay, Karper dan Kancra domas. Susanto (1993:120) menyatakan bahwa ciri-ciri ikan mas Punten, yaitu warna sisiknya hijau kahitaman, punggung tinggi dan terlihat lebih pendek dibandingkan ras-ras

lainnya, mata agak menonjol dengan gerakan yang tenang, lambat dan jinak, perbandingan panjang total badan terhadap tinggi badan paling kecil adalah 2,4:1.

a. Induk Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Ciri-ciri induk ikan mas betina adalah sirip dada relatif pendek, lunak, jari-jari luar tipis dengan lapisan dalam yang licin; tubuh lebih tebal dibandingkan dengan induk jantan pada umur yang sama dimana bagian perut melebar dan lunak; lubang genital terletak di depan genital papilla; dan jika gonad telah matang, perut membulat lunak, genital papilla mengembang dan berwarna kemerahan, lubang anus melebar dan menonjol serta bila perut ditekan telur jernih akan keluar. Sedangkan ciri-ciri induk ikan mas jantan adalah sirip dada relatif panjang, jari-jari luar tebal dan lapisan dalam kasar; badan tipis dan ramping; lubang genital terletak di belakang genital papilla dan tidak menonjol; jika testis telah matang, maka akan mengeluarkan sperma putih; dan kadang-kadang pada kepala terjadi perubahan kulit (Kurniawan, 2000:6).

Menurut Effendie (1979:27), menentukan tingkat kematangan gonad pada ikan ada dua macam, yaitu : penentuan yang dilakukan di laboratorium berdasarkan pada penelitian mikroskopis dan penentuan yang dilakukan di lapangan berdasarkan ukuran gonad. Sikong (1989:168) menyatakan bahwa gonad ikan mas jantan biasanya akan matang pada umur sekitar 6 bulan, sedangkan gonad ikan mas betina pada umur sekitar 12 bulan.

b. Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Ikan mas mempunyai telur yang merekat atau dengan kata lain sifat telurnya adhesif/menempel. Dari penelitian yang pernah dilakukan, sifat merekat telur ikan mas ini disebabkan karena adanya lapisan globuline, tetapi menurut Woynarovich dan Horvarth (1980:17), sifat adhesif telur ikan mas disebabkan karena adanya lapisan gluco-protein pada permukaan telur. Morfologi telur ikan mas adalah : bentuk bulat dengan warna bening, ukuran bervariasi menurut umur dan berat induk yaitu 1,5 - 1,8 mm. Sedangkan morfologi larva yaitu berukuran 0,5 - 0,6 cm mengandung kuning telur yang relatif besar, tidak pucat dan bentuk badan lurus. Bila telah menjadi benih tubuhnya lengkap seperti ikan dewasa dengan

perbandingan panjang dan tinggi proporsional serta warna ubuh sesuai dengan ras (Unibraw, 2000:11).

Telur ikan mas yang normal mempunyai 2N kromosom setelah dibuahi dengan sperma (1N) akan mempunyai 3Nn kromosom, pada proses selanjutnya telur akan mengalami peloncatan polar body II, dimana 1n kromosom dari telur akan loncat keluar sehingga di dalam telur tinggal 2N kromosom yang masing-masing berasal dari ibu dan bapaknya, proses selanjutnya terjadi pembelahan kemudian embrio berkembang dan menetas menjadi ikan normal yang mempunyai 2N kromosom (Rustidja, 1991:2).

2.1.2 Habitat

Ikan mas biasanya hidup di air tawar pada ketinggian 10 - 1000 meter dengan suhu 20 - 30°C. Di alam, ikan mas ini hidup di tempat-tempat yang dangkal dengan arus air yang tidak begitu deras, baik itu merupakan sungai, danau, maupun pada genangan air lainnya. Ikan mas menyukai perairan berumput dengan dasar berlumpur, tahan tinggal di perairan dengan kekeruhan tinggi, dapat menyesuaikan diri dengan perairan yang relatif basa atau tahan terhadap salinitas sampai 20 ppt (Sikong, 1989:166).

2.1.3 Kebiasaan Makan

Ikan mas merupakan ikan pemakan segala (omnivora). Ini dapat dengan mudah dibuktikan dengan memberikan makanan dari sisa-sisa dapur atau tanaman air yang lunak. Namun biasanya benih-benih ikan mas memakan protozoa dan crustacea (Susanto, 1993:122). Menurut Soeseno (1991:36), benih yang berukuran 10 cm memakan jasad dasar seperti larva serangga air, siput kecil dan cacing. Karena itu, kolam untuk memelihara ikan mas harus mempunyai air yang kaya plankton dan dasar yang kaya akan binatang benthos, kalau ikan itu hanya diharap mengandalkan makanan alam saja.

Jasad-jasad tersebut dimakan bersama-sama dengan tanaman air yang membusuk dan tanaman organik lainnya. Karena sifat makanannya jasad-jasad dasar ini maka ikan mas disebut pula sebagai ikan jasad dasar (bottom feeder)

(Susanto, 1993:122). Menurut Djuwanah (1996:8), ikan mas juga tergolong ikan benthos, yaitu pemakan benthos atau binatang di dasar perairan. Namun untuk pemeliharaan yang intensif diperlukan makanan berupa dedak, ampas tahu atau pelet.

2.1.4 Perkembangbiakan

Kebiasaan ikan mas sebelum melakukan pemijahan di alam adalah mencari tempat yang rimbun dengan tanaman air atau rumput-rumputan yang menutupi permukaan perairan. Ikan dewasa yang telah menguasai medan, akan dengan mudah menemukan tempat yang dibutuhkan untuk melekatkan telurnya (Susanto, 1993:123). Menurut Djuwanah (1996:8), ikan mas berkembang biak dengan menggunakan bahan penempel telur dari bahan ijuk yang sering disebut kakaban atau dengan rumput-rumput kering yang disebar di permukaan air, tetapi menurut Susanto (1993:124), ada juga yang mempergunakan tanaman air yang mengapung seperti enceng gondok, yang berakar panjang dan rimbun.

Kematangan kelamin pada ikan mas jantan biasanya lebih dahulu daripada ikan mas betina (Pauly, 1994:164). Ikan mas jantan mempunyai kemampuan menghasilkan sperma pada umur yang relatif mudah, yaitu sekitar 6 bulan, sedangkan ikan mas betina baru bisa memperoleh pengakuan sebagai induk yang bonafit, setelah berumur lebih dari itu. Umur ikan mas betina mulai matang telur tergantung pada strain atau varietasnya (Susanto, 1993:124 - 125).

2.1.5 Seleksi Induk

Induk-induk yang sudah baik dan matang kelamin merupakan salah satu syarat mutlak bagi keberhasilan pembenihan ikan mas ini. Menurut Santoso (1993:26), memilih induk ikan mas yang baik merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi benih. Oleh karena itu pemilihan calon induk mas atau induk ikan mas yang akan dipijahkan harus dilakukan dengan baik dan benar. Kesalahan dalam pemilihan induk dapat menghasilkan keturunan yang jelek dan benih yang dihasilkan jumlahnya akan sedikit. Maka setiap kali akan memijahkan, ikan mas induknya harus diseleksi terlebih dahulu. Tujuan dari seleksi induk

adalah untuk mendapatkan induk yang mempunyai produktivitas dengan ciri morfologi yang dikehendaki dan dapat diturunkan. Produktivitas yang tinggi terutama dicirikan oleh sifat cepat tumbuh dan kelangsungan hidup yang tinggal pada lingkungan budidaya tertentu (Sutisna dan Sutarmanto, 1995:46).

Menurut Susanto (1993:125-127), ada enam kriteria yang harus dipenuhi untuk memastikan baik buruknya ikan mas yang akan dijadikan calon induk. Keenam kriteria tersebut adalah :

1) Umur

Umur induk yang baik berkisar antara 1,5 – 3 tahun. Induk yang berumur antara 1,5 – 3 tahun masih digolongkan sebagai induk yang muda, meskipun ada ikan jantan telah matang kelamin pada umur 6 bulan, sebaiknya dihindarkan penggunaan induk yang demikian.

2) Badan

Induk ikan mas harus mempunyai badan yang sehat, tidak dalam keadaan sakit atau ada cacat pada bagian badan maupun sirip-siripnya. Cacat pada sirip ini dapat diturunkan pada anak-anaknya. Sehingga bila berenang tidak normal, dengan demikian mendapatkan hambatan dalam mencari makan.

3) Sisik

Induk ikan mas yang baik mempunyai sisik yang besar dan teratur susunannya. Selain susunan sisiknya, juga harus diperhatikan kecerahan sisiknya. Ikan-ikan yang terlalu tua untuk dikawinkan biasanya mempunyai sisik yang berwarna kusam (tidak bercahaya).

4) Pangkal ekor

Induk ikan mas harus mempunyai pangkal ekor yang normal, dalam arti kata perbandingan panjang pangkal ekor (caudal penducle) lebih panjang daripada lebarnya. Ikan-ikan yang mengalami cacat pada waktu kecilnya, atau pertumbuhan badannya lambat (kontet) biasanya mempunyai pangkal ekor yang tidak normal, yaitu tinggi atau lebar pangkal ekornya lebih panjang daripada panjangnya.

