

**PENGARUH SUBSTITUSI PAKAN ALAMI (TUBIFEX)  
DAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN TILAN LURIK MERAH  
(*Mastacembelus erythrotaenia* Bleeker, 1850)**

**[Effect of Substitution of Life Food (Tubifex) With Artificial Food (Pellet)  
to Fire Eel (*M. erythrotaenia*) Growth Rate]**

**Siti Subandiyah, Darti Satyani dan Aliyah**

Instalasi Penelitian Perikanan Air Tawar, Depok

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggantian pakan alami dengan kombinasi pakan alami dan buatan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan tilan merah. Penelitian dilakukan di Laboratorium Instalasi Penelitian Perikanan Air Tawar Depok selama 3 bulan dengan menggunakan akuarium ukuran 60x30x40 cm diisi air 40 liter, masing-masing 5 ekor setiap wadah. Berat awal ikan 17-18 gram. Pakan yang diberikan cacing *Tubifex* sp. dan pakan buatan berkadar protein 40 %. Kombinasi pelet dalam perlakuan adalah: A. Pemberian pakan 100 % cacing tubifex; B. Pemberian pakan 75 % cacing tubifex + 25 % pakan buatan; C. Pemberian pakan 50 % cacing tubifex + 50 % pakan buatan dan D. Pemberian pakan 25 % cacing tubifex + 75 % pakan buatan. Jumlah pakan dihitung berdasarkan berat kering sebanyak 7 % BB/hari diberikan 3 kali.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pakan alami cacing tubifex dan pakan buatan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot mutlak individu, laju pertumbuhan dan sintasan. Kombinasi pakan masih layak untuk pemeliharaan ikan hias adalah 50 % cacing tubifex + 50 % pelet dengan bobot mutlak 5,75 gram, laju pertumbuhan harian 0,46 % dan sintasan 100 % dengan konversi pakan 4,65.

**ABSTRACT**

Study about feeding practice of fire eel (*M. erythrotaenia*) was carried out at Instalation for Freshwater Fisheries In Depok for tree months. The aim of the study is to knom the effect of feed substitution of life food (*Tubifex* sp.) which usually used as feeding this fish with artificial food; to the fish growth rate. Twelve aquaria (60x30x40 cm) filled with 40 liters freshwater was used for rearing the fish (5 fishes/aquarium). Prime weight of the fish was about 17-18 grams the treatment or feeding used in every 3 (three) aquaria were: A. 100 % tubifex; B. 75 % tubifex + 25 % pellet; C. 50 % tubifex + 50 % pellet and D. 25 % tubifex + 75 % pellet.

Daily feeding was 7 % of body weight, given in three times and calculated by dry weight. The result of this experiment shown that all kind of the substitution can be used to rear this fish without any mortality. However the D treatment was indivated the lowest growth rate compared with the other treatment.

**PENDAHULUAN**

Ikan hias tilan merah (*Mastacembelus erythrotaenia* Bleeker, 1850), merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang unik bentuknya dan memiliki warna menarik serta menjadi salah satu komoditas perikanan ikan hias yang diekspor ke beberapa Negara seperti Jepang, Taiwan, Hongkong, Singapura dan Inggris. Di beberapa daerah ikan tilan merah selain sebagai ikan hias juga dikonsumsi sebagai sumber protein hewani.

Salah satu masalah pada usaha budidaya ikan hias adalah pengadaan pakan yang baik sehingga perlu ada penanganan yang sungguh-sungguh, mengingat pengadaan pakan yang tidak seimbang dengan kebutuhan ikan tersebut akan mengakibatkan produksi ikan tidak optimal (Mujiman, 1992). Jenis pakan yang diberikan pada ikan hias dapat berupa pakan alami

maupun pakan buatan. Tetapi dengan berkembangnya usaha budidaya, maka penyediaan pakan alami dalam jumlah besar mempunyai masalah karena memerlukan tempat yang luas dan ketrampilan khusus serta tergantung musim (Cho *et al*, 1985).

