

## PENGARUH CARA PEMBERIAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DI KOLAM TADAH HUJAN

Honorius Mundriyanto<sup>\*)</sup>, Rusmaedi<sup>\*\*)</sup>, Sularto<sup>\*\*)</sup> dan Ongko Praseno<sup>\*)</sup>

### ABSTRAK

Efisiensi pakan tidak hanya tergantung pada kualitas fisik dan kimia pakan yang digunakan tetapi juga cara pemberiannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pemberian pakan yang efisien dalam pembesaran ikan nila di kolam tadah hujan. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan bobot awal 53,07-53,80 g/ekor dengan padat penebaran 250 ekor/kolam, dipelihara di kolam tadah hujan Sukamandi, Jabar, berukuran 25 m<sup>2</sup>, dengan tinggi air 80 cm selama 18 minggu. Sebagai perlakuan adalah cara pemberian pakan dengan (A) disebar (manual), (B) dengan alat *automatic feeder* dan (C) dengan tempat pakan atau tampir. Pakan komersial diberikan tiga kali sehari sebanyak 3% dan 2% bobot ikan per hari, masing-masing untuk 3 minggu dan 15 minggu berikutnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga cara pemberian pakan memberikan pengaruh yang sama ( $P>0,05$ ) terhadap pertumbuhan bobot rata-rata, produksi, konversi pakan dan sintasan ikan. Ketiga cara pemberian pakan memberikan pertumbuhan bobot antara 108,03-116,09 gram, produksi 24,36-26,07 kg/25 m<sup>2</sup>, konversi pakan 2,59-2,73 dan laju sintasan 93,47%-93,73%.

**ABSTRACT:** Effect of Feeding Methods on Fish Growth During the Grow out of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Rainfed Ponds. By: Honorius Mundriyanto, Rusmaedi, Sularto and Ongko Praseno.

Feed efficiency does not only depend on physical and chemical quality of feed, but also depend on the feeding technique.

The purpose of this study was to define efficient feeding technique in grow out of Nile tilapia in rainfed ponds. Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) with initial weight of 53.07-53.80 g at density of 250 individuals/pond, were cultured in rainfed ponds (25 m<sup>2</sup>) with 80 cm water depth. The experiment was conducted at Sukamandi, West Java, for a period of 18 weeks. Three feeding techniques were used, i.e. (A) hand broadcasting, (B) automatic feeder and (C) feeding tray. Fish were fed with commercial sinking pellet, at daily rate of 3% and 2% of total body weight for the first 3 weeks and the subsequent 15 weeks, respectively.

The result showed that the different feeding technique gave the same effect ( $P>0,05$ ) on the growth, production, feed conversion and survival rates of fish. All feeding techniques gave the growth rate of 108.03-116.09 g, production of 24.36-26.07 kg/25 m<sup>2</sup>, feed conversion of 2.59-2.73 and survival rate of 93.47-93.73%.

**KEYWORDS:** Feeding technique, rainfed ponds, Nile tilapia.

### PENDAHULUAN

Pemberian pakan yang efisien merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam budidaya ikan. Efektivitas pakan yang digunakan

tidak hanya tergantung pada kualitas fisik dan kimianya tetapi juga teknik/cara pemberiannya. Jumlah ransum pakan, frekuensi dan cara pemberian pakan yang tepat akan menghasilkan nilai konversi pakan yang lebih efisien (Dupree, 1984).

<sup>\*)</sup> Peneliti pada Instalasi Penelitian Perikanan Air Tawar, Depok.

<sup>\*\*)</sup> Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Air Tawar, Sukamandi.

