

PENENTUAN FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN UNTUK MENDUKUNG PERTUMBUHAN BENIH IKAN PATIN PASUPATI¹ [Determination of Different Feeding Frequency on The Growth of Patin Pasupati Fingerlings]

Evi Tahapari^{H1} dan Ningrum Suhenda

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Jin Sempur No. 1, Bogor

*e-mail: brpbat@yahoo.com

ABSTRACT

The feeding rate and the feeding frequency influencing the growth and survival rate of fish. The objective of this research was to know the proper level of feeding frequency for supporting the growth of patin pasupati (hybride between *Pangasius hypophthalmus* and *P. djambal*). The experiment was conducted in fibre glass tanks located at Research Instalation for Genetic and Freshwater Aquaculture Technology, Sukamandi. Patin pasupati fingerling with average body weight of 2.23 ± 0.48 g were stocked in 9 fibre glass tanks, each filled with 30 litres of water. The experimental design was Completely Randomized Design with 3 treatments and 3 replications. The treatments were feeding frequency as follows 1, 3 and 5 times per day. The feeding rate was 8% of total body weight per day. The parameters were specific growth rate, average body weight gain, feed conversion ratio, protein retention, lipid retention, protein efficiency ratio and survival rate. The results of experiment indicated that there were significant different ($P < 0.05$) among treatments for specific growth rate, individual body weight gain, feed conversion ratio, protein retention, lipid retention and protein efficiency ratio. The highest value for specific growth rate (7.03%) and protein retention (54.59%) were found for feeding frequency 5 times per day. The values of feed conversion ratio and survival rate for feeding frequency 5 times per day were 0.83 and 100%, respectively.

Kata Kunci: Frekuensi pemberian pakan, pertumbuhan, patin pasupati, catfish.

PENDAHULUAN

Di Perairan Indonesia ditemui 14 jenis ikan patin yang tersebar di sungai-sungai besar baik di Kalimantan maupun Sumatera. Selain ikan patin lokal (asli Indonesia) dikenal juga ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) sebagai ikan introduksi dari Thailand pada tahun tujuh puluhan. Salah satu jenis ikan patin yang diperoleh dari sungai di Jambi yaitu ikan patin jambal (*Pangasius djambal*). Ikan ini dijadikan sebagai kandidat ikan lokal yang dapat dikembangkan budidayanya karena mempunyai prospek untuk diekspor.

Walaupun teknologi produksi benih patin jambal telah dikuasai (Legendre *et al.*, 1999) namun aplikasinya di lapangan belum berhasil diperoleh dalam memproduksi massal benihnya karena keterbatasan induk dan fekunditas yang rendah. Hasil penelitian selama 3 tahun, ditemui bahwa jenis patin hasil persilangan antara ikan patin jambal jantan dan betina patin siam memiliki karakter daging putih dan tumbuh lebih baik. Hasil persilangan ini dikenal sebagai ikan patin pasupati yang telah dilepas oleh Menteri Kelautan dan Perikanan (DKP) pada bulan Agustus 2007. Hasil pengamatan di lokasi patin pasupati

dikembangkan, ditemui permasalahan antara lain belum dikuasanya teknologi budidaya ikan ini (Praseno *et al.*, 2008). Isu yang berkembang di masyarakat yaitu ikan ini memiliki ketahanan hidup yang lebih lemah dibandingkan dengan tetuanya. Akan tetapi menurut Tahapari *et al.* (2008) bahwa patin pasupati dapat tumbuh optimal dipelihara di perairan tambak yang bersalinitas 4-5 ppt, dengan kelangsungan hidup diatas 95%.

Pengembangan budidaya ikan dapat terlaksana apabila tersedianya benih bermutu baik dan tersedia dalam jumlah yang cukup, pakan yang tepat, pencegahan dan pengobatan penyakit serta lingkungan hidup yang baik. Tingkat kelangsungan hidup pada stadia benih dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan dan dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut. Pada kegiatan budidaya, frekuensi pemberian pakan pada ikan sangat penting diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi, efisiensi pakan dan kemungkinan terjadinya pengotoran lingkungan. Pengotoran lingkungan akan mempengaruhi kesehatan dan kelangsungan hidup ikan.