Salah satu cara untuk mengatasi masalah di atas, yaitu dengan mengganti pakan alami ke pakan buatan secara bertingkat. Hal ini disebabkan pakan buatan mempunyai kekurangan antara lain kualitasnya akan menurun bila terlalu banyak tersisa dan terendam di dalam air. Kombinasi pakan alami dan pakan buatan dengan perbandingan tertentu ternyata dapat mengatasi masalah tersebut (Cho *et al*, 1985). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh substitusi pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan hias tilan merah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 67 hari, 7 hari untuk masa adaptasi sedangkan pengamatan dilakukan selama 60 hari. Wadah yang digunakan 12 akuarium dengan ukuran 60x30x40 cm<sup>3</sup> yang dilengkapi dengan aerator. Akuarium diisi air sebanyak 40 liter masing-masing akuarium diisi 5 ekor dan ikan uji yang digunakan berukuran berat 17,80 - 18,10 gr dan panjang berkisar 18,50 - 19,92 cm. Pakan yang digunakan adalah *tubifex* dan pakan buatan berkadar protein 55 %, kombinasi pakan sebagai perlakuan yaitu;

- A. Pemberian pakan 100 % cacing *Tubifex* sp.
- B. Pemberian pakan 75 % cacing *Tubifex* sp. + 25 % pakan pelet.
- C. Pemberian pakan 50 % cacing *Tubifex* sp. + 50 % pakan pelet.
- D. Pemberian pakan 25 % cacing *Tubifex* sp. + 75 % pakan pelet.

Pemberian pakan berdasarkan berat kering sebanyak 7 % dari biomassa ikan yang diberikan pada tiap-tiap akuarium sebanyak 3 kali per hari (pukul 08.00, 12.00 dan 16.00). Sebelum digunakan, cacing *Tubifex* sp. dicuci terlebih dahulu, sisa pakan yang terdapat dalam akuarium diambil dan dibersihkan dengan cara disipon setiap hari sebelum pemberian pakan pagi hari. Pengamatan dilakukan setiap 10 hari dengan melakukan penimbangan dan pengukuran panjang ikan. Pakan yang diberikan disesuaikan dengan pertambahan berat

dari hasil sampling. Parameter air yang diamati meliputi suhu air, pH, DO, O<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> dan alkalinitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pertumbuhan

Data pertambahan bobot mutlak ikan tilan lurik merah disajikan pada tabel 2.

Dari data pertambahan bobot mutlak rata-rata ikan tilan lurik merah terlihat bahwa pertambahan bobot akhir ikan selama penelitian berkisar antara 0,24 - 7,87 gr. Pertambahan bobot mutlak rata-rata ikan yang pada perlakuan A sebesar 7,87 gr diikuti oleh perlakuan B sebesar 5,75 gr, perlakuan C sebesar 4,18 gr dan perlakuan D sebesar 0,24 gr.

Hasil analisa sidik ragam terhadap pertambahan bobot mutlak rata-rata ikan tilan lurik merah berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan keempat perlakuan juga berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Ikan tilan pada perlakuan A juga menunjukkan pertambahan panjang mutlak rata-rata tertinggi yaitu 2,40 cm, diikuti oleh perlakuan B sepanjang 2,30 cm, perlakuan C sepanjang 1,87 cm, dan perlakuan D sepanjang 0,49 cm. Dari tabel 3 juga dapat dilihat bahwa pertambahan panjang mutlak rata-rata dari seluruh perlakuan menurun seiring dengan meningkatnya jumlah persentase pelet yang diberikan.

Tabel 1. Kandungan gizi yang terdapat pada cacing *Tubifex* sp. dan pelet ( Laboratorium Nutrisi Balitkanwar Bogor, 2000).

Jenis Pakan	Kandungan gizi (%)						
	Air	Lemak	Protein	Karbohidrat	Abu	Ca	P
Cacing <i>Tubifex</i> sp.	87,19	13,30	57,00	2,04	3,60	-	-
Pelet	-	5	55	24	-	3	2

Tabel 2. Nilai pertambahan bobot mutlak rata-rata ikan tilan lurik merah (*Mastacembelus erythrotaenia* Bleeker) selama penelitian (dalam gr).

Perlakuan	Bobot rata-rata ikan awal	Bobot rata-rata ikan akhir	Pertambahan bobot rata-rata
A	18,00	25,87	7,87
B	18,00	23,75	5,75
C	18,00	22,18	4,18
D	17,99	18,23	0,24

Tabel 3. Nilai pertambahan panjang mutlak rata-rata ikan tilan lurik merah (*Mastacebelus erythrotaenia* Bleeker) selama penelitian (dalam cm).

