PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

AKUAKULTUR BERBASIS *TROPHIC LEVEL*: PEMANFAATAN LIMBAH BUDIDAYA IKAN LELE *Clarias* sp. OLEH IKAN NILA *Oreochromis niloticus* MELALUI PENAMBAHAN MOLASE

BIDANG KEGIATAN :

PKM-AI

Diusulkan oleh :

Rezi Hidayat	**C14052808**	**2005**
M. Fuadi	**C14051516**	**2005**
Darmawan Setia Budi	**C14063519**	**2006**

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2009

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Akuakultur Berbasis *Trophic Level*: Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele *Clarias* sp. oleh Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Melalui Penambahan Molase

2. Bidang Kegiatan : (√) PKM-AI
3. Ketua Pelaksana Program
   a. Nama Lengkap : Rezi Hidayat
   b. NIM : C14052808
   c. Jurusan : Budidaya Perairan
   d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
   e. Alamat Rumah dan No Tel/HP : Wisma Aria Jl. Babakan Raya 3 No. 67B Dramaga Bogor 16680 no.HP 08567830318
   f. Alamat Email : rezi.hidayat@yahoo.com

4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 Orang

5. Dosen Pendamping
   a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Harton Arfah, M. Si
   b. NIP : 131953484
   c. Alamat Rumah dan No Tel/HP : Jl. Belimbing 5 blok B-17 no 65, Taman Pagelaran, Ciomas, Bogor
   d. No. Telp/HP : (0251) 8628755 / 08128061555

Bogor, 22 Maret 2009

Menyetujui,
Kepala Departemen
Budidaya Perairan

Dr. Odang Carman
NIP. 131 578 847

Ketua Pelaksana Kegiatan,

Rezi Hidayat
NRP. C14052808

Wakil Rektor
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan,

Prof. Dr. Ir. H. Yonny Koesmaryono
NIP. 131 473 999

Dosen Pembimbing,

Ir. Harton Arfah, M.Si
NIP. 131 953 484

AKUAKULTUR BERBASIS *TROPHIC LEVEL*: PEMANFAATAN LIMBAH BUDIDAYA IKAN LELE *Clarias* sp. OLEH IKAN NILA *Oreochromis niloticus* MELALUI PENAMBAHAN MOLASE

Rezi Hidayat, M. Fuadi, Darmawan Setia Budi
Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor, Bogor

ABSTRAK

Akumulasi limbah perairan budidaya ikan merupakan faktor yang dapat menyebabkan turunnya tingkat produksi terkait dengan kualitas air yang memburuk. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu proses yang dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Makalah ini mengangkat tentang pamanfaatan limbah yang dihasilkan pada budidaya ikan lele (Clarias sp.) oleh ikan nila (Oreochromis niloticus) melalui penambahan molase menggunakan konsep C/N *ratio. Beberapa parameter yang diamati yaitu tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan harian, dan efisiensi pakan. Kegiatan dilakukan dengan penyiapan wadah budidaya, penebaran ikan, pemberian pakan dan molase, pengukuran kualitas air, sampling pertumbuhan, dan pemanenan. Dari percobaan, dihasilkan tingkat kelangsungan hidup ikan lele dan ikan nila yang dipelihara selama 46 hari masing-masing sebesar 94,625 % dan 98 %. Laju pertumbuhan spesifik ikan lele dan ikan nila tertinggi masing-masing sebesar 7,16 % dan 3,79% terjadi pada minggu ke-4. Sedangkan laju pertumbuhan harian ikan lele dan ikan nila tertinggi masing-masing sebesar 1,77 g/hari pada minggu ke-6 dan 0.39 g/hari pada minggu ke-4. Efisiensi pakan ikan lele adalah sebesar 85,8 %.*

