

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**STUDI PERBANDINGAN SISTEM PENGGELONDONGAN
BENIH IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) ANTARA
SISTEM TRADISIONAL DAN RESIRKULASI**



**TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Magister Sains dalam Ilmu Kelautan
Bidang Minat Manajemen Perikanan**

**Disusun Oleh :
Eka Yulianta
NIM. 014850616**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA
JAKARTA
2009**

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER MANAJEMEN PERIKANAN

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul "**Studi Perbandingan Sistem Penggelondongan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) antara Sistem Tradisional dan Resirkulasi**" adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Jakarta, 13 Januari 2009

Yang menyatakan,



(Eka Yulianta)

NIM 014850616

ABSTRACT

Comparative Study on Fingerly System of Seeds Catfish (*Clarias gariapinus*) between Traditional and Recirculation System

Eka Yulianta

Universitas Terbuka

ekayulianta@yahoo.com

Key words : comparative, study, fingerly, seeds, catfish, traditional, recirculation.

The purpose of this research was to know growth rate of seeds catfish (*Clarias gariapinus*) fingerly used in traditional and recirculation system. There were some aspects to be observed such as, physical, biological, economical aspects and growth rate.

The subject of this research was using seeds catfish that have a size of 1 – 3 centimeters or at the age of twenty days after hatch. This research used simple random sampling method, instrument of data statistic hypothesis with pair observation, consideration food conversion ratio and economic analyze included benefit cost ratio, break event point and pay back periode. Primers data were accumulated from research at BAPPL-STP Serang hatchery in two and half months, April until Juli 2008. Results showed that there was significant growth rate using traditional compare with recirculation system at the 5% significant level.

Results of water quality testing in the traditional system were pH 7,19; NO₂ 1,15 ppm; NO₃ 8,07 ppm; NH₄ 1,475 ppm. While results of water quality testing in recirculation system were pH 7,43, NO₂ 0,075 ppm; NO₃ 4,975 ppm; NH₄ 0,19 ppm. The results of biology aspect in fingers catfish seeds using traditional system include were survival rate calculation 80%, food conversion ratio 1 : 2 and growth rate of 0.13. While in recirculation system survival rate 95%, for food conversion ratio in recirculation system 1 : 1,4 and growth rate of 0,15.

The recirculation system gave better results than tradisional system on economic aspects. The application of traditional systeming, got outcome benefit Rp 266.250,-; benefit cost ratio 1, 3; break event point production 4.878 tails; break event point price Rp 133.38, pay back periode 14,3 months. While recirculation system application got outcome benefit Rp 672.000,-; benefit cost ratio 1,79; break event point production 4.236 tails; break event point price Rp 111,48; pay back periode 10 months.

Based of this reserch, it was concluded that seeds catfish fingerly using recirculation system had more seeds production, bigger and easier on the water management because the water never changed. By controlling the water in the optimal condition, the next rearing can be done directly with the same water media and the output could increased for the density of 2 tails/ liter.

ABSTRAK**Studi Perbandingan Sistem Penggelondongan Benih Ikan Lele Dumbo****(*Clarias gariepinus*) antara Sistem Tradisional dan Resirkulasi**

Eka Yulianta

Universitas Terbuka

ekayulianta@yahoo.com

Kata kunci : penelitian, perbandingan, penggelondongan, benih, lele dumbo, tradisional, resirkulasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui usaha penggelondongan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang lebih baik antara menggunakan sistem tradisional dan resirkulasi. Ada beberapa aspek yang diamati antara lain, fisik, biologi dan ekonomi dan pertumbuhan benih.

Subyek dari penelitian ini adalah benih ikan lele dumbo ukuran 1-3 cm berumur 20 hari setelah telur menetas. Penelitian ini menggunakan metode sampling acak sederhana, instrumen data pertumbuhan dihitung dengan statistik hipotesis observasi berpasangan, juga memperhitungkan konversi pakan, kelulusan hidup, laju pertumbuhan harian dan analisa ekonomi yang meliputi rugi laba, *Benefit Cost Ratio*, *Break Event Point* dan *Pay Back Periode*. Data-data dikumpulkan berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di hatchery Sekolah Tinggi Perikanan selama 2,5 bulan, April sampai Juli 2008. Hasil perhitungan menunjukkan adanya beda tingkat pertumbuhan yang signifikan bila menggunakan sistem tradisional dibandingkan resirkulasi dengan koefisien signifikan 5%.

Hasil pengujian kualitas air dengan menggunakan sistem tradisional hasilnya sebagai berikut, pH 7,19; NO₂ 1,15 ppm; NO₃ 8,07 ppm; NH₄ 1,475 ppm. Sedangkan dengan menggunakan sistem resirkulasi adalah pH 7,43; NO₂ 0,075 ppm; NO₃ 4,975 ppm; NH₄ 0,19 ppm. Hasil perhitungan dalam aspek biologi, untuk penggelondongan menggunakan sistem tradisional hasilnya sebagai berikut, tingkat kelulusan hidup 80%, dengan perbandingan konversi pakan 1 : 2, tingkat pertumbuhan 0,13, sedangkan untuk penggelondongan menggunakan sistem resirkulasi tingkat kelulusan hidupnya adalah 95%, dengan perbandingan konversi pakan 1 : 1,4 dan tingkat pertumbuhan 0,15.

Hasil perhitungan analisa ekonomi adalah menguntungkan dengan menggunakan sistem resirkulasi. Pada penerapan sistem tradisional diperoleh hasil sebagai berikut Rugi Laba Rp 266,250; *Benefit Cost Ratio* 1,3; *Break Event Point* produksi 4.878,5 ekor; *Break Event Point* harga Rp 133,39; *Pay Back Period* 14,3 bulan. Sedangkan dengan menggunakan sistem resirkulasi diperoleh hasil sebagai berikut Rugi Laba Rp 672; *Benefit Cost Ratio* 1,79; *Break Event Point* Produksi 4.236,25 ekor; *Break Event Point* Harga Rp 111,48; *Pay Back Period* 10 bulan.

Kesimpulan dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa penggelondongan benih ikan lele dengan menerapkan sistem resirkulasi menghasilkan benih yang lebih banyak, lebih besar dan pengelolaan airnya lebih mudah karena tidak perlu diganti selama penggelondongan. sehingga secara ekonomi lebih menguntungkan. Dengan melihat kondisi kualitas air yang optimal selama penggelondongan benih, penggelondongan selanjutnya bisa langsung dilakukan pada media air yang sama dan disarankan padat penebaran ditingkatkan menjadi 2 ekor/ liter.

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHAIR PROGRAM MAGISTER

(TAPM)

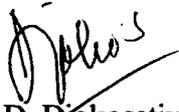
JUDUL TAPM : STUDI PERBANDINGAN SISTIM PENGGELONDONGAN
BENIH IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) ANTARA
SISTEM TRADISIONAL DAN RESIRKULASI

N A M A : EKA YULIANTA

NIM : 014850616

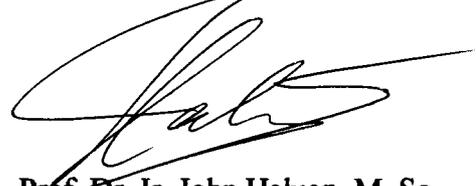
PROGRAM STUDI : MAGISTER MANAJEMEN PERIKANAN

Pembimbing I,



Dr. Ir. D. Djokosetiyanto
NIP. 130536671

Pembimbing II,



Prof. Dr. Ir. John Haluan, M. Sc.
NIP. 130521370

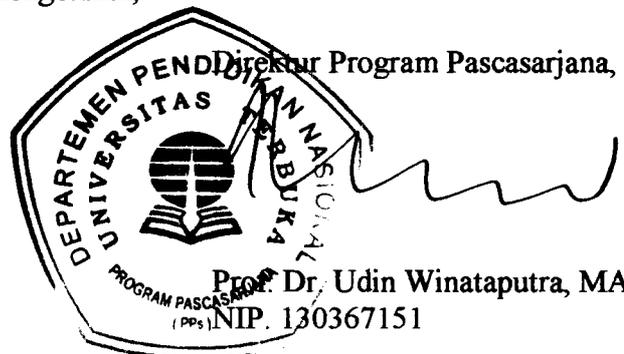
Mengetahui,

Ketua Bidang Ilmu/ Program
Magister Manajemen Perikanan,



Dra. Agnes P. Sudarmo, MA
NIP. 131836495

Direktur Program Pascasarjana,



Prof. Dr. Udin Winataputra, MA
NIP. 130367151

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN PERIKANAN
PENGESAHAN

N A M A : Eka Yulianta
 NIM : 014850616
 PROGRAM STUDI : Magister Manajemen Perikanan
 JUDUL TAPM : Studi Perbandingan Sistem Penggelondongan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) antara Sistem Tradisional dan Resirkulasi.

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir Program Magister (TAPM) Manajemen Perikanan Program Pascasarjana Universitas Terbuka pada :

Hari/ Tanggal : Kamis, 5 Maret 2009
 Waktu : 90 menit
 dan telah dinyatakan : LULUS

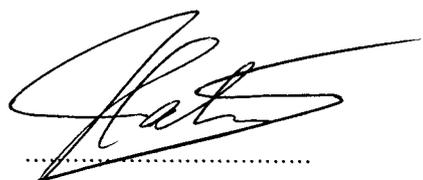
Panitia Penguji TAPM

Ketua Komisi Penguji :

Nama : Prof. Dr. Udin S. Winataputra, MA 

Penguji Ahli : Dr. Kukuh Nirmala 

Pembimbing I :
 Nama : Dr. Ir. D. Djokosetiyanto 

Pembimbing II :
 Nama : Prof. Dr. Ir. John Haluan, M.Sc. 

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir Program Magister (TAPM). Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2008 ini adalah “Studi Perbandingan Sistem Penggelondongan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) antara Sistem Tradisional dan Resirkulasi” .

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih tidak terhingga kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. H. Udin S. Winataputra MA, selaku Direktur Program Pascasarjana.
2. Bapak DR. Ir. D. Djokosetiyanto dan Bapak Prof. Dr. Ir. John Haluan, M.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu dalam memberikan bimbingan, pengarahan dan petunjuk dalam penyelesaian TAPM ini.
3. Ibu Dra. Agnes P. Sudarmo, MA, Bapak dan Ibu penyelenggara Program Magister Manajemen, baik yang berada di Pondok Cabe maupun di UPBJJ-Rawamangun-Jakarta yang telah berjasa menyelenggarakan program MMP angkatan I ini.
4. Bapak Dr. Maimun, M. Ed, selaku Ketua Sekolah Tinggi Perikanan yang telah membeikan ijin kepada penulis untuk mengikuti pendidikan ini.
5. Bapak Mochamad Farchan, A. Pi, SE, M. Si, selaku Kepala BAPPL-STP, yang telah memberikan motifasi, dorongan dan tempat penelitian kepada penulis sehingga bisa terselesaikannya pendidikan ini.

6. Istri, anak-anak, orang tua, dan teman-teman yang telah banyak berdoa dan dukungan baik secara moril maupun materiil sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis kemukakan satu persatu atas segala bantuan yang telah diberikan, baik moril maupun materiil.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran serta kritik dari semua pihak yang bertujuan untuk penyempurnaan dalam penyusunan TAPM ini. .

Jakarta, Januari 2009

Penulis

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Lampiran	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Pustaka	5
1. Klasifikasi dan Morfologi.....	5
2. Habitat dan Penyebarannya.....	7
3. Kebiasaan Makan.....	9
4. Persiapan Induk.....	11
5. Musim Pemijahan.....	13
6. Riwayat Lele Dumbo “Sangkuriang”.....	14
7. Pembenuhan lele dumbo.....	16
8. Resirkulasi Air.....	41
9. Analisa Ekonomi.....	45
B. Kerangka Pikir.....	49
C. Definisi Operasional.....	50
BAB III METODE PENELITIAN	51

A.	Desain Penelitian.....	51
B.	Populasi dan Sampel.....	51
C.	Data dan Instrumen Penelitian.....	53
D.	Prosedur Pengumpulan Data.....	55
E.	Metode Analisa Data.....	55
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
A.	Penetasan Telur.....	61
B.	Pemeliharaan Larva.....	62
C.	Pemanenan Larva.....	63
D.	Penggelondongan.....	64
E.	Pakan.....	67
F.	Laju Pertumbuhan Harian.....	69
G.	Kelulusan Hidup (<i>Survival Rate</i>).....	71
H.	Pengukuran Kualitas Air.....	72
I.	Pengendalian Hama dan Penyakit.....	76
J.	Pemanenan Benih.....	78
K.	Analisa Ekonomi.....	79
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
A.	Kesimpulan.....	83
B.	Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbedaan Morfologi Ikan Lele Dumbo dan Lele Sangkuriang...	5
Gambar 2.2	Unit Resirkulasi.....	45
Gambar 2.3	Kerangka Pemikiran.....	49
Gambar 3.4	Skema Unit Kolam Percobaan.....	54
Gambar 3.5	Alat Uji Kualitas Air.....	59
Gambar 4.6	Grafik Kualitas Air (NH ₄ , NO ₂ , NO ₃) selama Masa	65
Gambar 4.7	Grafik Kualitas Air (pH dan Suhu).....	65
Gambar 4.8	Kolam Penggelondongan Benih Ikan Lele Dumbo	66
Gambar 4.9	Pakan selama Penggelondongan.....	67
Gambar 4.10	Grafik Pertumbuhan Benih.....	70
Gambar 4.11	Grafik Nilai NH ₄	73
Gambar 4.12	Grafik Nilai pH selama Penggelondongan.....	74
Gambar 4.13	Grafik Nilai NO ₂ selama Penggelondongan.....	75
Gambar 4.14	Grafik Pengamatan Nilai NO ₃ selama Penggelondongan.....	76
Gambar 4.15	Benih Hasil Penggelondongan.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakter Reproduksi pada Lele Dumbo.....	15
Tabel 2.2	Karakter Pertumbuhan Lele Dumbo.....	16
Tabel 2.3	Persyaratan Induk Ikan Lele Dumbo.....	17
Tabel 2.4	Tanda-tanda Induk Lele Dumbo yang Matang Gonad.....	18
Tabel 4.6	Test Hipotesis dengan Duo Mean Observasi Berpasangan.....	70

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Tabel Pemberian Pakan selama Penggelondongan.....	89
Lampiran 2.	Analisa Finansial pada Usaha Penggelondongan Ikan Lele Dumbo dengan sistim Resirkulasi dan sistim Tradisional.....	97
Lampiran 3.	Tabel Pengamatan Kualitas Air selama Pemeliharaan.....	105
Lampiran 4.	Data Pertumbuhan Penggelondongan Benih Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>) pada Sistim Tradisional dan Resirkulasi.....	107

UNIVERSITAS TERBUKA

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Undang-undang Perikanan no 9 tahun 1985 pasal 1, menjelaskan tentang kegiatan budidaya/ pembudidayaan ikan adalah kegiatan untuk memelihara, membesarkan dan atau membiakkan ikan dan memanen hasilnya. Kegiatan budidaya ikan sudah lama dikenal masyarakat, kemudian berkembang pesat pada era 80-an.

Produksi lele ukuran konsumsi secara nasional mengalami kenaikan sebesar 18,3 % per tahun dari 24.991 ton pada tahun 1999 menjadi 57.740 ton pada tahun 2003. Revitalisasi lele sampai dengan akhir tahun 2009 ditargetkan mencapai produksi 175.000 ton atau meningkat rata-rata 21,64 % per tahun. Sementara itu, kebutuhan benih lele juga meningkat pesat dari 156 juta ekor pada tahun 1999 menjadi 360 juta ekor pada tahun 2003 atau meningkat rata-rata sebesar 46 % per tahun. Kebutuhan benih lele sampai dengan akhir tahun 2009 diperkirakan mencapai 1,95 miliar ekor, (Mahyuddin, 2008).

Budidaya lele sudah banyak dilakukan oleh masyarakat, terutama dengan semakin menjamurnya usaha warung pecel lele di daerah sekitar Jakarta, Bogor, Depok, Bekasi dan Serang. Teknologi budidaya dilakukan secara sederhana sampai usaha secara intensif. Tempat pemeliharaan meliputi kolam, sawah, mina ternak, di genangan air, di limbah pembuangan maupun karamba-karamba. Namun animo masyarakat yang demikian tinggi untuk berusaha, baik dari kalangan yang belum mengenal perikanan hingga kalangan perikanan sendiri, sering kali tidak dibarengi suatu strategi yang tepat, sehingga harapan untuk

memperoleh keuntungan dari usaha budidaya lele tidak tercapai bahkan malah semakin merugi. Untuk mendapatkan keuntungan seperti yang diharapkan, maka perlu kiranya para pelaku bisnis lele mengetahui teknis ataupun non teknis, yang menjadi dasar atau filosofi tentang seluk beluk usaha ini.

Budidaya lele dumbo tidak harus dilakukan secara terpadu (*integrated*) mulai dari pembenihan, pendederan dan pembesaran dalam satu unit usaha, namun bisa dipecah-pecah menjadi beberapa kegiatan secara terpisah. Hal ini berarti ada petani yang hanya bertindak sebagai pembenih, ada yang hanya sebagai pendeder, dan selebihnya bergerak dibidang usaha pembesaran. Untuk menunjang usaha pembesaran perlu tersedia benih lele yang berkualitas dalam jumlah yang mencukupi, sehingga peluang usaha disetiap sub sistem masih terbuka lebar.

Dari berbagai faktor yang diperlukan dalam usaha pembenihan ikan lele ini, maka pengetahuan dan kemampuan teknis untuk melakukan usaha ini sangat mutlak diperlukan. Faktor-faktor produksi larva ikan lele ini perlu diketahui lebih jauh untuk dapat menghasilkan benih yang berkualitas dalam jumlah yang cukup. Dampak positif dari kegiatan ini adalah mendorong petani dan peternak untuk mengubah pola usaha sampingan menjadi usaha pokok (Khairuman dan Amri, 2002).

Perkembangan budidaya ikan yang mengarah ke basis industri, hampir semuanya mengadopsi teknologi intensif yang salah satu parameternya adalah penggunaan pakan buatan sebagai input untuk meningkatkan bobot ikan yang dipelihara. Namun pemberian pakan buatan yang intensif ternyata berdampak menurunnya secara drastis kualitas air pada wadah budidaya yang dipergunakan

antara lain karena sisa pakan yang tidak termakan (*uneaten feed*), atau sisa kotoran (*faeces*). Turunnya kualitas air disebabkan oleh terurainya protein yang terkandung dalam pakan menjadi ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$) yang kadar toksisitasnya tergantung pada pH air. Untuk mengatasi hal tersebut tentu harus dilakukan pergantian air secara periodik. Namun pergantian air, disamping memerlukan tenaga yang cukup, biaya, juga merepotkan untuk mendapatkan air yang memenuhi kriteria yang diharapkan untuk biota yang dipelihara.

Melihat kondisi di atas maka penulis mencoba melakukan penelitian dengan mengambil judul “Studi Perbandingan Sistem Penggelondongan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) antara Sistem Tradisional dan Resirkulasi”. Disini penulis berusaha mencari tahu tentang sistim pendederan yang lebih bisa menghasilkan keuntungan yang lebih besar, pengelolaan airnya mudah dan tetap ramah lingkungan, sehingga diharapkan dapat menjadikan pilihan terbaik bagi masyarakat petani/ nelayan maupun pengusaha perikanan.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas ada beberapa permasalahan pokok yang dapat ditelaah dan dirumuskan, antara lain adalah :

1. Apakah penggelondongan benih dengan menggunakan unit resirkulasi yang dilengkapi unit filter akan memberikan hasil yang lebih baik jika dibanding cara tradisional.
2. Apakah parameter fisika/ kimia kualitas air yang terdiri dari (NH_4 , NO_2 , NO_3 , pH dan suhu) yang terdapat pada unit resirkulasi menjadi lebih baik bila dibandingkan dengan yang tradisional.

3. Apakah parameter biologi yang terdiri dari laju pertumbuhan harian (LPH), *Survival Rate* (SR), *Food Conversion Ratio* (FCR) pada unit resirkulasi lebih baik dari yang tradisional.
4. Apakah dari aspek ekonomi yang menggunakan unit resirkulasi lebih menguntungkan dibandingkan yang tradisional.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan mengetahui beda sistem penggelondongan benih ikan lele antara tradisional dan resirkulasi dengan melihat tiga aspek pengamatan, antara lain :

2. Mengetahui beda parameter kualitas air (NH_4 , NO_2 , NO_3 , pH) antara sistem tradisional dan resirkulasi.
3. Mengetahui beda besaran laju pertumbuhan harian (LPH), kelulusan hidup (SR), dan perbandingan konversi pakan (FCR).
4. Menganalisa secara ekonomi meliputi : perhitungan rugi laba, B/C ratio, *Pay Back Period* (PBP) dan *Break Event Point* (BEP) pada kedua metode tersebut di atas.

D. Kegunaan Penelitian

1. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah dalam rangka sosialisasi kepada masyarakat petani/ nelayan dalam rangka menambah pendapatan keluarga.
2. Hasil penelitian dapat memberikan informasi tentang sistem penggelondongan benih ikan lele yang menguntungkan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

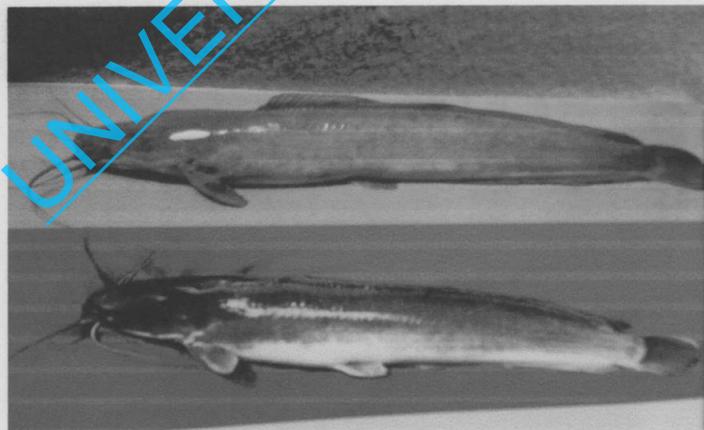
A. Kajian Pustaka

1. Klasifikasi dan morfologi

Menurut Suyanto (2006), menyatakan bahwa sistematika (*taksonomi*)

ikan lele dumbo adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostaciophysi
Sub ordo	: Siluroidae
Famili	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>
Nama Asing	: african catfish
Nama Lokal	: lele dumbo, dumbo



Sumber : Suyanto, (2007)

Gambar 1. Perbedaan Morfologi antara Lele Dumbo (atas) dan Lele Sangkuriang (bawah).

Badan lele berbentuk memanjang dengan kepala pipih ke bawah (*depressed*). Mulut berada di ujung (*terminal*) dengan sepasang sungut, nasal, rahang atas, rahang bawah, dan mental. Sirip ekor membundar tidak bergabung dengan sirip anal. Sirip perut juga membundar. Mempunyai alat pernafasan yang terdapat dalam rongga insang, bentuknya merupakan membran berlipat-lipat yang penuh dengan kapiler darah dan berada dalam ruang udara sebelah atas insang. Ikan lele memiliki patil yang digunakan untuk melompat dari kolam atau berjalan di atas tanah. Oleh karena itu lele mempunyai predikat tambahan sebagai *walking catfish* (Suyanto, 2007).

Alat pernafasan tambahan terletak di bagian kepala di dalam rongga yang dibentuk oleh dua pelat tulang kepala. Alat pernafasan ini berwarna kemerahan dan berbentuk seperti tajuk pohon rimbun yang penuh kapiler-kapiler darah. Alat pernafasan tambahan tersebut sering disebut dengan nama *labyrinth* yang memungkinkan lele mengambil oksigen langsung dari udara untuk pernafasan (Hernowo, 2008). Mulutnya terdapat di bagian ujung moncong dan dihiasi oleh empat pasang sungut, yaitu satu pasang sungut hidung, satu pasang sungut maksilar dan dua pasang sungut mandibula. Fungsi sungut tersebut adalah sebagai alat peraba ketika berenang dan sebagai sensor ketika mencari makan.

Najiyati (2003), menyatakan bahwa ikan lele mempunyai bentuk badan yang berbeda dengan jenis ikan lainnya. Ikan lele mempunyai bentuk badan yang memanjang, berkepala pipih, tidak bersisik, memiliki empat pasang kumis yang memanjang sebagai alat peraba, dan memiliki alat pernafasan tambahan. Bagian depan badannya terdapat penampang melintang yang membulat, sedang bagian tengah dan belakang berbentuk pipih.

Sebagaimana halnya ikan dari jenis lele, lele dumbo memiliki kulit tubuh yang licin, berlendir, dan tidak bersisik. Jika terkena sinar matahari, warna tubuh lele berubah menjadi pucat dan jika terkejut warna tubuhnya otomatis menjadi loreng seperti mozaik hitam – putih. Mulut lele dumbo relatif lebar, yaitu sekitar $\frac{1}{4}$ dari panjang total tubuhnya. Tanda spesifik lainnya dari lele dumbo adalah adanya kumis di sekitar mulut sebanyak 8 buah yang berfungsi sebagai alat peraba saat bergerak atau mencari makan (Khairuman dan Amri, 2002).

Siripnya terdiri dari lima jenis, yaitu sirip dada, sirip punggung, sirip perut, sirip dubur, dan sirip ekor. Sirip dadanya berbentuk bulat agak memanjang dengan ujung runcing, dan dilengkapi dengan sepasang duri yang biasa disebut patil. Patil pada lele sangkuriang dan lele dumbo tidak begitu kuat dan tidak begitu beracun dibanding jenis lele lainnya (Najiyati, 2003).

2. Habitat dan Penyebarannya

Habitat atau lingkungan hidup ikan lele adalah semua perairan air tawar, meliputi sungai dengan aliran yang tidak terlalu deras atau perairan yang tenang seperti waduk, danau, telaga, rawa dan genangan air seperti kolam. Ikan lele tahan hidup di perairan yang mengandung sedikit oksigen dan relatif tahan terhadap pencemaran bahan-bahan organik.

Suyanto (2006), menyatakan lele dapat hidup normal di lingkungan yang memiliki kandungan oksigen (DO) terlarut 4 ppm dan air yang ideal bagi lele dumbo mempunyai kadar karbondioksida kurang dari 2 ppm, namun pertumbuhan dan perkembangan ikan lele akan cepat dan sehat jika dipelihara dari sumber air yang cukup bersih, seperti sungai, mata air, saluran irigasi ataupun

air sumur. Ikan lele dapat hidup baik di dataran rendah sampai dengan perbukitan yang tidak terlalu tinggi, misalnya di daerah pegunungan dengan ketinggian diatas 700 m.