Faktor-faktor penting dalam transformasi pakan menjadi jaringan tubuh ikan (pertumbuhan) antara lain jenis dan jumlah pakan yang dikonsumsi, ketercernaan makanan, laju pencernaan, frekuensi pemberian pakan, penyerapan zat makanan serta efisiensi dan konversi pakan (Windell, 1978 dalam Dharma dan Suhenda 1986). Grove *et al.* (1978) menganjurkan agar ransum harian diberikan pada saat nafsu makan ikan timbul kembali. Nafsu makan ikan dipengaruhi oleh laju pengosongan lambung (Brett, 1971). Pada pemberian pakan dengan cara disebarkan, frekuensi makan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan sedangkan jika dengan menggunakan alat, frekuensi makan tidak dapat diatur tetapi tergantung pada keaktifan ikan. Frekuensi dan selang waktu pemberian ransum harian akan mempengaruhi jumlah pakan yang masuk dan dicerna sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan. Frekuensi dan selang waktu makan yang tepat akan mempercepat pertumbuhan dan derajat efisiensi pakan yang diberikan.

Dharma dan Suhenda (1986) telah melakukan penelitian mengenai teknik/cara pemberian pakan secara manual (sebar) dan dengan alat *automatic feeder* pada pemeliharaan ikan mas di kolam air deras. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian pakan secara sebar memberikan pertumbuhan bobot individu dan konversi pakan lebih baik dibanding pemberian pakan dengan alat *automatic feeder*.

Dalam pemilihan cara pemberian pakan, faktor lain seperti biaya penebaran pakan atau pembelian alat harus dipertimbangkan, jadi tidak semata-mata mempertimbangkan efektivitasnya saja. Untuk itu informasi mengenai cara pemberian pakan yang efisien dalam budidaya ikan nila di kolam tadah hujan perlu diketahui. Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui cara pemberian pakan buatan (pelet) yang efisien dalam pembesaran ikan nila di kolam tadah hujan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kolam percobaan Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Sukamandi dan berlangsung selama 18 minggu pemeliharaan, mulai bulan Oktober 1994 sampai Januari 1995.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah berbagai teknik/cara pemberian pakan:

- A = pemberian pakan secara manual (sebar)
- B = pemberian pakan dengan alat *automatic feeder*
- C = pemberian pakan dengan tempat pakan (*tampir*) berbentuk lingkaran berdiameter 60 cm.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) campur kelamin dengan bobot awal antara 53,07-53,80 g/ekor yang diperoleh dari petani ikan di daerah Parung, Bogor dipelihara pada kolam sebanyak 9 buah, masing-masing berukuran 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) dan kedalaman 1 m. Ketinggian air dipertahankan 80 cm. Setiap kolam ditebar ikan sebanyak 10 ekor/m<sup>2</sup>. Kolam tersebut tidak mempunyai saluran pembuangan. Penambahan air dari saluran irigasi dilakukan hanya untuk mengganti kehilangan air karena perembesan dan penguapan. Adaptasi ikan nila terhadap lingkungan dan pakan dilakukan selama 2 minggu.

Pakan komersial tipe tenggelam diberikan sebanyak 3% bobot total ikan/hari pada 3 minggu pertama dan 2% pada 15 minggu berikutnya. Penyesuaian jumlah ransum pakan dilakukan setelah penimbangan ikan dengan contoh sebanyak 20%. Komposisi pakan komersial dapat dilihat pada *Table 1*.

Dua buah alat *automatic feeder* atau tempat pakan dipasang di setiap kolam dengan jarak sekitar 0,75 m dari tepi kolam dan jarak antar alat sekitar 3,50 m. Pakan ikan diletakkan pada alat *automatic feeder* atau tempat pakan (*tampir*) atau disebarkan langsung di kolam pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00. Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap 3 minggu dengan cara menimbang bobot ikan sampel setiap kolam sebanyak 50 ekor dan pengambilan sampel dilakukan pada sore hari sekitar pukul 16.00. Ikan sampel ditangkap dengan jaring tarik dan serok, ditimbang dengan timbangan duduk yang mempunyai kepekaan 1 gram. Mortalitas ikan dicatat dan ikan yang mati ditimbang setiap hari.