5) Bentuk kepala

Bentuk kepala induk ikan mas yang baik relatif kecil dibandingkan dengan badannya. Panjang badan ikan mas yang baik adalah lebih dari tiga kali panjang kepala, dan jika panjang badan ikan mas tidak sampai tiga kali panjang kepala, kemungkinan terdapat tulang punggung yang memendek atau melengkung. Bagian belakang kepala tidak cepat melengkung kesamping atau memendek. Tulang rahang normal dan juga tidak melengkung atau memendek. Pada kedua belah sudut bibir atas masing-masing harus mempunyai dua buah sungut. Kerongkongannya tidak cacat, jika tutup insang dibuka. Tutup insang ini tidak boleh terlalu mengembung keluar, sehingga ada kesan kepala kelihatan tebal.

6) Gerakan

Induk ikan mas yang sehat dan masih produktif biasanya ditandai juga dari gerakannya yang tangkas dan gesit, terutama pada induk ikan mas jantan. Induk-induk yang telah tua biasanya besar dan sering dikawinkan dapat ditandai dengan gerakan yang lamban dan berkesan malas bergerak.

Kenormalan tubuh (tidak cacat) mempunyai peranan dalam kelangsungan hidup, karena ada sifat cacat yang diturunkan, misalnya cacat pada sirip ekor, menyebabkan ikan sukar berenang dan sukar untuk mencari makan yang akhirnya dapat menyebabkan kematian (Sutisna dan Sutarmanto, 1995:47).

2.1.6 Perkembangan Embrio Ikan

Perkembangan embrio ikan diawali dengan pembuahan sel telur dengan spermatozoa. Pembuahan adalah penggabungan antara sel telur dengan spermatozoa sehingga dapat membentuk zygote. Ikan umumnya terjadi pembuahan di luar tubuh (eksternal). Telur yang tidak dibuahi akan mati dan mudah dikenal karena kecerahannya hilang, warnanya berubah menjadi putih dan keruh. Fertilizin merangsang spermatozoa untuk berenang yang berusaha mencapai telur. Fertilizin dikeluarkan oleh telur pada saat-saat terakhir ketika telur dilepas dan siap untuk dibuahi (Sumantadinata, 1979:31).

Spermatozoa yang melewati microphile masuk ke dalam telur dan melakukan pembuahan cukup satu spermatozoa saja (monospermic). Hanya kepala spermatozoa saja yang masuk ke dalam telur, dan peristiwa ini merupakan fase dari pembelahan sel. Proses pembelahan sel akan diikuti oleh perkembangan selanjutnya yang berupa proses blastulasi, gastrulasi, organogenesis sampai telur tersebut menetas. Hal ini sesuai dengan teori epiginesis yang menyatakan bahwa di dalam sel sperma dan ovum tidak ada bentuk individu mini, perkembangan individu terjadi secara bertahap sesudah ovum dibuahi oleh sperma (Tenzer, dkk, 1997:2).

Urutan perkembangan embrio ikan menurut Welsen dalam Sutisna dan Sutarmanto (1995:80), adalah sebagai berikut :

- Singami : Penggabungan pronuclei jantan dengan betina dan membawa inti segera menghilang.
- Cleavage : Pembelahan zygote secara cepat menjadi unit-unit sel yang lebih kecil yang disebut blastomer.
- Blastulasi : Proses yang menghasilkan blastula. Blastula adalah campuran sel-sel blastoderm yang telah membentuk rongga penuh cairan yang disebut blastocoel. Pada akhir blastulasi sel-sel blastoderm akan menjadi neural, epidermal, notochordal, mesodermal, dan endodermal yang merupakan bakal pembentuk organ tubuh.
- Gastrulasi : Proses pembekalan bakal organ yang telah terbentuk pada saat blastulasi.
- Organogenesis : Proses pembentukan berbagai organ tubuh. Pada organogenesis ini terbentuk susunan syaraf, notochord, mata, somit, olfactory sac, ginjal, usus, linea lateralis, jantung dan insang infundibulum serta lipatan-lipatan sirip.

2.2 Gynogenesis

Gynogenesis adalah proses perkembangan telur yang hanya dipengaruhi oleh pronukleus betina saja. Gamet jantan memasuki telur akan tetapi tidak berperan lebih lanjut (Nelsen, 1953:262). Selanjutnya keadaan diploid pada zigot dipertahankan dengan cara mencegah terlepasnya polar body II pada pembelahan meiosis. Oleh karena itu gynogenesis merupakan salah satu teknik untuk pengadaan induk ikan yang dapat mempercepat produksi ikan-ikan bergalur murni pada lingkungan budidaya ikan mas (Hollebecq, *et.al.* 1986:69).

Pronukleus jantan hancur dalam ooplasma, pronukleus betina bermitosis tanpa sitokinesis, sehingga tetap bersusunan 2N (Yatim, 1994:134). Menurut Sutisna dan Sutarmanto (1995:42-45), gynogenesis diploid dapat dilakukan dengan rangsangan melalui dua tahap, yaitu : mengupayakan sel spermatozoa tidak aktif (misalnya dengan radiasi sinar X atau sinar ultraviolet) dan menghilangkan reduksi kromosom.

Diploid gynogenesis dapat digunakan pada proses pemuliaan ikan untuk memproduksi keturunan inbreed. Efisiensinya tergantung pada tingkah laku dari kromosom selama proses meiosis dalam telur. Diploid gynogenesis adalah bentuk khusus dari partenogenesis, tipe diploid dari proses ini disimpan dalam telur yang telah dibuahi oleh spermatozoa yang telah dilemahkan secara genetik, dengan perantaraan fase meiosis atau fase mitosis. Teknik tersebut akan menawarkan sebuah metode dengan perkembangan yang cepat dari stock induk inbreeding pada budidaya ikan (Purdom, 1987:287).

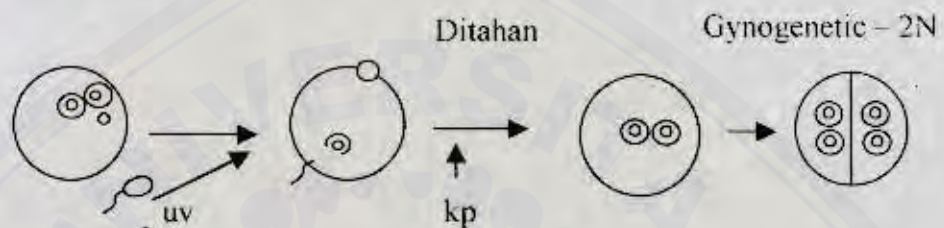
Gynogenesis secara buatan pertama kali dilakukan oleh Hestwing pada tahun 1911. Pada gynogenesis buatan ini dilakukan dengan cara merangsang perkembangan embrio dari nukleus telur dengan jalan menggunakan sperma yang telah rusak kromosomnya, sehingga hasil radiasi bahan mutagen serta diploisasi kromosom betina dengan kejutan panas (Purdom, 1983:288 - 289).

2.3 Gynogenesis Meiosis



Pada gynogenesis meiosis, apabila telur yang normal dibuahi dengan sperma yang telah diradiasi maka jumlah kromosom di dalam telur akan tetap 2N

(kromosom sperma mati), proses selanjutnya pada saat telur mengalami meiosis II, pada saat belum terjadi peloncatan polar body II, dilakukan kejutan panas untuk menahan polar body tersebut. Dengan demikian maka jumlah kromosom di dalam telur akan tetap 2N. Selanjutnya telur akan mengalami proses mitosis, kemudian berkembang dan menetas menjadi ikan yang mempunyai 2N kromosom (Rustidja, 1991:3).

Metode manipulasi kromosom pada ikan adalah sebagai berikut :



Keterangan :

-  : Kromosom telur
-  : Kromosom sperma
- UV : Sperma yang diradiasi (kromosomnya mati)
- KP : Kejutan panas

Pada gambar di atas, dijelaskan bahwa proses gynogenesis meiosis, telur normal dibuahi oleh sperma yang telah diradiasi, maka hanya akan tetap 2N kromosom di dalamnya (1N dari sperma mati). Untuk mendapatkan individu 2N maka sebelum 1n kromosom meloncat keluar (meiosis) harus dilakukan kejutan panas maupun dingin untuk menahan loncatnya polar body II, maka akan menetas dengan mempunyai 2N kromosom yang berasal dari induk betina, disebut juga gynogenesis heterozygot meiosis. Sifat ikan yang dihasilkan tergantung pada sifat induk betinanya. Kalau induknya homozygot maka F1 akan homozygot pula (Iryanto, 1993 dalam Rinawati, 1995:17 - 18).

2.4 Lama Perendaman Kejutan Panas (*Heat Shock*)

Untuk menahan loncatnya 1n kromosom pada telur yang dibuahi (pada saat meiosis II), atau untuk mencegah membelahnya telur pada saat meiosis dapat digunakan dengan cara kejutan panas, dengan kata lain teknik kejutan panas bertujuan untuk menahan loncatnya 1N kromosom pada telur yang telah dibuahi

sehingga jumlah kromosom dalam telur akan tetap 2N (diploid) (Rustidja, 1991:3).