Disamping itu lele dumbo juga bisa hidup pada perairan yang sedikit payau, banyak warga pantura Jawa seperti Kendal Jawa Tengah memanfaatkan bekas tambak untuk pembesaran ikan lele dumbo. Lele jarang menampilkan aktivitasnya pada siang hari dan lebih menyukai tempat-tempat yang gelap, agak dalam dan teduh. Hal ini bisa dimengerti karena lele adalah binatang nokturnal, yaitu mempunyai kecenderungan beraktivitas dan mencari makan pada malam hari. Pada siang hari lele lebih suka berdiam atau berindung di tempat-tempat yang gelap. Akan tetapi, pada kolam pemeliharaan, terutama budidaya secara intensif, lele dapat dibiasakan diberi pakan pellet pada pagi atau siang hari, walaupun nafsu makannya tetap lebih tinggi jika diberikan pada malam hari.

Ikan lele tersebar luas di benua Afrika dan Asia, terdapat di perairan umum yang berair tawar secara liar. Di beberapa negara khususnya Asia, seperti Filipina, Thailand, Indonesia, Laos, Kamboja, Vietnam, Birma dan India, ikan lele telah banyak dibudidayakan dan dipelihara di kolam. Di Indonesia ikan lele ini secara alami terdapat di pulau Jawa (Suyanto, 2006).

Lele dumbo memiliki insang tambahan yang disebut aborescent atau labirin. Insang tambahan ini memungkinkan lele dapat hidup di dalam air berlumpur atau yang mengandung sedikit oksigen. Lele dumbo juga mampu hidup di luar air (darat) selama beberapa jam, asalkan udara di sekitarnya cukup lembab. Semua kelebihan tersebut membuat ikan ini tidak memerlukan kualitas air yang jernih atau mengalir ketika dipelihara di kolam. Karena itu lele dumbo dapat juga

dipelihara pada kondisi kualitas air yang buruk, seperti comberan, atau tempat pembuangan air limbah rumah tangga yang terdapat di belakang rumah. Walaupun begitu para ahli perikanan tetap memberi syarat dari kualitas air (kimia dan fisika) yang harus dipenuhi jika ingin sukses membudidayakan lele dumbo. Berikut itu persyaratan kualitas air yang dikemukakan oleh Khairuman (2008) : suhu yang cocok untuk memelihara lele dumbo adalah 20-30 °C dan optimal 27 °C, kandungan oksigen dalam air minimal 3 ppm, pH air adalah 6,5-8, kandungan karbon dioksida dibawah 15 ppm, NH₃ sebesar 0,05 ppm, NO₂ sebesar 0,25 ppm, NO₃ sebesar 250 ppm.

3. Kebiasaan Makan

Suyanto (2006), menyatakan bahwa ikan lele digolongkan sebagai ikan karnivora. Pakan alami yang baik untuk benih ikan lele adalah jenis zooplankton seperti *Moina* sp., *Daphnia* sp., cacing-cacing, larva (jentik-jentik serangga), siput-siput kecil dan sebagainya. Pakan alami biasanya digunakan untuk pemberian pakan lele pada fase larva sampai benih. Ikan lele biasanya mencari makanan di dasar kolam.

Murhananto (2002), menyatakan bahwa ikan lele dapat memakan segala macam makanan. Pakan alami ikan lele adalah binatang-binatang renik yang hidup di lumpur dasar maupun di dalam air, antara lain cacing, jentik-jentik nyamuk, serangga lainnya, anak-anak siput, kutu air (*zooplankton*). Selain itu, lele juga dapat memakan kotoran atau bahkan apa saja yang ada dalam air. Lele merupakan jenis ikan pemakan campuran (*omnivora*) tidak banyak memilih

pakan yang akan dimakannya. Ikan ini lebih mudah menyesuaikan dengan makanan yang diberikan.

Selain pakan alami, lele juga memerlukan pakan tambahan untuk pertumbuhan dan mempercepat kematangan gonad. Untuk itu, jenis pakan tambahannya harus banyak mengandung protein hewani yang mudah dicerna. Pakan tambahan tersebut harus dapat mempercepat pertumbuhan sehingga produksi yang diharapkan dapat tercapai. Pakan tambahan yang digunakan dapat berupa pellet komersial yang mengandung protein di atas 20% (Prihartono *et al.*, 2000).

Menurut Mahyuddin (2008), menyatakan bahwa lele mempunyai kebiasaan makan di dasar perairan atau kolam (*bottom feeder*). Berdasarkan jenis pakannya, lele digolongkan sebagai ikan yang bersifat karnivora (pemakan daging). Di habitat aslinya, lele memakan cacing, siput air, belatung, laron, jentik-jentik serangga, kutu air dan larva serangga air. Karena bersifat karnivora, pakan tambahan yang baik untuk lele adalah yang banyak mengandung protein hewani.

Jika pakan yang diberikan banyak mengandung protein nabati, pertumbuhannya lambat. Lele bersifat kanibalisme, yaitu sifat yang suka memangsa jenisnya sendiri. Jika kurang pakan, lele tidak segan-segan memangsa kawan sendiri. Sifat kanibalisme juga akan timbul oleh karena perbedaan ukuran. Lele yang berukuran besar akan memangsa ikan lele yang berukuran lebih kecil.

4. Persiapan induk

Menurut Hardjamulia (1999) dalam Nurhidayat *et al.* (2004), bahwa pengelolaan induk yang baik harus meliputi penyediaan kolam dengan kualitas air yang memadai, pemberian pakan dalam jumlah dan kualitas yang cukup serta berupaya memelihara keragaman genetiknya. Induk lele dumbo dipelihara dalam kolam atau bak berukuran (3 x 4 m) dengan kepadatan 5 kg/m. Setiap hari induk diberikan pakan tambahan berupa pellet dengan dosis 4% dari berat tubuh induk lele (Prihartono *et al.*, 2000).

Menurut Mahyudin, (2008) menyatakan bahwa induk maupun calon induk yang akan dipijahkan ditampung dalam kolam khusus yaitu kolam pemeliharaan induk. Induk betina dipelihara secara terpisah pada kolam tersendiri dengan induk jantan. Kolam khusus induk ini bertujuan mempercepat proses kematangan gonad, penyimpanan induk yang telah dikawinkan, serta mempermudah dalam pengelolaan, pengontrolan dan menghindarkan terjadinya pemijahan di luar kehendak pemelihara.

Pada kolam pemeliharaan induk diberi pakan yang bermutu baik. Pemberian pakan pelet dengan kandungan protein minimal 30% sebanyak 3 – 5% per hari dari berat total tubuh ikan. Pakan tambahan berupa bekicot, keong mas, belatung, tepung darah dan limbah peternakan ayam bisa diberikan untuk mempercepat pematangan gonad induk lele. Dengan cara ini diharapkan induk-induk tersebut akan menghasilkan benih yang bermutu.

Padat penebaran induk yang dapat dipelihara per meter persegi tergantung dari kondisi kolam, pakan dan sistem pengairannya. Pada penebaran

lele untuk pematangan gonad dilakukan di kolam dengan kepadatan 4 sampai 6 ekor per meter persegi.

Pemilihan atau seleksi induk bertujuan untuk mengetahui tingkat kematangan gonad induk yang akan dipijahkan. Induk lele yang digunakan untuk pemijahan harus sudah benar-benar siap untuk memijah. Induk yang diseleksi merupakan bibit unggul dengan pertumbuhan bagus, berumur setahun atau lebih, berat induk minimal 0,5 kg per ekor, sehat dan tidak cacat. Jika yang dimaksud sudah diperoleh, sebaiknya ikan tersebut dipisahkan dan diperlihara tersendiri di kolam pemeliharaan induk.

Menurut Hernowo dan Suyanto, (2008) menyatakan bahwa pemeliharaan calon induk sangat perlu diperhatikan karena hanya dari induk yang baik dapat diperoleh benih yang baik kualitas maupun kuantitasnya. Manajemen induk dan calon induk ditujukan agar diperoleh induk-induk lele yang sehat, pertumbuhan cepat dan daya fertilitas tinggi sehingga dapat menghasilkan jumlah telur yang banyak dan keturunan yang sehat.

Untuk tujuan tersebut, air kolam diatur agar sering berganti, walaupun air pemasukan tidak terlalu deras. Debit air 5 sampai 6 liter per menit untuk kolam seluas 100 meter persegi sudah memadai untuk menyegarkan lingkungan hidup lele.

Calon induk dan induk lele yang diberi pakan berkualitas baik menunjukkan peningkatan berat badan, pertumbuhannya relatif seragam, kemampuan memijah lebih sering, jumlah telur banyak dengan daya tetas yang tinggi. Semakin berat bobot induk lele maka semakin banyak telur yang

dihasilkan. Namun tidak diperoleh data mengenai umur maksimal lele dapat bertelur dan berat badan maksimal yang dapat dicapai.

5. Musim Pemijahan

Di alam, pemijahan ikan lele lebih banyak terjadi pada musim penghujan. Rangsangan pemijahan berhubungan erat dengan bertambahnya volume air yang biasa terjadi pada musim hujan dan meningkatkan kualitas air serta ketersediaan jasad renik (pakan alami). Lele terangsang memijah setelah hujan lebat dan munculnya bau tanah yang cukup menyengat (bau ampo) dari tanah kering kena air hujan. Pada musim penghujan terjadi peningkatan kedalaman air yang dapat merangsang ikan lele memijah. Ikan lele lebih suka memijah di tempat terlindung dan teduh. Lele berkembang biak secara ovipar (*eksternal*), yaitu pembuahan terjadi di luar tubuh.

Pada pembenihan lele lokal di kolam budidaya dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara berpasangan dan massal. Pada pembenihan secara massal, induk jantan akan mencari sendiri pasangan induk betina, demikian juga sebaliknya. Jika telah menemukan pasangannya, lele lokal akan tetap setia terhadap pasangannya dalam melakukan pemijahan.

Sementara itu, pembenihan lele lokal secara berpasangan dalam satu kolam hanya berisi satu induk jantan dan satu induk betina yang siap memijah. Induk lele yang telah memijah, pada pagi harinya akan terlihat telur-telur yang menempel di ijuk. Kedua induk lele secara bergantian akan menjaga telur-telurnya hingga menetas kurang lebih selama dua hari. Lele yang dibudidayakan di kolam dapat dikawinkan sepanjang tahun asalkan dikelola dengan baik.

Suyanto (2006), menyatakan bahwa berdasarkan pengalaman para petani umumnya ikan lele dapat dipijahkan setiap saat sepanjang tahun apabila air media pemeliharaannya dilakukan pergantian secara terus menerus. Selain itu, pemijahan juga dipengaruhi oleh pakan yang diberikan, semakin baik mutu pakan lele maka akan semakin meningkat vitalitas dan kematangan gonadnya, sehingga induk lele akan lebih sering memijah.

6. Riwayat Lele dumbo jenis "Sangkuriang"

Menurut Direktorat Pembudidayaan (2005), Lele sangkuriang merupakan perbaikan genetik melalui cara silang balik antara induk lele betina dumbo generasi kedua (F2) dengan induk jantan generasi keenam (F6). Induk betina F2 merupakan koleksi yang ada di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, yang berasal dari keturunan kedua lele dumbo yang diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1986. Sedangkan induk jantan F6 merupakan sediaan yang ada di BBPBAT Sukabumi.

Ikan ini juga dapat dipijahkan sepanjang tahun, fekunditas telur yang tinggi dapat hidup pada kondisi air yang marginal dan efisiensi pakan yang tinggi. Namun demikian, akibat pengembangan usaha budidaya yang sangat pesat dengan penggunaan induk yang tidak terkontrol, telah menyebabkan terjadinya penurunan mutu induk yang digunakan dan benih yang dihasilkan. Hal tersebut ditandai dengan rendahnya pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih sehingga produksinya tidak optimal.

Diseminasi lele sangkuriang dapat berupa induk siap pakai atau benih calon induk. Diseminasi diprioritaskan untuk Balai Benih Ikan/ Unit Pelaksana Teknis Daerah (BBI/UPTD), dinas Perikanan pemerintah daerah propinsi/kabupaten/kota dan unit pembenihan rakyat atau kelompok pembudidaya ikan yang direkomendasikan oleh Pemerintah Daerah, yang mampu bekerjasama dengan Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi untuk pengelolaan induk dan mampu menerapkan prosedur produksi calon induk/benih secara benar.

Benih hasil induk lele sangkuriang hanya dapat digunakan untuk produksi ikan konsumsi dan tidak direkomendasikan untuk dijadikan induk kembali. Ini dilakukan untuk mempertahankan kualitas lele yang dihasilkan. Karakter reproduksi dan karakter pertumbuhan antara lele dumbo dan lele sangkuriang dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Karakter Reproduksi pada Lele Dumbo dan Lele Sangkuriang.

Deskripsi	Lele Sangkuriang	Lele Dumbo
Kematangan Gonad Pertama (bulan)	8 - 9	4 - 5
Fekunditas (butir/kilogram induk betina)	4.000 - 60.000	20.000 - 30.000
Diameter telur (mm)	1,1 - 1,4	1,1 - 1,4
Lama inkubasi telur suhu 23-24°C (jam)	30 - 36	30 - 36
Lama yolksack terserap pada suhu 23-24°C (hari)	4 - 5	4 - 5
Derajat penetasan telur (%)	> 90	> 80
Sifat larva	Tidak kanibal	Tidak kanibal
Kelangsungan hidup larva (%)	90 - 95	90 - 95

Pakan alami larva	<i>Moina sp.</i> <i>Daphnia sp.</i> <i>Tubifex sp.</i>	<i>Moina sp.</i> <i>Daphnia sp.</i> <i>Tubifex sp.</i>
-------------------	--	--

Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan, 2003.

Tabel 2. Karakter Pertumbuhan pada Lele Dumbo dan Lele Sangkuriang

Diskripsi	Lele Sangkuriang	Lele Dumbo
Pendederan 1 (benih umur 5-26 hari)		
Pertumbuhan Harian (%)	29,36	20,38
Panjang Standart (cm)	3-5	2-3
Kelangsungan Hidup (%)	> 80	> 80
Pendederan 2 (benih umur 26- 40 hari)		
Pertumbuhan Harian (%)	13,96	12,18
Panjang Standart (cm)	5-8	3-5
Kelangsungan Hidup (%)	> 90	> 90
Pembesaran		
Pertumbuhan Harian (cm)	3,53	2,73
Pertumbuhan Harian Calon Induk	0,85	> 1
Konversi Pakan	0,82-2	> 1

Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan, 2003.

7. Pembenuhan Ikan Lele Dumbo Jenis Sangkuriang

a. Seleksi Calon Induk

Seleksi calon induk adalah kegiatan yang dilakukan dalam upaya memilih bibit yang baik sehingga produksi meningkat dengan sifat-sifat unggul,

meliputi pertumbuhan cepat dan mampu bertahan pada kondisi lingkungannya (Sumantadinata, 1982 *dalam* Nurhidayat, *et al.* 2004).

Menurut Sunarma (2004), menyatakan bahwa ketersediaan benih untuk proses pembesaran tidak lepas dari ketersediaan induk yang berkualitas. Induk berkualitas diperlukan sebagai upaya menjamin keberhasilan pembesaran sampai mencapai ukuran konsumsi. Pengadaan induk lele dumbo berkualitas dilakukan, sesuai dengan persyaratan SNI : 01-6484.1-2000, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Induk Lele Dumbo menurut SNI : 01-6484.1-2000

NO	Kriteria Kualitatif	Kriteria Kuantitatif
1.	Berasal dari hasil pembesaran benih sebar yang berasal dari induk dan dasar (Grand Parent Stock)	Umur induk jantan 8-12 bulan, betina 12-15 bulan
2.	Bagian atas kepala bewarna hijau kehitaman, bagian punggung atas sampai pangkal ekor hijau kecoklatan dengan loreng coklat, mulai kepala bagian bawah sampai ke pangkal ekor berwarna putih keruh	Panjang standart jantan 40-45 cm, betina 38-40 cm
3.	Bentuk tubuh bagian kepala pipih horisontal, bagian badan bulat memanjang dan bagian ekor pipih vertikal	Bobot badan induk jantan pertama matang gonad adalah 500-750 gr/ekor, sedangkan berat badan induk betina pertama matang gonad adalah 400-500 gr/ ekor
4.	Anggota dan organ tubuh lengkap, tidak cacat dan kelainan bentuk, alat kelamin utuh, tubuh bersih dari jasad patogen, insang bersih, tubuh tidak bengkak/ memar dan berlumut, tutup	Fekunditas telur 50.000-100.000 butir/ kg bobot tubuh ikan.

	insang normal dan tubuh berlendir	
5.	Gerakan lamban dan jinak	Diameter telur 1,4-1,5 mm

Induk lele dumbo yang siap dipijahkan adalah induk yang sudah matang gonad. Cara menentukan tingkat kematangan gonad pada induk betina berdasarkan SNI : 01-6484.1-2000 adalah : ikan jantan yang telah matang gonad ditandai dengan urogenitalnya yang memerah dan meruncing serta panjang melampaui pangkal sirip ekor, sedangkan untuk induk betina dengan cara meraba perut yang membesar dan terasa lunak serta bila diurut ke arah anus, ikan betina yang matang gonad akan mengeluarkan telur yang berwarna hijau kekuningan.

Menurut Suyanto (2006), bahwa induk betina matang gonad dapat diamati dengan cara meletakkan induk di lantai yang rata dan meraba pada bagian perut, sedangkan induk jantan ditandai dengan warna alat kelamin yang berwarna kemerahan. Induk ikan lele yang telah matang gonad menunjukkan tanda-tanda yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tanda-tanda Induk Lele Dumbo yang Telah Matang Gonad

Kriteria	Jantan	Betina
Warna alat kelamin	Terlihat kemerahan	Alat kelamin kemerahan
Bentuk urogenitas	Bentuk meruncing	Bentuk membulat
Bentuk tulang kepala	Lebih mendatar (pipih)	Agak cembung
Warna tubuh	Warna dasar tubuhnya hitam, maka warna tersebut akan	Lebih cerah dari pada warna biasa

	berubah menjadi lebih hitam	
Perut	Tetap ramping bila telah diurut ke arah urogenital akan mengeluarkan cairan berwarna putih susu	Perut membesar dan bila diurut akan mengeluarkan telur berwarna kuning kehijauan

b. Teknik Pemijahan

1). Pemijahan buatan

Menurut Khairuman dan Amri (2002), bahwa untuk merangsang induk lele dumbo agar memijah sesuai dengan yang diharapkan, sebelumnya induk harus disuntik dengan menggunakan zat perangsang berupa kelenjar hipofisa atau HCG (*Human Chorionic Gonadotropin*). Kelenjar hipofisa dapat diambil dari donor lele dumbo atau menggunakan kelenjar hipofisa dari ikan mas yang telah matang kelamin dan telah berumur minimum 12 bulan. Di pasaran HCG dapat dibeli dengan merek Ovaprim, digunakan dengan dosis sebanyak 0,5 cc/kg induk yang akan dipijahkan.

Menurut Prihartono *et al.*, (2000) menyatakan bahwa pemijahan buatan atau kawin suntik pada lele dumbo ini dibagi dalam beberapa tahap, yaitu pemeliharaan induk, pemberokan, penyuntikan, penetasan telur dan pemeliharaan larva.

Manfaat teknik hipofisa ini adalah sebagai berikut:

- a). Memungkinkan diperoleh hibrida dari dua species yang tidak mau kawin secara alami
- b). dikawinkannya dua induk dari satu species yang dipelihara pada lingkungan hidup yang berbeda dari alam aslinya.

- c). Untuk mengadakan pengaturan dalam memproduksi benih ikan, agar memungkinkan diproduksi benih di luar musim pemijahan yang alami.
- d). Untuk mendapatkan benih ikan yang dikehendaki, yaitu telur-telur dapat dibuahi, ditetaskan, selanjutnya diipuk dan dibesarkan secara terkontrol (terkendali) bebas dari gangguan hama, penyakit, supaya kelangsungan hidupnya tinggi (Suyanto,2006).

2). Pemijahan Alami

Menurut Sunarma (2004), pemijahan alami dilakukan dengan cara memilih induk jantan dan induk betina yang benar-benar matang gonad kemudian dipijahkan secara alami dalam bak/wadah pemijahan dengan pemberian kakaban. Pemijahan semi alami dilakukan dengan cara merangsang induk betina dengan penyuntikan hormon perangsang kemudian dipijahkan secara alami. Pemijahan buatan dilakukan dengan cara merangsang induk betina dengan penyuntikan hormon perangsang kemudian dipijahkan secara buatan.

Menurut Khairuman dan Amri (2002), selama proses pemijahan berlangsung, secara bersamaan induk betina akan mengeluarkan telur dan induk jantan mengeluarkan spermanya. Pembuahan akan terjadi di luar tubuh induk atau di dalam air. Salah satu kelemahan dari cara ini adalah ketidakpastian induk untuk memijah.

Kadang dalam satu malam, induk langsung memijah, kadang pada malam kedua, bahkan sering kali ditemui induk tidak mau memijah sama sekali walaupun telah dibiarkan di tempat pemijahan selama beberapa malam. Ketidakpastian pemijahan tersebut disebabkan tingkat kematangan induk dan

persiapan tempat pemijahan atau manipulasi lingkungan yang kurang sesuai dengan yang diharapkan oleh induk lele dumbo.

3). Penetasan Telur

Setelah induk lele dumbo selesai memijah, keesokan harinya telur-telur yang telah menempel di kakaban diangkat secara hati-hati dan dipindahkan ke kolam penetasan. Kakaban diletakkan dengan posisi rata dan semua permukaan kakaban harus terendam di dalam air. Hal ini dimaksudkan agar seluruh telur lele dumbo juga ikut terendam. Jika ada telur tidak terendam air, dapat dipastikan telur tersebut tidak akan menetas. Selama proses penetasan, harus dilakukan pengontrolan guna mencegah binatang liar, seperti kodok atau ular, masuk ke dalam kolam penetasan, yang dapat memangsa telur atau benih lele dumbo yang sedang ditetaskan (Khairuman dan Amri, 2002).

Lele dumbo juga sama dengan lele lokal. Masa hidupnya mengalami 5 fase, yaitu embrionik (fase 1), larva/benih (fase 2), juvenil (fase 3), dewasa (fase 4), dan masa tua (fase 5). Pada fase 1 dan 2, yaitu fase embrionik sampai membentuk larva/benih adalah saat telur berbentuk bulat dengan diameter antara 1,3 – 1,6 mm dan menetas setelah 1 – 2 hari. Kuning telur berwarna terang dan segera menetas menjadi embrio transparan. Untuk telur berdiameter 1,2 mm akan menetas setelah ± 30 jam, sedangkan yang berukuran 1,6 mm lebih akan menetas dalam waktu ± 18 jam. Dari mulai pembuahan sampai menetas membutuhkan suhu air antara 25-30 °C.

Lele dumbo yang telah menetas dapat dilihat di permukaan dasar kolam penetasan. Benih-benih akan berkumpul di dasar bak dengan warna hijau, hitam

atau kecoklat-coklatan. Setelah telur-telur lele dumbo menetas, kakaban harus diangkat secara hati-hati. Jika pengangkatan kakaban terlambat dilakukan, telur-telur yang tidak menetas akan membusuk dan menyebabkan kualitas air menurun, yang pada akhirnya membahayakan keselamatan benih yang baru menetas (Khairuman dan Amri, 2002).

Penetasan telur dan penyerapan kuning telur akan lebih cepat terjadi pada suhu yang lebih tinggi. Pemeliharaan larva dilakukan pada hapa penetasan. Umumnya pemeliharaan larva dilakukan selama 5 hari dengan menghasilkan benih berukuran 0,7 – 1,0 cm dengan berat 0,002 gram (Sunarma, 2004).

Penetasan telur dilakukan pada hapa penetasan yang sudah terpasang pada bak. Bak dan hapa tersebut berukuran (2 x 1 x 0,4) m dan telah terisi air setinggi 30 cm. Cara penebaran telur yaitu telur diambil dengan bulu ayam lalu disebar ke seluruh permukaan hapa hingga merata. Selanjutnya dalam 2-3 hari telur akan menetas dan larvanya tetap berada dalam hapa selama 4-5 hari atau sampai larva berwarna hitam (Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Sukabumi, 2006).

Menurut Najiyati (2003), telur akan menetas menjadi larva setelah 24-36 jam, larva yang baru menetas akan bergerak di dasar kolam atau melayang di sekitar kakaban. Sedangkan menurut Sunarma (2004), telur lele Sangkuriang akan menetas setelah 30-36 jam setelah penebaran pada suhu 22-25°C.

Menurut Khairuman dan Amri (2002), telur akan menetas tergantung dari suhu perairan dan suhu udara. Jika suhu semakin panas (tinggi), telur akan semakin cepat menetas. Begitu pula sebaliknya, jika suhu turun atau rendah

maka telur akan lama menetasnya. Kisaran suhu yang baik untuk penetasan telur adalah 27-30°C.

4). Pemeliharaan Larva

Larva lele yang baru menetas memiliki cadangan makanan berupa kuning telur (yolksack) yang akan diserap sebagai sumber makanan bagi larva sehingga larva tidak perlu diberi pakan. Penetasan telur dan penyerapan yolksack akan lebih cepat terjadi pada suhu yang lebih tinggi. Pemeliharaan larva dilakukan pada hapa penetasan. Pemberian pakan dapat dilakukan setelah larva berumur 4-5 hari atau saat larva sudah dapat berenang dan berwarna hitam. Umumnya pemeliharaan larva dilakukan selama 5 hari dengan menghasilkan benih berukuran 0,7-1,0 cm dengan berat 0,002 gram (Sunarma, 2004).

Pakan tambahan yang paling cocok adalah pakan alami atau pakan hidup berupa plankton. Salah satunya adalah kutu air atau lebih dikenal dengan sebutan *Daphnia* sp. Di samping kutu air, pakan alami yang cocok untuk benih ikan lele dumbo adalah cacing sutera (Khairuman dan Amri, 2002).

Menurut Soetomo (2000), ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan selama pemeliharaan larva, yakni:

-Air, meliputi debit air, suhu, kejernihan, oksigen, amoniak dan derajat keasaman

-Makanan, yang perlu diperhatikan yakni makanan bagi ikan lele yang baru menetas sampai berumur 5 hari berupa persediaan makanan yang tersimpan sebagai kantong kuning telur (*yolk sack*). Makanan alami berupa *rotifera* adalah makanan yang sangat kecil ukurannya sehingga dapat dimakan oleh larva dan

benih ikan lele dewasa, pakan alami lainnya adalah makanan alami *Daphnia* sp. Bibit ikan lele dalam fase larva membutuhkan makanan alami yang banyak proteinnya, untuk pertumbuhannya. *Daphnia* sp adalah makanan alam yang tinggi nilai gizinya. *Daphnia* sp diberikan pada burayak saat benih berumur 2 minggu setelah telur menetas, diberikan sebanyak 2 kali/hari.