Kata Kunci : ikan lele, ikan nila, molase, C/N *ratio*

PENDAHULUAN

Budidaya lele saat ini banyak dilakukan di kolam, baik kolam tanah, kolam tembok atau kolam yang dindingnya tembok dan dasarnya tanah dengan sistem intensif. Intensifikasi dicirikan dengan adanya peningkatan kepadatan ikan dan pakan tambahan. Masalah yang kemudian selalu muncul dalam budidaya secara intensif yaitu terjadinya penurunan kualitas air pada media budidaya yang disebabkan meningkatnya produk metabolit. Pada budidaya dengan sistem air yang tergenang, peningkatan kepadatan ikan dan pakan tambahan merupakan masalah yang membatasi produksi budidaya. Hal ini dapat menyebabkan menurunya pertumbuhan ikan (Helper dan Pruginin, 1990)

Meningkatnya hasil buangan metabolisme ikan akhirnya dapat meningkatkan amoniak dalam air. Amoniak merupakan salah satu bentuk N-anorganik yang berbahaya bagi ikan. Menurut Boyd (1990), keberadaan amoniak mempengaruhi pertumbuhan karena mereduksi masukan oksigen akibat rusaknya insang, menambah energi untuk detoksifikasi, menggangu osmeregulasi dan mengakibatkan kerusakan fisik pada jaringan. Oleh sebab itu, pada budidaya yang tidak dilakukan pergantian air, perlu dilakukan upaya untuk menangani limbah nitrogen ini, sehingga limbah tidak menjadi toksik bahkan bermanfaat dan menghasilkan sistem dan teknolgi budidaya yang lebih efisien, terutama dalam menciptakan sistem yang bersifat *zero waste*.

Rasio C/N merupakan salah satu cara untuk perbaikan sistem budidaya intensif dan penerapan teknologi yang murah serta aplikatif dalam pengelolaan limbah budidaya. Penerapan teknologi pada rasio C/N berupa bioteknologi karena mengaktifkan kerja mikroba heteretrof. Hubungan rasio C/N dengan mekanisme kerja bakteri yaitu bakteri memperoleh makanan melalui substrat karbon dan nitrogen dengan perbandingan tertentu. Dengan demikian, bakteri dapat bekerja dengan optimal untuk mengubah N-anorganik yang toksik menjadi N-anorganik yang tidak toksik sehingga kualitas air dapat dipertahankan dan biomas bakteri berguna sebagai sumber protein bagi ikan. Mekanisme inilah yang berperan pada peningkatan efisiensi pakan. Secara umum, rasio C/N yang dikehendaki dari suatu sistem perairan adalah rasio C/N lebih dari 15 (Avnimelech *et al*., 1994).

Penerapan sistem ini dilakukan dengan memelihara organisme yang memiliki *trophic level* lebih rendah dari ikan yang dibudidayakan. Dalam hal ini, ikan nila yang diyakini termasuk organisme pemakan bakteri dan plankton yang berasal dari limbah budidaya. Sumber nutrien utama bagi ikan bertropik level rendah dalam sistem ini adalah *green alga* dan mikroba atau bakteri. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendukung keberadaan bakteri sebagai nutrien alternatif dalam sistem ini yaitu penambahan karbon dalam media budidaya.

Molase adalah salah satu sumber karbon yang dapat digunakan untuk mempercepat penurunan konsentarasi N-anorganik di dalam air. Molase mengandung senyawa nitrogen, *trace element* dan kandungan gula yang cukup tinggi terutama sukrosa sekitar 34% dan kandungan total karbon sekitar 37%. Molase berbentuk cair bewarna coklat seperti kecap dengan aroma yang khas. (Suastuti,1998 *dalam* Najjamuddin, 2008). Oleh karena itu, penambahan molase ke dalam media budidaya diharapkan mampu menurunkan amoniak dan peningkatan pertumbuhan ikan sehingga dapat meningkatkan produksi.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 23 Oktober 2008 hingga 25 Nopember 2008, bertempat di Laboratorium Lapangan Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah waring, patok bambu, tali, ember, penggaris, timbangan, seser, pH meter, DO meter, tabung erlenmeyer. Bahan yang digunakan adalah benih ikan lele dengan bobot rata-rata 5 gram (rata-rata panjang 3 inch per ekor) sebanyak 1600 ekor, benih ikan nila dengan bobot rata-rata 6 gram per ekor sebanyak 600 ekor, molase, kotoran puyuh, TSP, kapur dan pakan ikan.