Menurut penelitian Gustiano *et.al* (1990) dalam Kurniawan (2000:17), hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa lama kejutan panas yang diberikan sangat menentukan keberhasilan diploidisasi yang terjadi, dengan kata lain dapat menghasilkan ikan diploid lebih baik dan dapat menggunakan telur lebih banyak, karena penggunaan kejutan panas lebih efektif dibandingkan dengan cara lainnya. Lama kejutan panas yang diberikan berkisar antara 1 sampai 2 menit pada suhu 40°C.

2.5 Derajat Penetasan (*Hatching Rate*) Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Menurut Sumantadinata (1979:32), peristiwa penetasan terjadi bila ukuran embrio lebih panjang daripada lingkaran kuning telur dan terbentuk sirip perut. Penetasan terjadi dengan cara pelembutan chorion oleh suatu enzim atau substansi kimia lainnya hasil sekresi kelenjar ektoderm. Selain itu penetasan juga disebabkan oleh gerakan-gerakan larva akibat peningkatan suhu, intensitas cahaya atau pengurangan tekanan oksigen.

Ikan mas akan menetas \pm 3 hari (72 jam), telur ikan mas tidak akan menetas karena mengalami kematian pada stadium embrio disebabkan karena bentuk embrio yang abnormal sehingga derajat penetasan dihitung dari semua telur yang menetas (normal/abnormal) (Sintawati (1992) dalam Kurniawan 2000:39). Keberhasilan pembuahan telur ikan mas agak terbatas sebab apabila telur menyentuh air, maka 45 – 65 detik kemudian telur akan mengembang dan mikrofilnya akan menutup, sehingga sperma tidak dapat masuk, dengan tidak dapatnya sperma masuk ke dalam telur maka tidak akan terjadi proses pembuahan, padahal sperma akan mampu bertahan hidup di dalam air 1 – 2 menit (Waynarovich dan Horvarth, 1980 dalam Kurniawan, 2000:7). Pemberian kejutan panas yang kurang tepat akan berpengaruh pada derajat penetasan pada telur yang dibuahi oleh spermatozoa (Unibraw, 2000:93-94).

2.6 Tingkat Kelulushidupan (*Survival Rate*) Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Larva adalah embrio yang masih berbentuk primitif, dan sedang dalam proses peralihan untuk menjadi bentuk definitif dengan cara metamorfose. Akhir larva ikan ditentukan oleh habisnya isi kantong kuning telur, yang merupakan bentuk akhir definitif. Bentuk definitif adalah bentuk yang secara umum sudah menunjukkan bentuk individu dewasa (Sumantadinata, 1979:33).

Menurut Susanto (1993:134), larva ikan yang menetas belum memerlukan makanan tambahan dari luar karena masih menyimpan makanan dalam tubuhnya berupa kuning telur (yolk egg). Selama memakan kuning telurnya, alat-alat pencernaan benih mudah ini dapat diberikan sembarangan. Makanan yang diberikan harus sesuai dengan yang dibutuhkannya. Oleh karenanya makanan yang paling cocok bagi benih yang habis kuning telurnya adalah plankton. Ciri dari larva yang abnormal yaitu ekornya melingkar sehingga tidak dapat bergerak secara aktif. Kematian larva diduga akibat peredaran darah tidak sempurna, oleh sebab itu kematian tertinggi pada 1 – 4 hari setelah proses penetasan sehingga kelulushidupan dihitung 4 hari setelah penetasan (Sintawati (1992) dalam Kurniawan (2000:39).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Punten desa Sidomulyo Batu Malang Jawa Timur, pada bulan Juni – Juli 2002.

3.2 Alat dan bahan penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Kotak radiasi dengan menggunakan lampu UV 15 Watt, saringan santan dengan diameter 10 cm, penangas air, bak inkubasi yang terbuat dari *fiber glass* dengan ukuran 4 m x 50 cm x 30 cm, bak plastik dengan ukuran 40 cm x 24 cm x 8 cm, bulu ayam, tissue, *heater*, *stop watch*, *watch glass*, pipet, gelas ukur 10 ml, seser, sendok skapel, *magnetic stirrer*, mangkok plastik, counter, *power heat pump*, thermometer, injeksi spuit, oksimeter dan pH-meter

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Induk ikan mas jantan dan betina yang sudah matang gonad, pakan larva (*Artemia salina*), NaCl fisiologis 0,9 %, larutan penyubur (*lactat ringer*) dan *methylen blue*.

3.3 Rancangan percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 taraf perlakuan lama pemberian kejutan panas (P) yaitu:

P0 = 0 menit (kontrol)

P1 = 0,5 menit

P2 = 1 menit

P3 = 1,5 menit

P4 = 2 menit

P5 = 2,5 menit



Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali ulangan. Parameter yang diamati adalah jumlah telur yang menetas dan jumlah larva yang mampu bertahan hidup selama 14 hari.

Menurut Gaspersz (1991:35), model Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i - E_{ij} ; \quad i = 1,2,3,\dots,t \\ j = 1,2,3,\dots$$

Dimana:

Y_{ij} : Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke i dan ulangan ke j .

μ : Nilai tengah umum.

T_i : Pengaruh perlakuan ke i .

E_{ij} : Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke i dan ulangan ke j .

3.4 Prosedur kerja

3.4.1 Persiapan pelaksanaan penelitian

- Menyiapkan satu induk betina dan jantan ikan mas yang sudah matang gonad, pada induk betina perut membulat lunak; genital papilla mengembang dan berwarna kemerahan; lubang anus melebar dan menonjol serta bila perut ditekan cairan jernih akan keluar, sedangkan pada induk jantan jika testis telah matang akan keluar sperma putih dan kadang-kadang pada kepala terjadi perubahan kulit. Induk ikan mas jantan dan betina berumur 1,5 tahun dengan berat 1,5 kg.
- Menyiapkan proses pemijahan.
- Mengambil telur dari induk betina yang memijah dengan cara *striping* (yaitu mengeluarkan telur ikan betina dengan cara mengurut perut induk ikan mas betina sambil memegang kepala induk dan ekornya. Pengurutan dilakukan secara pelan-pelan dari dada ke arah lubang pengeluaran hingga telur dinyatakan habis), kemudian telur ditampung dalam mangkok plastik yang bersih dan kering.
- Menyiapkan peralatan yang dibutuhkan di meja percobaan yang diperoleh dari BBI, diantaranya : kotak radiasi dengan menggunakan lampu UV 15

Watt, saringan santan berdiameter 10 cm, penangas air, bak inkubasi yang terbuat dari *fiber glass* dengan ukuran 4 m x 50 cm x 30 cm, bak plastik dengan ukuran 40 cm x 24 cm x 8 cm, bulu ayam, tissue, heater, stop watch, watch glass, pipet, gelas ukur 10 cc, seser, magnetik stirrer, mangkok plastik, counter, power heat pump, thermometer dan injeksi spuit, oksimeter dan pH-meter.

3.4.2 Pelaksanaan penelitian

- a. Menyiapkan satu ekor induk ikan mas jantan dan mengambil spermanya secara "striping" dengan menggunakan injeksi spuit tanpa memakai jarum.
- b. Sperma diencerkan atau dilarutkan dengan larutan NaCl fisiologis 10 kali, yaitu 1 ml sperma dan 9 ml NaCl fisiologis, kemudian mengambil 2,5 ml cairan sperma dan ditaruh di atas watch glass serta diletakkan di atas magnetic stirrer untuk diradiasi dengan menggunakan lampu UV dengan daya sebesar 15 Watt selama 9 menit dengan jarak 15 cm (pemakaian lampu UV dipanaskan terlebih dahulu selama 30 menit).
- c. Sperma yang telah diradiasi kemudian dicampurkan dengan telur ikan (300 butir diambil dengan menggunakan sendok skapel secara acak) diaduk secara merata dengan bulu ayam (0,5 menit) dan ditambah dengan larutan penyubur / lactat ringer (waktu dicatat).
- d. Menebarkan telur yang sudah dibuahi pada wadah pembuahan (saringan santan berdiameter 10 cm).
- e. Setelah 3 menit dari penetesan larutan penyubur, wadah yang berisi telur diberi perlakuan kontrol (P0) selama 0 menit dan perlakuan lama perendaman kejutan panas dengan cara dimasukkan ke dalam air panas pada suhu 40°C sebanyak 5 liter (Rinawati, 1995:20). Perlakuan lama perendaman kejutan panas yaitu :
 - Perlakuan P1 yaitu lama kejutan panas 0,5 menit.
 - Perlakuan P2 yaitu lama kejutan panas 1 menit.
 - Perlakuan P3 yaitu lama kejutan panas 1,5 menit.
 - Perlakuan P4 yaitu Lama kejutan panas 2 menit.
 - Perlakuan P5 yaitu lama kejutan panas 2,5 menit.

Perlakuan diatas diulang sebanyak 4 kali ulangan.