Perlakuan	Panjang rata-rata ikan awal	Panjang rata-rata ikan akhir	Pertambahan panjang rata-rata
A	19,37	21,77	2,40
B	19,07	21,37	2,30
C	19,20	21,07	1,87
D	19,40	19,89	0,49

Hasil analisa sidik ragam pertambahan panjang mutlak rata-rata ikan tilan lurik merah berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan keempat perlakuan masing-masing ada yang berbeda nyata. Antara perlakuan A dengan perlakuan B dan perlakuan C adalah tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Pada perlakuan A dengan perlakuan D adalah berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), namun pada perlakuan D dengan perlakuan A, perlakuan B dan perlakuan C adalah berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Adanya perbedaan pertambahan bobot maupun panjang mutlak rata-rata dari keempat kombinasi pakan yang diberikan menunjukkan bahwa perlakuan di atas memberikan respon yang berbeda-beda. Perlakuan A memperlihatkan pertumbuhan yang tertinggi dibandingkan perlakuan B, C, dan D. Persentase cacing *Tubifex* sp. yang lebih tinggi akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Hal tersebut disebabkan cacing *Tubifex* sp. dimanfaatkan secara efisien oleh ikan tilan. Selain itu cacing *Tubifex* sp. mudah dicerna, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut ikan tilan; serta bau, warna dan gerakannya sangat merangsang ikan tilan untuk memakan. Hal tersebut dapat dilihat secara langsung selama masa penelitian, dimana waktu pemberian pakan pelet, ikan tidak mau makan dan jika makan itupun hanya sedikit, sedangkan waktu pemberian pakan cacing *Tubifex* sp. ikan sangat antusias untuk memakan pakan tersebut. Pada kombinasi dengan jumlah pakan pelet dengan persentase lebih banyak dari pada cacing *Tubifex* sp. terlihat banyak sisa pakan yang tidak dimakan, hal ini mungkin dikarenakan pelet tersebut kurang atau tidak disukai.

Cacing *Tubifex* sp. merupakan pakan alami yang paling disukai oleh ikan air tawar; demikian juga dengan ikan tilan dan penelitian ini yang diambil langsung dari

alam, jika diberikan pakan pelet (buatan) memerlukan waktu adaptasi lebih lama dan bertahap terhadap pakan tersebut sehingga perbaikan kualitas pakan sesuai kebutuhan ikan tilan, karena kebutuhan nutrisi ikan ini belum banyak diketahui. Pemberian pakan pelet dengan cara sedikit demi sedikit lebih baik dibandingkan dengan jumlah banyak sekaligus. Pemberian jenis pakan yang baru biasanya membutuhkan adaptasi bagi ikan itu sendiri, karena pakan pelet sebagai pakan kombinasi atau tambahan tidak atau kurang begitu disukai sehingga menyebabkan nafsu makan berkurang.

Menurut Torrants (1983), pakan cacing *Tubifex* sp. mempunyai beberapa keuntungan antara lain : pergerakannya relatif lambat sehingga memberi rangsangan bagi ikan untuk memakan, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut ikan, mempunyai kandungan protein yang tinggi, palatabilitas ikan tinggi, dan mudah dicerna. Subandiyah dkk (1990) menambahkan bahwa cacing *Tubifex* sp. sangat baik bagi pertumbuhan ikan air tawar karena kandungan proteinnya tinggi.

Umumnya kelas Oligochaeta tidak mempunyai kerangka skeleton sehingga mudah dan cepat dicerna dalam usus ikan, sehingga pemberian cacing *Tubifex* sp. sangat baik untuk menghasilkan pertumbuhan yang cepat. Cacing *Tubifex* sp. juga terdapat zat-zat tertentu yang tidak terdapat pada pakan pelet, walaupun pakan pelet tersebut berprotein tinggi namun pakan cacing *Tubifex* sp. tetap diperlukan terutama untuk kesehatan ikan (Suprpto, 1983).