Pengamatan kualitas air yang meliputi pH, oksigen terlarut, karbon dioksida bebas (CO<sub>2</sub>), alkalinitas dan ammonia total, dilakukan pada jam 05.00 (sebelum matahari terbit) dan 16.00

Table 1. Composition of artificial feed used in the experiment.

Composition	Percentage *)
Water	5.65
Protein	26.70
Lipid	4.72
Ash	8.73
Crude fiber	2.25
Nitrogen free extract	51.95

Note: \*) = Nutrition Laboratory of Research Institute for Freshwater Fisheries, Sukamandi).

setiap 3 minggu bersamaan dengan waktu sampling. Pengukuran suhu air maksimum dan minimum dilakukan setiap hari dengan menggunakan termometer maksimum/minimum yang ditempatkan di dasar kolam.

Faktor lingkungan lain yang diukur adalah data curah hujan, penyusutan (penguapan dan perembesan) air kolam diukur setiap pagi hari sebelum pemberian pakan pertama dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Bobot Rata-rata Individu

Berdasarkan analisa statistik (Table 2) ternyata pertumbuhan bobot rata-rata individu tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ). Laju pertumbuhan mingguan juga tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan.

Table 2. Individual growth and weekly growth rate of nile tilapia during 18 weeks rearing periods.

Treatment	Weeks						
	0	3	6	9	12	15	18
<i>Individual growth in grams</i>							
A	53.11 <sup>a</sup>	73.63 <sup>a</sup>	89.57 <sup>a</sup>	110.03 <sup>a</sup>	130.26 <sup>a</sup>	147.43 <sup>a</sup>	161.14 <sup>a</sup>
B	53.07 <sup>a</sup>	76.83 <sup>a</sup>	95.60 <sup>a</sup>	117.63 <sup>a</sup>	136.80 <sup>a</sup>	154.07 <sup>a</sup>	169.19 <sup>a</sup>
C	53.80 <sup>a</sup>	72.53 <sup>a</sup>	89.31 <sup>a</sup>	110.07 <sup>a</sup>	126.86 <sup>a</sup>	154.37 <sup>a</sup>	166.09 <sup>a</sup>
<i>Daily growth rate in percent</i>							
A	-	1.57 <sup>a</sup>	0.94 <sup>a</sup>	0.98 <sup>a</sup>	0.81 <sup>a</sup>	0.59 <sup>a</sup>	0.42 <sup>a</sup>
B	-	1.78 <sup>a</sup>	1.07 <sup>a</sup>	0.99 <sup>a</sup>	0.72 <sup>a</sup>	0.57 <sup>a</sup>	0.45 <sup>a</sup>
C	-	1.43 <sup>a</sup>	1.01 <sup>a</sup>	1.00 <sup>a</sup>	0.68 <sup>a</sup>	0.94 <sup>a</sup>	0.35 <sup>a</sup>

Remarks: A = Feeding technique by remarksbroadcasting

B = Feeding technique by automatic feeder

C = Feeding technique by tray

Mean value in the column followed by the same superscript are not significantly different ( $P>0,05$ ).