3.4.3 Pengamatan dan perhitungan

- a. Meletakkan telur-telur yang telah dibuahi pada bak plastik yang berukuran 40 cm x 24 cm x 8 cm yang diletakkan di atas bak inkubasi yang terbuat dari fiber glass dengan ukuran 4 m x 50 cm x 30 cm.
- b. Menghitung derajat penetasan (*Hatching Rate*) telur setelah seluruhnya menetas (3 – 4 hari dari waktu pembuahan) dan membuang sisa-sisa telur yang tidak menetas.
- c. Menghitung tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) jumlah larva yang mampu bertahan hidup selama 14 hari.
- d. Memberi pakan larva ikan berupa *Artemia salina* (udang kecil) setelah berumur 3 hari. *Artemia salina* ini masih dalam bentuk kista sehingga harus ditetaskan, caranya yaitu mengambil kista sebanyak tutup botol aqua, kemudian dicampur dengan air sebanyak 1,25 liter dan larutan garam sebanyak 1 liter, kemudian kista tersebut siap ditetaskan dengan menggunakan aerator untuk sirkulasi oksigen. *Artemia salina* akan menetas \pm 2 hari, setelah itu artemia salina siap digunakan sebagai pakan alami ikan mas. Pada waktu memberikan *Artemia salina* ini pada larva ikan maka cangkang telur *Artemia salina* sebaiknya tidak diambil, cara mengambilnya dengan menggunakan pipet untuk meminimalisir terbawanya cangkang tersebut.

3.5 Parameter penelitian

3.5.1 Parameter utama

a. Derajat Penetasan (*Hatching Rate*) Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*)

Derajat penetasan (*Hatching Rate*) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$HR = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah total telur}} \times 100\%$$

Keterangan :

HR = *Hatching Rate* / derajat penetasan (Djumanto, 2000:33).

b. Tingkat Kelulushidupan (*Survival Rate*) Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Tingkat kelulushidupan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$SR = \frac{\text{Jumlah larva ikan yang hidup pada akhir penelitian}}{\text{Jumlah larva ikan yang hidup pada awal penelitian}} \times 100\%$$

SR = *Survival Rate*/tingkat kelulushidupan (Harisbaya, 1996 dalam Kurniawan, 2000:27).

3.5.2 Parameter pendukung

- a) Oksigen terlarut
- b) Suhu air
- c) Derajat keasaman (pH air)

3.6 Analisis Data

Untuk melihat adanya pengaruh atau tidaknya lama perendaman kajutan panas terhadap derajat penetasan (*Hatching Rate*) dan tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) pada awal tahapan gynogenesis meiosis digunakan uji ANOVA sesuai dengan rancangan yang digunakan, yaitu RAL. Jika dari hasil sidik ragam diketahui perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata (signifikan) maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Rumus BNT taraf 5% adalah sebagai berikut :

$$BNT_{5\%} = t_{5\%} (db\ galat) \times \sqrt{\frac{2KTG}{r}}$$

Dimana :

- t : nilai derajat bebas galat
- KTG : nilai kuadrat tengah galat
- r : jumlah ulangan (Gaspersz, 1991:86).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Kejutan panas selama proses gynogenesis meiosis pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) berpengaruh terhadap derajat penetasan (*Hatching Rate*). Kejutan panas tertinggi selama 2,5 menit dan terendah selama 0,5 menit menurunkan derajat penetasan. Pada perlakuan dengan kejutan panas selama 1,5 menit memberikan hasil tertinggi yaitu sebesar 29,94%.
- 2) Kejutan panas selama proses gynogenesis meiosis pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Kejutan panas tertinggi selama 2,5 menit dan terendah selama 0,5 menit menurunkan tingkat kelulushidupan larva ikan mas. Pada perlakuan dengan kejutan panas selama 1,5 menit memberikan hasil tertinggi yaitu sebesar 69,59%.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan bahwa :

- 1) Perlu adanya penelitian lanjut untuk mengetahui tingkat keberhasilan hasil proses gynogenesis meiosis ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) sampai pada penentuan jenis kelamin.
- 2) Agar mendapatkan hasil yang lebih tepat, hendaknya mempergunakan lama kejutan panas dengan range yang lebih sempit.



DAFTAR PUSTAKA

- Chakroff, M. 1976. *Freshwater Fish Pond Culture and Management*. USA : VITA.
- Djumanto. 2000. *Tingkat Keberhasilan Gynogenesis Lele Lokal (Clarias batrachus) pada Suhu Rendah*. Jurnal Perikanan Volume II(1):31 – 39. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Djuwanah, E.A. 1996. *Budidaya Ikan Secara Polikultur*. Ungaran : Trubus Agriwidya.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. IPB Bogor : Penerbit Yayasan Dewi Sri.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung : CV. Armico
- Hollebecq, M.G. Chourrout. D. Wohlfarth, G. and Billard. 1986. *Diploid Gynogenesis induced by Heat Shocks After Activation With UV-irradiated Sperm in Common Carp*. France : Departement d'Hydrobiologie. INRA.
- Hower. 1983. *Fish Fisiology*. London: Akademik Press. INC.
- Kurniawan, E. 2000. *Pengaruh Lama Radiasi Ultraviolet (UV) Terhadap Tingkat Penetasan (Hatching Rate) dan Tingkat kelulushidupan (Survival Rate) pada proses Androgenesis Ikan Mas (Cyprinus carpio L.)*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan : Universitas Brawijaya.
- Lehninger, A.L. 1997. *Dasar-dasar Biokomia Jilid I (Alih Bahasa : Maggy Thenawidjaja)*. Jakarta: Erlangga.
- Nelsen. O.E. 1953. *Comparative Embriology of The Vertebrates*. New York : The Blakiston Company, Inc. Toronto.
- Pauly, D. 1994. *On The Sex of Fish And The Gender of Scientists*. London : Chopman dan Hall.
- Purdom, C.E. 1983. *Genetic Engineering by The Manipulation of Chromosomes*. Netherlands : Elsevier Science Publisher B.V. Amsterdam.
- Rinawati, 1995. *Study Tentang Teknik Gynogenesis Meiosis Dalam Upaya Pemuliaan Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) Strain Punten di BBI Punten Desa Sidomulyo Batu Malang Jawa Timur*. PKL (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian : Universitas dr. Soetomo.

- Rustidja. 1991. *Aplikasi Manipulasi Kromosom pada Program pembenihan Ikan*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi*. Bandung : Penerbit Binacipta.
- Saeseno, 1991. *Pemeliharaan Ikan di Kolam Pekarangan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Sikong, M. 1989. *Pengantar Ilmu Perikanan*. Bandung : Universitas Padjadjaran.
- Sugiyanto, J. 1996. *Perkembangan Hewan*. Yogyakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Akademik.
- Sukma, O.M dan M. Tjarmana. 1991. *Budidaya Ikan*. Jakarta : CV. Yasaguna.
- Sumantadinata, K. 1979. *Pengembangan Ikan-Ikan Peliharaan di Indonesia*. Bogor : Sastra Hudaya
- Sumantadinata K. 1991. *Teknologi Produksi Benih Unggul Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) 1 fenotip Generasi Pertama Galur Strain Ikan Mas Pemurnian Dengan metode Gynogenesis*. Bogor : Fakultas Perikanan IPB.
- Sumantadinata, K. E, Harris. D, Dana. S.L, Angka. I.S, Mokoginta. H, Supadi. 1994. *Kamus Budidaya Ikan*. Jakarta : Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Susanto, H. 1993. *Budidaya Ikan di Pekarangan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sutisna, D.H dan R. Sutarmanto. 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Yogyakarta : Kanisius.
- Tenzer, A. N. Handayani dan A. Gofur. 1997. *Embriologi Hewan*. Malang : IKIP Malang.
- Universitas Brawijaya, 2000. *Laporan Magang di BBI Puntan Desa Sidomulyo Kotatif Batu Malang* (tidak dipublikasikan). Malang : Universitas Brawijaya.
- Yatim, W. 1994. *Reproduksi dan Embriologi*. Bandung : Tarsito.

Lampiran 1. Data larva normal, larva cacat dan telur yang tidak menetas serta persentase larva normal, persentase larva cacat dan prosentase telur yang tidak menetas pada ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian.

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Sampel Telur	Jumlah Larva Normal	Jumlah Larva Cacat	Jumlah Telur Tidak Menetas	Persentase Larva Normal (%)	Persentase Larva cacat (%)	Persentase Telur tidak Menetas (%)
P ₀ (0 menit / kontrol)	1	285	140	29	116	49,12	10,18	40,70
	2	235	120	22	93	51,06	9,36	39,57
	3	277	135	33	109	48,74	11,91	39,35
	4	312	167	23	122	53,53	7,37	39,10
P ₁ (0,5 menit)	1	231	3	31	197	1,29	13,42	85,28
	2	272	8	35	229	2,94	12,87	84,19
	3	295	6	38	251	2,03	12,88	85,09
	4	260	9	36	215	3,46	13,85	82,69
P ₂ (1 menit)	1	289	36	30	223	12,46	10,38	77,16
	2	338	25	33	270	10,35	9,76	79,88
	3	261	20	34	207	7,66	13,03	79,31
	4	247	13	36	198	5,26	14,57	80,16
P ₃ (1,5 menit)	1	300	77	15	210	25	5	70
	2	281	72	10	199	25,62	3,56	70,82
	3	315	85	12	218	26,98	3,81	69,21
	4	302	70	20	212	23,18	6,62	79,19
P ₄ (2 menit)	1	221	10	30	181	4,52	13,57	81,90
	2	271	17	28	226	6,27	10,33	83,39
	3	285	26	21	238	9,12	7,37	83,51
	4	300	28	23	249	9,33	7,67	83
P ₅ (2,5 menit)	1	316	12	37	267	3,79	11,71	84,49
	2	279	10	31	238	3,58	11,11	85,30
	3	275	5	27	243	1,82	9,82	88,36
	4	348	8	42	298	2,29	12,07	85,63

Lampiran 2. Data persentase derajat penetasan (*Hatching Rate*) telur ikan mas (*Cyprinus caprio* L.)