5). Pendederan

Menurut Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Sukabumi (2006), menjelaskan bahwa pendederan dilakukan pada kolam yang sebelumnya telah dilakukan persiapan terlebih dahulu. Persiapan dilakukan 1 minggu sebelum penebaran. Adapun persiapan yang dilakukan adalah sebagai berikut: pengeringan, perbaikan pematang, pengolahan tanah dasar dan pembuatan kemalir. Pengapuran dilakukan dengan melarutkan kapur tohor dengan dosis 250-500 gram/m². Sedangkan pemupukan dilakukan dengan menggunakan kotoran ayam dengan dosis 500-1000 gram/m². Kemudian kolam diisi air setinggi 40 cm, dan setelah 3 hari disemprot dengan menggunakan organophosphat 4 ppm dan dibiarkan selama 4 hari.

Menurut SNI: 01-6484.2-2000, bahwa benih ikan lele hasil pendederan satu maksimal berumur 20 hari dengan panjang antara 1-3 cm dan berat minimal 1 gram.

Benih ikan lele ditebarkan di kolam pendederan pada saat benih berukuran 1 – 3 cm dan dipelihara sampai dengan ukuran 5–8 cm (SNI: 01-6484.4-2000). Di kolam pendederan ini, lele dipelihara selama 2 bulan atau tergantung dari kebutuhan (Khairuman dan Amri, 2002).

Menurut Sunarma (2004), pada pendederan pertama dan pendederan kedua, benih ikan lele dapat dipelihara dalam bak plastik, bak tembok atau kolam pendederan. Pakan yang diberikan berupa cacing *Tubifex*, *Daphnia* sp., *Moina* sp. Atau pakan buatan dengan dosis 10 – 15% bobot biomass. Pendederan tahap pertama dilakukan hingga benih berumur 26 hari dengan padat tebar 100 ekor/m². Dosis pemberian pakan 20% dari bobot total dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali/hari.

Benih yang akan dihasilkan umumnya berukuran 1-3 cm dengan berat rata-rata 0,62 gram/ekor. Sedangkan pendederan tahap kedua umumnya dilakukan sampai benih berumur 40 hari dengan padat penebaran 50 ekor/m². Adapun dosis pemberian pakannya adalah 10% dari berat total dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali/hari. Benih yang dihasilkan umumnya berukuran 5 – 8 cm dengan berat 3,89 gram/ekor.

Bibit lele yang sudah berumur \pm 20 hari dengan panjang 1- 3 cm dipindahkan ke kolam pendederan kedua dengan tambahan makanan seperti *Daphnia* sp sampai bibit lele dumbo berumur 42 hari dengan panjang 5 – 8 cm yang siap untuk dipindahkan ke kolam pembesaran (Soetomo, 2000).

Menurut Khairuman dan Amri (2004), untuk menghindari benih stress, penebaran sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari saat suhu rendah. Benih dapat berasal dari hasil pemijahan sendiri atau dari tempat lain. Jika berasal dari tempat lain, sebelum ditebarkan, benih harus diadaptasikan terlebih dahulu dengan media yang baru. Caranya cukup mudah, wadah atau tempat pengangkutan benih dibiarkan terapung-apung selama 5 menit di atas air bak pendederan. Kemudian air sedikit demi sedikit ditambahkan ke dalam kantong

pengangkutan sampai diperkirakan kondisinya sama dengan kondisi air di bak pendederan. Benih lele dibiarkan keluar dengan sendirinya dari tempat pengangkutan ke bak pendederan. Kepadatan penebaran idealnya 150 ekor/m³ air.

6). Kualitas Air

Air merupakan faktor terpenting dalam budidaya ikan. Bukan hanya ikan lele, semua jenis ikan lain juga memerlukan air untuk hidup dan berkembang biak. Untuk itu, kualitas air harus diperhatikan agar kegiatan budidaya berjalan sesuai dengan yang diharapkan (Khairuman dan Amri, 2002).

Berdasarkan SNI :01-6484.4-2000, kualitas air media selama proses pemijahan, penetasan telur, pemeliharaan larva dan penggelondongan adalah sebagai berikut: Suhu : 25° C – 30° C, Nilai pH : 6,5 – 8,5, Debit air : 0,5 liter/detik , Tinggi air : 25 – 40 cm, pergantian air (10 % – 15 %) per hari.

Soetomo (2000), berpendapat bahwa kejernihan air merupakan salah satu faktor yang memperbesar selera makan pada bibit ikan lele. Kejernihan air menentukan daya tembus sinar matahari ke dalam lapisan air. Hal ini baik untuk pertumbuhan benih ikan lele. Pada air yang keruh, daya ikat oksigen terlarut akan kurang serta mengurangi daya pandang ikan. Suhu air optimal dalam pemeliharaan bibit ikan secara intensif adalah 25 – 30° C. Sedangkan suhu yang diperlukan untuk pertumbuhan benih ikan lele 26 – 30° C. Seperti diketahui bahwa ikan bernafas dalam air dengan insang dan alat tambahan (*Arborescent*).

Melalui insang, butir darah merah mengikat oksigen terlarut dalam air, sedangkan *arborescent* mengikat oksigen dari udara bebas. Kandungan oksigen

terlarut yang optimal adalah 5 ppm dan lebih baik 7 ppm, untuk benih ikan lele minimal 2 ppm. Air dengan nilai pH lebih kecil dari 4 dan lebih dari 11, akan membunuh benih ikan. Bila kandungan pH berkisar antara 6,5 – 9, adalah baik untuk pemeliharaan benih ikan lele. Nilai pH lebih dari 9,5 bisa berakibat perkembangan ikan lele akan terganggu. Air dengan pH 7,5 – 8,5 sangat baik untuk pembenihan dan pembesaran ikan lele.

Kandungan amoniak dalam air sumber tidak boleh lebih dari 0,1 ppm. Air yang mengandung 1,0 ppm kadar amoniak sudah dianggap tercemar. Kualitas air dipengaruhi berbagai bahan kimia terlarut dalam air dan bahan-bahan fisika yang lain. Perubahan karakteristik air yang dapat meningkatkan produksi dapat dikatakan bahwa telah terjadi peningkatan kualitas air. Demikian sebaliknya, bila perubahan ini menurunkan produksi, dapat dikatakan bahwa terjadi penurunan kualitas air.

(a). Nitrogen

Nitrogen N dapat ditemui hampir di setiap badan air dalam bermacam-macam bentuk. Bentuk unsur tersebut tergantung dari besar nilai valensi dari unsur N, contohnya adalah sebagai berikut :

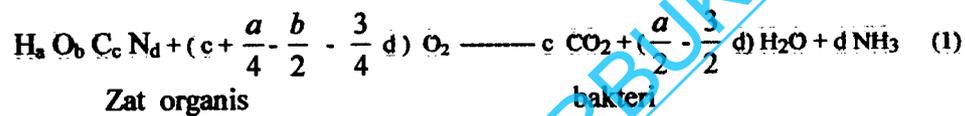


Biasanya senyawa-senyawa nitrogen tersebut adalah senyawa terlarut. Nitrogen netral berada sebagai gas N_2 yang merupakan hasil suatu reaksi yang sulit untuk bereaksi lagi, N_2 lenyap dari larutan sebagai gelembung gas, karena kadar kejenuhannya agak rendah. Namun gas N_2 juga dapat diserap oleh air dari udara dan digunakan oleh ganggang dan beberapa jenis bakteri untuk

pertumbuhannya. Biasanya pengetahuan mengenai kadar N_2 yang terlarut tidak begitu penting.

(b). Ammonia (NH_3)

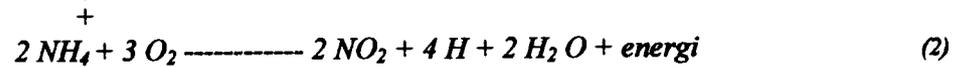
Ammoniak (NH_3) merupakan senyawa nitrogen yang menjadi NH_4^+ pada pH rendah dan disebut ammonium, ammoniak sendiri berada pada keadaan tereduksi (-3). Ammoniak dalam air permukaan berasal dari tinja dan air seni, juga oksidasi dari Zat organik ($H_a O_b C_c N_d$) secara mikrobiologis, yang berasal dari alam, buangan industri dan penduduk sesuai dengan reaksi sebagai berikut :



Dapat dikatakan bahwa ammoniak berada dimana-mana, dari kadar beberapa mg/l pada air permukaan dan air tanah sampai kira-kira 30 mg/l lebih, pada air buangan. Air tanah hanya mengandung sedikit NH_3 , karena dapat menempel pada butir-butir tanah liat selama infiltrasi air kedalam tanah, dan sulit terlepas dari butir-butir tanah liat tersebut. Kadar ammoniak yang tinggi pada air sungai selalu menunjukkan adanya pencemaran. Rasa NH_3 kurang enak, sehingga kadarnya harus rendah, pada air minum kadarnya harus nol dan pada air sungai kadarnya harus dibawah 0,5 mg/ l N (syarat mutu sungai di Indonesia).

NH_3 tersebut dapat dihilangkan sebagai gas melalui aerasi atau reaksi dengan asam hipoklorik $HOCl$ atau kaporit dan sebagainya, hingga menjadi kloramin yang tidak berbahaya atau sampai menjadi N_2 . Pada air buangan NH_3

dapat diolah secara mikrobiologis melalui proses nitrifikasi hingga menjadi nitrit (NO_2) dan nitrat (NO_3), seperti reaksi di bawah ini :



bakteri

(c). Nitrit (NO_2)

Nitrit dan Nitrat merupakan bentuk nitrogen yang teroksidasi, dengan tingkat oksidasi masing-masing +3 dan +5. Nitrit biasanya tidak bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amoniak dan nitrat, dapat terjadi pada instalasi air buangan, dalam air sungai dan sistim drainase dan sebagainya. Nitrit yang ditemui pada air minum dapat berasal dari bahan inhibitor korosi yang dipakai di pabrik yang mendapatkan air dari sistim distribusi Perusahaan Air Minum (PAM), sebetulnya peristiwa *back flow* ini tidak diperbolehkan. Nitrit membahayakan kesehatan karena dapat bereaksi dengan *haemoglobine* dalam darah, hingga darah tersebut tidak dapat mengangkut oksigen lagi. Di samping itu, NO_2 juga menimbulkan *nitrosamin*, pada air buangan tertentu dapat menyebabkan kanker.

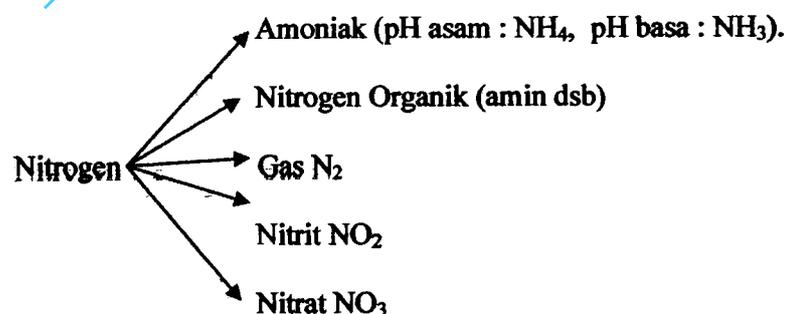
(d). Nitrat NO_3

Nitrat NO_3 adalah bentuk senyawa nitrogen yang merupakan sebuah senyawa yang stabil. Nitrat merupakan salah satu unsur penting untuk sintesa protein tumbuh-tumbuhan dan hewan, akan tetapi pada konsentrasi yang tinggi dapat menstimulasi pertumbuhan ganggang yang tak terbatas (bila beberapa

syarat lain seperti konsentrasi fosfat dipenuhi), sehingga air kekurangan oksigen terlarut yang menyebabkan kematian ikan. NO_3 dapat berasal dari buangan industri bahan peledak, piroteknik, pupuk, cat dan sebagainya.

Menurut Anonymous (1992), bahwa kadar nitrat secara alamiah biasanya agak rendah, namun kadar nitrat dapat menjadi tinggi sekali pada air tanah di daerah-daerah yang diberi pupuk yang mengandung nitrat. Kadar nitrat tidak boleh melebihi 10 mg/ l (di Indonesia dan USA) atau 50 (MEE) mg NO_3 / l. Selain dari senyawa-senyawa tersebut di atas, N juga dikandung oleh bermacam-macam senyawa organik seperti protein, sisa tanaman, air limbah industri dan sebagainya.

Selama proses penguraian mikrobiologis baik secara alamiah di dalam air sungai, maupun secara diatur pada sistim air buangan, zat organik tersebut melepaskan nitrogen sebagai amoniak (NH_3) atau senyawa yang lebih rumit milik amoniak (yaitu amin R-NH_2 , $\text{RR}'\text{-NH}$ dan sebagainya). Jumlah nitrogen yang terikat dalam senyawa organik ini juga harus ditentukan yaitu penguraian senyawa terlarut tersebut pada suhu tinggi dan dalam suasana asam dan disebut proses pelepasan (*digesti*), nitrogen organik tersebut diuraikan menjadi amoniak yang dapat ditentukan dengan analisa amoniak. Di bawah ini ditunjukkan sebuah skema mengenai senyawa-senyawa nitrogen yang telah diuraikan di atas.



(e). Oksigen Terlarut

Oksigen diperlukan oleh ikan untuk bernafas, pembakaran makanan untuk aktifitas berenang, pertumbuhan, reproduksi dan lain-lain. Menurut Effendie (2003), bahwa perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya memiliki kadar oksigen tidak kurang dari 5 mg/l. Selanjutnya menurut Suyanto (1989), kenaikan suhu perairan akan diikuti kenaikan derajat metabolisme, selanjutnya kebutuhan oksigen naik pula dan mempengaruhi pertumbuhan organisme perairan.

Laju pertumbuhan dan konversi pakan juga sangat tergantung pada kandungan oksigen. Secara umum, ikan lele dapat hidup dalam air dengan kandungan oksigen 0,3-0,5 mg/ ltr. Namun demikian untuk meningkatkan produktivitas ikan, kandungan oksigen terlarut dalam air sebaiknya dijaga pada level di atas 5 mg/ ltr. Kandungan oksigen dengan level di bawah 1 mg/ ltr dapat menyebabkan laju pertumbuhan ikan (Sucipto dan Prihartono, 2007).

Menurut Anonymous (1992) beranggapan bahwa benih ikan akan mati kalau dibiarkan dalam jangka waktu yang lama kurang dari 0,3 mg/l. Dikatakan juga bahwa 1,0 mg/l merupakan konsentrasi minimum yang dibutuhkan untuk membantu ikan istirahat pada jangka waktu panjang dan konsentrasi di bawah 5,0 mg/l tidak diperbolehkan. Meskipun benih ikan dapat bertahan pada konsentrasi oksigen yang rendah, khusus saat saat konsentrasi CO₂ rendah, memperpanjang keadaan O₂ rendah akan berakibat jelek. Ketahanan hidup benih ikan akan berkurang pada konsentrasi 4,0 mg/l atau kurang dari itu.

Pertumbuhan benih ikan akan berkurang dengan semua konsentrasi oksigen terlarut yang kurang dari nilai kontrol yaitu 7,8 mg/ l. Fluktuasi tebar

oksigen terlarut biasanya terjadi pada kolam yang digunakan untuk pembudidayaan ikan secara intensif. Misalnya pada kolam pemeliharaan channel catfish, pada sore hari nilai oksigen terlarutnya biasanya melebihi 15 mg/l, sementara pada pagi hari biasanya dibawah 5 mg/l (Anonymous, 1992).

Namun supersaturasi dengan gas-gas udara pada air terjun yang tinggi diketahui menyebabkan penyakit gelembung udara dan kematian ikan yang hidup pada air dibawah bendungan menurut Anonymous (1992). Penyakit gelembung udara juga dapat terjadi dengan adanya perpindahan ikan dari air yang berkonsentrasi oksigen tinggi kepada air yang berkonsentrasi oksigen terlarut rendah.

(f). Nilai pH

Titik mati asam dan basa kira-kira pada nilai pH 4 dan pH 11. Anonymous (1992). Menyatakan bahwa air dengan nilai pH antara 6,5-9 pada waktu subuh paling cocok untuk produksi ikan. Produksi ikan yang baik biasanya dapat dicapai pada air lunak (*soft*), walaupun nilai pH pada sore hari sering diatas 9 selama periode fotosintesis kuat. Proses pengasaman yang lama pada danau, disebabkan oleh komponen yang asam akan mempunyai efek merusak pada produksi ikan di daerah tertentu seperti Eropa dan Afrika Utara. Suatu hal yang masih diragukan bahwa pH tinggi di sore hari pada kolam dengan perkembangan plankton yang padat bisa membunuh benih ikan, tetapi penelitian untuk membuktikannya belum dilakukan.

7). Hama dan Penyakit

Mahyudin (2008), menyatakan bahwa, serangan hama dan penyakit bisa datang dan menyerang ikan secara tiba-tiba tanpa diketahui sebelumnya dan dapat menimbulkan kematian secara massal. Oleh karena itu, penanganan hama dan penyakit pada lele merupakan faktor yang perlu mendapat perhatian. Salah satu upaya untuk menanggulangi serangan hama dan penyakit tersebut dengan mencegah masuknya hama dan penyakit ke kolam budidaya.

Penyakit yang menyerang ikan merupakan suatu proses hubungan antara tiga faktor, yaitu lingkungan, ikan dan jasad penyakit. Ikan yang terserang jasad penyakit merupakan hasil interaksi yang tidak serasi antara lingkungan, ikan dan organisme penyebab penyakit yang menyebabkan ikan stress, menjadi lemah dan mudah terserang penyakit. Lele termasuk ikan yang mudah terserang penyakit karena tidak mempunyai sisik.

Penyebab penyakit pada budidaya lele digolongkan dalam penyakit infeksi dan non-infeksi. Penyakit infeksi, adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit, bakteri dan virus. Sementara penyakit non-infeksi disebabkan oleh kesalahan lingkungan, faktor fisika dan kimia air yang tidak cocok bagi ikan, pakan yang kurang baik, dan kelainan genetik. Sementara penularan penyakit dapat terjadi melalui kontak badan, air, peralatan budidaya dan hewan atau tumbuhan air.

Bahtiar (2006) menjelaskan bahwa berdasarkan bagian tubuh yang diserang, penyakit pada lele dumbo dikelompokkan menjadi 2 tipe, yaitu penyakit endoderm dan penyakit eksoderm. Berikut ini beberapa penyakit yang menyerang lele dumbo dan penanggulangannya.

a. Penyakit Akhibat Infeksi Bakteri

1). *Pseudomonas*

Serangan penyakit ini dapat menimbulkan borok pada kulit. Selain itu lele mengalami pendarahan pada kulit, hati ginjal dan limpa. Penanggulangan penyakit ini adalah dengan cara merendam dalam larutan *oxytetracyclin* dosis 25-30 mg/ kg lele per hari selama seminggu.

2). *Aeromonas hydrophiladan*

Bakteri ini biasanya menyerang lele berukuran 1- 12 cm. Lele yang terserang akan sulit bernafas, warna kulit berubah menjadi gelap, kulit kasar dan berdarah. Gerakan tubuh menjadi sangat lamban karena mengalami pendarahan pada hati, ginjal dan limpa. Untuk mencegah serangan penyakit ini, kebersihan air harus selalu dijaga. Sementara itu untuk lele yang sudah terserang bisa disuntik *teramycine* dosis 25-30 mg/ kg ikan. Penyuntikan dilakukan 9 kali dalam 3 hari. Teramycin juga bisa dicampurkan pada pakan dosis 50 mg/ kg ikan lele selama 7- 10 hari. Obat lain yang bisa digunakan adalah *sulphanilamide* dengan dosis 100 mg/ kg ikan.

3) *Aeromonas punctata*

Bakteri ini biasa menyerang lele berukuran 1-12 cm, yang menyebabkan infeksi pada kulit kepala, badan bagian belakang, insang dan sirip. Serangan penyakit ini bisa menyebabkan lele kehilangan nafsu makan. Pencegahan dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan air. Sementara itu, lele yang terserang bisa direndam dalam copper sulfat dosis 1-200 ppm selama 1-20 menit atau bisa juga direndam dalam *oxytetracyclin* H Cl dosis 10 mg/ liter selama 30 menit.

4). *Columnaris*

Bakteri columnaris bisa menyerang lele semua ukuran, baik benih maupun lele yang sudah besar. Serangan penyakit ini ditandai dengan adanya pendarahan dan borok di kulit tubuh lele. Luka di bagian kulit tersebut menembus sampai ke daging. Pendarahan terjadi pada bagian hati, limpa dan ginjal. Serangan columnaris terjadi pada temperatur 20 ° C. Pencegahan bisa dilakukan dengan menjaga kebersihan kolam. Untuk lele yang terserang rendam dalam larutan oxytetracyclin 25-30 mg/ kg lele/ hari selama 7- 10 hari atau bisa juga diberi sulfamerazine sebanyak 100- 200 mg/ kg lele melalui makanan selama 1- 3 hari.

5). *Peduncle (cold water disease)*

Penducle bisa menyerang lele semua ukuran, baik benih maupun lele yang sudah besar. Gejala penyakit ini hampir sama dengan serangan columnaris. Namun, penyakit ini lebih banyak menyerang lele jika temperatur air sekitar 16 °C. Pencegahan bisa dilakukan dengan menjaga kebersihan air kolam. Lele yang sudah terlanjur terserang bisa direndam dalam larutan *oxytetracyclin* 10 ppm selama 30 menit atau bisa juga diberi *sulfisoxole* dosis 100 mg/ kg lele/ hari selama 10- 20 hari.

6). *Edward siella*

Lele yang terserang penyakit ini pada mata dan bagian samping tubuhnya menjadi menonjol. Warna tubuh menjadi gelap dan timbul berkas darah pada bagian pangkal sirip dada. Pencegahan bisa dilakukan dengan menjaga kebersihan air kolam. Selain itu, pada awal persiapan kolam bisa ditaburkan *sulphanilamide* selama 4 hari berturut-turut dengan dosis 100- 200 mg/ kg/ hari. Untuk lele yang sudah terlanjur terserang harus segera dimusnahkan dan dibakar.

7). *Tuberculosis*

Bakteri ini bisa menyerang lele semua ukuran, baik benih maupun lele yang sudah besar. Lele yang terserang tuberculosis tubuhnya menjadi gelap, perut membengkak dan timbul bercak-bercak pada hati. Pencegahan bisa dilakukan dengan menjaga kebersihan air kolam. Lele yang sudah terinfeksi bisa dipisahkan dari lele yang lain, kemudian diobati dengan oxytetracycline yang dicampur dengan pakan dosis 0,5 mg/ kg pakan.

b. Penyakit Karena Jamur dan Parasit

1. *White spot*

Penyakit ini diakibatkan oleh infeksi parasit (*Ichthyophthirius multifiliis*) yang berbentuk seperti benang. Serangan parasit ini ditandai dengan timbulnya bintik putih pada kulit, sirip dan insang. Gejala *white spot* yang mudah diamati adalah ikan berwarna pucat, menggosok-gosokkan tubuhnya pada dinding kolam budidaya, terlihat megap-megap dan sering berkumpul pada pintu masuk air, terutama bila parasit menginfeksi insang.

Pencegahan dilakukan dengan cara penggunaan air yang kualitasnya baik, peralatan yang digunakan hendaknya didesinfeksi terlebih dahulu dan suhu air dipertahankan pada level 28 °C. Dapat juga dilakukan dengan persiapan kolam yang baik, terutama pada saat pengeringan dan pengapuran kolam.

Menurut Mahyudin (2008), bahwa pengobatan terhadap *white spot* dapat dilakukan dengan cara direndam dalam larutan formalin 25 cc/m³ yang ditambah dengan *Malachite Green* (MG) sebanyak 0,15 g/m³ selama 12 – 24 jam. Parasit ini dapat juga dirontokkan dengan memindahkan ikan ke air bersuhu di atas 28°C.

Pengobatan dapat juga dilakukan dengan cara penebaran garam dapur (Na Cl) sebanyak 200 gr/ m² garam dapur setiap 10 hari selama pemeliharaan atau dengan merendam ikan yang sakit kedalam larutan *oxytetracyclin* 2 mg/ l (Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Sukabumi, 2006).

2). *Tricoordiina sp*

Trichordiina sp merupakan sejenis cacing yang bersifat parasit. Lele yang terserang menjadi lemah pergerakannya dan tubuh menjadi kurus. Lele juga suka menggesek-gesekkan tubuhnya pada benda keras. Untuk mencegahnya, dengan mengurangi jumlah kepadatan benih saat penebaran. Sementara itu untuk lele yang sudah terserang bisa direndam dalam larutan formalin 150-200 ml/ m³ air selama 15 menit atau direndam dalam larutan *melachite green oxalate* 0,1 g/ m³ air selama 24 jam.

3). *Saprolegiasis*

Saprolegiasis merupakan jenis jamur yang berwarna putih seperti kapas. Gejala serangannya adalah kepala, tutup insang dan sirip ditumbuhi benang halus berwarna putih kecoklatan. Untuk mencegah serangan parasit ini, dengan menghindari timbulnya luka pada tubuh ikan lele. Jika lele sudah terserang, pengobatan bisa dilakukan dengan merendam dalam larutan *melachite green oxalate* dosis 3 gr/ m³ air selama 30 menit.

4). *Lernae sp*

Lernae sp, merupakan jenis cacing yang bentuknya seperti kail pancing. Bagian kepala bercabang seperti jangkar dan di bagian ekornya terdapat sepasang kantong telur. Parasit ini menempel dan menusukkan diri di bagian tutup insang, mata dan sirip selama 25 menit. Selanjutnya, pada bagian yang ditempeli menjadi

luka. Untuk mencegahnya dengan cara sering memasukkan air ke dalam kolam. Lele yang terserang bisa direndam dalam larutan garam atau Na Cl 20 g/ liter selama 5 menit.

5). *Myxosoma sp*

Myxosoma sp, merupakan parasit yang berbentuk seperti jangkar. Parasit ini bisa menyerang lele mulai dari benih sampai lele yang berukuran besar. Infeksi parasit ditandai dengan timbulnya bisul pada punggung. Jika bisul pecah akan keluar cairan keruh berwarna kekuningan. Untuk mencegahnya, sering dilakukan pemasukan air ke kolam. Lele yang terserang bisa diobati dengan cara merendam dengan formalin 25ml/ m³ air selama 5 menit. Selain itu dengan menyemprot kolam menggunakan *dipterex* atau *sumithion 50 EC* dengan dosis 1 ml/ m³.

6). Kutu Air (*Argulus sp*)

Argulus sp adalah sejenis parasit yang termasuk udang renik. Parasit ini menempel dan menusuk bagian insang, sirip, dan kulit. Bagian tubuh lele yang ditemplei kutu air akan mengalami luka kemerahan. Untuk mengatasinya, adalah dengan mengapur kolam dosis 200 gram/ m². Lele Yang sudah terserang bisa diobati dengan melakukan perendaman dalam larutan NH₄ Cl) dosis 12,5 gram/ liter air selama 5- 10 menit.