Metode Kerja

Pemasangan Jaring

Waring yang digunakan adalah waring yang berukuran 5 m x 5 m x 2 m. Waring dipasang di bagian tengah kolam dengan cara diikatkan pada patok yang dipasang pada empat sisi kolam. Ikatan tali pada patok harus dipastikan kuat agar tali tidak mudah terlepas.

Penebaran Ikan

Sebelum ikan di tebar, kolam diberi kapur dengan dosis 100 g/m^2 yang bertujuan untuk meningkatkan pH di tanah dan dilakukan pemberian pupuk urea 15 g/m^2, TSP 10 g/m^2, pupuk kandang berupa kotoran puyuh 500 g/m^2. Pemberian pupuk bertujuan untuk menumbuhkan pakan alami. Setelah itu benih di tebar. Benih ikan yang di tebar pertama kali adalah ikan lele di dalam waring setelah itu ikan nila di luar waring. Sebelum ditebar ikan harus diaklimatisasi agar ikan tidak mengalami stres karena perbedaan kondisi lingkungan diperairan.

Pemberian Pakan dan Molase

Pemberian pakan diberikan sebanyak tiga kali sehari yaitu pada pagi hari, siang hari dan sore hari. Pemberian pakan didasarkan pada nilai FR (*feeding rate*) dari biomassa ikan lele tiap minggunya. Nilai FR yang digunakan selama pemeliharaan berturut-turut pada adalah sebesar 12%, 10%, 7%, 6%, 6%, dan 5%. Sedangkan pemberian molase diberikan sekali sehari dengan cara disebar secara merata pada media pemeliharaan ikan nila. Molase yang diberikan sebanyak 0,44 dari jumlah pakan harian, berdasarkan perhitungan C/N *ratio* (lampiran).

Pengukuran Kualitas Air dan Penghitungan Plankton

Kualitas air yang dihitung adalah suhu, DO, pH, alkalinitas, kesadahan dan kadar amoniak. Penghitungan suhu, DO dan PH menggunakan DO meter.

Penghitungan plankton bertujuan untuk mengetahui kepadatan plankton dalam perairan. Plankton diambil menggunakan *plankton net*. Kemudian, plankton ditempatkan pada wadah dan diambil untuk dihitung jumlahnya di atas *haemocytometer*.

Sampling Pertumbuhan

Pengukuran pertumbuhan ikan meliputi pengukuran panjang dan bobot. Pengukuran panjang dan bobot ikan dilakukan seminggu sekali dengan sampel sebanyak 30 ekor ikan. Hasil pengukuran bobot ikan digunakan dalam estimasi banyaknya pakan yang akan diberikan (FR).

Pemanenan

Pemanenan dilakukan dengan cara memindahkan wadah pemeliharaan lele ke pinggir kolam. Ikan diambil dengan menggunakan jaring kemudian dipindahkan ke dalam tandon kemudian sortir untuk dijual.

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan berbagai parameter yaitu:

- Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*/SR)

Untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*/SR) digunakan Persamaan:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan: SR : Kelangsungan hidup/*Survival Rate* (%)
Nt : Jumlah benih ikan akhir/panen (ekor)
No : Jumlah benih ikan awaL/penebaran (ekor).