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Sampel Telur	Jumlah Larva Normal	Jumlah Larva Cacat	Persentase Derajat Penetasan (%)
P ₀ (0 menit / kontrol)	1	285	140	29	59,30
	2	235	120	22	60,43
	3	277	135	33	60,65
	4	312	167	23	60,90
P ₁ (0,5 menit)	1	231	3	31	14,72
	2	272	8	35	15,81
	3	295	6	38	14,92
	4	260	9	36	17,31
P ₂ (1 menit)	1	289	36	30	22,84
	2	338	35	33	20,12
	3	261	20	34	20,69
	4	247	13	36	19,84
P ₃ (1,5 menit)	1	300	77	15	30,67
	2	281	72	10	29,18
	3	315	85	12	30,79
	4	302	70	20	29,80
P ₄ (2 menit)	1	221	10	30	18,10
	2	271	17	28	16,61
	3	285	26	21	16,49
	4	300	28	23	17,00
P ₅ (2,5 menit)	1	316	12	37	15,51
	2	279	10	31	14,70
	3	275	5	27	11,64
	4	348	8	42	14,37

Lampiran 3. Analisis keragaman persentase derajat penetasan (*Hatching Rate*) telur ikan mas (*Cyprinus caprio* L.)

Perlakuan	Ulangan (%)				Jumlah (%)	Rata-rata ± SD (%)
	1	2	3	4		
P0(0 menit)	59,30	60,43	60,65	60,90	241,28	60,32 ± 0,71
P1 (0,5 menit)	14,72	15,81	14,92	17,31	62,76	15,69 ± 1,18
P2 (1 menit)	22,84	20,12	20,69	19,84	83,49	20,87 ± 1,36
P3 (1,5 menit)	30,67	29,18	30,29	29,80	119,94	29,94 ± 0,76
P4 (2 menit)	18,10	16,61	16,49	17,00	68,2	17,05 ± 0,73
P5 (2,5 menit)	15,51	14,70	11,64	14,37	56,22	14,06 ± 1,68
Jumlah					631,89	

Perhitungan :

$$FK = \frac{(\text{Jumlah})^2}{\text{Perlakuan} \times \text{Ulangan}} = \frac{(631,89)^2}{6 \times 4} = \frac{399284,97}{24} = 16636,87$$

$$\begin{aligned} JK_T &= (P_0U_1^2 + P_0U_2^2 + P_0U_3^2 + P_0U_4^2 + \dots + P_5U_4^2) - FK \\ &= (59,30^2 + 60,43^2 + 60,65^2 + 60,90^2 + \dots + 14,37^2) - 16636,87 \\ &= 22853,27 - 16636,87 \\ &= 6216,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_P &= \frac{(\Sigma P_0)^2 + (\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + (\Sigma P_3)^2 + (\Sigma P_4)^2 + (\Sigma P_5)^2}{\text{Ulangan}} - FK \\ &= \frac{(241,28)^2 + (62,76)^2 + (83,49)^2 + (119,94)^2 + (68,2)^2 + (56,22)^2}{4} - 16636,87 \\ &= \frac{91322,97}{4} - 16636,87 \\ &= 22830,74 - 16636,87 \\ &= 6193,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_G &= JK_T - JK_P \\ &= 6216,40 - 6193,87 \\ &= 22,83 \end{aligned}$$

$$KT_P = \frac{JK_P}{DB_P} = \frac{6193,87}{5} = 1238,77$$

$$KT_G = \frac{JK_G}{DB_G} = \frac{22,53}{18} = 1,25$$

$$F_{hitung} = \frac{KT_P}{KT_G} = \frac{1238,77}{1,25} = 991,02$$

Tabel ANOVA persentase derajat penetasan (*Hatching Rate*) telur ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	T tabel 5%
Perlakuan	5	6193,87	1238,77	991,02**	2,77
Galat	18	22,53	1,25		
Total	23	6215,53	1240,02		

** = Berbeda nyata

Perhitungan uji BNT 5% :

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{5\%}(\text{db Galat}) \times \sqrt{\frac{2KT_G}{r}} &&= 2,101 \sqrt{\frac{2,50}{4}} \\ &= 2,101 \sqrt{\frac{2(1,25)}{4}} &&= 2,101 \times 0,790569415 \\ &&&= 1,66 \end{aligned}$$

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil) persentase derajat penetasan (*Hatching Rate*) telur ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Perlakuan	P ₅ (14,06)	P ₁ (15,69)	P ₄ (17,05)	P ₂ (20,87)	P ₃ (29,94)	P ₀ (60,31)	Notasi
P ₅ (14,06)	-	-	-	-	-	-	a
P ₁ (15,69)	1,63	-	-	-	-	-	a
P ₄ (17,05)	2,99**	1,36	-	-	-	-	b
P ₂ (20,87)	6,81**	5,18**	3,82**	-	-	-	c
P ₃ (29,96)	15,9**	14,27**	12,91**	9,09**	-	-	d
P ₀ (60,32)	46,26**	44,63**	43,27**	39,45**	30,36**	-	e

** = Berbeda nyata

keterangan : Angka rata-rata persentase derajat penetasan telur ikan mas yang diikuti dengan notasi huruf yang tidak sama pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Lampiran 4. Analisis keragaman persentase telur tidak menetas pada ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Perlakuan Lama Perendaman Kejutan Panas (<i>Heat Shock</i>)	Ulangan (%)				Jumlah (%)	Rata-rata \pm SD (%)
	1	2	3	4		
P0 (0 menit)	40,70	39,57	39,35	39,10	158,87	39,68 \pm 0,71
P1 (0,5 menit)	85,28	84,19	85,08	82,69	337,24	84,31 \pm 1,18
P2 (1 menit)	77,16	79,88	79,31	80,16	316,51	79,13 \pm 1,36
P3 (1,5 menit)	70	70,82	69,21	70,19	280,22	70,05 \pm 0,66
P4 (2 menit)	81,90	83,39	83,51	83	331,8	82,95 \pm 0,73
P5 (2,5 menit)	84,49	85,30	88,36	85,63	343,78	85,94 \pm 1,68
Jumlah					1768,42	

Perhitungan :

$$FK = \frac{(\text{Jumlah})^2}{\text{Perlakuan} \times \text{Ulangan}} = \frac{(1768,42)^2}{6 \times 4} = \frac{3127309,30}{24} = 130304,55$$

$$\begin{aligned} JK_T &= (P_0U_1^2 + P_0U_2^2 + P_0U_3^2 + P_0U_4^2 + \dots + P_5U_4^2) - FK \\ &= (40,70^2 + 39,57^2 + 39,35^2 + 39,10^2 + \dots + 85,63^2) - 130304,55 \\ &= 136497,76 - 130304,55 \\ &= 6193,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_P &= \frac{(\Sigma P_0)^2 + (\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + (\Sigma P_3)^2 + (\Sigma P_4)^2 + (\Sigma P_5)^2}{\text{Ulangan}} - FK \\ &= \frac{(158,87)^2 + (337,24)^2 + (316,51)^2 + (280,22)^2 + (331,8)^2 + (343,78)^2}{4} - 130304,55 \\ &= \frac{545948,25}{4} - 130304,55 \\ &= 136487,06 - 130304,55 \\ &= 6182,51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_G &= JK_T - JK_P \\ &= 6193,21 - 6182,51 \\ &= 10,7 \end{aligned}$$

$$KT_P = \frac{JK_P}{DB_P} = \frac{6182,51}{5} = 1236,50$$

$$KT_G = \frac{JK_G}{DB_G} = \frac{10,7}{18} = 0,59$$

$$F_{hitung} = \frac{KT_P}{KT_G} = \frac{1236,50}{0,59} = 2095,76$$

Tabel ANOVA persentase telur tidak menetas pada ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	5	6182,51	1236,50	2095,76**	2,77
Galat	18	10,7	0,59		
Total	23	6193,21	1237,09		

** : Berbeda nyata

Perhitungan uji BNT 5% :

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t_{5\%}(\text{db Galat}) \times \sqrt{\frac{2 \cdot KT_G}{r}} &&= 2,101 \times \sqrt{0,295} \\ &= 2,101 \times \sqrt{\frac{2(0,59)}{4}} &&= 2,101 \times 0,543 \\ &= 2,101 \times \sqrt{\frac{1,18}{4}} &&= 1,14 \end{aligned}$$