Menurut NRC (1977) dan Hickling (1971), frekuensi pemberian pakan perlu diperhatikan agar penggunaan pakan menjadi lebih efisien. Frekuensi pemberian pakan ditentukan antara lain oleh spesies dan ukuran ikan (Kono dan Nose, 1971), serta faktor-faktor yang mempengaruhi nafsu makan ikan (Gwither dan Grove, 1981). Pada dasarnya ketiga faktor tersebut sangat berkaitan satu dengan yang lainnya. Makin kecil ukuran ikan, makin sering frekuensi pemberian pakannya (Kono dan Nose, 1971). Hal ini berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan lambung; makin cepat waktu pengosongan lambung, frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan makin tinggi (Gwither dan Grove, 1981). Setelah terjadi pengurangan isi lambung, nafsu makan beberapa jenis ikan akan meningkat kembali jika makanan tersedia. Dengan demikian, frekuensi pemberian pakan untuk benih akan berbeda dengan ikan yang sudah dewasa.

Menurut Pillay dalam Purwanto (1992), jenis ikan lele-lelean (*catfish*) akan makan untuk memenuhi energi metabolismenya dan berhenti makan bila sudah terpenuhi. Waktu yang dibutuhkan untuk mengkonsumsi makanan kembali dapat diperkirakan dari hubungan antara waktu kosongnya isi lambung dan waktu pengambilan pakan (Elliot dalam Purwanto, 1992). Pengaturan frekuensi pemberian pakan dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa tiap jenis dan ukuran ikan mempunyai interval waktu untuk makan yang berbeda, bergantung pada kapasitas dan laju pengosongan lambungnya (Gwither dan Grove, 1981). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui frekuensi pemberian pakan yang tepat untuk pertumbuhan benih ikan patin pasupati.

BAHANDANMETODE

Hewan uji dan wadah pemeliharaan

Ikan uji yang digunakan yaitu ikan patin pasupati (hibrid antara betina patin siam dengan jantan patin jambal hasil seleksi) dengan bobot individu awal rata-rata $2,23 \pm 0,48$ g. Ikan uji diperoleh dari persilangan dan pemijahan buatan yang dilaksanakan di Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi. Adaptasi ikan dilakukan selama satu minggu sebelum masa pengujian.

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah: tangki serat gelas sebanyak 9 buah dengan volume masing-masing tangki 30 liter. Setiap tangki serat gelas dilengkapi dengan aerasi dengan sistem resirkulasi dan ditempatkan dalam ruang tertutup. Padat penebaran: ikan yaitu 30 ekor/tangki.

Pakan uji dan frekuensi pemberian pakan

Pakan uji yang digunakan adalah pakan komersial berbentuk remah dengan kadar protein 40S dan kadar lemak 6%. Banyaknya pakan yang diberikan per hari yaitu 8% dari bobot total tubuh dengan frekuensi pemberian yang berbeda yaitu 1,3, dan 5 kali per hari. Penyesuaian jumlah pakan yang diberikan dilakukan tiap 10 hari setelah dilakukan penimbangan (*sampling*).

Pengamatan parameter penelitian

Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan spesifik, pertambahan bobot individu, konversi pakan, retensi protein, retensi lemak, rasio efisiensi protein dan kelangsungan hidup. Parameter-parameter tersebut dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

Laju pertumbuhan spesifik (a) (Castell dan Tiews, 1980)

$$a = \frac{\ln \text{ bobot akhir (g)} - \ln \text{ bobot awal (g)}}{\text{waktu pemeliharaan (hari)}} \times 100\%$$

Retensi protein (RP) (Viola dan Rappaport, 1979)

$$RP = \frac{\text{Pertambahan bobot protein tubuh (g)}}{\text{Bobot protein pakan yang diberikan (g)}} \times 100\%$$