(Sumber: Effendi, 2004)

- Laju Pertumbuhan Spesifik (*Spesific Growth Rate*)

Untuk mengetahui laju pertumbuhan spesifik digunakan persamaan :

$$SGR = \left[\sqrt[t]{\frac{Wt}{Wo}} - 1 \right] x100\%$$

Keterangan : SGR : Laju pertumbuhan spesifik (*Spesific Growth Rate*) (%/hari)
W_t : Bobot rata-rata ikan pada saat akhir (gram)
W_0 : Bobot rata-rata ikan pada saat awal (gram)
t : Masa pemeliharaan (hari)

(Sumber: Effendi, 2004)

- Laju Pertumbuhan Harian

Untuk mengetahui laju pertumbuhan harian digunakan persamaan :

$$\text{GR} = \frac{Wt - Wo}{t}$$

Ket : GR : Laju pertumbuhan harian (*Growth Rate*)
Wt : Bobot ikan saat pengukuran t waktu
Wo : Bobot ikan saat pengukuran di awal
t : Waktu pengukuran saat sampling

(Sumber: Effendi, 2004)

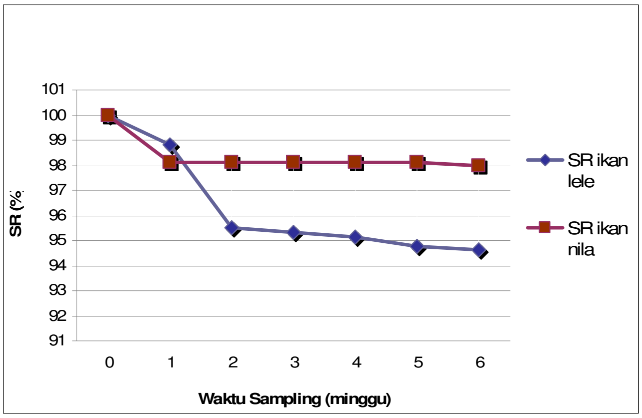
- Efisiensi Pakan

Rumus dari Efisiensi Pakan (EP) adalah sebagai berikut:

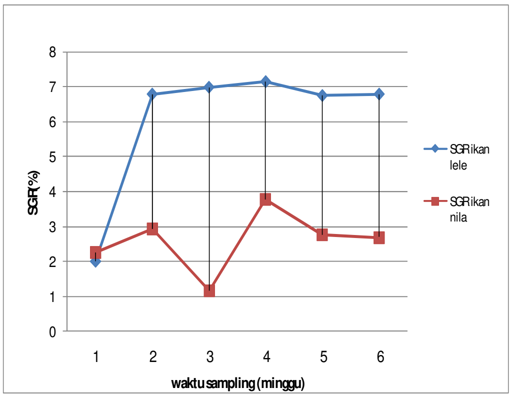
$$\text{EP} = \frac{\text{Pertambahan Bobot Tubuh (g/Kg)}}{\text{Banyak Pakan yang Dimakan (g/Kg)}}$$

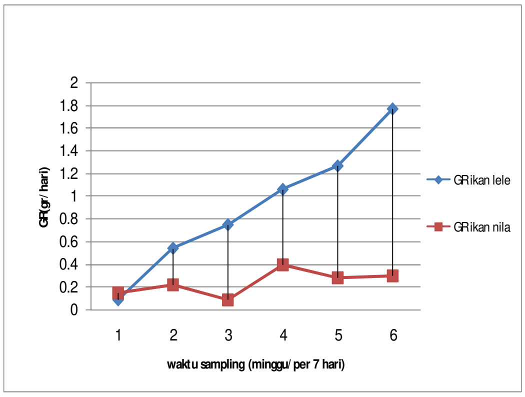
(Sumber: Lovell, 1989)

HASIL DAN PEMBAHASAN



(a)





(b) **(c)**

Gambar 1. (a) Grafik Tingkat Kelangsungan (SR), (b) Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik, dan (c) Grafik Laju Pertumbuhan Harian Ikan Lele dan ikan Nila