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil) persentase telur tidak menetas ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Perlakuan	P ₀ (39,68)	P ₃ (70,05)	P ₂ (79,13)	P ₄ (82,95)	P ₁ (84,31)	P ₅ (85,94)	Notasi
P ₀ (39,68)	-	-	-	-	-	-	a
P ₃ (70,05)	30,37**	-	-	-	-	-	b
P ₂ (79,13)	39,45**	9,08**	-	-	-	-	c
P ₄ (82,95)	43,27**	12,9**	3,82**	-	-	-	d
P ₁ (84,31)	44,63**	14,26**	5,18**	1,36**	-	-	e
P ₅ (85,94)	46,26**	15,89**	6,81**	2,99**	1,63**	-	f

** = Berbeda nyata

Keterangan : Angka rata-rata persentase telur tidak menetas yang diikuti dengan notasi yang tidak sama pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Lampiran 5. Analisis keragaman persentase larva normal ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) selama penelitian

Perlakuan Lama Perendaman Kejut Panas (<i>Heat Shock</i>)	Ulangan (%)				Jumlah (%)	Rata-rata \pm SD (%)
	1	2	3	4		
P ₀ (0 menit/kontrol)	49,12	51,06	48,74	53,53	202,45	50,61 \pm 4,91
P ₁ (0,5 menit)	1,29	2,94	2,03	3,46	9,72	2,43 \pm 0,96
P ₂ (1 menit)	12,46	10,35	7,66	5,26	35,73	8,93 \pm 3,14
P ₃ (1,5 menit)	25	25,62	26,98	23,18	100,78	25,19 \pm 1,58
P ₄ (2 menit)	4,52	6,27	9,12	9,33	29,24	7,31 \pm 2,31
P ₅ (2,5 menit)	3,79	3,58	1,82	2,29	11,48	2,87 \pm 0,96
Jumlah					389,4	

Perhitungan :

$$FK = \frac{(\text{Jumlah})^2}{\text{Perlakuan} \times \text{Ulangan}} = \frac{(389,4)^2}{6 \times 4} = \frac{151632,36}{24} = 6318,02$$

$$\begin{aligned} JK_T &= (P_0U_1^2 + P_0U_2^2 + P_0U_3^2 + P_0U_4^2 + \dots + P_5U_4^2) - FK \\ &= (49,12^2 + 51,06^2 + 48,74^2 + 53,53^2 + \dots + 2,29^2) - 6318,02 \\ &= 13448,38 - 6318,02 \\ &= 7130,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_P &= \frac{(\Sigma P_0)^2 + (\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + (\Sigma P_3)^2 + (\Sigma P_4)^2 + (\Sigma P_5)^2}{\text{Ulangan}} - FK \\ &= \frac{(202,45)^2 + (9,72)^2 + (35,73)^2 + (100,78)^2 + (29,24)^2 + (11,48)^2}{4} - 6318,02 \\ &= \frac{53500,49}{4} - 6318,02 \\ &= 13375,12 - 6318,02 \\ &= 7057,10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_G &= JK_T - JK_P \\ &= 7130,36 - 7057,10 \\ &= 73,26 \end{aligned}$$

$$KT_P = \frac{JK_P}{DB_P} = \frac{7057,10}{5} = 1411,42$$

$$KT_G = \frac{JK_G}{DB_G} = \frac{73,26}{18} = 4,07$$

$$F_{hitung} = \frac{KT_P}{KT_G} = \frac{1411,42}{4,07} = 346,79$$

Tabel ANOVA persentase larva normal ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	7057,10	1411,42	346,79**	2,77
Galat	18	73,26	4,07		
Total	23	7130,36	1415,49		

** : Berbeda nyata

Perhitungan uji BNT 5% :

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t_{5\%}(\text{db Galat}) \times \sqrt{\frac{2KT_G}{r}} &&= 2,101 \times \sqrt{2,035} \\ &= 2,101 \times \sqrt{\frac{2(4,07)}{4}} &&= 2,101 \times 1,43 \\ &= 2,101 \times \sqrt{\frac{8,14}{4}} &&= 3,00 \end{aligned}$$

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil) persentase larva normal telur ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Perlakuan	P ₁ (2,43)	P ₅ (2,87)	P ₄ (7,31)	P ₂ (8,93)	P ₃ (25,19)	P ₀ (50,61)	Notasi
P ₁ (2,43)	-	-	-	-	-	-	a
P ₅ (2,87)	0,44	-	-	-	-	-	a
P ₄ (7,31)	4,88**	4,44**	-	-	-	-	b
P ₂ (8,93)	6,5**	6,06**	1,62	-	-	-	b
P ₃ (25,19)	22,76**	22,32**	17,88**	16,26**	-	-	c
P ₀ (50,61)	48,18**	47,74**	43,3**	41,68**	25,42**	-	d

** : Berbeda nyata

Keterangan : Angka rata-rata persentase larva normal ikan mas yang diikuti dengan notasi huruf yang tidak sama pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Lampiran 6. Analisis keragaman persentase larva cacat ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Perlakuan Lama Perendaman Kejut Panas (<i>Heat Shock</i>)	Ulangan (%)				Jumlah (%)	Rata-rata \pm SD (%)
	1	2	3	4		
P ₀ (0 menit/kontrol)	10,18	9,36	11,91	7,37	38,82	9,70 \pm 1,88
P ₁ (0,5 menit)	13,42	12,87	12,88	13,85	53,02	13,26 \pm 0,47
P ₂ (1 menit)	10,38	9,76	13,03	14,57	47,74	11,94 \pm 2,26
P ₃ (1,5 menit)	5	3,56	3,81	6,62	18,99	4,75 \pm 1,40
P ₄ (2 menit)	13,57	10,33	7,37	7,67	38,94	9,73 \pm 2,88
P ₅ (2,5 menit)	11,71	11,11	9,82	12,07	44,71	11,18 \pm 0,99
Jumlah					242,22	

Perhitungan :

$$FK = \frac{(\text{Jumlah})^2}{\text{Perlakuan} \times \text{Ulangan}} = \frac{(242,22)^2}{6 \times 4} = \frac{58670,53}{24} = 2444,61$$

$$\begin{aligned} JK_T &= (P_0U_1^2 + P_0U_2^2 + P_0U_3^2 + P_0U_4^2 + \dots + P_5U_4^2) - FK \\ &= (10,18^2 + 9,36^2 + 11,91^2 + 7,37^2 + \dots + 12,07^2) - 2029,99 \\ &= 2678,61 - 2444,61 \\ &= 234 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_P &= \frac{(\Sigma P_0)^2 + (\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + (\Sigma P_3)^2 + (\Sigma P_4)^2 + (\Sigma P_5)^2}{\text{Ulangan}} - FK \\ &= \frac{(38,82)^2 + (53,02)^2 + (47,74)^2 + (18,99)^2 + (38,94)^2 + (44,71)^2}{4} - 2444,61 \\ &= \frac{10473,15}{4} - 2444,61 \\ &= 2618,29 - 2444,61 \\ &= 174,24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_G &= JK_T - JK_P \\ &= 234 - 174,29 \\ &= 59,71 \end{aligned}$$

$$KT_P = \frac{JK_P}{DB_P} = \frac{174,29}{5} = 34,86$$

$$KT_G = \frac{JK_G}{DB_G} = \frac{59,71}{18} = 3,32$$

$$F_{hitung} = \frac{KT_P}{KT_G} = \frac{3,86}{3,32} = 10,5$$

Tabel ANOVA persentase larva cacat ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	174,29	34,86	10,5**	2,77
Galat	18	59,21	3,32		
Total	23	233,50	38,18		

** : Berbeda nyata

Perhitungan uji BNT 5% :

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t_{5\%}(\text{db Galat}) \times \sqrt{\frac{2KT_G}{r}} &&= 2,101 \times \sqrt{1,66} \\ &= 2,101 \times \sqrt{\frac{2(3,46)}{4}} &&= 2,101 \times 1,29 \\ &= 2,101 \times \sqrt{\frac{6,92}{4}} &&= 2,71 \end{aligned}$$

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil) persentase larva cacat ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Perlakuan	P ₃ (4,75)	P ₀ (9,70)	P ₄ (9,73)	P ₅ (11,19)	P ₂ (11,94)	P ₁ (13,26)	Notasi
P ₃ (4,75)	-	-	-	-	-	-	a
P ₀ (9,70)	4,95**	-	-	-	-	-	b
P ₄ (9,73)	4,98**	0,03	-	-	-	-	b
P ₅ (11,19)	6,44**	1,49	1,46	-	-	-	bc
P ₂ (11,94)	7,19**	2,24	2,21	0,75	-	-	bc
P ₁ (13,26)	8,51**	3,56**	3,53**	2,07	1,32	-	c

** : Berbeda nyata

Keterangan : Angka rata-rata persentase larva cacat ikan mas yang diikuti dengan notasi huruf yang tidak sama pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Lampiran 7. Data larva normal pada awal penelitian dan larva normal pada akhir penelitian serta presentase tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) pada ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Tabel presentase tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Larva Ikan Mas		Persentase Tingkat Kelulushidupan Larva Ikan Mas (%)
		Awal Penelitian	Akhir Penelitian	
P ₀ (0 menit)	1	140	112	80
	2	120	98	81,67
	3	135	102	75,56
	4	167	121	72,46
P ₁ (0,5 menit)	1	3	1	33,33
	2	8	2	25
	3	6	3	50
	4	9	4	44,44
P ₂ (1 menit)	1	36	17	47,22
	2	25	13	37,14
	3	20	11	55
	4	13	9	69,23
P ₃ (1,5 menit)	1	77	53	70,67
	2	72	49	68,06
	3	85	59	69,41
	4	70	47	67,14
P ₄ (2 menit)	1	10	7	70
	2	17	11	64,21
	3	26	15	57,69
	4	28	18	64,29
P ₅ (2,5 menit)	1	12	5	41,67
	2	10	4	40
	3	5	2	40
	4	8	3	37,5