Sunarna (2004), menyatakan bahwa kegagalan pada kegiatan pembenihan dapat diakibatkan oleh serangan organisme hama (*predator*) maupun organisme penyakit (*pathogen*). Hama yang umumnya menyerang antara lain : insekta, ular, belut dan kodok. Serangan sering terjadi apabila pemeliharaan benih yang dipelihara di kolam dengan menggunakan pupuk kandang. Sedangkan organisme *pathogen* yang umumnya menyerang adalah

Ichtyophthirius multifiliis, *Tricordina sp*, *Dactylogyrus sp* dan *Aeromonas hydrophilla*.

Penanggulangan hama insekta dilakukan dengan pemberian insektisida pada saat pengisian air sebelum benih ditebar. Sedangkan penanggulangan organisme *pathogen* dapat dilakukan dengan manajemen lingkungan budidaya yang baik dan pemberian pakan yang teratur.

8). Pakan

Menurut Hernowo dan Suyanto (2008), ketentuan dosis pakan berdasarkan hasil penelitian para ahli yaitu pada lele yang masih berukuran benih, semakin kecil ukuran benih lele maka persentase pakan harus lebih banyak. Perkiraanannya adalah demikian : benih ukuran burayak yang baru menetas, dosis pakan per hari adalah 50 % berat badannya; benih berukuran 3-4 cm, dosis pakan per hari adalah 20 % dan semakin berkurang menjadi 10 % berat badannya; benih berukuran 6-8 cm, berat badan 30 g/ ekor dosis pakan per harinya adalah 5 % berat badannya; benih berukuran berat 50 gr per ekor atau lebih, dosis pakan per hari adalah 3-5 % berat badannya.

Kemudian untuk menguatkan stamina, sejak umur 4 – 7 hari benih lele dumbo diberi pakan berupa telur ayam yang diaduk secara merata sebanyak 1 – 2 butir per kolam. Pada umur 8 – 20 hari, benih lele dumbo tersebut sudah mulai dapat mengkonsumsi pakan berupa kutu air atau cacing (Subandi, 2003).

Pada saat pendederan, benih diberi pakan tambahan berupa pakan buatan yang berkadar protein 28 %, kadar air 12 %, lemak 6 %, serat kasar 7 % dan abu 12 %. Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 5 % dari bobot biomas benih lele

yang dipelihara. Pakan diberikan dengan cara menyebarkan secara merata ke permukaan kolam dan dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pagi, sore dan malam hari (Khairuman dan Amri, 2002).

Menurut Bachtiar (2007), menjelaskan bahwa pada hari ke-4, benih ikan lele diberi pakan alami yang lebih kecil dari bukaan mulutnya. Jenis pakan yang bisa diberikan adalah kutu air atau *Infusoria* sp. dan cacing sutra. Pemberian pakan ini dilakukan sesuai kebutuhan atau minimal 2 hari sekali pada pagi dan sore hari. Supaya dihindari pemberian pakan yang berlebihan, hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas air agar tidak tercemar dari sisa pakan yang tidak dimakan.

9). Pemanenan

Benih lele dumbo siap dipanen setelah benih dipelihara atau digelondongkan selama 40-42 hari, sehingga sudah mencapai ukuran panjang 5-8 cm . Pemanenan dilakukan pada pagi atau sore hari pada saat suhu rendah, sehingga benih ikan lele tidak stres. Pemanenan dimulai dengan mempersiapkan alat-alat panen tempat penampungan benih hasil panen. Setelah semua peralatan telah siap, kolam dikeringkan secara perlahan-lahan sampai air yang tersisa hanya tinggal di caren. Dalam keadaan ini, benih-benih lele dumbo akan terkumpul di dalam caren. Selanjutnya dengan alat tangkap (seser), benih ditangkap dan ditampung di dalam wadah yang telah disediakan. Benih kemudian disortir atau dipisahkan sesuai dengan ukurannya (Khairuman dan Amri, 2002).

Menurut Bachtiar (2007), pemanenan dilakukan setelah benih lele dipelihara selama 30-45 hari untuk pendederan I dan 30 hari untuk pendederan II. Caranya dengan mengeringkan kolam sehingga benih-benih berkumpul di lubang yang ada di tengah kolam. Benih ditangkap dengan alat berupa seser (scope net) yang diberi gagang. Selanjutnya benih tersebut ditempatkan dalam wadah penampung benih yang telah dipersiapkan.

8. Resirkulasi air

Penyediaan dan pengelolaan air yang baik merupakan salah satu syarat untuk keberhasilan usaha pembenihan ikan. Menurut Hardjamulia dan Atmawinata (1980) dalam Sularto *et al.*, (1993) bahwa pada pembenihan ikan perlu diperhatikan penyediaan air yang baik kualitasnya. Air yang digunakan hendaknya sedikit mungkin ada partikel-partikel tanah, bahan organik kontaminasi atau parasit serta bahan-bahan pencemar yang dapat membahayakan telur, larva dan benih.

Wawan (2008), menjelaskan bahwa beberapa tahun belakang ini penggunaan sistim resirkulasi mulai banyak dilakukan, baik untuk unit pembesaran maupun pembenihan. Sistim resirkulasi bisa diterapkan pada budidaya air laut maupun budidaya air tawar. Penelitian tentang resirkulasi sudah banyak dilakukan, terutama untuk menguji efektivitas sistim filterasi yang sangat penting bagi kestabilan kualitas air di dalam sistim. Resirkulasi yang diperkenalkan banyak diterapkan hanya dalam volume yang kecil yaitu di akuarium. Dengan penerapan resirkulasi maka kebutuhan air banyak berkurang dan kontaminan dari luar sistim bisa diminimalisir.

Ambarsari (1999) menyatakan bahwa amonia yang terakumulasi di dalam suatu sistim budidaya akan sangat berbahaya bagi kelangsungan organisme dalam sistim itu karena sifat racunnya. Sifat racun amonia tersebut bisa dikurangi atau dibuat minimal dengan proses nitrifikasi secara biologis. Nitrifikasi adalah suatu proses perubahan amonia menjadi nitrit. Ada dua proses yang terjadi pada nitrifikasi secara biologis, yaitu proses perubahan amonia menjadi nitrit, yang kemudian dilanjutkan dengan perubahan nitrit menjadi nitrat. Proses yang pertama dilakukan oleh bakteri pengoksidasi amonia atau pembentuk nitrit yang disebut dengan *nitrosifying bacteria* atau *nitrifiers*, seperti nitrosomonas, nitrosococcus dll. Sedangkan yang kedua dilakukan oleh bakteri pengoksidasi nitrit atau pembentuk nitrit yang disebut dengan *nitrifying bacteria* atau *nitratifiers* seperti nitrobacter, nitrococcus dll.

Proses nitrifikasi bersifat aerobik absolut, yang berarti harus ada untuk berlangsungnya proses tersebut dan proses akan terhalang sama sekali dengan keadaan yang anaerobik (suatu keadaan yang tanpa oksigen). Proses nitrifikasi akan berlangsung lebih baik dalam kondisi tanah yang kering dan mempunyai pH yang netral, dan sebaliknya akan terhambat atau bahkan terhalang sama sekali dengan kondisi yang anaerobik dan pH yang sangat asam.

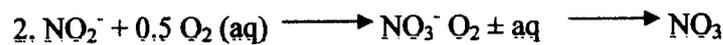
Persamaan reaksi dari proses nitrifikasi bisa digambarkan sebagai berikut



$$\Delta G^\circ_{298} = -51,8 \text{ k cal,}$$

pada tekanan udara 0.2 atm O₂, pH 7,

$$\Delta G^\circ_{298} = -69,4 \text{ k cal.}$$



$$\Delta G^\circ_{298} = -20.1 \text{ k cal}$$

pada tekanan udara 0.2 atm O₂,

$$\Delta G^\circ_{298} = -19.6 \text{ k cal.}$$

Kebanyakan literatur menyebutkan bahwa proses nitrifikasi bermula dari bentuk amonium nitrogen yang terionisasi, NH₄-N. Tetapi eksperimen yang dilakukan oleh (Suzuki dkk, 1974), membuktikan bahwa organisme penitrifikasi terutama menggunakan substrat amonia yang tidak terionisasi, NH₃ dalam bentuk gas, berdasarkan analisa yang dilakukan terhadap respon bakteri tersebut terhadap level substrat yang meningkat. Lebih lanjut perilaku ini kelihatan konsisten dengan sepupu genetiknya yaitu bakteri metanotropik yang mengkonsumsi gas metan.

Dengan asumsi bahwa amonia merupakan titik awalnya, bagan dua menjelaskan siklus nitrogen dalam proses nitrifikasi yang konvensional meliputi pengoksidasi amonia dan nitrit. Semua reaksi biokimianya bersifat respiratif, dimana organisme menggunakan oksigen sebagai wadah dari elektron yang dikeluarkan oleh substrat nitrogen yang tereduksi.

Pada bagan dua juga terlihat bahwa terdapat beberapa substrat yang terbentuk antara amonia dan nitrit, tetapi semuanya dalam jumlah yang sangat kecil, misalnya milligram per skala liter (Alleman, 1985 dalam Ambarsari (1999). Sehingga keseluruhan proses bisa dikatakan satu lompatan tunggal yang langsung dari substrat awal menjadi substrat akhir, yaitu dari NH₃ ke NO₃.

Perkembangan selanjutnya, dengan semakin banyaknya masalah yang terjadi pada lingkungan eksternal membuat pembudidaya semakin paham akan

pentingnya resirkulasi. Bukan hanya untuk menghemat air, tetapi terutama untuk membuat konsep biosekuriti sehingga kegagalan yang mungkin timbul karena faktor eksternal bisa dihindari. Untuk resirkulasi di hatchery, sudah banyak penelitian yang dilakukan mulai dari konsep dan peralatan yang sederhana hingga modern.

Pada unit resirkulasi, pemilihan jenis filter akan mempengaruhi efektivitas penyaringan (*filterasi*). Secara umum filter dibagi menjadi tiga jenis yaitu : 1. Filter fisik : yaitu penyaringan yang bersifat fisik saja, dengan jenis filter bermacam-macam (contoh karang, pasir kuarsa dan filter bag). 2. Filter kimia yaitu penyaringan yang bekerja sesuai sifat kimianya, misalnya karbon aktif untuk menyerap gas-gas, dan zeolit. 3. Filter biologi yaitu penyaringan yang memanfaatkan organisme lain untuk melakukan reaksi yang hasilnya akan meningkatkan kualitas air, misalnya *bioball* sebagai tempat menempel dan tumbuh (*substrat*) dari bakteri pengurai. Selain penyaringan, sistem resirkulasi juga ada yang dilengkapi dengan pemecah protein (*protein skimmer*). Demikian diupayakan pemisahan air dan protein terlarut, sehingga air yang keluar dari sistem sudah bebas dari protein. Kemudian dilengkapi dengan pemanas air (*water heater*), yang umum dipergunakan untuk mempertahankan suhu air dalam sistem.

Perkembangan perlistrikan sangat mendukung sub sektor perikanan khususnya untuk budidaya secara intensif, seperti pada budidaya sistem resirkulasi. Unit Resirkulasi untuk keperluan penggelondongan ikan, dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Sumber : Dokumentasi Praktek

Gambar 2 . Unit Resirkulasi untuk Penggelondongan Ikan

Pemeliharaan ikan dengan sistem resirkulasi merupakan alternatif teknologi yang dapat dikembangkan pada daerah yang mengalami kesulitan air dengan memanfaatkan air yang ada secara daur ulang, juga untuk memudahkan pengendalian faktor lingkungannya (Spotte, 1974 dalam Sularto *et al.*, 1993).

9. Analisa ekonomi

Analisa ekonomi dalam hal bertujuan untuk membandingkan pengeluaran dengan pendapatan seperti ketersediaan dana, kemampuan perusahaan untuk membayar kembali dana tersebut dalam waktu yang telah ditentukan dan menilai perkembangan dan keberlanjutan dari usaha tersebut.

Umar (2005), menyatakan untuk mengetahui dan menganalisa keuangan suatu proyek bisnis dengan menentukan rencana investasi melalui perhitungan biaya dan manfaat yang diharapkan, dengan membandingkan antara pengeluaran dan pendapatan, seperti ketersediaan dana, biaya modal, kemampuan proyek

untuk membayar kembali dana tersebut dalam waktu yang telah ditentukan dan menilai apakah proyek tersebut akan berkembang terus atau tidak.

Mahyuddin (2008), menyatakan bahwa biaya investasi adalah biaya yang dikeluarkan pada saat akan memulai suatu usaha. Biaya investasi dalam usaha perikanan dialokasikan untuk pengadaan atau membangun unit budidaya, rumah jaga, gudang pakan, sewa lahan atau bangunan, pembelian peralatan usaha budidaya seperti mesin diesel, pompa, aerator, jaring dan genset.

Besarnya biaya investasin budidaya ikan sangat beragam, tergantung jenis budidaya yang dilakukan. Biaya investasi nilainya cukup besar dan umumnya merupakan modal yang bisa dipakai dalam jangka panjang. Nilai modal investasi juga akan mengalami penyusutan dari bulan ke bulan atau dari tahun ke tahun.

a). Biaya Produksi

Biaya produksi (biaya operasional) adalah biaya yang diperlukan untuk menjalankan atau membiayai kegiatan operasional produksi. Penggunaan modal kerja pada usaha budidaya khususnya lele adalah untuk pembelian benih, pakan, obat-obatan, bensin/ solar, upah tenaga biaya operaa kerja, air tawar, dan biaya perbaikan bak-bak yang bocor. Berdasarkan penggunaannya biaya produksi dapat digolongkan menjadi 2, yaitu :

(1). Biaya tetap (*Fixed cost*)

Biaya tetap merupakan biaya yang harus dikeluarkan meskipun sedang tidak ada kegiatan produksi. Komponen biaya yang termasuk biaya tetap dalam usaha perikanan adalah biaya penyusutan alat dan bahan, termasuk peralatan

usaha budidaya dan bangunan, biaya tenaga kerja tetap dan biaya sewa lahan atau bangunan.

(2). Biaya tidak tetap (*Variable cost*)

Biaya tidak tetap merupakan biaya operasional yang dikeluarkan bila berlangsung kegiatan produksi. Semakin besar skala usaha, semakin besar pula biaya variabel yang harus dikeluarkan. Biaya tidak tetap (*variabel cost*) dalam budidaya perikanan meliputi biaya pakan (pelet), pembelian benih, obat-obatan, kapur, pupuk, upah tenaga kerja harian, serta biaya pemeliharaan. Rincian biaya tidak tetap dan biaya tetap untuk setiap bidang usaha dalam agribisnis perikanan sangat berbeda tergantung dari jenis usaha yang akan dilakukan

b). Analisa Laba/ Rugi

Penghitungan analisa rugi/ laba merupakan besarnya pendapatan yang diperoleh pada suatu periode ke periode berikutnya. Pendapatan merupakan penerimaan yang dihasilkan dari kegiatan perusahaan (Kasmir dan Jakfar, 2006)

c) B/C Ratio (*Benefit Cost Ratio*)

B/C ratio digunakan untuk mengetahui perbandingan atau rasio hasil yang diperoleh terhadap besaran biaya yang dikeluarkan. Suatu usaha dikatakan menguntungkan jika B/C ratio lebih besar daripada 1, semakin besar angka ratio yang diperoleh maka usaha tersebut semakin menguntungkan. Dalam perhitungannya B/ C ratio lebih menekankan pada criteria-kriteria investasi atau

modal usaha yang mengukurnya diarahkan pada usaha untuk membandingkan, mengukurn serta menghitung tingkat usaha. Menurut Rausin (2001), bahwa fungsi nilai B/ C ratio adalah sebagai pedoman untuk mengetahui seberapa besar usaha yang harus diupayakan untuk memproduksi suatu komoditas pada musim berikutnya.

d). PBP (*Payback Period*)

Payback period adalah suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi (*initial cash investment*) dengan menggunakan aliran kas, dengan kata lain payback period merupakan ratio antara inisial cash investment dan cash inflownya dan hasilnya merupakan satuan waktu. Selanjutnya nilai ratio ini dibandingkan dengan maximum payback period yang dapat diterima (Umar, 2003).

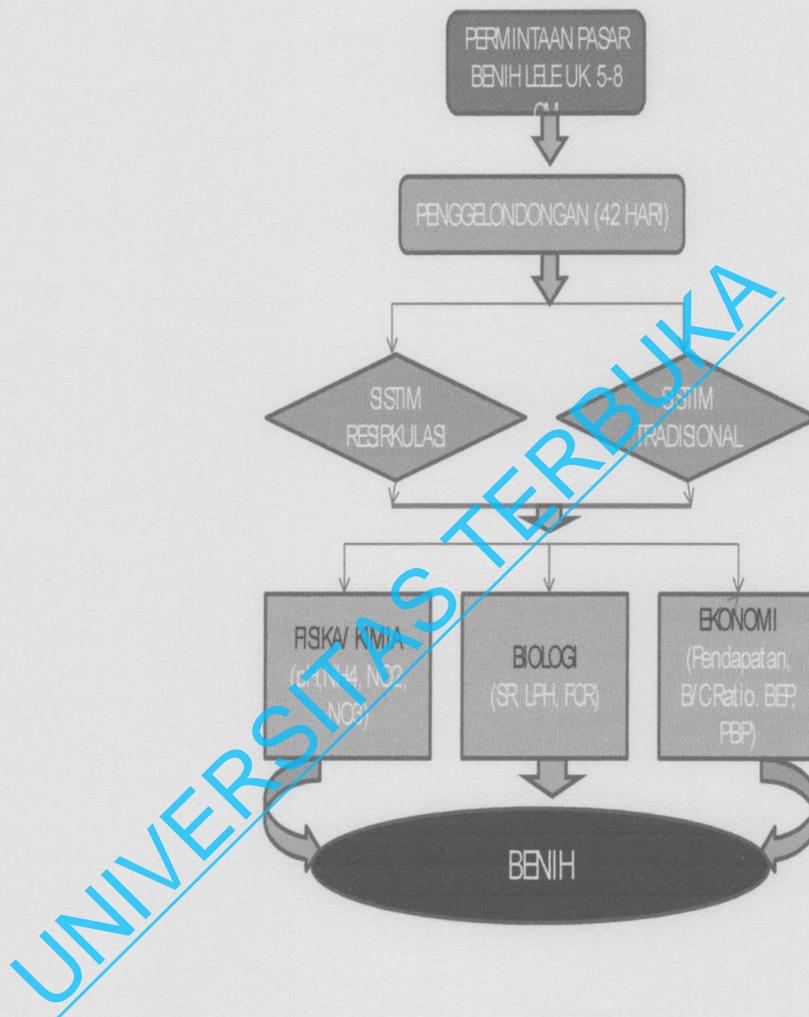
Menurut Kasmir dan Jakfar (2006), metode payback period merupakan teknik penilaian terhadap jangka waktu (*period*) pengembalian suatu investasi dalam suatu usaha.

e). BEP (*Break Even Point*)

Analisa *break even point* atau analisa titik impas merupakan suatu alat analisa yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara beberapa variable didalam suatu kegiatan perusahaan, seperti luas produksi atau tingkat produksi yang dilaksanakan, biaya yang dikeluarkan, serta pendapatan yang diterima perusahaan dari kegiatan yang dilakukan (Umar, 2003).

B. Kerangka Pemikiran

Alur proses dan alur pemikiran dari penelitian ini, dapat disajikan serta dijelaskan melalui kerangka pemikiran pada Gambar 3, di bawah ini.



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

C. Definisi Operasional

Penelitian ini akan mengamati dan membandingkan dua kegiatan penggelondongan benih ikan lele dumbo antara cara tradisional dan resirkulasi. Kegiatan ini didasari adanya permintaan pasar akan kebutuhan benih ikan lele dumbo dengan ukuran tertentu.

Namun usaha ini tidak mudah dilaksanakan, karena adanya keterbatasan air tawar sebagai media budidaya yang memenuhi syarat. Dengan kondisi demikian, perlu adanya pengaturan dalam membangun unit penggelondongan, untuk mendapatkan kondisi yang mendukung serta keuntungan yang optimal, dalam penelitian ini dilakukan dengan cara resirkulasi.

Kegiatan penggelondongan dilaksanakan selama 42 hari, setelah telur menetas, benih berumur 20 hari (ukuran 1 – 3 cm), dengan alasan benih sudah kuat dan dapat makan pakan buatan (*pellet*) serta harga masih murah Rp 40. Setelah penggelondongan, benih mencapai ukuran 5 – 8 cm, berat 6 – 8 gram dan siap dibesarkan pada kolam pembesaran dan margin keuntungan mencapai Rp 150 per ekor.

Parameter yang diamati selama penggelondongan antara lain aspek fisika kimia meliputi NH_4 , NO_3 , NO_2 , pH dan suhu. Aspek biologi meliputi Laju Pertumbuhan Harian (LPH), *Survival Rate* (SR), *Food Conversion Ratio* (FCR). Aspek finansial meliputi Rugi Laba, *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio), *Break Event Point* (BEP) dan *Pay Back Period* (PBP).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini didesain sebagai penelitian eksperimental, yaitu penelitian yang dilakukan untuk memberikan gambaran tentang perbedaan tingkat pertumbuhan pada usaha penggelondongan ikan lele antara petak tradisional dan petak resirkulasi.

B. Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah benih lele dengan ukuran 1-3 cm yang akan digelondongkan selama kurun waktu 42 hari (sehingga menjadi ukuran 5-8 cm) sebanyak 16.000 ekor yang terbagi dalam 8 petak kolam beton penelitian, yang didalamnya dipasang napa dengan ukuran dimensi sama dengan luas kolam beton dan berguna untuk memudahkan melihat jumlah ikan yang mati setiap harinya, terbagi lagi menjadi 4 petak kolam untuk teknologi tradisional dan 4 petak kolam yang terangkai menjadi 1 unit resirkulasi.

2. Sampel

Pada penelitian ini untuk mengetahui tingkat pertumbuhan, sampel diambil secara acak pada tiap-tiap petakan kolam dari petak tradisional maupun petak resirkulasi. Penarikan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik sampling acakan sederhana (*simple random sampling*), karena populasinya adalah homogen.

Menurut Santoso (2005), bahwa untuk mengestimasi jumlah sampel, perlu dipersiapkan beberapa hal yaitu parameter yang akan diteliti (*mean atau proporsi*), harga alpha (*size of test*) dan atau beta (*power of test*) yang akan digunakan dalam penelitian, besarnya penyimpangan yang ditolelir dalam penelitian (*confidence interval*). Apabila tiga hal tersebut telah dipilih, maka ukuran sampel dapat diestimasi menggunakan rumus sebagai berikut :

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{d^2} \text{ (sampel infinit)} \quad \text{atau} \quad n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{d^2(N-1) + z^2 \cdot p \cdot q} \text{ (sampel finit)}$$

Keterangan :

n = jumlah sampel,

p = estimator proporsi populasi,

q = 1 - p,

z = harga kurva normal,

N = jumlah unit populasi,

d = batas besarnya kesalahan/ penyimpangan yang masih bisa ditolelir

Menurut Sugiyono (2005), menyatakan jumlah anggota sampel sering dinyatakan dengan ukuran sampel. Jumlah sampel yang 100 % mewakili populasi adalah sama dengan populasi. Makin besar jumlah sampel mendekati populasi, maka peluang kesalahan semakin kecil. Untuk menghitung besarnya sampel yang diperlukan dalam penelitian secara praktis disajikan dalam tabel *Krejcie* dan *nomogram Harry King*. Dengan dua cara tersebut tidak perlu dilakukan perhitungan yang rumit. *Krejcie* dalam melakukan perhitungan ukuran sampel didasarkan atas kesalahan 5 %, dan tingkat kepercayaan 95 %, sedangkan

Harry King didasarkan atas kesalahan 5 %- 15 % tetapi dengan populasi hanya maksimal 2.000.

Dengan rumus Krejcie diatas, maka diperoleh perhitungan dari jumlah populasi 16.000 ekor, sampel secara random sebanyak 400 ekor dibagi menjadi 8 petakan kolam hasilnya 50 ekor per petak kolam.

C. Data dan Instrumentasi Penelitian

1. Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data pertumbuhan rata-rata (*average growth rate*), tingkat kelulusan hidup (*survival rate*), perbandingan konversi pakan (*Food Conversion Ratio*) dan data kualitas air meliputi kandungan nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), NH_4 dan pH. Parameter ekonomi dilakukan dengan cara membandingkan analisa rugi/ laba, *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio), *Pay Back Period* (PBP), analisa *Break Even Point* (BEP) antara sistim tradisional dan sistim resirkulasi. Data Primer diperoleh peneliti secara langsung dengan melakukan penelitian di laboratorium.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa unit resirkulasi yang terdiri dari bak-bak pemeliharaan ikan ukuran 1,5 x 1,5 x 1 meter dengan pintu pembuangan di tengah (*central drain*), yang airnya mengalir melalui filter pengendapan (*physical filter*) ukuran 2,5 x 1,5 x 1 meter, kemudian air yang telah mengendap dialirkan ke bak filter biologis (*biological filter*) ukuran 1,5 x 1,5 x 1 meter dengan menggunakan pompa. Pada bak filter biologi ini terjadi proses nitrifikasi

dan denitrifikasi yang merombak sisa pakan dan metabolisme menjadi tidak beracun dan kembali ke bak-bak pemeliharaan.

Sebagai pembanding dipergunakan unit pemeliharaan ikan secara tradisional dengan menggunakan bak-bak dengan jumlah dan ukuran yang sama, hanya beda pada perlakuan yaitu selalu dilakukan pergantian air media pemeliharaan apabila kondisi kualitas air sudah mulai menurun, indikasinya adalah nilai angka kualitas air sudah melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Skema unit kolam penelitian yang terdiri dari kolam reirkulasi dan kolam tradisional dapat dilihat pada gambar 4 bawah ini :



Gambar 4. Skema Unit Kolam Penelitian

Untuk mengukur sejumlah parameter kualitas air dipergunakan alat berupa test kit yang berguna mengetahui kandungan nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), ammonium (NH_4) dan pH., dan suhu.

D. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengadakan penelitian langsung di laboratorium hatchery BAPPL-STP Serang dan data sekunder. Penelitian dilakukan selama dua setengah bulan mulai bulan April sampai dengan pertengahan Juli 2008, dengan membandingkan tingkat pertumbuhan pada penggelondongan benih ikan lele sistim tradisional dan resirkulasi.

E. Metode Analisa Data

1. Analisa Beda Tingkat Pertumbuhan

Tingkat beda pertumbuhan benih ikan lele pada sistim penggelondongan dengan sistim tradisional dan resirkulasi dianalisis secara statistika menggunakan Test Hipotesa Dua Mean untuk Observasi Berpasangan, (Subiyakto, 1995).

a. Rumusan hipotesisnya sebagai berikut :

H_0 : Tingkat pertumbuhan pada penggelondongan benih lele dengan sistim resirkulasi lebih kecil atau sama dengan yang tradisional.

H_1 : Tingkat pertumbuhan pada penggelondongan benih lele dengan sistim resirkulasi lebih besar.