Retensi lemak (RL) (Viola dan Rappaport, 1979)

$$RL = \frac{\text{Pertambahan bobot lemak tubuh (g)}}{\text{Bobot lemak pakan yang diberikan (g)}} \times 100\%$$

Rasio Efisiensi Protein (REP) (Castell & Tiews, 1980)

$$REP = \frac{\text{Pertambahan bobot tubuh (g)}}{\text{Bobot protein pakan yang diberikan (g)}} \times 100\%$$

Konversi pakan (NRC, 1977)

$$KP = \frac{\text{Jumlah pakan (bobot kering) yang diberikan (g)}}{(W_t + D) - W_o}$$

KP = konversi pakan

W_t = Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot total ikan pada awal penelitian (g)

D = Bobot total ikan yang mati selama penelitian (g)

Tingkat kelangsungan hidup (SR)

$$SR = \frac{\text{Jumlah benih pada akhir penelitian (ekor)}}{\text{Jumlah awal benih yang dipelihara (ekor)}} \times 100\%$$

Rancangan percobaan dan analisa data

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan yaitu frekuensi pemberian pakan 1, 3, dan 5 kali per hari. Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan. Uji lanjut menggunakan uji beda nyata/ jujur. Analisis statistik menggunakan program SPSS Ver. 11.0

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan frekuensi pemberian pakan memberikan nilai laju pertumbuhan spesifik, penambahan bobot individu, konversi pakan, retensi protein, rasio efisiensi protein dan retensi lemak yang berbeda nyata ($P < 0,05$); sedangkan nilai tingkat kelangsungan hidup tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Data untuk laju pertumbuhan spesifik, penambahan bobot rata-rata individu dan bobot rata-rata benih ikan patin pasupati pada akhir penelitian tertera pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis ragam, ternyata frekuensi pemberian pakan yang berbeda memberikan nilai laju pertumbuhan spesifik dan penambahan bobot rata-rata individu berbeda nyata ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa nilai laju pertumbuhan spesifik dan penambahan bobot rata-rata tertinggi diperoleh pada frekuensi pemberian pakan lima kali per hari berturut-turut sebesar 7,03% dan 34,97 g.

Pada Tabel 1, terlihat bahwa benih patin pasupati yang dipelihara selama empat puluh hari dapat mencapai bobot antara 13 sampai 17 kali lipat bobot awal. Ikan yang diberi pakan dengan frekuensi pemberian pakan 5 kali per hari bobot akhirnya dapat mencapai 16,88 kali lipat bobot awal dengan nilai laju pertumbuhan spesifik sebesar 7,03 % (Tabel 1).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan berbeda menghasilkan nilai retensi protein, retensi lemak dan nilai rasio efisiensi protein yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Nilai yang diperoleh tertera pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil uji lanjut diperoleh bahwa nilai retensi protein (54,59%) dan nilai rasio efisiensi protein (3,40) tertinggi diperoleh pada frekuensi pemberian pakan 5 kali per hari. Nilai retensi lemak pemberian pakan 5 kali per hari (160,97%) sama dengan yang diperoleh pada 3 kali per hari (163,77%) dan nilai retensi lemak terendah (132, 42%) diperoleh pada frekuensi pemberian pakan 1 kali per hari.

Frekuensi pemberian pakan lima kali per hari memberikan nilai konversi pakan sebesar 0,83 dan nilai ini berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan frekuensi 1 kali per hari yaitu 0,94 (Tabel 3). Selama pemeliharaan empat puluh hari, kematian (mortalitas) benih ikan patin pasupati relatif rendah dengan kisaran nilai tingkat kelangsungan hidup antara 94,44-100% (Tabel 3) dan antar perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

PEMBAHASAN

Nilai laju pertumbuhan spesifik benih ikan patin pasupati yang tertinggi diperoleh pada frekuensi pemberian pakan 5 kali per hari yaitu sebesar 7,03%. Selanjutnya diikuti pada perlakuan frekuensi pemberian pakan 3 dan 1 kali yaitu sebesar 6,57% dan 6,36%. Frekuensi pemberian pakan yang lebih sering yaitu 5 kali per hari memberikan pertumbuhan bobot yang lebih baik. Hal ini diduga karena jumlah pakan yang diberikan mendekati kapasitas tampung lambung ikan sehingga pakan yang diberikan dapat dikonsumsi dan dicerna dengan sempurna oleh ikan.