Pertumbuhan pada dasarnya tergantung pada pakan yang masuk ke dalam sistim pencernaan. Frekuensi dan selang waktu pemberian pakan akan mempengaruhi jumlah pakan yang masuk dan dicerna sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan. Menurut Chan (1980) frekuensi dan selang waktu makan yang tepat akan mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi pakan. Dari hasil pengamatan tingkah laku ikan nila yang sedang makan, ternyata pakan yang diberikan dengan ketiga teknik pemberiannya dapat dimanfaatkan oleh ikan nila secara baik. Pada perlakuan *automatic feeder* (B) dan tempat pakan (C), pakan yang diberikan habis antara 10-15 menit. Sedangkan pakan yang disebar (A) diperkirakan habis dalam waktu yang tidak jauh berbeda dibandingkan dengan ke dua teknik pemberian pakan lainnya. Hasil yang diperoleh ini berbeda dengan hasil penelitian Dharma dan Suhenda (1986) yang menunjukkan bahwa pemberian pakan secara sebar memberikan hasil yang lebih baik dari pada alat *automatic feeder* pada pemeliharaan ikan mas di kolam air deras. Hasil yang berbeda ini selain disebabkan oleh perbedaan tipe kolam (tadah hujan dan air deras) juga karena adanya perbedaan frekuensi pemberian pakan. Untuk yang disebar diberikan 3 kali/hari, *automatic feeder* 1 kali/hari, berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan frekuensi pemberian pakan yang sama untuk ketiga cara pemberian pakan, yaitu 3 kali/hari. Jadi karena frekuensi yang teratur dan waktu yang digunakan untuk aktivitas makan relatif sama, maka dengan demikian ketiga teknik pemberian pakan memberikan hasil yang tidak berbeda.

Dibandingkan dengan pemeliharaan ikan nila di kolam mengalir (Jangkaru *et al.*, 1992) ternyata pertumbuhannya lebih rendah. Menurut Jangkaru *et al.* (1992), ikan nila yang dipelihara di kolam mengalir dengan bobot 54,5 gram/ekor, debit air 1 liter/ detik, pelet komersial 2% per hari, selama 18 minggu menghasilkan bobot 200,8 gram/ekor atau pertumbuhannya 146,3 gram/ekor atau laju pertumbuhan harian 1,38%/ekor/hari. Pada penelitian ini, pertumbuhan ikan selama 18 minggu hanya sebesar 108,03 gram/ekor atau laju pertumbuhan harian 0,91%/ekor/hari. Perbedaan pertumbuhan ini disebabkan karena ikan nila pada penelitian ini dipelihara di kolam tadah hujan (tergenang), sehingga kualitas airnya lebih buruk dibanding ikan nila yang dipelihara di kolam mengalir.

### Produksi

Data produksi ikan selama 18 minggu penelitian disajikan pada *Table 3*.

Dari hasil analisis statistik antar perlakuan terlihat bahwa tidak adanya perbedaan yang nyata dalam produksi ( $P>0,05$ ). Dibandingkan dengan ikan nila yang dipelihara di kolam mengalir (Jangkaru *et al.*, 1992), ternyata produksinya dari penelitian ini lebih rendah.

### Konversi Pakan

Hasil perhitungan konversi pakan untuk setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada *Table 4*.

Table 3. Average nile tilapia production (kg/25m<sup>2</sup>/18 weeks) in each treatment.

Treatment	Average production (kg/25m <sup>2</sup> /18 weeks)
A	24.36 <sup>a</sup> ± 1.80
B	26.07 <sup>a</sup> ± 1.35
C	25.42 <sup>a</sup> ± 2.03

Remarks: A = Feeding technique by remarksbroadcasting

B = Feeding technique by automatic feeder

C = Feeding technique by tray

Mean value in column followed by the same superscript are not significantly different ( $P>0.05$ ).

Table 4. Feed conversion ratio of Nile tilapia for each treatment during 18 weeks rearing periods.

Treatment	Feed conversion
A	2.73 <sup>a</sup> ± 0.12
B	2.59 <sup>a</sup> ± 0.12
C	2.65 <sup>a</sup> ± 0.16

Note: A = Feeding technique by hand remarksbroadcasting  
 B = Feeding technique by automatic feeder  
 C = Feeding technique by tray  
 Mean value in the column followed by the same superscript are not significantly different (P>0.05).

Berdasarkan analisis keragaman data pada tabel tersebut, ternyata konversi pakan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05). Nilai konversi pakan baik pada perlakuan sebar (A), *automatic feeder* (B) maupun tempat pakan (C) menunjukkan nilai yang relatif sama. Rasio konversi pakan yang diperoleh pada percobaan ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Jangkaru *et al.* (1992) pada pemeliharaan ikan nila di kolam mengalir dengan bobot awal 54,5 gram, diberi pelet komersial 2% per hari, selama 18 minggu menghasilkan konversi pakan 1,93.