Pada perlakuan B dan C menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan D, namun lebih rendah dari perlakuan A. Hal tersebut diduga kombinasi pemberian pakan pada perlakuan B dan C masih dapat menunjang

pertumbuhan. Pemberian kombinasi pakan yang paling rendah untuk pertumbuhan ikan tilan adalah perlakuan D. Hal ini disebabkan jumlah persentase cacing *Tubifex* sp. yang diberikan hanya sedikit yaitu 25 %. Dengan demikian dapat diketahui bahwa untuk memacu pertumbuhan pada ikan tilan perlu ditambahkan jumlah persentase pakan cacing *Tubifex* sp. yang tinggi.

Menurut Mujiman (1992), ikan yang hanya diberi makanan buatan (pelet) terancam penyakit kekurangan vitamin. Secara umum gejala kekurangan vitamin adalah nafsu makan turun, kecepatan tumbuh kurang, warna abnormal, keseimbangan hilang, pembentukan lendir terganggu, dan mudah terserang penyakit.

Menurut Hephher (1978) dan Mujiman (1992), laju pertumbuhan dipengaruhi oleh suhu air, persediaan pakan, persediaan oksigen dan hasil buangan metabolisme, komposisi makanan dan ruang gerak. Sedangkan menurut Ganong (1980), bahwa rasa lapar akan meningkat apabila pengeluaran energi lebih besar daripada pemasukannya. Rasa lapar ini menyebabkan ikan mencari makan lebih aktif dan untuk itu dibutuhkan pula sejumlah energi. Dengan demikian energi yang lebih kecil makin berkurang karena digunakan untuk mencari makan, pada akhirnya energi yang tersedia untuk pertumbuhan makin berkurang.

## B. Sintasan

Sintasan setiap perlakuan tercantum dalam Tabel 4. Data yang diperoleh selama penelitian menunjukkan bahwa sintasan ikan tilan setiap perlakuan adalah 100 %. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan cacing *Tubifex* sp. walaupun hanya 25 % seperti pada perlakuan D tetap diperlukan untuk sintasan ikan tilan lurik merah. Biasanya pakan yang dimakan digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup, kemudian baru pertumbuhan.

Jika ingin menggunakan ikan tilan sebagai konsumsi, pemberian pakan cacing *Tubifex* sp. dengan jumlah persentase lebih tinggi akan memberikan pertambahan bobot dan panjang mutlak rata-rata yang tinggi, namun jika ingin menggunakan ikan tilan sebagai ikan hias yang hanya dinikmati keindahannya pemberian kombinasi pakan cacing *Tubifex* sp. 25 % dan pakan pelet 75 % dapat digunakan karena sebagai

ikan hias mungkin pertumbuhan tidak menjadi masalah utama, kecuali sebagai ikan konsumsi dimana biasanya konsumen menginginkan ikan yang besar.

Selain adanya pemberian kombinasi yang dapat menyebabkan sintasan ikan tilan 100 % selama penelitian adalah padat penebaran yang rendah, sehingga tidak banyak jumlah ikan yang terdapat dalam akuarium yang dapat mengurangi kompetisi ruang gerak untuk mendapatkan pakan yang disukai. Selain itu kondisi perairan yang baik dapat mendukung sintasan karena setiap hari dilakukan penyiponan sehingga dapat mengurangi kadar amonia yang tinggi yang diakibatkan oleh sisa pakan pelet yang tidak dimakan oleh ikan dan kotoran (feses) ikan.

Dilihat dari nilai sintasan yang ada dari seluruh kombinasi pemberian pakan yang berbeda menunjukkan potensi untuk menghasilkan sintasan ikan tilan yang sama yaitu 100 %, tetapi jika dilihat dari pertumbuhan memberikan nilai yang berbeda-beda dikarenakan kombinasi pemberian pakan yang berbeda pula.

Tidak adanya mortalitas dalam pemeliharaan selama penelitian berlangsung juga disebabkan sebelumnya dilakukan adaptasi terhadap kondisi lingkungan dan pakan yang diberikan. Adanya perbedaan pertumbuhan baik pertambahan bobot maupun panjang karena kombinasi pakan yang berbeda.

Menurut Weatherley (1972), bahwa nilai produksi ditentukan antara lain oleh sintasan dan pertambahan bobot ikan. Sintasan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai produksi karena produksi ditentukan terutama oleh penambahan bobot jumlah ikan hidup yang tumbuh, sedangkan ikan yang mati tidak tumbuh sehingga menurunkan produksi. Sintasan ikan sangat ditentukan oleh tersediannya pakan.