Tabel 1. Laju pertumbuhan spesifik (%), penambahan bobot rata-rata individu (g) dan bobot akhir rata-rata (g) benih ikan patin pasupati selama empat puluh hari pemeliharaan

Perlakuan	Laju pertumbuhan spesifik	Pertambahan bobot individu	Bobot akhir rata-rata
1	6.36±0.26 ^a	27.86±2.55 ^a	30.09(1349) *
3	6.57±0.18 ^a	29.78±1.41 ^a	32.01(1436)
5	7.03±0.34 ^b	34.97±0.58 ^b	3720(1688)

Keterangan: Nilai dengan huruf superscript yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

* = Perbandingan antara bobot akhir dan bobot awal (%)

Tabel 2. Retensi protein (%), retensi lemak (%) dan nilai rasio efisiensi protein benih patin pasupati selama empat puluh hari pemeliharaan

Perlakuan	Retensi protein	Retensi lemak	Rasio efisiensi protein
1	47.42±3.83 ^a	132.42±5.41 ^a	3.00±0.22 ^a
3	46.74±0.50 ^a	163.77±3.30 ^b	3.07±0.40 ^a
5	54.59±1.02 ^b	160.97±1.82 ^b	3.40±0.51 ^b

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Tabel 3. Konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup (%) benih patin pasupati selama empat puluh hari pemeliharaan

Perlakuan	Konversi pakan	Tingkat kelangsungan hidup
1	0.94±0.07	94.44±1.92 ^a
3	0.91±0.01 ^b	96.97±5.77 ^a
5	0.83±0.02 ^b	100.00±0.00 ^a

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Tabel 4. Kualitas Air Media Pemeliharaan selama penelitian

Parameter	Nilai
Suhu (°C)	30,0 - 30,70
pH	7,58 - 8,73
DO (mg/l)	4,32-5,61
Nitrit (mg/l)	0,003- 0,008
Nitrat (mg/l)	0,215-0,266
Amonium (mg/l)	0,0015-0,0024

Hasil penelitian Hastuti (1984) menunjukkan bahwa pemberian pakan 5 kali per hari memberikan laju pertumbuhan bobot benih ikan lele yang baik yaitu sebesar 18,97%. Demikian pula hasil penelitian Samsudin *et al.* (2008) pada benih ikan baung, laju pertumbuhan bobot harian tertinggi (18,22%) diperoleh pada frekuensi pemberian pakan 5 kali per hari. Ukuran ikan uji yang digunakan pada kedua penelitian ini relatif lebih kecil (kurang dari 1 gram) sehingga nilai laju pertumbuhannya lebih tinggi dari pada yang diperoleh pada penelitian yang dilakukan.

Pada frekuensi pemberian pakan yang lebih rendah (1 dan 3 kali per hari), pertumbuhannya lebih rendah, kemungkinan disebabkan karena jumlah pakan yang diberikan berlebih sehingga pakan tidak seluruhnya dikonsumsi (termakan). Hal ini menyebabkan adanya pakan yang terbuang akibat keterbatasan kemampuan lambung untuk menampung

pakan. Sisa pakan yang tidak termakan akan larut dalam air sehingga akan menurunkan mutu air dan selanjutnya dapat menghambat pertumbuhan ikan (Sunarno, 1991).