Penyebab tingginya rasio konversi pakan pada percobaan ini diduga disebabkan oleh perbedaan tipe kolam (tadah hujan dan mengalir). Selanjutnya Schmittou (1991) mengatakan bahwa tinggi rendahnya rasio pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor terutama kualitas dan kuantitas pakan, jenis dan ukuran ikan serta kualitas air.

#### Sintasan

Laju sintasan pada ikan selama penelitian relatif sama, yaitu perlakuan C 93,73%, A 93,47% dan B 93,07% (Table 5). Laju sintasan dari ketiga perlakuan yang relatif tinggi ini menunjukkan

Table 5. Survival rate (%) of Nile tilapia for each treatment during 18 weeks rearing periods.

Treatment	Weeks						
	0	3	6	9	12	15	18
A	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	99.87 <sup>a</sup>	99.20 <sup>a</sup>	98.67 <sup>a</sup>	98.53 <sup>a</sup>	93.47 <sup>a</sup>
B	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	99.47 <sup>a</sup>	99.20 <sup>a</sup>	97.87 <sup>a</sup>	95.33 <sup>a</sup>	93.07 <sup>a</sup>
C	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	99.20 <sup>a</sup>	98.67 <sup>a</sup>	98.40 <sup>a</sup>	98.27 <sup>a</sup>	93.73 <sup>a</sup>

Remarks: A = Feeding technique by remarksbroadcasting  
 B = Feeding technique by automatic feeder  
 C = Feeding technique by tray  
 Mean value in the column followed by the same superscript are not significantly different (P>0,05).

bahwa sintasannya cukup baik. Mortalitas mulai terjadi setelah minggu ke 3, kemudian pada minggu selanjutnya mortalitasnya makin meningkat walaupun jumlahnya relatif kecil.

**Kualitas Air dan Lingkungan**

Data parameter kualitas air kolam tadah hujan selama penelitian tercantum dalam *Table 6*. Pada *Table 6* terlihat bahwa sebaran nilai yang diperoleh pada ketiga perlakuan pada beberapa parameter kualitas air ( $O_2$ ,  $CO_2$ , amonia, pH dan alkalinitas) menunjukkan nilai yang relatif sama. Sebaran nilai yang relatif sama antar perlakuan ini bisa dimengerti karena beban masukan setiap kolam dari ketiga perlakuan tersebut relatif sama. Hal ini juga diperkuat dari perhitungan pertumbuhan/produksi yang tidak menunjukkan perbedaan nyata. Oksigen terlarut mencapai 0,3 ppm, pada pagi hari sebelum matahari terbit (pukul 05.00). Konsentrasi oksigen serendah ini akan berakibat fatal bagi sebagian besar ikan budidaya air tawar. Hal ini terbukti bahwa selama penelitian berlangsung pada saat kandung-

an oksigen turun drastis, terlihat sebagian besar ikan nila sudah naik ke permukaan air. Kandungan oksigen ini kemudian makin bertambah pada siang hari dan dapat mencapai 5,93 ppm (*Table 6*), sebagai akibat proses fotosintesa fitoplankton dalam kolam. Ikan nila ini berangsur-angsur masuk lagi ke lapisan bawah air kolam setelah matahari terbit (sekitar pukul 06.30) ini menandakan bahwa kondisi  $O_2$  terlarut sudah semakin baik. Demikian juga untuk  $CO_2$ , pada pagi hari cukup tinggi dan berangsur-angsur turun pada siang hari. Sebagaimana diketahui bahwa  $CO_2$  bebas dalam air. Derajat keasaman (pH) air merupakan fungsi yang linier dengan berkurangnya konsumsi oksigen oleh ikan (Spotte, 1979). Nilai  $CO_2$  tertinggi yang pernah dicapai 15,98 ppm. Nilai ini menunjukkan perairan yang kurang menguntungkan bagi kehidupan ikan umumnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Pescod (1973) yang menyatakan bahwa agar ikan dapat melangsungkan kehidupan secara normal maka sebaiknya kadar  $CO_2$  dalam perairan tersebut tidak lebih dari 12 ppm. Jadi dampak dari  $O_2$  rendah dan  $CO_2$  tinggi yang