Tabel 4. Sintasan ikan tilan lurik merah (*Mastacembelus erythrotaenia* Bleeker) selama penelitian (dalam %).

Perlakuan	U l a n g a n		
	1	2	3
A	100	100	100
B	100	100	100
C	100	100	100
D	100	100	100

**C. Konversi pakan**

Nilai konversi pakan untuk setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 5. Dari data yang diperoleh, terlihat bahwa nilai konversi pakan terendah pada perlakuan A yaitu 2,72 disusul oleh perlakuan B yaitu 3,58, perlakuan C yaitu 4,65 dan tertinggi pada perlakuan D yaitu 236,43. Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa perlakuan A merupakan pemberian pakan yang paling baik nilai konversi pakannya. Perlakuan B dan C juga merupakan kombinasi pemberian pakan yang baik untuk ikan tilan karena nilai konversi pakannya rendah jika dibandingkan dengan perlakuan D. Perlakuan D mempunyai nilai konversi sangat tinggi dikarenakan perlakuan D tidak menghasilkan pertumbuhan, karena untuk menghasilkan nilai konversi pakan yang rendah didapat dari adanya pertumbuhan yang makin tinggi.

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam untuk konversi pakan ikan tilan lurik merah menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa keempat perlakuan ada yang berbeda nyata dan ada yang tidak berbeda nyata. Antara perlakuan A dengan perlakuan D berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), namun perlakuan D dengan perlakuan A dan perlakuan C, serta perlakuan B adalah berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Menurut Djajasewaka (1990), nilai konversi pakan berbanding terbalik dengan penambahan bobot sehingga semakin rendah nilai konversi pakan berarti semakin efisien ikan memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhannya. Pertumbuhan dan produksi yang tinggi artinya apabila jumlah pakan yang diberikan seminimal mungkin.

Menurut Siregar (1995), nilai konversi pakan yang kecil menunjukkan bahwa pakan yang diberikan mempunyai kualitas pakan yang baik. Hal ini berarti

Tabel 5. Konversi pakan ikan tilan lurik merah (*Mastacembelus erythrotaenia* Bleeker) selama penelitian (dalam %).

Perlakuan	Rata-rata
A	2,72
B	3,58
C	4,65
D	236,43

bahwa perlakuan A, B, dan C merupakan pakan yang paling efisien dan paling baik untuk menunjang pertumbuhan ikan tilan. Nilai konversi pakan pada perlakuan D sangat tidak efisien karena terjadi pemborosan ikan dalam mengkonsumsi pakan yang tidak diimbangi dengan pertumbuhan. Seiring dengan meningkatnya jumlah pakan pelet yang diberikan ikan tidak atau hanya sedikit memakan pakan tersebut. Dengan demikian dapat disimpulkan yang perlu diperhatikan pada saat pemberian pakan pelet adalah kualitasnya dan bukan kuantitasnya.

**D. Kualitas air**

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian yang meliputi suhu air, pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, amonia, dan alkalinitas dapat dilihat pada tabel 6.

Kisaran suhu air selama penelitian antara 25 - 28 °C. Menurut Sanford (1995) bahwa suhu normal air untuk ikan tilan lurik merah antara 24 - 28 °C. Jadi kisaran suhu air pada penelitian ini masih dalam kisaran suhu yang normal bagi ikan tilan lurik merah.

Nilai pH selama penelitian antara 5,5 - 7,0. Kisaran pH masih sedikit rendah karena air yang digunakan selama penelitian dekat perumahan atau dapat juga dikarenakan pemberian pakan yang digunakan, tapi masih cukup untuk mendukung kehidupan ikan tilan lurik merah dilihat dari keberhasilan hidup seluruh ikan yang diuji selama penelitian mencapai 100 %.

Kandungan oksigen terlarut selama penelitian antara 6,1 - 7,4 ppm. Kisaran ilai tersebut masih berada dalam batas toleransi hidup ikan, karena kandungan oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan ikan adalah lebih dari 5,0 ppm, bila kadar oksigen terlarut kurang dari 4,0 ppm akan menyebabkan ikan tidak mau makan dan tidak berkembang dengan baik (Wardoyo, 1975).

Kadar karbondioksida bebas selama penelitian berkisar antara 6,4 - 9,9 ppm. Wardoyo (1975) menyatakan bahwa nilai tersebut masih berada dalam batas toleransi hidup ikan, karena kisaran yang baik tidak lebih dari 12 ppm.