Budidaya ikan berbasis pellet atau yang lebih dikenal dengan budidaya ikan intensif merupakan kegiatan usaha yang efisien secara mikro tetapi inefisien secara makro, terutama apabila ditinjau dari segi dampaknya terhadap lingkungan. Sistem budidaya seperti ini akan menghasilkan total beban limbah pakan yang lebih banyak daripada yang teretensi menjadi daging ikan. Limbah budidaya yang dimaksud merupakan akumulasi dari residu organik yang berasal dari pakan yang tidak termakan, ekskresi amoniak, feces dan partikel-partikel pakan (Avnimelech *et al*., 1994). Hal tersebut akan berdampak pada rendahnya efisiensi pakan yang dihasilkan. Oleh karena itu, kelimpahan bakteri sebagai *single cell protein* perlu ditingkatkan agar dapat mengurangi limbah N dengan cara memanipulasi lingkungan melalui C/N rasio. Selanjutnya, ikan *filter feeder* seperti ikan nila diharapkan mampu memanfaatkan *single cell protein* sebagai sumber pakan alternatif sehingga efisinsi pakan untuk usaha budidaya bisa dioptimalkan.

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa kelangsungan hidup ikan lele dan ikan nila yang dipelihara selama 46 hari masing-masing sebesar 94,625 % dan 98 %. Dari setiap *sampling* terjadi penurunan jumlah ikan. Penurunan drastis terjadi pada minggu pertama untuk ikan nila sedangkan pada ikan lele terjadi penurunan di minggu kedua. Hal ini disebabkan terjadinya stres pada ikan yang selanjutnya ikan menjadi rentan terhadap penyakit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sulistyowati (2002) *dalam* Fitriah (2004), bahwa stres dianggap sebagai faktor utama penyebab penyakit karena stres akan mengganggu mekanisme sistem imun yaitu mekanisme fisiologis ikan untuk bertahan dalam kondisi lingkungan yang menguntungkan, sehingga dapat mengurangi resistensi ikan. Di samping itu, penurunan SR pada ikan lele disebabkan terjadinya kanibalisme.

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) pada ikan lele dan ikan nila berfluktuatif pada setiap minggunya. SGR ikan lele pada awal pemeliharaan (minggu ke-1) sebesar 2 % dengan nilai tertinggi pada minggu ke-4 sebesar 7,16 % dan nilai terendah pada minggu ke-5 sebesar 6,76 %. SGR ikan nila pada awal pemeliharaan (minggu ke-1) sebesar 2,27 % dengan nilai tertinggi pada minggu ke-4 sebesar 3,79% dan nilai terendah pada minggu ke-3 sebesar 1,18%. Ikan lele pada minggu ke-4 telah mencapai titik *Critical Standing Crop* (CSC) dimana ketika pemeliharaan dilanjutkan pertumbuhan akan mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan pakan yang diberikan telah digunakan untuk pertahanan hidupnya (*maintenance*) bukan lagi untuk pertumbuhan. Sedangkan ikan nila mengalami fluktuatif nilai SGR karena diduga jumlah molase yang diberikan tidak tersebar secara merata sehingga nitrogen yang berasal dari amoniak limbah ikan lele tidak semuanya terikat oleh karbon dari molase. Ketidaksempurnaan karbon dalam mengikat nitrogen tersebut akan mempengaruhi kerja bakteri heterotrof di media pemeliharaan, dimana sebagian besar bakteri heterotrof memanfaatkan karbon yang berasal dari substrat molase.

Laju pertumbuhan harian (GR) pada ikan lele terus meningkat dan pada ikan nila berfluktuatif pada setiap minggunya. GR ikan lele pada awal pemeliharaan (minggu ke-1) sebesar 0,09g/hari dengan nilai tertinggi pada minggu ke-6 sebesar 1,77 g/hari. GR ikan nila pada awal pemeliharaan (minggu ke-1) sebesar 0,14 g/hari dengan nilai tertinggi pada minggu ke-4 sebesar 0.39g/hari dan nilai terendah pada minggu ke-3 sebesar 0,08 g/hari. Laju pertumbuhan harian (GR) ikan lele meningkat karena pakan yang diberikan memenuhi pertumbuhan yang optimal, sehingga GR selalu meningkat setiap minggunya. Sedangkan pada ikan nila tidak dilakukan pemberian pakan namun tetap terjadi pertumbuhan. Faktor utama penyebab pertumbuhan adalah ketersediaan bakteri dan tingkat konsumsi ikan nila. Ketersediaan bakteri ini tidak terlepas dari penambahan molase.