Laju pertumbuhan bobot berhubungan dengan ketepatan antara jumlah pakan yang diberikan dengan kapasitas isi lambung. Jumlah pakan yang sesuai dengan kapasitas lambung dan kecepatan pengosongan lambung atau sesuai dengan waktu ikan membutuhkan pakan, perlu diperhatikan karena pada saat itu ikan sudah dalam kondisi lapar (Sunarno, 1991). Brett dan Groves (1979) menyatakan bahwa nafsu makan ikan akan meningkat pada kondisi lambung mendekati kosong.

Frekuensi pemberian pakan untuk benih berbeda (lebih sering) dengan ikan yang sudah dewasa. Hal ini disebabkan larva atau benih lebih banyak membutuhkan energi untuk pemeliharaan, perkembangan, serta penyempurnaan organ-organ di

dalam tubuhnya (Affandi *et al*, 2005). Untuk benih ikan baung, frekuensi pemberian pakannya lebih sering karena ukuran lambungnya relatif lebih kecil seperti tabling lurus. Menurut Gwither dan Grove (1981), makin kecil kapasitas lambung maka makin cepat waktu pengosongan lambung sehingga frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan lebih sering.

Pada Tabel 3, terlihat bahwa makin sering frekuensi pemberian pakan maka makin lebih baik konversi pakan yang diperoleh. Ikan yang diberi pakan hanya 3 kali atau 1 kali per hari akan mengalami lapar yang terlalu lama sehingga pada saat pakan diberikan, lambung ikan telah kosong dan nafsu makan tinggi. Dalam keadaan seperti ini ikan cenderung untuk mengkonsumsi pakan sebanyak-banyaknya sehingga isi lambung mencapai maksimum. Selanjutnya kondisi ini menyebabkan proses pencernaan pakan yang terjadi berjalan tidak sempurna. Hal ini disebabkan pencampuran enzim pencernaan dengan pakan tidak merata. Hickling (1971) menyatakan bahwa pakan yang tercampur dengan enzim dapat tercerna dengan baik sedangkan yang tidak akan dikeluarkan sebagai kotoran. Oleh karena itu, energi yang dihasilkan relatif lebih rendah dibandingkan dengan yang dicerna secara sempurna. Hal ini sama dengan yang dinyatakan NRC (1977) bahwa pakan yang diberikan dalam jumlah terlalu banyak menyebabkan pakan tidak dimanfaatkan secara efisien.

Kono dan Nose *dalam* Tawulo (2004) menyatakan bahwa variasi frekuensi pemberian pakan diduga berhubungan erat dengan kapasitas lambung. Semakin kecil kapasitas lambung sebaiknya pemberian pakan dilakukan lebih sering. Selain itu, hal yang penting yang juga menentukan frekuensi pemberian pakan adalah jenis lambung ikan. Jumlah makanan yang diberikan harus sesuai dengan kapasitas daya tampung lambung, dengan demikian interval waktu pemberian pakan harus disesuaikan.

Tingkat kelangsungan hidup benih ikan patin pasupati tidak terpengaruh oleh perlakuan perbedaan frekuensi pemberian pakan. Kematian ikan uji hanya terjadi pada frekuensi pemberian pakan tiga (3) dan satu (1) kali perhari berturut turut besarnya 3,03% dan 5,56% sedangkan untuk frekuensi lima (5) kali perhari tingkat kelangsungan hidup ikan uji 100%.

(NRC, 1983) menyatakan bahwa kelangsungan hidup ikan terutama dipengaruhi oleh sifat fisika-kimia air media dan kualitas pakan. Nilai peubah fisika-kimia air media selama penelitian masih berada pada kisaran yang baik bagi sintasan ikan dan pertumbuhan benih ikan. Dari hasil analisa parameter kualitas air selama penelitian menunjukkan, bahwa suhu air, pH air, karbondioksida, oksigen terlarut dan amoniak cukup ideal dan masih dalam batas-batas toleransi untuk mendukung pertumbuhan secara optimum (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan berbagai pendapat mengenai dukungan kualitas air untuk lingkungan budidaya terhadap pertumbuhan ikan. Wardoyo (1981) menyatakan bahwa untuk dapat mengelola sumberdaya perikanan dengan baik, maka salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah kualitas airnya.