H_0 : $d \leq 0$

H_1 : $d > 0$

b. Nilai Kritis

Tingkat signifikan yang digunakan 5 % dan pengujian penolakan menggunakan satu sisi, yaitu sisi kanan (karena formasi dalam perumusan hipotesis

adalah $H_1 : d > 0$). Probabilitas pembatas antara daerah penerimaan H_0 dan penolakan H_0 adalah 5 %. Nilai pembatas antara daerah penolakan dan penerimaan untuk $\alpha = 5\%$ dan $d.f = 4$ sama dengan 2,132.

c. Rumus :

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1}}$$

$$S_{\bar{d}} = \frac{S_d}{\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}}$$

2. Perbandingan Konversi Pakan (*Food Conversion Ratio*)

Perbandingan konversi pakan (*Food conversion ratio*) adalah suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan lele. Konversi pakan dapat digunakan untuk mengetahui kualitas pakan yang diberikan terhadap pertumbuhan ikan. Menurut Mahyuddin (2008), bahwa FCR dapat dihitung dengan rumus :

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Keterangan :

F = Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (kg)

W_o = Berat total ikan saat awal penebaran (kg)

W_t = Berat total ikan saat panen (kg)

3. Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Laju pertumbuhan harian adalah tingkat pertumbuhan yang dihitung pada suatu waktu tertentu yang dinyatakan dalam gram. Menurut Mahyuddin (2008), laju pertumbuhan harian dapat dihitung dengan rumus :

$$LPH = \frac{W_t - W_o}{h}$$

Keterangan :

W_t = Berat akhir

W_o = Berat awal

h = Lama hari pemeliharaan

4. Kelulusan Hidup (*Survival Rate/ SR*)

Menurut Effendi (1979), bahwa perhitungan tingkat kelulusan hidup (*survival rate*) pada saat panen dapat menggunakan rumus

$$Survival Rate (SR) = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

N_t = Jumlah benih yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah awal benih yang ditebar (ekor)

5. Kualitas Air

Pengukuran parameter fisika dan kimia pada media pemeliharaan selama masa persiapan dan masa pemeliharaan antara lain

a. Suhu

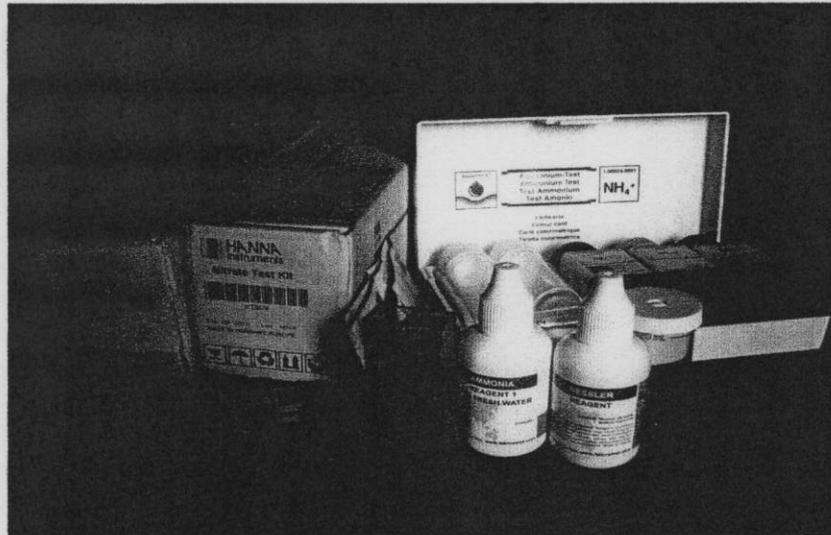
Pengukuran suhu dilakukan setiap saat, yang bertujuan untuk mengetahui besaran suhu selama kegiatan berlangsung. Pengamatan suhu menggunakan termometer air raksa (*Hg*), dengan cara mencelupkan bagian ujung termometer bagian logamnya ke dalam air sehingga akan menunjukkan angka besaran suhu ($^{\circ}\text{C}$).

b. pH

Pengukuran pH dilakukan setiap 10 hari sekali, yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman dari media budidaya. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan kertas pH dengan ketelitian 0,1 dengan cara mencelupkannya ke dalam air media, kemudian dicocokkan dengan standar warna yang menunjukkan angka kandungan pH.

c. NH_4 , NO_3 dan NO_2

Unsur di atas merupakan bentukan dari nitrogen yang ada di alam ataupun dihasilkan dari sisa pakan. Pengukuran dilakukan dengan cara titrasi dengan reagen yang sudah tersedia, kemudian dicocokkan dengan standar warna yang akan menunjukkan nilai NH_4 , NO_3 dan NO_2 dalam ppm (mgr/ ltr). Alat uji kualitas yang dipergunakan pada persiapan dan pemeliharaan benih ikan lele dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Alat Uji Kualitas Air yang Dipergunakan pada Persiapan dan Pemeliharaan Benih Ikan Lele

5. Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi bertujuan untuk membandingkan pengeluaran dengan pendapatan seperti ketersediaan dana, kemampuan perusahaan untuk membayar kembali dana tersebut dalam waktu yang telah ditentukan dan menilai perkembangan dan keberlanjutan dari usaha tersebut.

Umar (2005), menyatakan untuk mengetahui dan menganalisa keuangan suatu proyek bisnis dengan menentukan rencana investasi melalui perhitungan biaya dan manfaat yang diharapkan, dengan membandingkan antara pengeluaran dan pendapatan, seperti ketersediaan dana, biaya modal, kemampuan proyek untuk membayar kembali dana tersebut dalam waktu yang telah ditentukan dan menilai apakah proyek tersebut akan berkembang terus atau tidak. Parameter ekonomi yang digunakan untuk menilai kelayakan pada usaha penggelondongan benih ikan lele antara sistim tradisional dan resirkulasi antara lain :

a. Keuntungan

Keuntungan = Pendapatan penjualan – Total Biaya Produksi

b. Pay Back Period

$$\text{PBP} = \frac{\text{Jumlah Investasi}}{\text{Keuntungan}} \times 6 \text{ bulan}$$

c. Benefit Cost Ratio (B/C)

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Total Biaya}}$$

d. Break Event Point (BEP)

$$\text{BEP}_{\text{harga}} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Total Produksi}}$$

$$\text{BEP}_{\text{produksi}} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Total Produksi}}$$

UNIVERSITAS TERBUKA

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penetasan Telur

Tinggi rendahnya daya tetas telur selain dipengaruhi oleh suhu dan kualitas air yang berada di bak penetasan. Suhu yang rendah menyebabkan telur lambat menetas dan menghasilkan larva yang lemah. Di hatchery BAPPL Serang, suhu air bak penetasan 28°C, baik untuk penetasan telur.

Proses penetasan telur dimulai dari memindahkan kakaban tempat menempelnya telur dari bak pemijahan dengan jarak antara 1 m ke bak penetasan kemudian bak penetasan diberi aerasi. Telur-telur yang terbuahi berwarna kuning cerah dan telur yang tidak terbuahi akan berwarna putih pucat. Proses penetasan terjadi selama $\pm 24 - 26$ jam, hal ini dapat terlihat dengan adanya larva lele yang mulai terlihat menetas dan keluar dari cangkang setelah 24 jam.

Larva lele yang baru menetas terlihat berkumpul di dasar kolam dengan warna tubuh hijau kecoklatan. Setelah telur-telur lele menetas kakaban diangkat dan dipindahkan ke media pemeliharaan yang baru pada pukul 6.00 WIB. Hal ini dikarenakan masih banyak terlihat telur yang belum menetas dan diasumsikan telur-telur yang belum menetas dapat menetas setelah lebih dari 28 jam sehingga pengangkatan kakaban dilakukan dengan perlahan.

Telur yang terbuahi tidak semuanya menetas dan biasanya telur yang tidak menetas akan membusuk. Telur yang tidak menetas dapat dilihat di dasar bak sehingga telur tersebut harus disipon karena dapat menurunkan kualitas air pemeliharaan, oleh karena itu untuk menghindari hal tersebut maka dilakukan pergantian air sebesar 70%. Pergantian air ini dilakukan pada sore hari.

Pada saat melakukan pengamatan rata-rata jumlah telur (*fekunditas*) yang dihasilkan adalah 51.900 butir/ kg induk dengan derajat pembuahan 92,3 % dan derajat penetasan rata-rata adalah 70,2 %. Menurut Sunarma (2004), bahwa fekunditas yang dihasilkan oleh lele sangkuriang adalah antara 40.000-60.000 butir/ kg berat induk dengan tingkat penetasan adalah lebih dari 90 %. Dengan demikian maka fekunditas sudah baik namun tingkat penetasan masih kurang, hal ini dikarenakan proses pembuahan kurang sempurna sehingga telur yang terbuahi tidak maksimal.

B. Pemeliharaan Larva

Larva lele dumbo yang baru menetas berwarna hijau dan akan berkumpul di dasar bak penetasan. Selama masa pemeliharaan, yang harus selalu diperhatikan adalah kualitas air dalam bak dan tersedianya pakan yang cukup. Air dalam bak selalu diganti setiap 2 hari sekali atau tergantung pada kebutuhan dengan melihat kejernihannya. Dalam pergantian air, tidak semuanya diganti tetapi hanya 50- 70 %. Sampai umur 3 hari, benih belum perlu diberi pakan karena masih memiliki cadangan makanan berupa kuning telur. Pada hari ke empat pakan alami yang ukurannya lebih kecil dari bukaan mulut bisa diberikan. Pakan yang diberikan adalah *artemia sp* dan cacing sutera. Pemberian pakan alami ini sangat dianjurkan, karena disamping memiliki kandungan gizi yang baik, mudah dicerna dan tidak mencemari air kalau tersisa. Pemberian pakan diberikan sebanyak minimal 2 kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari. Semakin sering diberi pakan pertumbuhan benih akan semakin cepat dan sehat, namun

hindari pemberian pakan yang berlebihan karena supaya tidak mencemari air media dari pakan yang tersisa.

Pemeliharaan larva dari hasil penetasan dilakukan pada bak fibrglas yang bervolume 2000 liter hingga berumur 5 hari. Selama pemeliharaan, larva lele belum diberi makanan dari luar sebab masih terdapat kuning telur di dalam pada tubuhnya, yang berfungsi sebagai cadangan makanan.

Pada pemeliharaan larva di dalam bak fiberglas persegi empat warna biru ini akan menghasilkan larva dengan panjang rata-rata 0,5 cm dan berat rata-rata 0,2 gram. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sunarma (2004), menyatakan bahwa pada umumnya pemeliharaan larva dilakukan selama 5 hari dengan menghasilkan benih berukuran 0,5 cm dengan berat 0,2 gram.

C. Pemanenan Larva

Pemanenan larva dilakukan setelah larva berumur 5 hari. Namun terkadang larva sudah dipanen pada umur 4 hari, hal ini disebabkan karena larva yang akan dipanen diperkirakan sudah mampu untuk menghadapi keadaan stress akibat pemanenan. Hal ini berbeda dengan pernyataan Prihartono *et al.* (2000) bahwa pemeliharaan larva dilakukan hingga larva berumur 7 hari sampai larva berwarna hitam. Perbedaan ini didasarkan karena pertimbangan teknis di lapangan, bahwa larva yang berumur 5 hari sudah mampu bertahan dengan keadaan lingkungan.

Pemanenan larva dilakukan pada pagi atau sore hari (saat suhu udara tidak terlalu panas), supaya benih tidak stres yang mengakibatkan kematian. Cara pemanenan adalah dengan mengerngkan air bak hingga benih berkumpul

pada tempat tertentu. Selanjutnya, benih diambil dengan saringan halus untuk dipindahkan ke tempat pendederan pertama (1) atau langsung dijual kepada konsumen. Pendederan pertama biasanya dilakukan selama 20 hari, sehingga mencapai ukuran 1-3 cm. Pakan yang diberikan selama pendederan pertama masih menggunakan pakan alami atau bisa juga pakan buatan berupa pasta atau kuning telur. Setelah umur 20 hari, benih sudah berukuran panjang 1-3 cm bisa langsung dijual ke konsumen ataupun dilakukan penggelondongan kedua (2), sehingga mencapai ukuran 5-8 cm.

D. Penggelondongan

Pemanenan benih dilakukan setelah benih berumur 20 hari dihitung dari saat setelah benih menetas, dan telah berukuran panjang 1-3 cm. Dari bak penetasan kemudian dipindahkan ke kolam pendederan.

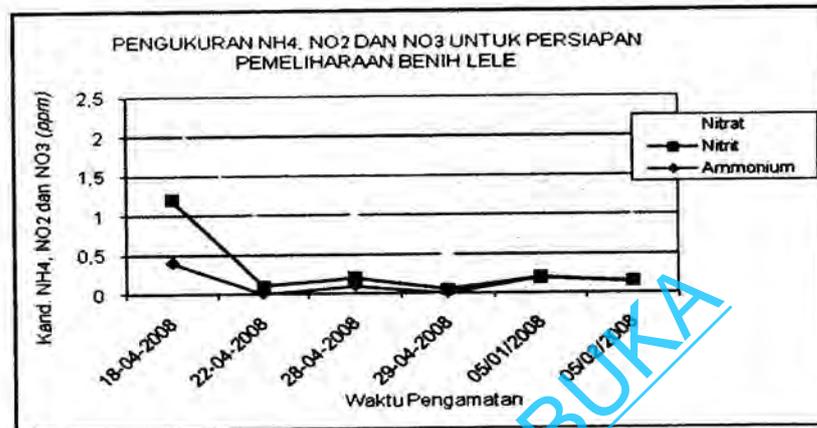
1. Persiapan kolam pendederan

Kolam pendederan disiapkan satu minggu sebelum larva ditebar ke kolam. Kolam yang digunakan adalah kolam beton .kapasitas 2000 liter. Adapun tahapan persiapan kolam pendederan dimulai dari pengeringan kolam dan membersihkan kolam, pengeringan kolam dilakukan selama 5 hari. Pengeringan dilakukan untuk mengeringkan permukaan dalam kolam, sekaligus membunuh bibit penyakit.

2. Persiapan air dan penebaran Benih

Persiapan kolam dilakukan dengan cara mengisi seluruh petakan kolam yang berjumlah 8 buah sampai penuh. Untuk kolam yang resirkulasi bak filter mulai diaktifkan dengan cara menambahkan NH_4Cl kedalam bak filter sebanyak

2 ppm. Mulai saat itu unit filter dan bak pemeliharaan digabungkan dan ditunggu sampai kondisi kualitas air stabil yang ditandai dengan nilai parameter airnya stabil dan aman, kurang lebih selama 14 hari. Kondisi kualitas air pada saat persiapan dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.



Sumber : Data Praktek, 2008

Gambar 6. Grafik Kualitas Air Saat Persiapan untuk Parameter NH₄, NO₂ dan NO₃



Sumber : Data Praktek, 2008

Gambar 7. Grafik Kualitas Air Saat Persiapan untuk pH dan Suhu

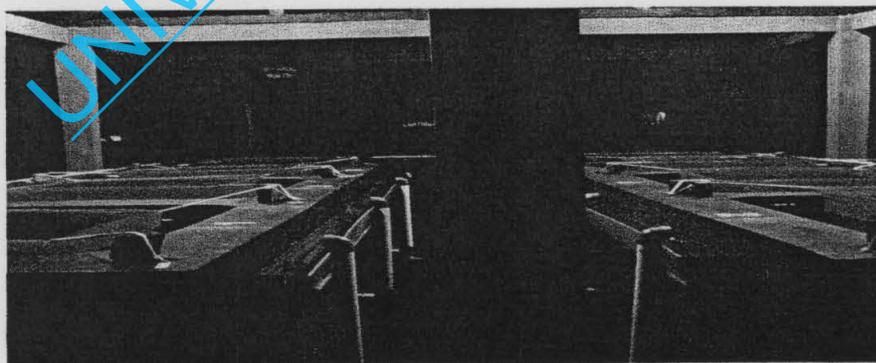
Pada saat setelah pengisian air tanggal 18-April 2008 kemudian dilakukan pengecekan NH₄, NO₂ dan NO₃ berturut-turut berturut-turut berada

pada angka 1, 0,8 dan 0,4, pada nilai angka tersebut kandungan NO₂ (nitrit) berada pada kadar yang cukup tinggi dan mampu membunuh benih ikan.

Namun pada minggu- minggu berikutnya kondisinya mengalami trend penurunan, bahkan pada minggu keempat sudah mulai konstan berada pada angka 0, artinya media air telah siap untuk melakukan penebaran benih ikan lele karena bakteri pengurai yang berada pada bak filter biologi sudah mulai bekerja dengan baik menguraikan sisa makanan.

Sedangkan nilai pH dan suhu pada saat persiapan berada pada kondisi yang stabil, dan aman, sedangkan untuk nilai suhu agak rendah meskipun dalam kondisi stabil. Pada kondisi suhu agak rendah dikhawatirkan dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan, namun demikian kisaran suhu antara 25-30 derajat celsius masih cukup baik untuk pertumbuhan ikan.

Penebaran benih dilakukan pada sore hari, di hari ke 13 dengan jumlah masing-masing kolamnya 2.000 ekor (1 ekor/ ltr air), dengan ukuran benih 1-3 cm yang mempunyai berat rata-rata 0,35 gr dibeli dari hatchery BAPPL-STP dengan harga Rp 40,-/ ekor. Kolam untuk penggelondongan benih lele dapat dilihat pada Gambar 8.

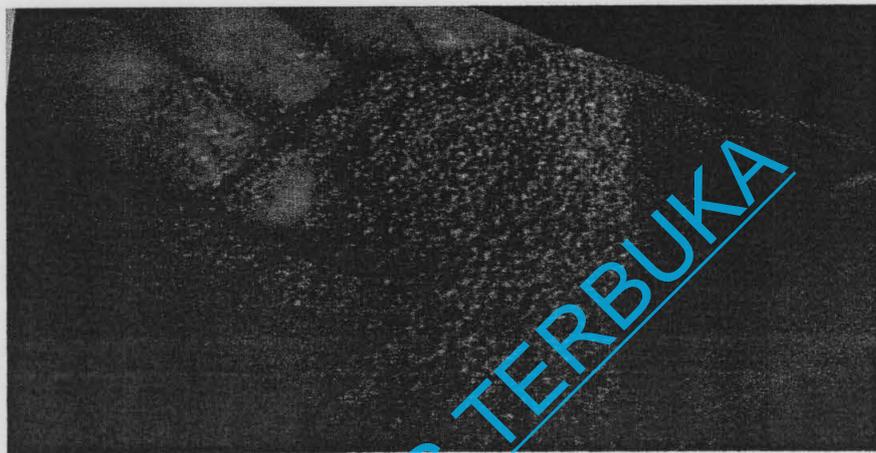


Sumber : Dokumen Pribadi, 2008

Gambar 8. Kolam Penggelondongan Benih

E. Pakan

Pemberian pakan dilakukan bertujuan agar ikan mencapai pertumbuhan yang optimal. Jenis dan bentuk pakan yang diberikan tergantung dari jenis dan umur ikan. Agar benih ikan tumbuh dengan baik pemberian pakan yang berprotein tinggi sangat dianjurkan, contoh pakan dapat dilihat pada Gambar 9.



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 9. Pakan Selama Penggelondongan

Pemberian pakan dilakukan dengan cara menebarkannya secara merata ke kolam, supaya semua ikan dapat menangkap pakan yang diberikan. Pengontrolan pemberian pakan dilakukan dengan cara penebaran sedikit demi sedikit sambil melihat tingkat kekenyangan ikan secara visual. Hal ini bertujuan untuk mengontrol agar jumlah pakan yang diberikan tidak berlebih sehingga tidak memperlambat penurunan kualitas air pemeliharaan, yang akan mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan.

Suyanto (2006), menyatakan bahwa pemberian pakan yang berlebihan akan menumpuk didasar kolam dan dapat menjadi sumber penyakit bagi lele.

Perubahan jumlah pakan yang diberikan akan selalu ditingkatkan setiap 10 hari sekali, sesuai dengan penambahan berat ikan.

Pakan yang diberikan pada saat penelitian adalah pelet ukuran starter (remah/ tepung) dengan kadar protein 28 %, karbohidrat 7 %, kadar air 12 %, abu 12 %, lemak 6 %. Frekuensi pemberian pakan adalah tiga kali, sehari yaitu pagi pukul 07.00 WIB, siang pukul 13.00 dan sore hari pukul 19.00 WIB. Bachtiar (2007) menyatakan bahwa waktu pemberian pakan tambahan pada benih dilakukan tiga kali sehari, yakni pagi, sore dan malam hari.

Dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari pertumbuhan normal dari ikan sudah dapat dicapai, hal ini disebabkan kandungan protein yang terdapat dalam pakan sudah memenuhi persyaratan. Suyanto (2006), mengatakan bahwa untuk mempercepat pertumbuhan ikan lele maka pakan yang baik harus mempunyai kadar protein diatas 25 %.

Perbandingan konversi pakan (*Feed Conversion Ratio/ FCR*) adalah suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu kg daging lele. Konversi pakan dapat juga digunakan untuk mengetahui kualitas pakan yang diberikan terhadap pertumbuhan. FCR yang di peroleh dari penggelondongan dengan sistim tradisional adalah 1 : 2 yang berarti, bahwa untuk menghasilkan satu kg daging lele diperlukan 2 kg pakan, sedangkan FCR pada sistim resirkulasi adalah 1 : 1,4. Untuk lebih jelas mengenai jumlah pakan yang diberikan selama 42 hari pemeliharaan dan jumlah ikan yang hidup serta beratnya dapat dilihat pada, lampiran 1, tentang tabel pakan selama penggelondongan ikan lele dumbo.

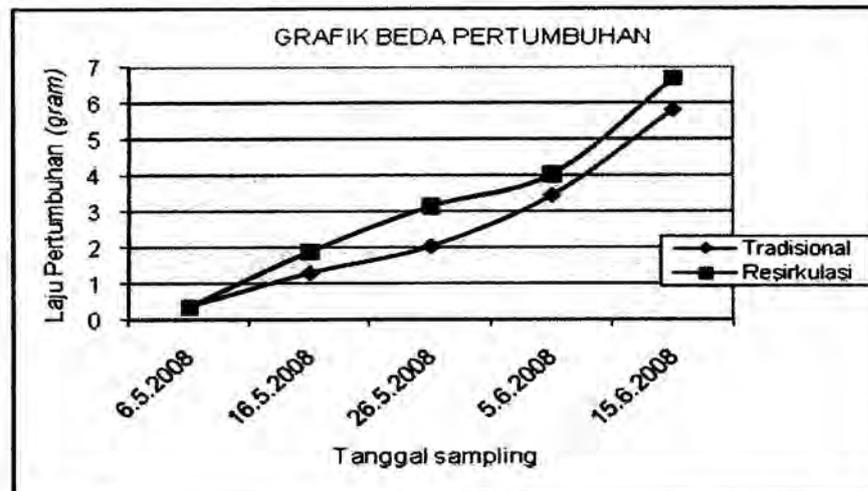
F. Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Yang dimaksud dengan laju pertumbuhan harian benih ikan lele adalah selisih gram berat badan akhir pemeliharaan dikurangi dengan gram berat awal penebaran dibagi dengan satuan waktu atau jumlah hari pemeliharaan.

Pertumbuhan harian benih ikan selama masa penggelondongan dengan sistim tradisional, selama 42 hari pemeliharaan adalah 0,13 gram.,sedangkan dengan sistim resirkulasi adalah 0,15 gram. Data mengenai hasil beda pertumbuhan benih, dapat dilihat pada tabel 6, di bawah ini. Dari hasil yang didapat, diperoleh laju pertumbuhan pada sistim resirkulais nilainya lebih tinggi, hal ini diduga karena kondisi kualitas air pada bak resirkulasi lebih stabil, sehingga benih ikan selalu dalam keadaan sehat.

Dengan kondisi kesehatan yang baik, akan mempengaruhi nafsu makan benih. Dalam penelitian, kondisi benih ikan yang sehat dapat dilihat dari nafsu makan yang tinggi, gerakannya lincah, dan mortalitasnya kecil.

Pengamatan pertumbuhan benih ikan lele ini dilakukan dengan cara sampling berat, dapat dilihat pada Lampiran 4. Sampling pertumbuhan dilakukan setiap 10 hari sekali mulai saat benih ikan ukuran 1-3 cm ditebar sampai dengan 42 hari pendederan (kira-kira berukuran 5-8 cm). Grafik pertumbuhan benih ikan selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Grafik Pertumbuhan Benih Ikan Selama Pemeliharaan.

Kemudian untuk melihat apakah ada perbedaan pertumbuhan yang signifikan antara penggelondongan dengan metode tradisional dan metode resirkulasi dapat dilihat dengan Test Hipotesis Duo Mean untuk Observasi Berpasangan pada Tabel 6.

Tabel 6. Test Hipotesis dengan Duo Mean Observasi Berpasang

Sampling ke... (Tgl/ bulan)	Beda Pertumbuhan		Beda d	d ²
	Tradisional (gram)	Resirkulasi (gram)		
1. 06-05-2008	0,35	0,35	0	0
2. 16-05-2008	1,29	1,87	0,58	0,3364
3. 26-05-2008	2,83	3,13	0,30	0,09
4. 05-06-2008	3,45	4,02	0,57	0,3249
5. 15-06-2008	5,82	6,69	0,87	0,7569
			$\sum d = 2,32$ $\bar{d} = 0,464$	$\sum d^2 = 1,5082$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{2,32}{5} = 0,464$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(2,32)^2}{5-1}} = \sqrt{\frac{1,5082 - \frac{5,3824}{5}}{4}} = \sqrt{\frac{1,5082 - 1,07648}{4}} =$$

$$= \sqrt{\frac{0,43172}{4}} = \sqrt{0,10793} = 0,328527$$

$$S_{\bar{d}} = \frac{S_d}{\sqrt{n}} = \frac{0,328527}{\sqrt{4}} = \frac{0,328527}{2} = 0,164263507$$

$$t = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}} = \frac{0,464}{0,164263507} = 2,824729658$$

Nilai distribusi t (selanjutnya disebut t hitung) = 2,824729658 lebih besar dari t tabel ($\alpha = 0,05$, 4) = 2,132. Dengan demikian keputusan pengujian adalah menolak hipotesis Nol (H_0) dan menerima H_1 , dengan kata lain dengan menggunakan sistem resirkulasi, tingkat pertumbuhan benih ikan lele adalah lebih cepat dibanding dengan sistim tradisional.

G. Kelulusan Hidup (*Survival Rate*)

Kelulusan hidup (*Survival Rate*) adalah rumus yang dipakai untuk menentukan atau mengetahui kelangsungan hidup suatu biota yang dibudidayakan pada saat dipanen. Pada usaha penggelondongan benih ikan lele, yang dimaksud survival rate adalah jumlah benih yang hidup pada akhir usaha

penggelondongan dibagi dengan jumlah benih pada saat penebaran awal dikalikan seratus %. Semakin tinggi hasil prosentase, maka semakin banyak biota yang hidup.