Nilai efisiensi pemberian pakan menunjukkan jumlah pakan yang menghasilkan energi dan dapat dimanfaatkan oleh ikan untuk kebutuhan kelangsungan hidup atau *maintenance* dan sisanya untuk pertumbuhan (Watanabe, 2002). Tingkat efisiensi pakan ikan lele sebesar 85,8% sedangkan tingkat efisiensi pakan untuk ikan nila tidak ada karena menggunakan pakan alami dan tidak diberi pakan tambahan dari luar. Hal ini diduga adanya peranan tambahan dari mikroba yang tumbuh akibat penambahan molase ke dalam media pemeliharaan seperti yang dinyatakan oleh Avnimelech (1994), bahwa bakteri dan mikroorganisme lainnya memanfaatkan karbohidrat sebagai pakan untuk menghasilkan energi dan sumber karbon dan bersama dengan N di air memproduksi protein sel baru. Sehingga adanya penambahan molase ke dalam media pemeliharaan menyebabkan tumbuhnya pakan alami bagi ikan nila dan ikan lele.

Tingkat efisiensi pakan berhubungan dengan *feed convertion ratio* (FCR) dimana saat tingkat efisiensi pakan tinggi, FCR yang dihasilkan rendah.

Berdasarkan hasil praktikum diperoleh data FCR ikan lele sebesar 1,17. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang diberikan dimanfaatkan oleh ikan lele secara optimal untuk mendukung pertumbuhan terutama dalam produksi daging. Selain itu, faktor kualitas air yang mendukung (khususnya amonia dan nitrit) juga sangat berpengaruh terhadap FCR yang diperoleh. Kualitas air yang mendukung ini disebabkan adanya penambahan molase sehingga amonia yang dihasilkan ikan lele akan diikat oleh karbon dari molase dengan bantuan bakteri heterotrof.

Secara umum kondisi kualitas air yang meliputi parameter suhu, kandungan oksigen terlarut, pH, amonia, alkalinitas dan kesadahan masih berada pada kisaran normal selama masa pemeliharaan dan masih mendukung terjadinya pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena kerja dari bakteri heterotrof yang berperan penting untuk menjaga keseimbangan kualitas air (Sugita *et al,* 1985 *dalam* Najamuddin, 2008).

KESIMPULAN

Ikan nila dalam sistem budidaya berbasis *trophic level* dapat memanfaatkan limbah budidaya ikan lele melalui penambahan molase pada media pemeliharaan. Hasil yang diperoleh yaitu tingkat kelangsungan hidup, efisiensi pakan, dan FCR pada ikan lele masing-masing sebesar 94,625 %, 85,8 %, dan 1,17. Sedangkan pada ikan nila tingkat kelangsungan hidup sebesar 98 %.

DAFTAR PUSTAKA

Avnimiech, Y., M. Kochva and Shaker. 1994. Development of Controlled Intensif Aquaculture Systems with A Limited Water Exchange and Adjusted Carbon to Nitrogen Ratio. Bamidgeh. 46 (3): 1999-131.

Boyd, C. E. 1990. Water Quality Management in Aquaculture and Fisheries Science. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam. 3125p.