KESIMPULAN

Frekuensi pemberian pakan 5 (lima) kali sehari memberikan pengaruh terbaik untuk mendukung pertumbuhan benih ikan patin pasupati.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi R, DS Sjafei, MF Rahardjo dan Sulistiono. 2005. *Fisiologi Ikan: Pencernaan dan Penyerapan Makanan*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Brett J R and TDD Groves. 1979. Physiological Energetics *In*: WS Hoar, Randall and JR Brett (Eds.)- *Fish Physiology* Vol VIII, 279-351. Academic Press. New York.
- Castell JD and K Tiews. 1980. *Report of the EIFAC, IUNS and ICES Working Group on the Standardization of Methodology in Fish Nutrition Research*. Hamburg, Germany, EIFAC Tech. Paper.
- Gwither D and DJ Groves. 1981. Gastric emptying in *Limanda limanda* L. and return of appetite. *J. Fish Biol.* 18 (3), 245-259.
- Hastuti MS. 1984. Jumlah makanan yang dikonsumsi burayak ikan lele (*Clarias batrachus*). *Karya Ilmiah*. Fakultas Perikanan IPB.
- Hickling CF. 1971. *Fish Culture*. Faber and Faber. London.
- Kono H and Y Nose. 1971. Relationship between the amount of food taken and growth in fishes: I. Frequency of feeding for maximum daily ration. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 37(3), 169-179.
- Legendre M, J Slembrouck and J Subagja. 1999. First result on growth and artificial propagation of *Pangasius djambal* in Indonesia, to: M Legendre and A Pariselle (Eds.). *The Biological Diversity and Aquaculture of Clarrid and Pangasid Catfishes in South-East Asia. Proc. of the Mid-term Workshop of the "Catfishes in Cantho, Vietnam, 97-102. 11-15 May 1998.*

- NRC. 1977.** *Nutrient Requirement of Warmwater Fishes.* National Academic Press. Washington DC.
- National Research Council. 1983.** *Nutrient Requirement of Warmwater Fishes and Shellfishes.* National Academy of Sciences. Washington DC.
- Purwanto A. 1992.** Pengaruh pemberian pakan dengan frekuensi yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan Gold saum (*Aequidens sp.*). *Skripsi.* Fakultas Perikanan, IPB.
- Praseno O, Z I. Azwar, Sularto dan E Tahapari. 2008.** Analisis kebijakan pengembangan budidaya ikan patin pasupati. *Analisis Kebijakan Pembangunan Perikanan Budidaya*, 23-33. Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta.
- Samsudin R, N Suhenda dan Kusdiarti. 2008.** Penentuan frekuensi pemberian pakan untuk pertumbuhan dan sintasan benih ikan baung (*Mystus nemurus*). *Teknologi Perikanan Budidaya 2008*, 13-19. Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta.
- Sunarno MTD. 1991.** Pemeliharaan ikan jelawat (*Leptobaris hoeveni*) dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda. *Bui. Perik. Darat* **10(2)**, 76-80.
- Tahapari E, Sularto, W Hadi, S Pramono dan M Syukri. 2008.** Pembesaran ikan patin "Pasupati" di perairan bersalinitas rendah. *Prosiding Teknologi Perikanan Budidaya*, 67-68. Pusat Riset Perikanan Budidaya Jakarta.
- Tawulo ME. 2004.** Pengaruh pemberian pakan buatan dengan frekuensi berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *Karya Ilmiah Praktek Akhir.* Sekolah Tinggi Perikanan.
- Viola S and U Rappaport. 1979.** The "extra calorie effect" of oil in nutrient of carp. *Bamidgeh* **31(3)**, 51-69
- Wardoyo STH. 1981.** Kriteria kualitas air untuk keperluan pertanian dan perikanan. *Makalah Training Analin Dampak Lingkungan.* Kerjasama PPLH-UNDP-PS-IPB Bogor, 19-31 Januari 1981.