Lampiran 8. Analisis keragaman presentase tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Perlakuan	Ulangan (%)				Jumlah (%)	Rata-rata ± SD (%)
	1	2	3	4		
P0 (0 menit)	80	81,67	75,57	72,46	309,69	77,42 ± 4,19
P1 (0,5 menit)	33,33	25	50	44,44	152,77	38,19 ± 11,20
P2 (1 menit)	47,22	37,14	55	69,23	208,59	52,15 ± 13,53
P3 (1,5 menit)	70,23	70,67	68,06	69,41	278,37	69,59 ± 1,15
P4 (2 menit)	70	64,71	57,69	64,29	256,69	64,17 ± 5,04
P5 (2,5 menit)	41,67	40	40	37,5	159,17	39,79 ± 1,72
Jumlah					1365,28	

Perhitungan :

$$FK = \frac{(\text{Jumlah})^2}{\text{Perlakuan} \times \text{Ulangan}} = \frac{(1365,28)^2}{6 \times 4} = \frac{1863989,47}{24} = 77666,23$$

$$\begin{aligned} JK_T &= (P_0U_1^2 + P_0U_2^2 + P_0U_3^2 + P_0U_4^2 + \dots + P_5U_4^2) - FK \\ &= (80^2 + 81,67^2 + 75,56^2 + 72,46^2 + \dots + 37,5^2) - 77666,23 \\ &= 83935,2342 - 77666,23 \\ &= 6269,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_P &= \frac{(\Sigma P_0)^2 + (\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + (\Sigma P_3)^2 + (\Sigma P_4)^2 + (\Sigma P_5)^2}{\text{Ulangan}} - FK \\ &= \frac{(309,69)^2 + (152,77)^2 + (208,59)^2 + (278,37)^2 + (256,69)^2 + (159,17)^2}{4} - 77666,23 \\ &= \frac{331471,059}{4} - 77666,23 \\ &= 82867,76475 - 77666,23 \\ &= 5201,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_G &= JK_T - JK_P \\ &= 6269,01 - 5201,54 \\ &= 1067,47 \end{aligned}$$

$$KT_P = \frac{JK_P}{DB_P} = \frac{5201,54}{5} = 1042,12$$

$$KT_G = \frac{JK_G}{DB_G} = \frac{1067,47}{18} = 59,30$$

$$F_{hitung} = \frac{KT_P}{KT_G} = \frac{1042,12}{59,30} = 17,57$$

Tabel ANOVA persentase tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	5210,54	1042,12	17,57**	2,77
Galat	18	1067,47	59,30		
Total	23	6278,01	1101,42		

** : Berbeda nyata

Perhitungan uji BNT 5% :

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{5\%}(\text{db Galat}) \times \sqrt{\frac{2KT_G}{r}} = 2,101 \sqrt{\frac{118,6077167}{4}} \\ &= 2,101 \sqrt{\frac{2(59,30385833)}{4}} = 2,101 \times 5,445358497 \\ &= 11,44 \end{aligned}$$

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil) persentase tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva ikan mas (*Cyprinus caprio* L.) selama penelitian

Perlakuan	P ₁ (38,19)	P ₅ (39,79)	P ₂ (52,15)	P ₄ (64,17)	P ₃ (69,59)	P ₀ (77,42)	Notasi
P ₁ (38,19)	-	-	-	-	-	-	a
P ₅ (39,79)	1,6	-	-	-	-	-	a
P ₂ (52,15)	13,95**	12,39**	-	-	-	-	b
P ₄ (64,17)	25,98**	24,42**	12,03**	-	-	-	c
P ₃ (69,59)	31,4**	29,84**	17,45**	5,42	-	-	cd
P ₀ (77,42)	39,23**	37,67**	25,28**	39,44**	7,83	-	d

** : Berbeda nyata

Keterangan : Angka rata-rata persentase tingkat kelulushidupan larva ikan mas yang diikuti dengan notasi huruf yang tidak sama pada masing-masing perlakuan lama perendaman kejutan panas menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Lampiran 9. Foto penelitian prosedur kerja teknik gynogenesis meiosis pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.)



Gambar 1. Alat-alat penelitian proses gynogenesis meiosis

Milik UPT Perikanan
UNIVERSITAS JEMBER



Gambar 2. Induk ikan mas betina yang sudah matang gonad



Gambar 3. Induk ikan mas jantan yang sudah matang gonad.



Gambar 4. Teknik stripping sperma pada induk ikan mas jantan dengan menggunakan injeksi spuit tanpa memakai jarum



Gambar 5. Teknik stripping telur pada induk ikan mas betina dengan cara mengurut perut induk ikan mas betina sambil memegang kepala induk dan ekornya, yang kemudian dimasukkan di mangkok plastik



Gambar 6. Radiasi cairan sperma sebanyak 2,5 ml dengan menggunakan lampu UV di atas magnetic stiner.



Gambar 7. Penebaran telur yang telah dibuahi pada saringan santan



Gambar 8. Perendaman telur dalam kejutuan panas pada suhu 40°C



Gambar 9. Meletakkan telur-telur yang telah dibuahi pada bak inkubasi fiber glass sebagai tempat penetasan.

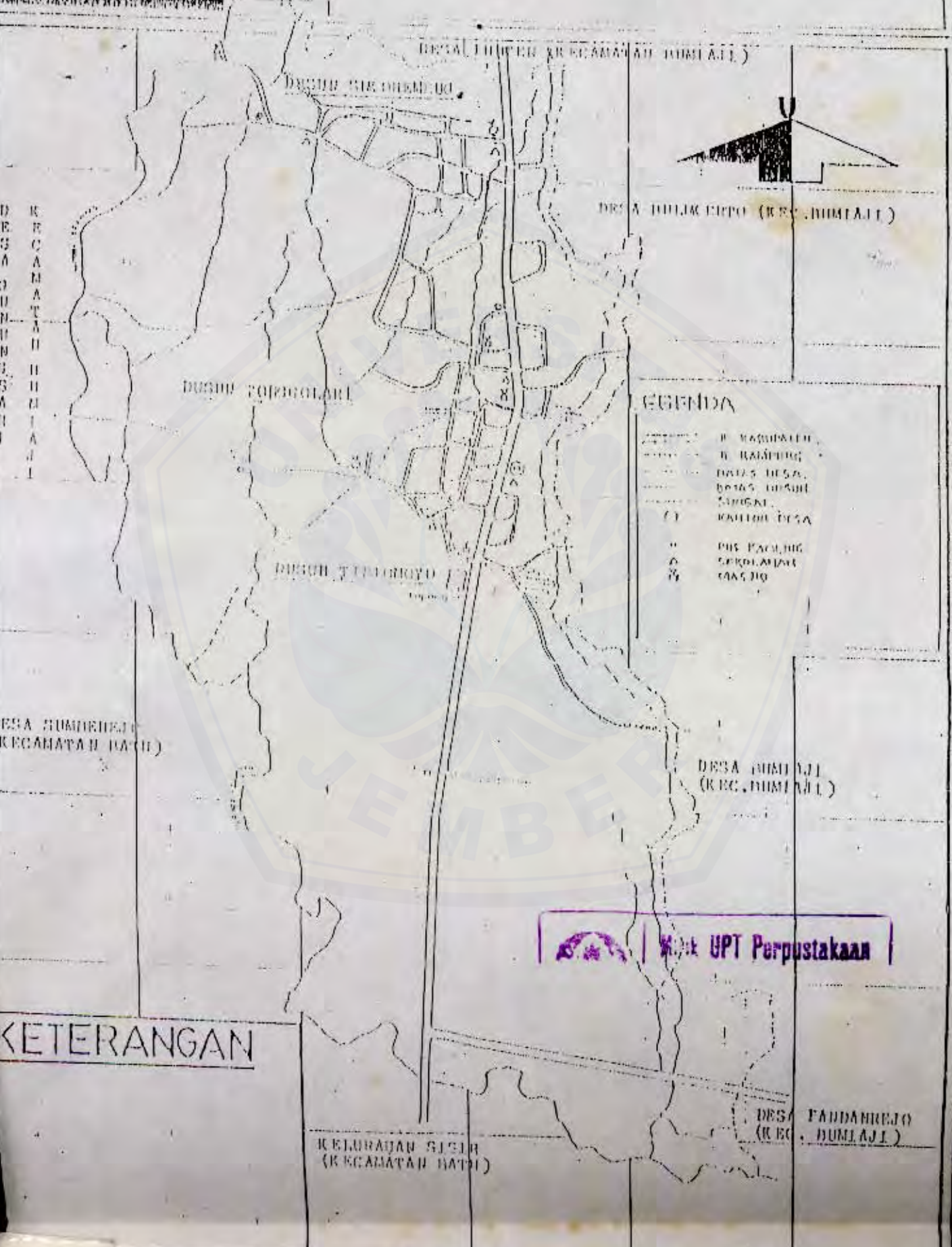


Gambar 10. Tempat pemeliharaan larva ikan mas yang survive.