Konsentrasi amonia selama penelitian berkisar antara 0,40 - 0,66 ppm. Menurut Boyd (1982), kandungan amonia maksimal yang masih dapat ditolerir

Tabel 6. Nilai kisaran kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan pemberian pakan			
	A	B	C	D
Suhu ( °C)	26 -28	25 - 28	25 - 28	25 - 28
pH	5,5 - 7,0	5,5 - 6,0	5,5 - 6,0	5,5 - 6,0
O <sub>2</sub> (ppm)	6,8 - 7,0	6,8 - 7,4	6,1 - 7,0	6,5 - 7,2
CO <sub>2</sub> (ppm)	6,4 - 7,6	6,4 - 7,2	7,6 - 9,9	7,6 - 8,7
Amonia (ppm)	0,40 - 0,45	0,40 - 0,45	0,40 - 0,66	0,52 - 0,62
Alkalinitas (ppm)	18 - 20	15 - 17	16 - 18	15 - 18

oleh ikan adalah 1,0 ppm. Jadi kisaran yang dicapai pada penelitian ini masih dalam batas toleransi untuk ikan tilan lurik merah.

Nilai alkalinitas yang diperoleh selama penelitian adalah antara 15 - 20 ppm. Kisaran ini cukup baik untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tilan lurik merah, hal tersebut sesuai dengan pendapat Sjafei (1995) bahwa nilai alkalinitas yang baik untuk kehidupan ikan tilan lurik merah berkisar antara 14 - 22 ppm.

#### KESIMPULAN

Pemberian kombinasi pakan cacing *Tubifex* sp. dan pelet dengan perbandingan 75 % + 25 % dan 50 % + 50 % untuk pertumbuhan dan nilai konversi pakan memberikan hasil tidak berbeda nyata dengan pemberian pakan cacing *Tubifex* sp. 100 %. Untuk sintasan ikan tilan lurik merah masing-masing kombinasi pakan memberikan hasil 100 %.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C.E. 1982. Water quality management for pond fish culture. Auburn University. Elsevier Science Publishing Company inc. New York. P.318.
- Cho, C.Y., Cowey, B.C., and Watanabe T. 1985. Finfish nutrition in Asia. International Development Research Centre. Ottawa. Canada. 11.
- Djajasewaka, H. 1990. Pakan ikan. Cetakan I. Yasaguna. Jakarta. 39.
- Ganong, W.F. 1980. Review of medical physiology. Plenum press. California. 763.
- Hepher, B. 1978. Ecological aspects on warm water fish pond management. *Dalam* ecology of fresh water fish production. Gerking SD (Ed). London. P. 447-467.
- Mujiman, A. 1992. Feeding practice. Southern cooperative series. Alabama. 50 p.
- Sanford, G. 1995. An illustrated encyclopedia of aquarium fish. The apple press. London. 276 p.
- Siregar, D.A. 1995. Pakan ikan alami. Kanisius. 21 p.
- Sjafei, D.S., Malik, B.A., Suherman, H., dan Asnawati A. 1995. Pengenalan jenis-jenis ikan perairan umum Jambi. Bagian I. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jambi. 133 p.
- Subandiyah, S., Subagja, J., dan Tarupay E. 1990. Pengaruh suhu dan pemberian pakan alami (*Tubifex* sp. dan *Daphnia* sp.) terhadap pertumbuhan dan daya kelangsungan hidup ikan Botia (*Botia macracantha* Bleeker). *Bull. Penel. Perik darat*. Vol. 9. No. 1. 68.
- Suprpto, 1983. Perkembangan populasi cacing *Tubifex* sp. dalam kombinasi takaran pupuk kotoran ayam dan lumpur. Tesis Sarjana Biologi. Universitas Nasional. Jakarta 1.
- Torrans, E.L. 1983. Fish/Plankton interactions. In principles and practices of pond aquaculture a state of the art review. JE. Lannan. D.O. Smithermann. G Tehobanoglous (Eds). Oregon state univ. Newport. 77.
- Wardoyo, S.T.H. 1975. Pengelolaan kualitas air. Institut Pertanian Bogor. 41.
- Weatherley, A.H. 1972. Growth and ecology of fish population. Academy press. London. P. 80.