*Table 6. Water quality of rainfed pond during experimental period.*

<i>Parameter</i>	<i>Treatments</i>		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>Oxygen</i>			
<i>minimum</i>	0.30	0.40	0.40
<i>maximum</i>	5.80	6.80	5.20
<i>CO2</i>			
<i>minimum</i>	7.50	7.00	7.00
<i>maximum</i>	15.58	15.98	14.78
<i>Alkalinity</i>			
<i>minimum</i>	36.00	38.77	34.46
<i>maximum</i>	62.46	104.47	105.00
<i>Ammonia</i>			
<i>minimum</i>	0.07	0.06	0.13
<i>maximum</i>	0.52	0.35	0.57
<i>pH</i>	7.13	7.17	7.00

*Remarks: A = Feeding technique by remarksbroadcasting  
 B = Feeding technique by automatic feeder  
 C = Feeding technique by tray*

terjadi pada saat kritis itu, karena tidak terdedah lama maka belum berakibat fatal bagi ikan yang dipelihara. Selanjutnya Pescod (1973) menyatakan bahwa secara ideal kandungan O<sub>2</sub> terlarut tidak boleh turun sampai 1,7 ppm selama waktu 8 jam setiap hari. Berdasarkan pengamatan selama penelitian diperkirakan masa kritis itu berlangsung sekitar 3 jam. Pada kondisi kritis tersebut ikan membutuhkan energi yang cukup banyak untuk naik ke permukaan air. Jadi energi tersebut tidak termanfaatkan untuk pertumbuhan, melainkan hanya digunakan untuk pergerakan naik ke permukaan air. Kondisi kualitas air percobaan ini apabila dibandingkan dengan kualitas air di kolam mengalir (Jangkaru *et al.*, 1992) ternyata lebih buruk. Jangkaru *et al.* (1992), melaporkan bahwa selama 18 minggu pemeliharaan ikan nila di kolam mengalir, O<sub>2</sub> terlarut berkisar 4-6,0 ppm, CO<sub>2</sub> 9-10 ppm dan amonia (NH<sub>3</sub>) 0,0017-0,0055 ppm. Jadi karena kondisi kualitas air kolam tadah hujan lebih buruk dari pada kolam mengalir, maka ikan nila yang dipelihara di kolam mengalir mempunyai keragaan pertumbuhan, produksi, konversi pakan yang lebih baik.

Nilai pH berkisar cukup baik (7,00-7,17), hal ini sesuai pendapat Boyd (1979) bahwa pH ideal

berkisar 6,5-8,5. Demikian pula ammonia 0,07-0,57 ppm, masih cukup baik bagi kehidupan ikan hal ini sesuai dengan Pescod (1973 *dalam* Wardoyo (1981) yang menyarankan bahwa pada perairan tropis, kandungan ammonianya tidak boleh lebih dari 1 ppm. Nilai alkalinitas berkisar 36-105 ppm, ini menunjukkan keadaan perairan dengan produktivitas rendah sampai sedang. Besarnya alkalinitas suatu perairan menunjukkan kapasitas penyangga perairan tersebut serta dapat menduga kesuburan perairan (Swingle, 1968).

Curah hujan selama penelitian berlangsung yaitu dari bulan Oktober 1994 sampai Januari 1995 tercatat sebanyak 39 hari hujan dengan jumlah curah hujan sebanyak 755,6 mm. Jumlah curah hujan mencapai puncaknya pada bulan Januari 1995. Data suhu minimum dan maksimum air kolam tadah hujan selama 18 minggu penelitian tercantum pada *Table 7*.