Matrik Penelitian

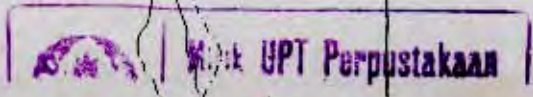
Judul	Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode penelitian
<p>1. Pengaruh lama perendaman panas (Heat Shock) terhadap derajat penetasan (Hatching Rate) dan tingkat kelulushidupan (Survival Rate) larva ikan mas (Cyprinus carpio L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis.</p> <p>2. Adakah pengaruh lama perendaman panas (Heat Shock) yang paling optimal terhadap tingkat kelulushidupan (Survival Rate) larva ikan mas (Cyprinus carpio L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis?</p>	<p>1. Variabel bebas: Lama perendaman panas (Heat Shock).</p> <p>2. Variabel terikat:</p> <p>a. Derajat penetasan (Hatching Rate).</p> <p>b. Tingkat kelulushidupan (Survival Rate).</p>	<p>1. Variabel bebas:</p> <p>a. kontrol</p> <p>b. 0,5 menit</p> <p>c. 1 menit</p> <p>d. 1,5 menit</p> <p>e. 2 menit</p> <p>f. 2,5 menit</p> <p>2. Variabel terikat :</p> <p>a. Derajat penetasan yaitu persentase telur yang menetas di bagi dengan jumlah total telur pada berbagai perlakuan lama perendaman kejutan panas (Hatching Rate).</p> <p>b. Tingkat kelulushidupan (Survival Rate).</p>	<p>1. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap beberapa perlakuan lama perendaman kejutan panas untuk mengetahui derajat penetasan (Hatching Rate) dan tingkat kelulushidupan (Survival Rate) larva ikan Mas (Cyprinus carpio L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis.</p> <p>2. Kepustakaan.</p>	<p>1. Penelitian ini menggunakan Pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali ulangan.</p> <p>2. Analisis Data : Untuk melihat adanya pengaruh atau tidaknya lama perendaman kejutan panas terhadap derajat penetasan dan tingkat kelulushidupan larva ikan mas (Cyprinus carpio L.) pada tahap awal gynogenesis meiosis menggunakan ANOVA, apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT 5%.</p>	

DESA SIDOMULYO



LEGENDA

- B. WADUKAN
- B. BANGUN
- BUKIT DESA
- BUKIT DESA
- BUKIT DESA
- KAWILAN DESA
- PUS. PANGUNG
- △ SEMPURAN
- GASIR



KETERANGAN

KELOMPOK DESA
(KECAMATAN BATI)

DESA SIDOMULYO
(KECAMATAN BATI)



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Alamat : Jl. Kalimantan III/3 Kampus Tegalsobo Kotak Pos 162 Telp / Fax (0331) 334988 Jember 68121

Nomor : 0 1 9 5 /J25.1.5/PL5/2001

Jember, 9 Juni2008

Lampiran : Proposal

Perihal : Ijin Penelitian

Kepada : Yth. Sdr. Ketua, Laboratorium Balai

Berih. Ikan Air Tawar (BIAT) Purwokerto

di -

Malang.....

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : MUJIATI

Nim : 98 - 3247

Jurusan/Program : P. MIPA / P. BIOLOGI

Berkaitan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian dilembaga saudara dengan judul :

Pengaruh lama perendaman kejutkan panas terhadap derajat penetasan (Hatching Rate) dan kelulushidupan (Survival Rate) larva ikan mas (*Gyrinus carpio* L.) pada tahap awal oögenesis meiosis.

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon perkenan saudara agar memberikan ijin, dan sekaligus bantuan informasi yang diperlukannya.

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.



Dekan

Dekan I,

M. MISNO AL, MPd

NP. 130 937 191



PEMERINTAH PROPINSI JAWA TIMUR
DINAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
BALAI BENIH IKAN PUNTEN

Jl. Mawar Putih No. 86 Kotak Pos 19 Telp. 591322
Batu - Malang KP. 65301

Batu, 20 Juni 2002

Nomor : 423.4/ 2/3 /118.056/2002

Kepada

Sifat : Penting.

Yth. Sdr. Pembantu Dekan I

Perihal : Penelitian

Universitas Jember

a.n. Sdr. **MUJIATI**

Di

J E M B E R

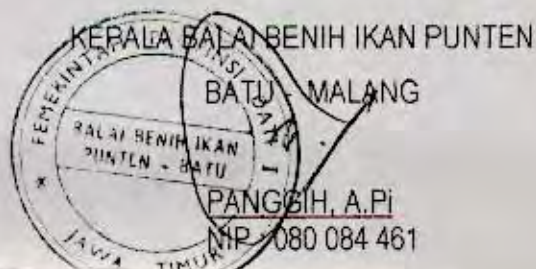
Menunjuk surat Saudara Pembantu Dekan I Universitas Jember, Nomor : /J.25.1.5/PL.5/2001 tanggal 3 Juni 2002, perihal Permohonan ijin melaksanakan penelitian, maka dengan ini kami beritahukan dengan hormat bahwa mahasiswa :

NA M A : MUJIATI
N I M : 980210103247
JURUSAN/PROGRAM : P. MIPA/P. BIOLOGI

telah melaksanakan kegiatan penelitian di Balai Benih Ikan Punten, Kota Batu , mulai tanggal 6 Juni 2002 sampai dengan 20 Juni 2002 dengan judul :

" PENGARUH LAMA PERENDAMAN KEJUTAN PANAS (HEAT SHOCK) TERHADAP DERAJAT PENETASAN (HATCHING RATE) DAN KELULUSHIDUPAN (SURVIVAL RATE) LARVA IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.) PADA TAHAP AWAL PROSES GYNOGENESIS MEIOSIS ".

Demikian kami sampaikan untuk menjadikan periksa dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN DESKRIPSI

Nama : Mujiat
 NIM/Angkatan : 980210103247
 Jurusan/Program Studi : P. MIPA / P. Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Lama Perendaman Kejutan Panas (Heat Shock) Terhadap Derajat Penetasan (Hatching Rate) dan Tingkat Kelulushidupan (Survival Rate) Larva Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) Pada Tahap Awal Proses Gynogenesis Meiosis.
 Pembimbing I : Drs. Supriyanto, M.Si
 Pembimbing II :

KEGIATAN KONSULTASI

No	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Dit. Pembimbing
1	Senin/25-2-2002	BAB I, II, III	
2	Selasa/5-3-2002	BAB I, II, III	
3	Selasa/12-3-2002	BAB I, II, III	
4	Rabu/20-3-2002	BAB III	
5	Selasa/26-3-2002	BAB III	
6	Senin/1-4-2002	BAB III	
7	Jum'at/2-8-2002	BAB IV, V, VI	
8	Selasa/13-8-2002	BAB IV, V, VI	
9	Selasa/20-8-2002	BAB IV, V, VI	
10	Kemis/12-9-2002	BAB IV, V, VI	
11	Rabu/18-9-2002	BAB IV, V, VI	
12	Rabu/2-10-2002	BAB IV, V, VI	
13	Senin/11-11-2002	BAB IV, V, VI	
14	Jum'at/20-12-2002	BAB IV, V, VI	
15	Selasa/24-12-2002	BAB IV, V, VI	

CATATAN : 1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap minggu konsultasi

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI



Nama : Mujlati
 NIM/Angkatan : 980210103247
 Jurusan/Program Studi : P. MIPA/P. Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Lama Perendaman Kejutkan Panas (Heat Shock Terhadap Derajat Penetasan (Hatching Rate) dan Tingkat Kelulushidupan (Survival Rate) Larva Ikan Mas (Cyprinus Carpio L.) Pada Tahap Awal Proses Gynogenesis Meiosis.
 Pembimbing I :
 Pembimbing II : Drs. Suratno, M.Si

KEGIATAN KONSULTASI

No	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Dit. Pembimbing
1	Kamis/28-2-2002	BAB I, II, III	
2	Kamis/7-3-2002	BAB I, II, III	
3	Kamis/14-3-2002	BAB I, II, III	
4	Kamis/21-3-2002	BAB I, II, III	
5	Kamis/28-3-2002	BAB I, II, III	
6	Selasa/2-4-2002	BAB I, II, III	
7	Sabtu/3-8-2002	BAB IV, V, VI	
8	Rabu/14-8-2002	BAB IV, V, VI	
9	Kamis/22-8-2002	BAB IV, V, VI	
10	Sabtu/14-9-2002	BAB IV, V, VI	
11	Rabu/ 25-9-2002	BAB IV, V, VI	
12	Rabu/ 9-10-2002	BAB IV, V, VI	
13	Rabu /13-11-2002	BAB IV, V, VI	
14	Kamis/28-11-2002	BAB IV, V, VI	
15	Selasa/24-12-2002	BAB IV, V, VI	

CATATAN : 1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap kali konsultasi

2. ... dan Ujian Skripsi