Kelulusan hidup yang tercapai pada penggelondongan dengan sistim tradisional adalah 80 %, hasil ini diperoleh dari penghitungan saat dipanen yang berjumlah 6.400 ekor dibagi dengan saat penebaran awal sebanyak 8.000 ekor dikalikan 100 %. Sedangkan pada sistim resirkulasi diperoleh hasil benih yang hidup 7.600 ekor dibagi dengan tebar awal 8.000 ekor dikalikan 100 %, sehingga hasilnya adalah 95 %. Dari hasil prosentase yang didapat pada kedua sistim tersebut dapat disimpulkan, bahwa penggelondongan benih lele dengan sistim resirkulasi akan menghasilkan kelulusan hidup yang lebih baik.

Suyanto (2007), menyatakan bahwa apabila kondisi air media baik dan cukup pakan, maka kematian (*mortalitas*) ikan lele sangat kecil. Dalam usaha pembesaran, tidak jarang 90% ikan yang dipelihara dapat dipanen kembali.

H. Pengukuran kualitas air

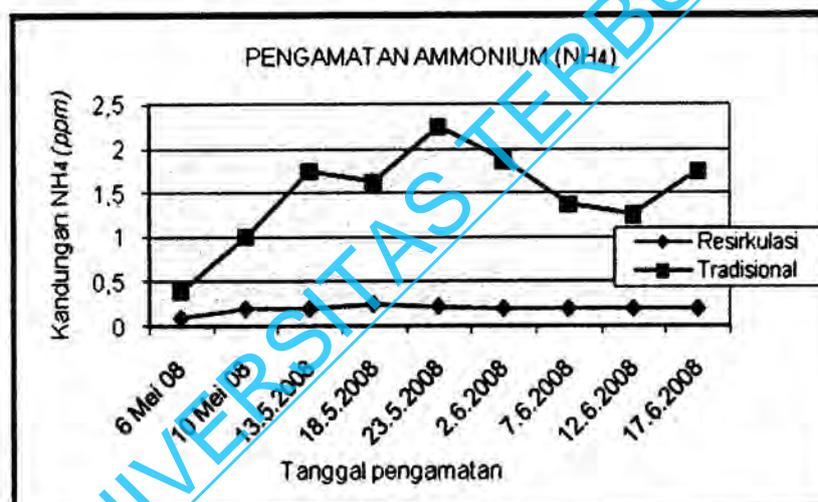
Keberhasilan dalam budidaya ikan salah satunya ditentukan oleh kualitas air media. Pengamatan kualitas air media budidaya ikan lele ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian media budidaya seperti yang diinginkan ikan. Parameter kualitas air yang diamati terdiri dari suhu, pH, NH_4 , NO_2 , dan NO_3 .

1. Pengukuran NH_4

Hasil pengukuran NH_4 dari kedua sistem penggelondongan memperlihatkan hasil yang sangat berbeda. Pada kolam tradisional NH_4 cenderung pada kondisi yang tinggi, sehingga bila terjadi proses ionisasi akan menjadi NH_3 , sangat

beracun bagi ikan yang sedang dipelihara, karena amoniak merupakan hasil akhir dari proses metabolisme protein.

Menurut Hernowo dan Suyanto (2008), kotoran ataupun sisa pakan yang terdapat di kolam akan membusuk menjadi gas terlarut dalam air seperti amonia, nitrat dan nitrit, yang membahayakan bagi pertumbuhan lele, lele menjadi stress, nafsu makan berkurang dan mudah terserang penyakit sehingga pertumbuhannya lambat. Sedangkan pada kolam penelitian dengan sistem resirkulasi, kandungan NH_4 pada kondisi yang rendah dan stabil, karena sisa pakan dapat terurai oleh bakteri nitrifikasi yang terdapat pada filter biologi. Kandungan nilai NH_4 selama pengamatan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Nilai NH_4

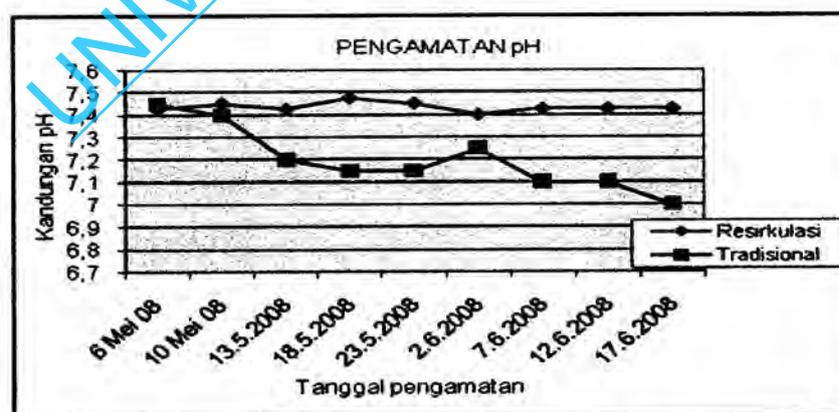
Menurut Sucipto dan Prihartono (2007), menyatakan bahwa kadar amoniak sebesar 0,08 mg/liter pada usaha budidaya dapat menurunkan nafsu makan dan pertumbuhan ikan. Kematian biasanya mulai terjadi pada perairan dengan kadar amoniak 0,1 atau 0,2 mg/liter. Untuk usaha pembesaran kandungan amoniak terlarut sebaiknya kurang dari 0,016 mg/liter.

2. Nilai pH

Dari hasil pengukuran yang dituangkan dalam grafik memperlihatkan, bahwa angka yang dihasilkan pada kondisi baik dan normal yaitu pada kisaran 7,2-7,5. Pada kolam pendederan tradisional adalah mulai awal nilai pH 7,4 namun minggu kedua mulai ada trend naik dan kemudian turun lagi pada hari ke- 23.

Sedangkan pada petak resirkulasi nilai awalnya tanggal 6 Mei adalah 7,4 sampai dengan tanggal 19 Mei masih konstan, namun pada tanggal 18 menurun menjadi 7,2 tetapi masih dalam batas normal. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Boyd (1988), bahwa kisaran nilai pH yang baik untuk produksi ikan adalah 6,5-9.

Menurut Soetomo (2000), pH yang kurang dari 4 dan lebih dari 11 akan membunuh benih ikan, sedangkan nilai pH 9,5 akan menyebabkan perkembangan ikan lele terganggu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wheaton (1979), bahwa air yang tercemar mengandung jumlah amonia yang tinggi dan beracun pada pH di atas 7,5 – 8,0. Kisaran nilai pH selama penggelondongan dapat dilihat pada Gambar 12.

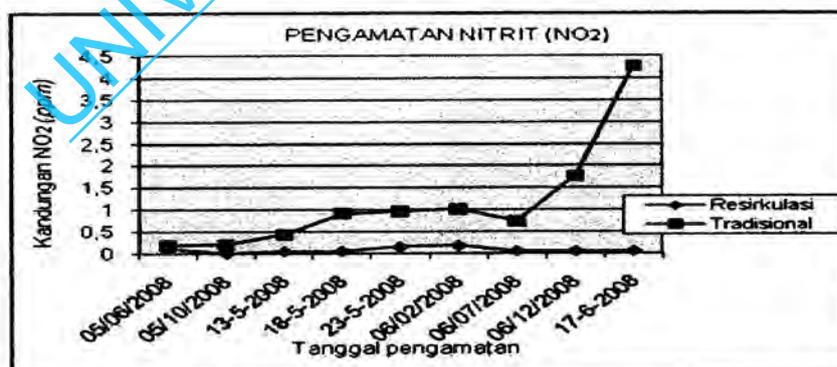


Gambar 12. Grafik nilai pH selama penggelondongan benih lele

2. Nitrit (NO₂)

Kandungan Nitrit pada saat pendederan berkisar antara 0,1 – 1,0 mg/ l. Trend kenaikan angka nitrit terjadi pada petak pendederan yang tradisional, hal ini disebabkan oleh karena mutu air mulai memburuk, karena sisa pakan yang tidak terurai sempurna. Tindakan untuk mengatasi kondisi yang demikian adalah dengan melakukan pergantian air, namun dianjurkan secara perlahan atau maksimal 30 %, setiap kandungan nitrit mencapai 0,5 mg/ l. Pada tanggal 7 – 17 nilai kandungan nitrit sangat tinggi karena pada saat itu tidak dilakukan pergantian air. Sedangkan pada petak resirkulasi kandungan nitritnya adalah pada nilai 0-0,2 m/l atau normal dan aman, hal ini karena unit filter telah berfungsi dalam menguraikan sisa-sisa pakan yang tidak terurai, sehingga dengan tidak perlu dilakukan pergantian air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wheaton (1979), yang menyatakan bahwa sisa pakan yang mengandung bahan organik, akan menghasilkan Nitrit dalam siklus nitrogen.

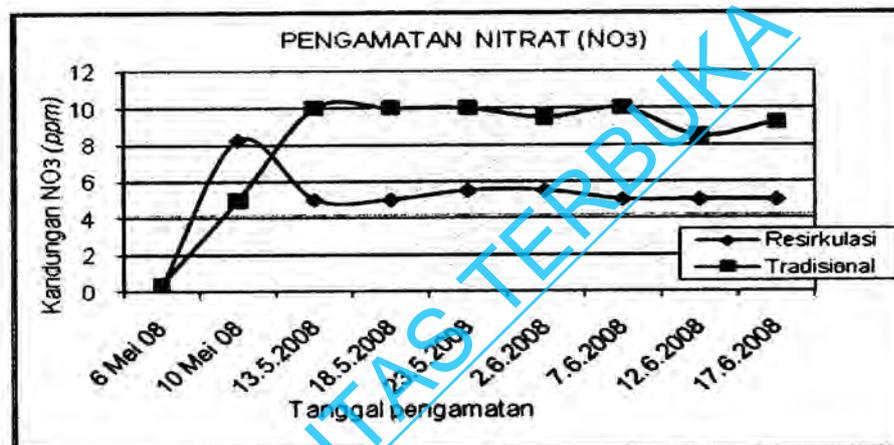
Khairuman dan Amri (2002), menyatakan bahwa batas NO₂ yang dapat ditolelir ikan lele adalah 0,25 mg/l. Grafik kandungan Nitrit selama penggelondongan dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik kandungan Nitrit (NO₂) selama penggelondongan

3. Nitrat (NO_3)

Nitrat adalah turunan dari unsur N dalam air yang tidak beracun, namun demikian harus tetap diwaspadai karena pada nilai pH yang rendah nitrat akan terurai menjadi bentuk nitrit yang beracun. Kandungan nitrat pada pendederan adalah antara 0,2 – 1,5 mg/ l, pada kondisi aman.hal ini sesuai dengan pernyataan Reid (1961) dalam Wheaton (1979), yang menyatakan bahwa secara normal nitrat pada air yang tidak tercemar, rata-rata 0,30 ppm. Grafik kondisi nitrat selama penggelondongan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Nilai Nitrat Selama Penggelondongan Benih Lele.

H. Pengendalian Hama dan Penyakit

Salah satu kendala dalam kegiatan pembenihan ikan adalah sering timbulnya hama dan penyakit yang menyebabkan kematian pada ikan yang dibudidaya. Pada kegiatan pembenihan, penyakit yang timbul umumnya disebabkan oleh serangan organisme pathogen. Kegagalan pada kegiatan pembenihan ikan lele dapat disebabkan oleh organisme pathogen (penyakit) dan predator (hama).

Selama melakukan penelitian yang sering menyerang benih lele adalah *Ichthyophthirius multifiliis* dan *Aeromonas hydrophilla* pada petak pendederan. Tindakan yang dilakukan sebagai langkah pencegahan adalah melakukan proses sterilisasi dengan melakukan perendaman alat-alat dalam larutan kaporit dengan konsentrasi 15 ppm. Peralatan yang disteril antara lain : ember, gayung, waskom. Selain itu juga dilakukan pencucian alat, menggunakan deterjen, seperti seser, dan serok, kemudian semua peralatan dicuci dan selanjutnya dijemur pada panas matahari.

Tindakan pengobatan terhadap ikan yang telah terinfeksi penyakit *Ichthyophthirius multifiliis* adalah dengan cara menaburkan garam halus pada kolam pemeliharaan dengan dosis 100 ppm atau dengan menambahkan *methylene blue* dengan dosis 3 ppm selama 3 hari berturut-turut atau selama masih ada gejala penyakit.

Sedangkan untuk ikan yang terinfeksi *Aeromonas hydrophilla* adalah dengan mencampurkan *oxytetracycline* ke dalam pakan dengan dosis 500 mg/kg pakan selama 3 hari berturut-turut. Dengan demikian pakan akan masuk langsung melalui oral ke dalam tubuh ikan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Sukabumi (2006), menyatakan bahwa pengobatan terhadap ikan yang terinfeksi penyakit dilakukan dengan cara penebaran garam dapur sebanyak 200 gram/ m² setiap 10 hari selama pemeliharaan atau dengan merendam ikan yang sakit kedalam larutan *oxytetracycline* dosis 2 mg/l.

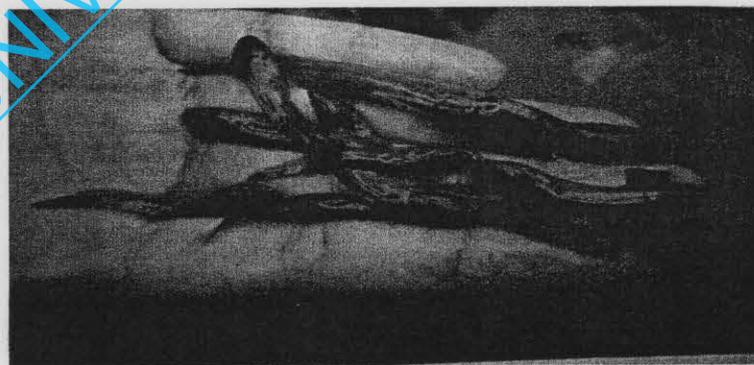
Suyanto (2006) menyatakan, bahwa pemeriksaan terhadap penyakit ikan harus dilakukan setiap hari. Pemeriksaan dengan menggunakan sampel

dilakukan sebaiknya 2 – 3 hari sekali, yang bertujuan agar penyakit segera diberantas

I. Pemanenan Benih

Pemanenan benih dilakukan setelah benih berumur 62 hari. Pemanenan dilakukan pada sore hari pukul 17.00 WIB, tujuannya untuk mengurangi stress akibat perubahan suhu yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Khairuman dan Amri (2002), menyatakan bahwa pemanenan benih sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari yaitu pada saat suhu rendah.

Pemanenan dilakukan dengan cara menggunakan serok tanpa mengurangi air kolam hingga selesai secara berulang-ulang. Setelah benih terkumpul, kemudian dimasukkan dalam ember atau wadah penampungan yang telah disiapkan. Selesai pemanenan dilanjutkan dengan kegiatan penyortiran (*grading*). Penyortiran bertujuan untuk mengelompokkan benih berdasar ukuran yang sama, sehingga patokan harga dapat ditentukan. Benih yang dihasilkan selama 42 hari pemeliharaan berukuran kira-kira 5-8 cm dapat dilihat pada Gambar 15



Sumber : Data Pribadi

Gambar 15. Benih Hasil Penggelondongan selama 42 hari

Total benih yang dihasilkan pada petak tradisional adalah 6.400 ekor dengan ukuran rata-rata 4-6 cm dengan harga jual per ekor Rp 175,-, sedangkan total benih pada petak resirkulasi adalah 7.600 ekor dengan ukuran benih 5-8 cm dengan harga jual per ekornya adalah Rp 200,-

Menurut Suyanto (2006), menyatakan bahwa benih ukuran 5 – 8 cm cukup tahan diangkut ke tempat yang jauh, sedangkan harganya cukup menguntungkan bagi pengusaha pembenihan. Bagi pemelihara selanjutnya juga menguntungkan karena benih ukuran 5 – 8 cm itu daya tahannya cukup tinggi terhadap penyakit, mudah penanganannya dan cepat pertumbuhannya serta mortalitas biasanya rendah.

J. Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi pada penggelondongan benih ikan lele dengan cara resirkulasi dan cara biasa ini, dilaksanakan pada petak-petak penelitian di hatchery BAPPL-STP. Penulis membahas perhitungan analisa usaha penggelondongan benih ikan lele dengan asumsi sebagai berikut :

- a. Produksi dilakukan sebanyak 6 siklus dalam satu tahun
- b. Harga jual per ekor benih lele tergantung ukuran yaitu 4-6 cm @ Rp 175,-, sedangkan 5-8 cm @ Rp 200,-

a. Investasi

Nilai investasi awal untuk kegiatan pengelondongan ikan lele dumbo dengan cara resirkulasi adalah sarana dan modal kerja. Sarana terdiri dari kolam,

alat-alat, unit filter nilainya adalah Rp 6.150.000,- dan modal kerja berupa benih, pakan, air PDAM dan rekening listrik nilainya Rp 583.750,-. Jadi total investasinya sebesar Rp 6.733.750,-

Nilai investasi awal untuk kegiatan pengelondongan ikan lele skala dengan cara biasa (tradisional) adalah sarana dan modal kerja. Sarana terdiri dari kolam, dan alat-alat kecil nilainya adalah Rp 3.150.000,- dan modal kerja berupa benih, pakan, air PDAM dan rekening listrik nilainya Rp 683.750,-. Jadi total investasinya adalah Rp 3.833.750,-

Rincian biaya investasi untuk kegiatan pengelondongan ikan lele dumbo dengan cara biasa (tradisional) dan resirkulasi dapat dilihat pada lampiran 2.

b. Biaya Operasional

Biaya operasional terdiri dari biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Biaya tetap pada usaha pengelondongan benih ikan lele dumbo dengan cara resirkulasi adalah penyusutan alat-alat (kolam, alat-alat kecil dan unit filter) nilainya Rp 162.500,- dan bunga bank (1,5 % per bulan) nilainya Rp 101.000,-. Jadi total biaya operasional adalah Rp 263.500,-.

Biaya tetap pada usaha pengelondongan benih ikan lele dumbo dengan cara tradisional adalah penyusutan alat-alat (kolam dan alat-alat kecil) nilainya Rp 112.500,- dan bunga bank (1,5 % per bulan) nilainya Rp 57.500,-. Jadi total biaya operasional adalah Rp 170.000,-. Untuk lebih jelas mengenai rincian biaya operasional dapat dilihat pada Lampiran 2.

c. Pendapatan

Pendapatan usaha diperoleh dari jumlah total produksi awal dikalikan prosentase yang hidup dikalikan dengan harga per ekor. Harga per ekor benih tergantung dari ukuran, misalnya benih ukuran 5-8 cm @ Rp 200,-, dan benih ukuran 4-6 cm @ Rp 175,-.

Hasil yang diperoleh dari penggelondongan ikan lele dumbo dengan cara resirkulasi adalah tebar awal 8.000 ekor untuk 4 petak dikalikan 95 % dikalikan Rp 200,- (ukuran 5-8 cm) = Rp 1.520.000,-. Jadi keuntungannya adalah pendapatan dikurangi dengan total biaya produksi yaitu Rp 1.520.000,- - Rp 847.250,- = Rp 672.750,-

Hasil yang diperoleh dari penggelondongan ikan lele dumbo dengan cara tradisional adalah tebar awal 8.000 ekor untuk 4 petak dikalikan 80 % dikalikan Rp 175,- (ukuran 4-6 cm) = Rp 1.120.000,-. Jadi keuntungannya adalah Rp 1.120.000,- - Rp 853.750,- = Rp 266.250,-. Untuk lebih jelas mengenai rincian tentang pendapatan dapat dilihat pada Lampiran 2.

d. Analisa Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)

Dari hasil analisis data pada penggelondongan ikan lele dumbo dengan cara resirkulasi dengan tebar awal 8.000 diperoleh nilai B/C ratio sebesar 1,78, sehingga usaha tersebut layak untuk diusahakan karena nilainya diatas 1. Usaha ini menguntungkan, artinya bahwa setiap penambahan Rp 1 ,- maka akan mendapatkan keuntungan Rp 0,78,-.

Penggelondongan dengan cara tradisional diperoleh nilai B/C ratio sebesar 1,4,- artinya dari setiap penambahan Rp1,-, maka akan mendapat keuntungan sebesar Rp 0,4,-. Perhitungan B/C ratio selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

e. Break Even Point (BEP)

Analisa break even point dilakukan dengan dua perhitungan, yaitu BEP produksi dan BEP harga. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa BEP produksi pada penggelondongan benih ikan lele cara resirkulasi adalah 4.236,25 ekor, sedangkan BEP harga = Rp 111,48,-. Sedangkan hasil perhitungan pada penggelondongan dengan cara biasa (tradisional), BEP produksinya adalah 4.878,5 ekor dan BEP harga adalah 133,39,-. Analisa break even point yang lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 2.

f. Analisa Pay Back Period (PBP)

Pay back period artinya kemampuan usaha yang dilakukan untuk pengembalian modal. Berdasarkan perhitungan analisa pay back period yang dihasilkan pada usaha penggelondongan ikan lele dumbo dengan cara resirkulasi adalah 10, artinya modal yang dikeluarkan untuk usaha ini dapat kembali dalam waktu 10 bulan, sedangkan pengembalian modal pada usaha penggelondongan dengan cara tradisional adalah 14 bulan 3 hari. Perhitungan PBP secara jelas dapat dilihat pada Lampiran 2.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penggelondongan benih ikan lele dengan menerapkan sistem resirkulasi, menghasilkan benih yang lebih cepat besar, kelulusan hidup lebih tinggi, mudah dalam pengelolaan karena tidak perlu ganti air selama masa penggelondongan bahkan air bisa langsung digunakan lagi
2. Hasil pengujian parameter kualitas air dengan menggunakan sistem tradisional sebagai berikut; pH 7,19; NO₂ 1,15 ppm; NO₃ 8,07 ppm; NH₄ 1,475 ppm. Sedangkan dengan menggunakan resirkulasi sebagai berikut; pH 7,43; NO₂ 0,075 ppm; NO₃ 4,975 ppm; NH₄ 0,19 ppm.
3. Penggelondongan benih ikan lele menggunakan sistem resirkulasi menghasilkan tingkat kelulusan hidup 95%, konversi pakan 1: 1,4 dan laju pertumbuhan 0,15. Penggelondongan pada sistim tradisional tingkat kelulusan hidup 80 %, perbandingan konversi pakan 1 : 2 dengan laju pertumbuhan 0,13.
4. Ditinjau dari aspek ekonomi, penggelondongan benih ikan lele setiap 8.000 ekor menggunakan sistem resirkulasi memberikan keuntungan Rp 672,750, dengan *Benefit Cost Ratio* 1,79, *Break Event Point* Produksi 4236,25 ekor. *Break Event Point* Harga Rp 111,48 dan *Pay Back Periode* 10 bulan. Sedangkan pada sistim tradisional mendapat keuntungan Rp 266,250,- dengan *Benefit Cost Ratio* 1,31, *Break Event Point* Produksi 4.878 ekor. *Break Event Point* Harga Rp 133,39,- dan *Pay Back Periode* 14,39 bulan

B. Saran

Penggelondongan benih ikan lele dengan penerapan sistem resirkulasi, ternyata menghasilkan benih dengan tingkat pertumbuhan yang cepat, kelulusan hidup tinggi dan kualitas air yang relative stabil dan optimal. Dengan melihat kualitas air yang sangat stabil dan baik selama masa pemeliharaan, disarankan untuk menggunakan sistim resirkulasi bahkan untuk meningkatkan pendapatan kepadatan (density) benih bisa lebih ditingkatkan menjadi 2 ekor per liter.

UNIVERSITAS TERBUKA

Daftar Pustaka

- Anonimous (1992). Transfer of Technology on Water Quality and Pond Soil Management. Makalah disajikan pada *Kajian Ilmiah Perikanan Budidaya di Indonesia tanggal 16 Januari- 8 Februari 1992*. Sukabumi.
- Bachtiar, Y. (2006). *Panduan Lengkap Budidaya Lele Dumbo*. Jakarta : PT Agro Media Pustaka.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, (1999) *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia : Edisi Bioteknologi*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, BPPT.
- Boyd, C.E. (1988). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Departement of Fisheries and Allied Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University. USA.
- Dinas Pendidikan dan Kebudayaan. (2006). *Modul Pelatihan Penguatan Kemampuan dan Bakat Siswa (life skills). Pembenihan Ikan Lele Dumbo "Sangkuriang" (Clarias gariepinus)*. Sukabumi: Dinas Pendidikan dan Kebudayaan.
- Direktorat Jenderal Budidaya (2003). *Warta Budidaya Ikan : Informasi Teknologi*. Jakarta. Direktorat Jenderal Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2005). *Budidaya Lele Sangkuriang*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Effendi, M.I. (1979). *Metoda Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Effendie, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Jakarta: Kanisius.

- Hernowo dan S.R. Suyanto. (2008). *Pembenihan dan Pembesaran Lele di Pekarangan Sawah dan Longyam*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kasmir dan Jakfar. (2006). *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Khairuman dan K. Amri. (2002). *Budidaya Lele Dumbo Secara Intensif*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Mahyuddin, K. (2008). *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Murhananto. (2002). *Pembesaran Lele Dumbo di Pekarangan*. Jakarta: Penerbit Agro Media.
- Najiyati, S. (2003). *Memelihara Lele Dumbo di Kolam Taman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nugroho, E. (2007). *Kiat Agribisnis Lele, Panduan Teknis dan non Teknis Pembenuhan dan Pembesaran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nurhidayat, M.A., A. Sunarma dan J.Trenggana. (2004). Rekayasa Uji Keturunan (*Progeny Test*) Lele Dumbo Hasil Silang Balik (*Backcross*). *Jurnal Budidaya Air Tawar Sukabumi*, I (1), 118-22.
- Prihartono, E.R., J. Rasidik dan U. Arie. (2000). *Mengatasi Permasalahan Budidaya Lele Dumbo*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rausin. (2001). *Manajemen Pembesaran Kerapu Macan di Karamba Jaring Apung*. Makalah yang tidak dipublikasikan. Batam.