Suhu air dari ketiga perlakuan berkisar antara 26-34°C, menunjukkan suhu yang cukup baik bagi kehidupan ikan nila, karena itu selama penelitian mortalitas relatif kecil dan pertumbuhannya cukup baik. Suhu optimum untuk pertumbuhan ikan nila antara 25°-30°C (Jangkaru, *et al.*, 1992).

*Table 7. The minimum-maximum temperature of rainfed pond during 18 weeks periods(°C).*

Month	Minimum		Maximum	
	Low	High	Low	High
<i>Water pond temperature</i>				
October	27	31	31	33,5
November	28	30	31	33,5
December	27	30	28	34
January	26	28,5	27	33

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, penyusutan air kolam penelitian adalah akibat dari proses penguapan dan perembesan. Perembesan air dapat melalui dasar maupun dinding kolam tanah. Selama 4 bulan penelitian berlangsung penyusutan air kolam rata-rata adalah 49 mm/hari.

## KESIMPULAN

Ketiga cara pemberian pakan memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan bobot rata-rata, produksi, konversi pakan dan laju sintasan ikan. Karena ketiga cara pemberian pakan ternyata memberikan pengaruh

yang sama, maka pada praktek di lapangan cara pemberian pakan dapat dipilih yang paling mudah sesuai dengan alat yang tersedia di lapangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C. F. 1979. Water quality in warmwater fish ponds. Craft. Master Printers Inc. Opelika, Alabama. 359 p.
- Brett, J.R. 1971 Satiation time, Appetite and maximum food intake of sockeye salmon, *Oncorhynchus nerks*. J. Fish Res. Bd. Canada. 28:409-415
- Chan, E. H. 1980. The respons of *Cyprinus carpio L.* to different feeding frequencies in floating net cage. Biotrop Bull., 17:1-14.
- Dharma, L. dan N. Suhenda. 1986. Pengaruh pemberian pakan dengan tangan dan alat "self feeder" terhadap pertumbuhan dan produksi ikan mas di kolam air deras. Bull. Penel. Perik. Darat Vol. 5 No. 1:79-84.
- Dupree, H.K. 1984. Feeding practices. In :E.H. Robinson and R.T. Lovell (eds). Nutrition and feeding of channel catfish. Southern Cooperative Series Bull. No.296. Auburn, Alabama.
- Grove, D.J., L.G. Loizides and J.Nott. 1978. Satiation amount, frequency of feeding and gastric emptying rate in salmo gairdneri. J. Fish. Biol., 12:507-516.
- Jangkaru, Z., M. Sulhi dan S. Asih. 1992. Uji banding pertumbuhan ikan nila merah jantan dan nila hitam jantan yang dipelihara dalam kolam secara intensif. Bull. Penel. Perik. Darat Vol. 11. No. 1:57-64.
- Jangkaru, Z., M. Sulhi dan S. Asih. 1992. Uji banding pertumbuhan ikan nila merah jantan dan nila hitam yang dipelihara dalam kolam secara intensif. Bull. Penel. Perik. Darat Vol. 11 No.1: 57-64.
- Pescod, M.B. 1973. Investigation of relational effluent and stream standards for tropical countries. Environmental Engineering Division, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand. 59p.
- Schmittou, H.R. 1991. Cage culture : A method of fish production in Indonesia. FRDP Central Research Institute for Fisheries. Jakarta Indonesia. 115p.
- Spotte, S.H. 1979. Fish and invertebrate culture. Wiley-Interscience, New York. 159 pp.
- Swingle, H.S. 1968. Standardization of chemical analyses for waters and pond muds. FAO Fish. Rep 44(4):397-406.
- Wardoyo, S.T.H. 1981. Kriteria kualitas air untuk pertanian dan perikanan. Training ADL PPLH-UNDP-PUSDI-PSL, IPB. Bogor, 35p.