Effendi, Irzal. 2004. *Dasar-Dasar Akuakultur*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Fitriah, Husnul. 2004. Pengaruh Penambahan Dosis Karbon Berbeda pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi Benih Lele Dumbo (*Clarias* sp.) *Skripsi*. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

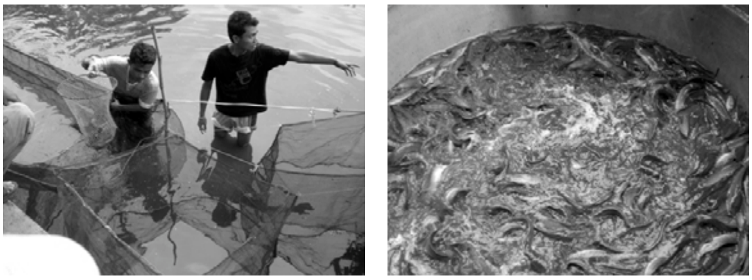
Hepher, B. And Prugnin. Y. 1990. Nutrition of Pond Fishes. Cambrige. University Press. 388 pp.

Lovell, T. 1989. Nutrition and Feeding of Fish. An A VI Book. Published by Van Nonstrand Reinhold. New York. 260pp.

Najamuddin, Musyawarah. 2008. Pengaruh Penambahan Dosis Karbon yang Berbeda terhadap Produksi Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp.) pada Sistem Pendederan Intensif. *Skripsi*. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Watanabe, T. 2002. Effect of dietary protein levels and feeding period before spawning on chemical components of eggs produced by red sea bream broodstock. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 51 (9) : 1501-1509.

Lampiran-Lampiran



(a) (b)

Gambar 2. (a). Proses Pemanenan dan (b) Ikan Lele Hasil Panen

Tabel 1. Nilai SR, GR, SGR, Efisiensi Pakan dan FCR dari ikan lele dan ikan nila

Sampling ke-	SR lele (%)	SR nila (%)	GR lele (g/hari)	GR nila (g/hari)	SGR lele (%)	SGR nila (%)	Efisiensi Pakan ikan lele	FCR ikan lele
0	100	100	-	-	-	-	85,8%	1,17
1	98.8125	98.125	0.09	0.14	2.00	2.27		
2	95.5	98.125	0.54	0.21	6.80	2.94		
3	95.3125	98.125	0.75	0.08	7.00	1.18		
4	95.125	98.125	1.06	0.39	7.16	3.79		
5	94.75	98.125	1.27	0.28	6.76	2.78		
6	94.625	98	1.77	0.30	6.80	2.70		

Tabel 2. Kelimpahan Fitoplankton

Sampling	Jumlah
5	1,03 x 10^{16} individu
6	1,06 x 10^{16} individu

Tabel 3. Data Kualitas Air

pH	Suhu	DO (mg/l)	Nitrit	Amonia	Alkalinitas
6.39	27.1	5.09	0.053	0.08	202.582
6.39	27.1	5.09	0.053	0.08	202.582
6.39	27.5	1.4	0.047	0.12	55.72
7.7	30.4	4.25	0.816	0.066	169.15
6.98	29.6	5.34	0.061	0.617	212.532
6.27	27.65	3.35	0.054	0.029	133.33
6.12	29	4.85	0.054	0.029	99.5

Perhitungan C/N *ratio*:

- Estimasi FCR pakan = 1,4 $\Rightarrow$ EP = 1/1,4 = 0,71 = 71%
- Pakan pellet = 28% protein $\Rightarrow$ N dalam protein = 6,25
  N dalam pellet = 0,28/6,25 = 0,0448
- Mollase mengandung 37% C
- C/N bakteri = 5/1
- Daya konversi C oleh bakteri = 40%

M = Pt x B x Np x C/N bakteri x 1/dc x 1/% C mollase

Keterangan: M = jumlah mollase yang dibutuhkan (gr)
Pt = protein pakan pellet yang terbuang (%)
B = jumlah pakan harian (gr)
Np = Nitrogen dalam pellet (%)
dc = daya konversi karbon oleh bakteri (%)

M = Pt x B x Np x C/N bakteri x 1/dc x 1/% C mollase
= (1-0,71) x B x 0,045 x 5 x 1/0,4 x 1/0,37
= 0,44 B

Jadi, mollase diberikan sebanyak 0,44 kali dari jumlah pakan harian.