- Rukmana, H.R. (2003). *Budidaya dan Pascapanen Lele Dumbo*. Semarang: CV. Aneka Ilmu Anggota IKAPI.
- Santoso, G, DR, Drs, M. Kes. (2005). *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Penerbit Prestasi Pustaka.
- Standar Nasional Indonesia. (2000) : 01-6484.1-2000. *Induk Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus x Clarias fuscus) Kelas Induk Pokok (Parent Stock)*. Jakarta: Badan Standar Nasional (BSN).
- Standar Nasional Indonesia. (2000) : 01-6484.2-2000. *Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus x Clarias fuscus) Kelas Benih Sebar*. Jakarta: Badan Standar Nasional (BSN).
- Standar Nasional Indonesia. (2000) : 01-6484.4-2000. *Produksi Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus x Clarias fuscus) Kelas Benih Sebar*. Jakarta: Badan Standar Nasional (BSN).
- Subandi, M.M. (2003). *Panduan Menghitung Biaya Usaha Lele Dumbo*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Subiyakto, H. Dan Algifari. (1995). *Soal Jawab Statistika Induktif (Inferens)*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Sucipto Adi dan Priartono R. (2007). *Pembesaran Ikan Nila Merah Bangkok*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soetomo, H.A. Moch. (2000). *Teknik Budidaya Ikan Lele Dumbo*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

- Sugiono, Professor, DR. (2005). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta-Anggota IKAPI.
- Sularto, Subagyo, Santosa, K, dan Zulkifli, J. (1993). Pembenuhan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Resirkulasi. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar*. Bogor.
- Sunarma, A. (2004). Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). Makalah disajikan pada *Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Tawar tanggal 14 Juli 2004*. Sukabumi.
- Suyanto, S. R. (1989). *Budidaya Ikan Lele*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suyanto, S. R. (2006). *Budidaya Ikan Lele*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suyanto, S. R. (2007). *Budidaya Ikan Lele*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Umar, H. (2005). *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. .
- Wawan, R. (2008). *Majalah Trobos, Media Agribisnis Peternakan dan Perikanan*. Diambil 28 Maret 2008 pukul 04.00 WIB situs World Wide Web http://trobos.com/show_article.php?rid=17&aid=1091
- Wheaton, Frederick, W. (1979). *Aquacultural Engineering*. Toronto: Agricultural Engineering Department. University of Maryland.

Lampiran 1. Tabel Pemberian Pakan selama Penggondongan Lele

HARI DAN TGL	NO-MOR BAK	MOR-TALITAS (Ekor)	S R (Ekor)	BERAT RATA-RATA (Gram)	PAKAN (Gram)			JUMLAH PAKAN (Gram)	KETERANGAN
					PAGI	SIANG	SORE		
6-5-2008 (ke-21)	1	0	2.000	0,35	9	7	8	24	Resirkulasi
	2	0	2.000	0,35	9	7	8	24	Resirkulasi
	3	0	2.000	0,35	9	7	8	24	Resirkulasi
	4	0	2.000	0,35	9	7	8	24	Resirkulasi
	5	0	2.000	0,35	9	7	8	24	Tradisiona
	6	0	2.000	0,35	9	7	8	24	Tradisiona
	7	0	2.000	0,35	9	7	8	24	Tradisiona
	8	0	2.000	0,35	9	7	8	24	Tradisiona
7-5-2008	1	2	1.998	-	9	7	8	24	
	2	3	1.997	-	9	7	8	24	
	3	2	1.998	-	9	7	8	24	
	4	3	1.997	-	9	7	8	24	
	5	12	1.988	-	9	7	8	24	
	6	8	1.992	-	9	7	8	24	
	7	12	1.988	-	9	7	8	24	
	8	8	1.992	-	9	7	8	24	
8-5-2008	1	0	1.998	-	9	7	8	24	
	2	1	1.996	-	9	7	8	24	
	3	2	1.996	-	9	7	8	24	
	4	3	1.994	-	9	7	8	24	
	5	12	1.976	-	9	7	8	24	
	6	8	1.984	-	9	7	8	24	
	7	4	1.984	-	9	7	8	24	
	8	16	1.976	-	9	7	8	24	
9-5-2008	1	2	1.996	-	9	7	8	24	
	2	2	1.994	-	9	7	8	24	
	3	3	1.993	-	9	7	8	24	
	4	3	1.991	-	9	7	8	24	
	5	6	1.970	-	9	7	8	24	
	6	5	1.979	-	9	7	8	24	
	7	12	1.972	-	9	7	8	24	
	8	8	1.968	-	9	7	8	24	
10-5-2008	1	3	1.993	-	9	7	8	24	
	2	3	1.991	-	9	7	8	24	
	3	2	1.991	-	9	7	8	24	
	4	2	1.989	-	9	7	8	24	
	5	13	1.957	-	9	7	8	24	
	6	12	1.967	-	9	7	8	24	
	7	8	1.964	-	9	7	8	24	
	8	7	1.961	-	9	7	8	24	
11-5-2008	1	1	1.992	-	9	7	8	24	
	2	1	1.990	-	9	7	8	24	
	3	3	1.988	-	9	7	8	24	

	4	2	1.987	-	9	7	8	24	
	5	12	1.945	-	9	7	8	24	
	6	8	1.959	-	9	7	8	24	
	7	16	1.948	-	9	7	8	24	
	8	4	1.957	-	9	7	8	24	
12-5-2008	1	3	1.989	-	15	10	15	40	
	2	1	1.989	-	15	10	15	40	
	3	3	1.985	-	15	10	15	40	
	4	3	1.984	-	15	10	15	40	
	5	12	1.933	-	15	10	15	40	
	6	5	1.954	-	15	10	15	40	
	7	12	1.936	-	15	10	15	40	
	8	11	1.946	-	15	10	15	40	
13-5-2008	1	2	1.987	-	15	10	15	40	
	2	3	1.986	-	15	10	15	40	
	3	2	1.983	-	15	10	15	40	
	4	3	1.981	-	15	10	15	40	
	5	7	1.926	-	15	10	15	40	
	6	13	1.941	-	15	10	15	40	
	7	9	1.927	-	15	10	15	40	
	8	11	1.935	-	15	10	15	40	
14-5-2008	1	1	1.986	-	15	10	15	40	
	2	1	1.985	-	15	10	15	40	
	3	3	1.980	-	15	10	15	40	
	4	0	1.981	-	15	10	15	40	
	5	10	1.916	-	15	10	15	40	
	6	13	1.928	-	15	10	15	40	
	7	15	1.912	-	15	10	15	40	
	8	11	1.924	-	15	10	15	40	
15-5-2008	1	2	1.984	-	15	10	15	40	
	2	3	1.982	-	15	10	15	40	
	3	3	1.977	-	15	10	15	40	
	4	2	1.979	-	15	10	15	40	
	5	19	1.907	-	15	10	15	40	
	6	11	1.917	-	15	10	15	40	
	7	13	1.899	-	15	10	15	40	
	8	8	1.916	-	15	10	15	40	
16-5-08 (ke-31)	1	0	1.984	1,87	15	10	15	40	
	2	2	1.980	1,83	15	10	15	40	
	3	3	1.974	1,88	15	10	15	40	
	4	1	1.9784	1,91	15	10	15	40	
	5	8	1.899	1,30	15	10	15	40	
	6	10	1.907	1,27	15	10	15	40	
	7	6	1.893	1,29	15	10	15	40	
	8	5	1.911	1,31	15	10	15	40	
17-5-2008	1	2	1.982	-	15	10	15	40	
	2	2	1.978	-	15	10	15	40	
	3	2	1.972	-	15	10	15	40	
	4	2	1.976	-	15	10	15	40	

	5	7	1.900	-	15	10	15	40	
	6	9	1.898	-	15	10	15	40	
	7	13	1.880	-	15	10	15	40	
	8	11	1.900	-	15	10	15	40	
18-5-2008	1	3	1.979	-	15	10	15	40	
	2	5	1.973	-	15	10	15	40	
	3	1	1.971	-	15	10	15	40	
	4	2	1.974	-	15	10	15	40	
	5	8	1.892	-	15	10	15	40	
	6	9	1.889	-	15	10	15	40	
	7	5	1.875	-	15	10	15	40	
	8	12	1.888	-	15	10	15	40	
19-5-2008	1	3	1.976	-	24	18.3	22	64.3	
	2	3	1.970	-	24	18.3	22	64.3	
	3	3	1.968	-	24	18.3	22	64.3	
	4	3	1.971	-	24	18.3	22	64.3	
	5	10	1.882	-	24	18.3	22	64.3	
	6	13	1.876	-	24	18.3	22	64.3	
	7	12	1.863	-	24	18.3	22	64.3	
	8	12	1.876	-	24	18.3	22	64.3	
20-5-2008	1	2	1.974	-	24	18.3	22	64.3	
	2	3	1.967	-	24	18.3	22	64.3	
	3	1	1.967	-	24	18.3	22	64.3	
	4	2	1.979	-	24	18.3	22	64.3	
	5	7	1.875	-	24	18.3	22	64.3	
	6	11	1.855	-	24	18.3	22	64.3	
	7	10	1.853	-	24	18.3	22	64.3	
	8	8	1.868	-	24	18.3	22	64.3	
21-5-2008	1	3	1.971	-	24	18.3	22	64.3	
	2	4	1.963	-	24	18.3	22	64.3	
	3	5	1.962	-	24	18.3	22	64.3	
	4	2	1.977	-	24	18.3	22	64.3	
	5	12	1.863	-	24	18.3	22	64.3	
	6	15	1.840	-	24	18.3	22	64.3	
	7	8	1.845	-	24	18.3	22	64.3	
	8	10	1.855	-	24	18.3	22	64.3	
22-5-2008	1	1	1.970	-	24	18.3	22	64.3	
	2	2	1.961	-	24	18.3	22	64.3	
	3	1	1.961	-	24	18.3	22	64.3	
	4	2	1.975	-	24	18.3	22	64.3	
	5	4	1.859	-	24	18.3	22	64.3	
	6	8	1.832	-	24	18.3	22	64.3	
	7	4	1.841	-	24	18.3	22	64.3	
	8	8	1.897	-	24	18.3	22	64.3	
23-5-2008	1	3	1.967	-	24	18.3	22	64.3	
	2	3	1.968	-	24	18.3	22	64.3	
	3	4	1.968	-	24	18.3	22	64.3	
	4	3	1.972	-	24	18.3	22	64.3	
	5	12	1.847	-	24	18.3	22	64.3	

	6	12	1.820	-	24	18.3	22	64.3	
	7	16	1.825	-	24	18.3	22	64.3	
	8	12	1.885	-	24	18.3	22	64.3	
24-5-2008	1	3	1.964	-	24	18.3	22	64.3	
	2	2	1.956	-	24	18.3	22	64.3	
	3	4	1.954	-	24	18.3	22	64.3	
	4	2	1.970	-	24	18.3	22	64.3	
	5	8	1.839	-	24	18.3	22	64.3	
	6	13	1.807	-	24	18.3	22	64.3	
	7	9	1.816	-	24	18.3	22	64.3	
	8	12	1.873	-	24	18.3	22	64.3	
25-5-2008	1	3	1.961	-	24	18.3	22	64.3	
	2	2	1.954	-	24	18.3	22	64.3	
	3	2	1.952	-	24	18.3	22	64.3	
	4	3	1.967	-	24	18.3	22	64.3	
	5	10	1.829	-	24	18.3	22	64.3	
	6	9	1.798	-	24	18.3	22	64.3	
	7	11	1.804	-	24	18.3	22	64.3	
	8	10	1.863	-	24	18.3	22	64.3	
26-5-08 (ke-41)	1	3	1.958	3,1	45	35.6	40	120.6	
	2	2	1.952	3,0	45	35.6	40	120.6	
	3	3	1.949	3,1	45	35.6	40	120.6	
	4	3	1.964	3,3	45	35.6	40	120.6	
	5	10	1.819	2,80	45	35.6	40	120.6	
	6	14	1.784	2,85	45	35.6	40	120.6	
	7	10	1.794	2,82	45	35.6	40	120.6	
	8	10	1.753	2,86	45	35.6	40	120.6	
27-5-2008	1	4	1.954	-	45	35.6	40	120.6	
	2	3	1.949	-	45	35.6	40	120.6	
	3	5	1.944	-	45	35.6	40	120.6	
	4	5	1.959	-	45	35.6	40	120.6	
	5	16	1.803	-	45	35.6	40	120.6	
	6	12	1.772	-	45	35.6	40	120.6	
	7	20	1.774	-	45	35.6	40	120.6	
	8	20	1.733	-	45	35.6	40	120.6	
27-5-2008	1	4	1.950	-	45	35.6	40	120.6	
	2	5	1.944	-	45	35.6	40	120.6	
	3	1	1.943	-	45	35.6	40	120.6	
	4	1	1.958	-	45	35.6	40	120.6	
	5	15	1.788	-	45	35.6	40	120.6	
	6	17	1.755	-	45	35.6	40	120.6	
	7	5	1.769	-	45	35.6	40	120.6	
	8	8	1.745	-	45	35.6	40	120.6	
28-5-2008	1	2	1.948	-	45	35.6	40	120.6	
	2	0	1.944	-	45	35.6	40	120.6	
	3	3	1.940	-	45	35.6	40	120.6	
	4	2	1.956	-	45	35.6	40	120.6	
	5	7	1.781	-	45	35.6	40	120.6	
	6	3	1.742	-	45	35.6	40	120.6	

	7	10	1.759	-	45	35.6	40	120.6	
	8	8	1.735	-	45	35.6	40	120.6	
29-5-2008	1	4	1.944	-	45	35.6	40	120.6	
	2	0	1.944	-	45	35.6	40	120.6	
	3	3	1.937	-	45	35.6	40	120.6	
	4	3	1.953	-	45	35.6	40	120.6	
	5	12	1.769	-	45	35.6	40	120.6	
	6	6	1.736	-	45	35.6	40	120.6	
	7	11	1.748	-	45	35.6	40	120.6	
	8	11	1.724	-	45	35.6	40	120.6	
30-5-2008	1	2	1.942	-	45	35.6	40	120.6	
	2	2	1.942	-	45	35.6	40	120.6	
	3	0	1.937	-	45	35.6	40	120.6	
	4	3	1.950	-	45	35.6	40	120.6	
	5	7	1.729	-	45	35.6	40	120.6	
	6	8	1.740	-	45	35.6	40	120.6	
	7	5	1.743	-	45	35.6	40	120.6	
	8	8	1.716	-	45	35.6	40	120.6	
31-5-2008	1	3	1.939	-	45	35.6	40	120.6	
	2	5	1.937	-	45	35.6	40	120.6	
	3	3	1.934	-	45	35.6	40	120.6	
	4	5	1.945	-	45	35.6	40	120.6	
	5	15	1.714	-	45	35.6	40	120.6	
	6	17	1.723	-	45	35.6	40	120.6	
	7	14	1.729	-	45	35.6	40	120.6	
	8	18	1.700	-	45	35.6	40	120.6	
01-6-2008	1	4	1.935	-	45	35.6	40	120.6	
	2	2	1.935	-	45	35.6	40	120.6	
	3	4	1.930	-	45	35.6	40	120.6	
	4	0	1.945	-	45	35.6	40	120.6	
	5	8	1.706	-	45	35.6	40	120.6	
	6	12	1.711	-	45	35.6	40	120.6	
	7	12	1.717	-	45	35.6	40	120.6	
	8	8	1.692	-	45	35.6	40	120.6	
02-6-2008	1	4	1.931	-	75	60.9	65	200.9	
	2	2	1.933	-	75	60.9	65	200.9	
	3	3	1.927	-	75	60.9	65	200.9	
	4	3	1.942	-	75	60.9	65	200.9	
	5	15	1.691	-	75	60.9	65	200.9	
	6	9	1.708	-	75	60.9	65	200.9	
	7	12	1.705	-	75	60.9	65	200.9	
	8	12	1.680	-	75	60.9	65	200.9	
03-6-2008	1	2	1.929	-	75	60.9	65	200.9	
	2	0	1.933	-	75	60.9	65	200.9	
	3	2	1.925	-	75	60.9	65	200.9	
	4	1	1.941	-	75	60.9	65	200.9	
	5	8	1.683	-	75	60.9	65	200.9	
	6	8	1.700	-	75	60.9	65	200.9	
	7	4	1.701	-	75	60.9	65	200.9	

	8	5	1.675	-	75	60.9	65	200.9	
04-6-2008	1	2	1.927	-	75	60.9	65	200.9	
	2	2	1.931	-	75	60.9	65	200.9	
	3	2	1.923	-	75	60.9	65	200.9	
	4	2	1.939	-	75	60.9	65	200.9	
	5	8	1.675	-	75	60.9	65	200.9	
	6	8	1.692	-	75	60.9	65	200.9	
	7	8	1.693	-	75	60.9	65	200.9	
	8	8	1.667	-	75	60.9	65	200.9	
5-6-2008	1	2	1.925	4,1	75	60.9	65	200.9	
(ke-51)	2	4	1.927	4,0	75	60.9	65	200.9	
	3	2	1.921	3,9	75	60.9	65	200.9	
	4	1	1.938	4,1	75	60.9	65	200.9	
	5	8	1.667	3,3	75	60.9	65	200.9	
	6	13	1.680	3,3	75	60.9	65	200.9	
	7	8	1.685	3,5	75	60.9	65	200.9	
	8	7	1.660	3,7	75	60.9	65	200.9	
6-6-2008	1	3	1.922	-	75	60.9	65	200.9	
	2	2	1.925	-	75	60.9	65	200.9	
	3	2	1.919	-	75	60.9	65	200.9	
	4	0	1.938	-	75	60.9	65	200.9	
	5	9	1.658	-	75	60.9	65	200.9	
	6	7	1.673	-	75	60.9	65	200.9	
	7	7	1.678	-	75	60.9	65	200.9	
	8	5	1.655	-	75	60.9	65	200.9	
7-6-2008	1	3	1.919	-	75	60.9	65	200.9	
	2	3	1.922	-	75	60.9	65	200.9	
	3	2	1.917	-	75	60.9	65	200.9	
	4	2	1.936	-	75	60.9	65	200.9	
	5	7	1.651	-	75	60.9	65	200.9	
	6	6	1.667	-	75	60.9	65	200.9	
	7	8	1.670	-	75	60.9	65	200.9	
	8	8	1.647	-	75	60.9	65	200.9	
8-6-2008	1	1	1.918	-	75	60.9	65	200.9	
	2	3	1.919	-	75	60.9	65	200.9	
	3	2	1.915	-	75	60.9	65	200.9	
	4	2	1.934	-	75	60.9	65	200.9	
	5	4	1.647	-	75	60.9	65	200.9	
	6	5	1.662	-	75	60.9	65	200.9	
	7	8	1.662	-	75	60.9	65	200.9	
	8	7	1.640	-	75	60.9	65	200.9	
9-6-2008	1	2	1.916	-	120	115	118.6	353.6	
	2	2	1.917	-	120	115	118.6	353.6	
	3	2	1.910	-	120	115	118.6	353.6	
	4	3	1.926	-	120	115	118.6	353.6	
	5	5	1.642	-	120	115	118.6	353.6	
	6	7	1.655	-	120	115	118.6	353.6	
	7	6	1.656	-	120	115	118.6	353.6	
	8	6	1.634	-	120	115	118.6	353.6	

10-6-2008	1	1	1.915	-	120	115	118.6	353.6
	2	0	1.917	-	120	115	118.6	353.6
	3	3	1.910	-	120	115	118.6	353.6
	4	5	1.931	-	120	115	118.6	353.6
	5	6	1.632	-	120	115	118.6	353.6
	6	8	1.647	-	120	115	118.6	353.6
	7	6	1.650	-	120	115	118.6	353.6
	8	10	1.624	-	120	115	118.6	353.6
11-6-2008	1	0	1.915	-	120	115	118.6	353.6
	2	2	1.915	-	120	115	118.6	353.6
	3	5	1.905	-	120	115	118.6	353.6
	4	3	1.923	-	120	115	118.6	353.6
	5	8	1.624	-	120	115	118.6	353.6
	6	7	1.640	-	120	115	118.6	353.6
	7	7	1.643	-	120	115	118.6	353.6
	8	7	1.617	-	120	115	118.6	353.6
12-6-2008	1	2	1.913	-	120	115	118.6	353.6
	2	2	1.913	-	120	115	118.6	353.6
	3	1	1.904	-	120	115	118.6	353.6
	4	3	1.920	-	120	115	118.6	353.6
	5	8	1.616	-	120	115	118.6	353.6
	6	4	1.636	-	120	115	118.6	353.6
	7	8	1.635	-	120	115	118.6	353.6
	8	7	1.610	-	120	115	118.6	353.6
13-6-2008	1	2	1.911	-	120	115	118.6	353.6
	2	2	1.911	-	120	115	118.6	353.6
	3	2	1.902	-	120	115	118.6	353.6
	4	3	1.917	-	120	115	118.6	353.6
	5	8	1.608	-	120	115	118.6	353.6
	6	7	1.631	-	120	115	118.6	353.6
	7	7	1.628	-	120	115	118.6	353.6
	8	9	1.601	-	120	115	118.6	353.6
14-6-2008 (ke-60)	1	2	1.909	6,7	120	115	118.6	353.6
	2	3	1.908	6,9	120	115	118.6	353.6
	3	2	1.900	6,4	120	115	118.6	353.6
	4	2	1.915	6,6	120	115	118.6	353.6
	5	4	1.604	6,1	120	115	118.6	353.6
	6	3	1.627	5,8	120	115	118.6	353.6
	7	4	1.624	5,6	120	115	118.6	353.6
	8	4	1.597	5,8	120	115	118.6	353.6
15-6-2008	1	2	1.907	-	120	115	118.6	353.6
	2	4	1.904	-	120	115	118.6	353.6
	3	3	1.897	-	120	115	118.6	353.6
	4	2	1.913	-	120	115	118.6	353.6
	5	4	1.600	-	120	115	118.6	353.6
	6	4	1.623	-	120	115	118.6	353.6
	7	4	1.620	-	120	115	118.6	353.6
	8	4	1.593	-	120	115	118.6	353.6

16-6-2008	1	2	1.905	-	120	115	118.6	353.6	
	2	2	1.902	-	120	115	118.6	353.6	
	3	4	1.893	-	120	115	118.6	353.6	
	4	3	1.909	-	120	115	118.6	353.6	
	5	4	1.596	-	120	115	118.6	353.6	
	6	5	1.618	-	120	115	118.6	353.6	
	7	4	1.616	-	120	115	118.6	353.6	
	8	4	1.589	-	120	115	118.6	353.6	
17-6-2008	1	2	1.903	-	120	115	118.6	353.6	
	2	3	1.899	-	120	115	118.6	353.6	
	3	1	1.892	-	120	115	118.6	353.6	
	4	3	1.906	-	120	115	118.6	353.6	
	5	6	1.590	-	120	115	118.6	353.6	
	6	4	1.614	-	120	115	118.6	353.6	
	7	5	1.611	-	120	115	118.6	353.6	
	8	4	1.585	-	120	115	118.6	353.6	

UNIVERSITAS TERBUKA

Lampiran 2. Analisa Finansial pada Usaha Penggelondongan Ikan Lele sistim Tradisional dan Resirkulasi

Penggelondongan Benih Ikan Lele Dumbo Sistim Tradisional

- Usaha penggelondongan selama 42 hari mulai ukuran 1-3 cm (umur 20 hari)
- Luas petakan adalah 1,5 x 1,5 x 1 M sebanyak 4 buah
- Padat tebar sebanyak 1 ekor/ ltr (lebih kurang 2000 ekor) x 4 buah
- Panen ukuran 4-6 cm, survival rate 80 %
- Pergantian air dilakukan 3 hari sekali sebanyak 5 %

A. Investasi

1. Sarana Penggelondongan

- Kolam ukuran 1,5 x 1,5 x 1 M --- 4 buah	Rp	3.000.000,-
- Peralatan (ember, seser)	Rp	150.000,-
Jumlah	Rp	3.150.000

2. Modal Kerja

- Benih ukuran 1-3 cm = 2.000 ekor x 4 x Rp 40,-	Rp	320.000,-
- Pakan pellet starter = 22,5 kg x Rp 5.500,-	Rp	123.750
- Air PDAM = 12.000 ltr x Rp 20.000,-	Rp	240.000,-
Jumlah	Rp	683.750,-
Total Investasi (1 + 2)	Rp	3.833.750,-

B. Biaya Tetap

1. Penyusutan

- Penyusutan kolam	Rp 3.000.000,- : 6 x 5 th	Rp	100.000,-
- Penyusutan alat	Rp 150.000,- : 6 x 2 th	Rp	12.500,-
Jumlah		Rp	112.500,-

2. Bunga Bank

- Bunga bank 1,5 % x Rp 3.833.750,-	= Rp 57.506,25,-		
(dibulatkan menjadi 57.500,-)		Rp	57.500,-
Total Biaya Tetap (1 + 2)		Rp	170.000,-

C. Total Biaya Produksi

1. Modal Kerja		Rp	683.750,-
2. Biaya tetap		Rp	170.000,-
Jumlah		Rp	853.750,-

D. Pendapatan

Dari penggeondongan benih ikan lele sebanyak 8.000 ekor ukuran awal 1-3 cm terbagi menjadi 4 petakan kolam selama 42 hari pemeliharaan diperoleh tingkat kelangsungan hidup dari hasil penelitian adalah 80 %, benih ukuran 4- 6 cm dengan harga jual Rp 175,- per ekor, jadi :

$$\text{Pendapatan} = 80 \% \times 8.000 \times \text{Rp } 175,- = \text{Rp } 1.120.000,-$$

E. Keuntungan

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= \text{Pendapatan penjualan} - \text{Total Biaya Produksi} \\ &= \text{Rp } 1.120.000,- - \text{Rp } 853.750,- \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 266.250,-$$

Keuntungan selama 1 tahun dengan 6 kali beroperasi adalah =

$$= 6 \times \text{Rp } 266.250,-$$

$$= \text{Rp } 1.597.500,-$$

F. Pay Back Period

$$\text{PBP} = \frac{\text{Jumlah Investasi}}{\text{Keuntungan}} \times \text{bulan}$$

$$= \frac{\text{Rp}3.833.750,-}{\text{Rp}1.597.500} \times \text{bulan} = 14,39 \text{ bulan}$$

G. Benefit Cost Ratio (B/C)

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Total Biaya}}$$

$$= \frac{\text{Rp}1.120.000,-}{\text{Rp}853.750} = 1,31$$

Nilai B/C ratio sebesar 1,31 menandakan bahwa usaha pembanian lele yang dilakukan masih layak dan menguntungkan. Setiap modal Rp 1,- yang dikeluarkan akan mendapatkan hasil sebesar Rp 1,31,-.

H. Break Event Point (BEP)

$$\text{BEP}_{\text{harga}} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Total Produksi}}$$

$$= \frac{\text{Rp}853.750,-}{6.400 \text{ekor}} = \text{Rp}133,39,-$$

$$\text{BEP}_{\text{produksi}} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Total Produksi}}$$

$$= \frac{Rp853.750,-}{Rp175,-} = 4.878\text{ekor}$$

Artinya, usaha pembenihan akan mencapai titik impas jika harga jual benih Rp 124,4,- per ekor atau volume produksinya mencapai 4.550 ekor.

UNIVERSITAS TERBUKA

Penggelondongan Benih Ikan Lele Dumbo Sistem Resirkulasi.

- Usaha penggelondongan selama 42 hari mulai ukuran 1-3 cm (umur 20 hari).
- Luas petakan adalah 1,5x1,5x1 M sebanyak 4 buah
- Padat tebar sebanyak 1 ekor/ ltr (lebih kurang 2000 ekor) x 4 buah
- Panen ukuran 5-8 cm, survival rate 95 %

A. Investasi

1. Sarana Penggelondongan

- Kolam ukuran 1,5x1,5x 1 M---- 4 buah	Rp	3.000.000,-
- Peralatan (ember, seser)	Rp	150.000,-
- Bak Filter dan instalasi	Rp	3.000.000,-
Jumlah	Rp	6.150.000

2. Modal Kerja

- Benih ukuran 1-3 cm = 2.000 ekor x 4 petak x Rp 40,-	Rp	320.000,-
- Pakan pellet starter = 22,5 kg x Rp 5.500,-	Rp	123.750
- Air PDAM = 12.000 ltr x Rp 20.000,-: 12 x 2	Rp	40.000,-
- Listrik PLN utk pompa 1 inchi	Rp	100.000,-
Jumlah	Rp	583.750,-

Total Investasi (1 + 2) **Rp 6.733.750,-**

B. Biaya Tetap

1. Penyusutan

- Penyusutan kolam	Rp 3.000.000,- : 6 x 5 th	Rp	100.000,-
- Penyusutan alat	Rp 150.000,- : 6 x 2 th	Rp	12.500,-
- Filter dan instalasi	Rp 3.000.000,- : 12 x 5 th	Rp	50.000,-
Jumlah		Rp	162.500,-

2. Bunga Bank

- Bunga bank 1,5 % x Rp 6.733.750,- = Rp 101.006,25,-			
(dibulatkan menjadi Rp 101.000)		Rp	101.000,-
Total Biaya Tetap (1 + 2)		Rp	263.500,-

C. Total Biaya Produksi

1. Modal Kerja	Rp	583.750,-
2. Biaya tetap	Rp	263.500,-
Jumlah	Rp	847.250,-

D. Pendapatan

Dari penggelondongan benih ikan lele sebanyak 8.000 ekor ukuran awal 1-3 cm terbagi menjadi 4 petakan kolam selama 42 hari pemeliharaan diperoleh tingkat kelangsungan hidup dari hasil penelitian adalah 95 %, benih ukuran 5- 8 cm dengan harga jual Rp200,- per ekor, jadi :

$$\text{Pendapatan} = 95 \% \times 8.000 \times \text{Rp } 200,- = \text{Rp } 1.520.000,-$$

E. Keuntungan

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan} &= \text{Pendapatan penjualan} - \text{Total Biaya Produksi} \\ &= \text{Rp } 1.520.000,- - \text{Rp } 847.250,- \\ &= \text{Rp } 672.750,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan selama 1 tahun dengan 6 kali operasional adalah} \\ &= 6 \times \text{Rp } 672.750,- = \text{Rp } 4.036.500,-\end{aligned}$$

F. Pay Back Period (PBP)

$$\begin{aligned}\text{PBP} &= \frac{\text{Jumlah Investasi}}{\text{Keuntungan}} \times 6 \text{ bulan} \\ &= \frac{\text{Rp } 6.733.750}{\text{Rp } 4.036.500} \times 6 \text{ bulan} = 10 \text{ bulan}\end{aligned}$$

G. Benefit Cost Ratio (B/C)

$$\begin{aligned}\text{B/C Ratio} &= \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Total Biaya}} \\ &= \frac{\text{Rp } 1.520.000,-}{\text{Rp } 853.750} = 1,78\end{aligned}$$

Nilai B/C ratio sebesar 1,78 menandakan bahwa usaha pembanian lele yang dilakukan masih layak dan menguntungkan. Setiap modal Rp 1,- yang dikeluarkan akan mendapatkan hasil sebesar Rp 1,78,-.

H. Break Event Point (BEP)

$$\text{BEP}_{\text{harga}} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Total Produksi}}$$

$$= \frac{Rp853.750,-}{7.600ekor} = Rp 112,335,-$$

$$BEP_{produksi} = \frac{TotalBiaya}{HargaSatuan}$$

$$= \frac{Rp853.750,-}{Rp200} = 4.269 \text{ ekor.}$$

Artinya, usaha pembenihan akan mencapai titik impas jika harga jual benih Rp 112,335,- per ekor atau volume produksinya mencapai 4.269 ekor.

UNIVERSITAS TERBUKA

Lampiran 3. Tabel Pengamatan Kualitas Air selama Penggelondongan Benih Lele pada Kolam Resirkulasi dan Kolam Tradisional.

Tanggal	Petak	NH ₄ (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO ₃ (ppm)	pH	SUHU (°C)	Keterangan
6/5/2008	1	0,1	0,1	0,3	7,4	26	
	2	0,1	0,1	0,3	7,4	26	
	3	0,1	0,1	0,3	7,5	26	
	4	0,1	0,1	0,3	7,4	26	
	5	0,4	0,18	0,4	7,4	26	ganti air 100 ltr
	6	0,4	0,18	0,4	7,5	26	ganti air 100 ltr
	7	0,4	0,18	0,4	7,5	26	ganti air 100 ltr
	8	0,4	0,18	0,4	7,4	26	ganti air 100 ltr
10/5/2008	1	0,2	0	8	7,5	25	
	2	0,2	0	5	7,4	26	
	3	0,2	0	10	7,4	26	
	4	0,2	0	10	7,5	26	
	5	1,0	0,2	5	7,4	27	ganti air 100 ltr
	6	1,0	0,2	5	7,4	26	ganti air 100 ltr
	7	1,0	0,2	5	7,4	26	ganti air 100 ltr
	8	1,0	0,2	5	7,4	26	ganti air 100 ltr
13-05-008	1	0,2	0,05	5	7,4	26	
	2	0,2	0,05	5	7,4	26	
	3	0,2	0,05	5	7,4	25,5	
	4	0,2	0,05	5	7,5	26	
	5	1,5	0,2	10	7,2	26	ganti air 100 ltr
	6	2,0	0,5	10	7,2	27	ganti air 100 ltr
	7	1,5	0,2	10	7,2	26	ganti air 100 ltr
	8	2	0,8	10	7,2	26	ganti air 100 ltr
18-05-008	1	0,2	0,05	5	7,5	26	
	2	0,2	0,05	5	7,5	27	
	3	0,2	0,05	5	7,5	26	
	4	0,4	0,05	5	7,4	26	
	5	1,5	0,8	10	7,2	26	ganti air 100 ltr
	6	1,5	0,8	10	7,2	26	ganti air 100 ltr
	7	2	1,0	10	7,1	26	ganti air 100 ltr
	8	1,5	1,0	10	7,1	26	ganti air 100 ltr
23-05-008	1	0,2	0,05	5	7,5	26	
	2	0,2	0,2	5	7,5	26	
	3	0,3	0,3	7	7,4	26	
	4	0,2	0,05	5	7,4	26	
	5	2	1,0	10	7,2	26	ganti air 2 x 100 ltr
	6	1,5	0,8	10	7,2	26	ganti air 2 x 100 ltr

	7	3,5	1,0	9	7,0	26	ganti air 2 x 100 ltr
	8	2	1	10	7,4	26	ganti air 2 x 100ltr
2/6/2008	1	0,2	0,2	5	7,4	26	
	2	0,2	0,1	5	7,4	26	
	3	0,2	0,2	6	7,4	26	
	4	0,2	0,2	6	7,4	26	
	5	2,0	1,0	10	7,2	26	ganti air 2 x 100 ltr
	6	1,5	1,0	9	7,4	27	ganti air 2 x 100 ltr
	7	2,0	1,0	9	7,2,	26	ganti air 2 x 100 ltr
	8	2,0	1,0	10	7,2	26	ganti air 2 x 100 ltr
7/6/2008	1	0,2	0,05	5	7,4	26	
	2	0,2	0,05	5	7,4	26	
	3	0,2	0,05	5	7,4	26	
	4	0,2	0,05	5	7,5	26	
	5	1,5	0,8	10	7,0	26	ganti air 2 x 100 ltr
	6	1,5	0,5	10	7,0	25	ganti air 2 x 100 ltr
	7	1,5	0,8	10	7,2	26	ganti air 2 x 100 ltr
	8	1	0,8	10	7,2	26	ganti air 2 x 100 ltr
12/6/2008	1	0,2	0,05	5	7,4	26	
	2	0,2	0,05	5	7,4	26	
	3	0,2	0,05	5	7,4	26	
	4	0,2	0,05	5	7,5	26	
	5	1,5	1,0	8	7,0	26	
	6	1,0	0,5	8	7,2	26	
	7	1,5	0,8	8	7,0	26	
	8	1	0,8	9	7,2	26	
17-6-2008	1	0,2	0,05	5	7,4	26	
	2	0,2	0,05	5	7,4	26	
	3	0,2	0,05	5	7,4	26	
	4	0,2	0,05	5	7,5	26	
	5	1,5	0,2	9	7,0	25	
	6	2,0	0,5	9	7,0	26	
	7	1,5	0,2	9	7,0	26	
	8	2	0,8	10	7,0	26	

Keterangan :

- 1-4 = kolam unit resirkulasi
- 5-8 = kolam tradisional

Lampiran 4. Data Pertumbuhan Penggelondongan Benih Lele Dumbo (*Ciarias gariepinus*) pada Sistem Tradisional dan Resirkulasi

No	Pengamatan								Pengamatan							
	Sampling ke-1 (Tanggal 5 Mei 2008)								Sampling ke-2 (Tanggal 16 Mei 2008)							
	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam	Kolam		
1	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.99	1.87	1.95	1.88	1.28	1.27	1.32	1.27
2	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.87	1.9	1.9	1.86	1.32	1.29	1.33	1.22
3	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.86	1.83	1.88	1.8	1.2	1.19	1.3	1.37
4	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.91	1.88	1.85	1.83	1.25	1.26	1.35	1.24
5	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.89	1.82	1.87	1.78	1.33	1.34	1.37	1.3
6	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.86	1.87	1.95	1.85	1.27	1.27	1.4	1.27
7	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.94	1.83	1.8	1.81	1.35	1.24	1.33	1.32
8	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.91	1.75	1.9	1.8	1.33	1.34	1.35	1.25
9	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.89	1.8	1.85	1.88	1.4	1.22	1.37	1.22
0	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.94	1.88	1.88	1.83	1.35	1.29	1.32	1.27
11	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.87	1.82	1.9	1.85	1.28	1.19	1.45	1.3
12	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.79	1.87	1.87	1.86	1.32	1.21	1.4	1.29
13	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.89	1.95	1.95	1.8	1.33	1.19	1.33	1.25
14	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.87	1.85	2	1.88	1.3	1.22	1.45	1.3
15	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.84	1.88	1.88	1.73	1.27	1.14	1.35	1.32
16	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.91	1.85	1.9	1.78	1.25	1.21	1.32	1.24
17	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.86	1.82	1.85	1.8	1.2	1.27	1.4	1.3
18	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.79	1.87	1.87	1.83	1.32	1.24	1.45	1.27
19	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.92	1.83	1.92	1.85	1.28	1.29	1.25	1.32
20	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.99	1.87	1.88	1.86	1.4	1.26	1.3	1.22
21	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.89	1.85	2	1.93	1.3	1.22	1.38	1.24
22	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.84	1.8	1.8	1.81	1.27	1.27	1.37	1.29
23	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.89	1.88	1.92	1.83	1.33	1.24	1.32	1.17
24	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.92	1.83	1.87	1.8	1.3	1.21	1.4	1.25
25	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.86	1.85	1.9	1.81	1.35	1.34	1.38	1.37
26	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.94	1.9	1.92	1.85	1.32	1.29	1.35	1.27
27	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.92	1.75	1.88	1.85	1.28	1.24	1.38	1.37
28	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.87	1.85	1.93	1.78	1.3	1.26	1.37	1.29
29	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.91	1.82	1.92	1.83	1.4	1.21	1.3	1.24
30	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.89	1.75	1.87	1.83	1.27	1.19	1.35	1.32
31	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.91	1.88	1.93	1.86	1.25	1.22	1.38	1.22
32	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.84	1.83	1.9	1.88	1.33	1.26	1.33	1.24
33	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.92	1.82	1.95	1.93	1.35	1.27	1.38	1.25
34	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.84	1.85	1.93	1.78	1.3	1.21	1.25	1.27
35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.86	1.95	1.85	1.81	1.27	1.24	1.32	1.3

36	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.79	1.85	1.93	1.86	1.35	1.14	1.37	1.24
37	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.91	1.83	1.9	1.73	1.32	1.24	1.35	1.29
38	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.89	1.9	1.87	1.85	1.3	1.26	1.33	1.25
39	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.87	1.88	1.95	1.83	1.28	1.27	1.3	1.17
40	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.92	1.8	1.9	1.8	1.25	1.22	1.38	1.3
41	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.84	1.87	1.88	1.88	1.33	1.29	1.32	1.27
42	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.86	1.9	1.93	1.81	1.27	1.24	1.35	1.29
43	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.86	1.82	1.85	1.86	1.3	1.27	1.37	1.32
44	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.94	1.85	1.92	1.8	1.2	1.14	1.4	1.22
45	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.92	1.8	1.92	1.78	1.28	1.21	1.33	1.3
46	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.92	1.88	1.87	1.73	1.32	1.26	1.25	1.25
47	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.94	1.8	1.93	1.81	1.33	1.22	1.38	1.29
48	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.89	1.82	2	1.83	1.27	1.24	1.32	1.17
49	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.87	1.95	1.93	1.86	1.3	1.19	1.35	1.27
50	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.99	1.9	1.8	1.93	1.25	1.21	1.3	1.24
Jumlah	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	94.5	92.5	93.07	91.5	65	62	67.5	63.5
Rerata	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	1.89	1.86	1.9	1.83	1.3	1.24	1.35	1.27
				0.35				0.35				1.87				1.29

Keterangan :

- 1 - 4 = Kolam Resirkulasi
- 5 - 8 = Kolam Tadisional

UNIVERSITAS TERBUKA

									Pengamatan							
Sampling ke-3 (Tanggal 26 Mei 2008)									Sampling ke-4 (Tanggal 5 Juni 2008)							
Kolam									Kolam							
No	1	2	3	4	5	6	7	gal	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3.08	3.15	3.21	3.06	2.83	2.79	2.84	2.81	4.03	4.11	4.09	4.07	3.57	3.47	3.53	3.4
2	3.1	3.1	3.18	3.04	2.8	2.74	2.99	2.87	3.88	4.18	4.07	4.02	3.5	3.45	3.51	3.41
3	3.13	3.12	3.23	3.08	2.88	2.8	2.89	2.82	3.96	4.08	4.1	4.09	3.47	3.52	3.5	3.46
4	3.03	3.23	3.15	3.03	2.85	2.72	2.92	2.84	4.01	4.1	4.14	3.9	3.52	3.42	3.48	3.48
5	3.16	3.17	3.23	3.09	2.82	2.82	2.84	2.89	3.95	4.05	4.15	4.15	3.44	3.37	3.38	3.43
6	3.08	3.13	3.21	3.16	2.88	2.79	2.94	2.79	3.98	3.98	4.17	4.22	3.42	3.44	3.46	3.4
7	3.1	3.15	3.13	3.01	2.95	2.85	2.94	2.86	4	3.98	4.12	4.1	3.45	3.39	3.45	3.46
8	3.23	3.23	3.28	3.11	2.9	2.8	2.86	2.89	3.93	4.11	4.09	4.14	3.47	3.42	3.43	3.43
9	3.16	3.18	3.18	3.09	2.85	2.84	2.91	2.82	4.01	4.05	4.22	4.15	3.44	3.37	3.53	3.45
0	3.13	3.18	3.23	3.08	2.8	2.87	2.92	2.81	3.93	3.98	4.15	3.9	3.5	3.45	3.48	3.48
11	3.15	3.12	3.15	3.06	2.83	2.8	2.99	2.87	4.03	4.03	4.1	4.09	3.42	3.37	3.51	3.43
12	3.18	3.25	3.2	3.04	2.85	2.85	2.79	2.79	3.95	4.08	4.17	4.07	3.47	3.4	3.45	3.4
13	3.1	3.1	3.16	3.09	2.82	2.82	2.94	2.84	4	4.03	4.12	3.9	3.45	3.39	3.38	3.45
14	3.13	3.15	3.13	3.09	2.87	2.79	2.86	2.94	3.98	4.18	4.09	4.15	3.49	3.42	3.46	3.53
15	3.23	3.18	3.18	3.06	2.9	2.87	2.87	2.86	3.88	4.11	4.12	4.1	3.52	3.44	3.43	3.46
16	3.16	3.13	3.15	3.03	2.85	2.74	2.89	2.89	4.01	4.03	4.22	4.17	3.42	3.39	3.45	3.43
17	3.18	3.12	3.16	3.01	2.9	2.87	2.91	2.81	3.93	4.1	4.14	4.15	3.45	3.47	3.48	3.45
18	3.13	3.23	3.15	3.08	2.82	2.82	2.92	2.87	3.98	4.06	4.07	3.9	3.5	3.37	3.5	3.48
19	3.11	3.15	3.21	3.11	2.88	2.79	2.84	2.84	4	4.08	4.1	4.17	3.57	3.42	3.53	3.4
20	3.16	3.25	3.28	3.09	2.86	2.84	2.89	2.82	3.95	4.13	4.09	4.15	3.47	3.45	3.46	3.41
21	3.23	3.13	3.23	3.06	2.83	2.8	2.99	2.81	3.96	4.05	4.12	4.09	3.49	3.37	3.51	3.53
22	3.15	3.25	3.18	3.04	2.87	2.85	2.86	2.87	4.03	4.11	4.15	4.17	3.37	3.39	3.45	3.38
23	3.08	3.12	3.2	3.16	2.88	2.92	2.87	2.79	4.01	4.06	4.14	4.14	3.45	3.44	3.48	3.43
24	3.1	3.23	3.16	3.03	2.9	2.84	2.92	2.84	3.98	4.1	4.15	4.17	3.5	3.39	3.43	3.48
25	3.11	3.17	3.21	3.11	2.82	2.92	2.89	2.86	3.88	4.08	4.17	3.9	3.42	3.42	3.5	3.4
26	3.13	3.18	3.28	3.16	2.85	2.82	2.91	2.87	3.95	4.13	4.15	4.22	3.52	3.52	3.38	3.41
27	3.16	3.13	3.2	3.06	2.95	2.92	2.94	2.94	4	4.11	4.1	4.07	3.47	3.4	3.46	3.46
28	3.18	3.15	3.21	3.11	2.83	2.74	2.86	2.84	3.98	4.06	4.17	4.1	3.49	3.37	3.48	3.45
29	3.15	3.17	3.13	3.09	2.95	2.85	2.87	2.82	3.93	4.05	4.12	4.14	3.5	3.45	3.58	3.46
30	3.1	3.12	3.18	3.04	2.85	2.87	2.89	2.89	4.01	4.03	4.09	3.9	3.42	3.47	3.53	3.33
31	3.16	3.15	3.23	3.08	2.88	2.82	2.92	2.94	3.96	4.08	4.14	4.09	3.44	3.4	3.51	3.38
32	3.13	3.18	3.16	3.03	2.87	2.85	2.91	2.81	4	4.1	4.07	4.07	3.37	3.42	3.5	3.43
33	3.11	3.05	3.21	3.06	2.75	2.79	2.79	2.86	3.98	4.05	4.02	4.1	3.47	3.39	3.45	3.33
34	3.08	3.17	3.15	3.01	2.8	2.84	2.89	2.84	4.03	4.06	4.12	4.02	3.49	3.44	3.43	3.41
35	3.18	3.15	3.2	2.96	2.75	2.8	2.84	2.79	3.96	4.11	4.15	4.14	3.44	3.37	3.51	3.38
36	3.03	3.08	3.08	3.08	2.83	2.82	2.92	2.87	4.08	4.13	4.1	3.9	3.45	3.4	3.48	3.45

37	3.15	3.18	3.18	3.04	2.87	2.72	2.86	2.74	3.96	4.08	4.14	4.09	3.5	3.45	3.46	3.46
38	3.13	3.12	3.15	2.96	2.82	2.85	2.87	2.86	4.01	4.05	4.12	4.15	3.44	3.47	3.5	3.4
39	3.11	3.17	3.16	3.08	2.88	2.74	2.94	2.82	3.95	4.1	4.09	4.1	3.52	3.42	3.58	3.48
40	3.18	3.05	3.08	3.01	2.85	2.79	2.89	2.84	3.98	4.18	4.17	4.09	3.44	3.44	3.45	3.43
41	3.1	3.13	3.2	3.06	2.8	2.84	2.91	2.81	4	4.06	4.07	4.14	3.47	3.39	3.53	3.38
42	3.11	3.23	3.13	3.03	2.87	2.82	2.92	2.89	3.95	4.08	4.02	4.17	3.5	3.45	3.43	3.41
43	3.15	3.12	3.18	2.96	2.82	2.87	2.86	2.74	4.08	4.03	4.22	3.9	3.57	3.4	3.48	3.45
44	3.08	3.18	3.21	3.11	2.75	2.8	2.87	2.87	3.93	4.13	4.15	4.15	3.49	3.37	3.46	3.46
45	3.16	3.1	3.15	3.08	2.9	2.85	2.91	2.86	3.96	4.05	4.1	4.07	3.37	3.44	3.51	3.43
46	3.13	3.15	3.2	3.09	2.85	2.72	2.89	2.82	4.03	4.11	4.14	4.22	3.52	3.42	3.45	3.4
47	3.03	3.17	3.16	3.04	2.87	2.84	2.84	2.84	3.98	4.06	4.09	4.09	3.44	3.45	3.5	3.38
48	3.11	3.05	3.18	3.06	2.82	2.79	2.87	2.81	3.95	4.08	4.12	4.1	3.47	3.4	3.48	3.53
49	3.15	3.13	3.13	3.01	2.83	2.74	2.79	2.79	4.05	4.1	4.07	4.14	3.45	3.52	3.58	3.33
50	3.1	3.1	3.08	3.03	2.8	2.82	2.86	2.74	4.01	4.13	4.02	4.02	3.49	3.47	3.51	3.41
Jumlah	156.5	157.65	159	153	142.5	140.85	144.5	142	199	204	206	204.24	173.5	171.15	174	171.5
Rerata	3.13	3.15	3.18	3.06	2.85	2.82	2.89	2.84	3.98	4.08	4.12	3.9	3.47	3.42	3.48	3.43
				3.13				2.83				4.02				3.45

Keterangan :

- 1 - 4 = Kolam Resirkulasi
- 5 - 8 = Kolam Tadisional

UNIVERSITAS TERBUKA

Pengamatan								
Sampling ke-5 (Tanggal 15 Juni 2008)								
Kolam								
No	1	2	3	4	5	6	7	8
1	6.67	6.6	6.65	6.6	5.73	5.74	5.86	5.75
2	6.65	6.8	6.63	6.57	5.78	5.78	5.76	5.77
3	6.62	6.73	6.68	6.63	5.8	5.79	5.84	5.8
4	6.59	6.72	6.7	6.55	5.83	5.77	5.89	5.78
5	6.52	6.67	6.66	6.65	5.88	5.81	5.88	5.82
6	6.6	6.7	6.71	6.57	5.86	5.82	5.83	5.83
7	6.57	6.67	6.73	6.6	5.83	5.84	5.86	5.8
8	6.65	6.65	6.7	6.58	5.81	5.78	5.89	5.9
9	6.62	6.73	6.65	6.63	5.8	5.79	5.83	5.83
0	6.72	6.72	6.71	6.62	5.73	5.74	5.89	5.75
11	6.67	6.75	6.78	6.63	5.78	5.82	5.81	5.85
12	6.59	6.7	6.73	6.6	5.81	5.82	5.86	5.77
13	6.64	6.68	6.63	6.57	5.88	5.77	5.84	5.85
14	6.57	6.67	6.71	6.55	5.8	5.78	5.88	5.8
15	6.62	6.65	6.68	6.65	5.86	5.79	5.86	5.82
16	6.65	6.72	6.66	6.58	5.83	5.84	5.83	5.83
17	6.64	6.7	6.78	6.62	5.88	5.81	5.81	5.78
18	6.52	6.67	6.7	6.65	5.85	5.74	5.86	5.83
19	6.6	6.68	6.78	6.6	5.86	5.79	5.83	5.75
20	6.59	6.75	6.65	6.63	5.81	5.77	5.89	5.8
21	6.62	6.73	6.66	6.57	5.8	5.89	5.83	5.77
22	6.67	6.6	6.68	6.5	5.78	5.82	5.84	5.83
23	6.64	6.7	6.71	6.7	5.93	5.78	5.91	5.9
24	6.65	6.67	6.73	6.58	5.83	5.84	5.83	5.82
25	6.52	6.65	6.65	6.6	5.88	5.79	5.84	5.8
26	6.6	6.73	6.7	6.63	5.85	5.77	5.86	5.78
27	6.57	6.68	6.66	6.55	5.93	5.89	5.81	5.85
28	6.59	6.67	6.65	6.7	5.86	5.74	5.89	5.77
29	6.62	6.7	6.68	6.62	5.81	5.81	5.91	5.75
30	6.6	6.75	6.71	6.57	5.83	5.84	5.91	5.82
31	6.72	6.73	6.73	6.63	5.8	5.82	5.88	5.83
32	6.65	6.8	6.66	6.65	5.73	5.78	5.86	5.9
33	6.64	6.72	6.7	6.58	5.85	5.79	5.89	5.8
34	6.62	6.68	6.68	6.62	5.83	5.89	5.84	5.7
35	6.59	6.65	6.63	6.6	5.8	5.77	5.81	5.77
36	6.6	6.7	6.71	6.5	5.78	5.69	5.76	5.85
37	6.67	6.75	6.78	6.65	5.81	5.81	5.88	5.7

38	6.62	6.73	6.63	6.55	5.86	5.78	5.86	5.78
39	6.57	6.68	6.68	6.62	5.85	5.74	5.91	5.82
40	6.65	6.72	6.66	6.57	5.88	5.79	5.96	5.83
41	6.64	6.7	6.78	6.63	5.86	5.82	5.89	5.77
42	6.59	6.65	6.71	6.6	5.83	5.81	5.88	5.82
43	6.6	6.67	6.65	6.58	5.93	5.69	5.96	5.8
44	6.62	6.7	6.68	6.7	5.85	5.79	5.86	5.78
45	6.59	6.68	6.7	6.62	5.8	5.77	5.91	5.75
46	6.72	6.73	6.73	6.5	5.85	5.84	5.76	5.85
47	6.57	6.6	6.63	6.58	5.86	5.78	5.88	5.77
48	6.67	6.8	6.68	6.6	5.83	5.82	5.81	5.8
49	6.64	6.72	6.65	6.57	5.78	5.69	5.84	5.7
50	6.65	6.75	6.78	6.55	5.81	5.81	5.83	5.78
Jumlah	331	335	334.6	330	233.45	231.78	293	290
Rerata	6.62	6.7	6.68	6.6	5.83	5.79	5.86	5.8
				6.69				5.82

Keterangan :

1 - 4 = Kolam Resirkulasi

5 - 8 = Kolam Tadisional

UNIVERSITAS TERBUKA