

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

## EFEK PEMUASAAN PERIODIK DAN RESPONS PERTUMBUHAN IKAN NILA BEST (*Oreochromis niloticus*) HASIL SELEKSI

Deni Radona<sup>\*)#</sup>, Fitriyah Husnul Khotimah<sup>\*)</sup>, Irian Kusmini<sup>\*)</sup>, dan Tri Heru Prihadi<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar

<sup>\*)</sup> Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut

### ABSTRAK

Pertumbuhan ikan dapat dipicu dengan pemberian pakan yang baik. Untuk meningkatkan efisiensi diperlukan strategi pemberian pakan melalui pembatasan pakan atau pemuasaan secara periodik. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek pemuasaan secara periodik pada ikan nila BEST terhadap laju pertumbuhan dan sintasannya. Ikan nila hasil seleksi dengan kisaran panjang rata-rata 4 cm dan bobot rata-rata 3 g dipelihara pada kolam (4 m x 3 m) dengan ketinggian air 80 cm. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dan satu kontrol yaitu (A) ikan yang diberi pakan setiap hari, (B) ikan yang mengalami daur pembatasan pakan periodik 1/1, dipuaskan satu hari dan diberi pakan satu hari, (C) ikan yang mengalami daur pembatasan pakan periodik 3/3, dipuaskan dan diberi pakan selama tiga hari, (D) ikan non-seleksi yang diberi pakan setiap hari; setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Selama 60 hari pemeliharaan ikan diberi pakan berupa pelet (28% protein) sebanyak 3% dari bobot total ikan setiap hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan nila BEST pada perlakuan A memiliki nilai pertumbuhan (panjang dan bobot), biomassa dan konversi pakan yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan ikan nila non-seleksi pada perlakuan D. Perlakuan B menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan A. Efisiensi pakan pada ikan yang dipuaskan memberikan hasil yang relatif sama dan meminimalkan biaya produksi dengan menggunakan pakan relatif lebih sedikit.

**KATA KUNCI:** *Oreochromis niloticus*; BEST; pemuasaan; efisiensi; pakan

**ABSTRACT:** *Effect of periodically fasted and growth response of the selected tilapia BEST strain. By: Deni Radona, Fitriyah Husnul Khotimah, Irian Kusmini, and Tri Heru Prihadi*

*Fish growth can be triggered with a good feeding. To increase the efficiency, feeding strategies are needed through feed restriction or periodically fasted. This study aims to determine the effect of periodically fasted on the growth and survival rates of the selected BEST tilapia (*Oreochromis niloticus*). The fishes with the length and weight average of 4 cm and 3 g, respectively were reared in the pool with the size of 4 m x 3 m and the water height of 80 cm. The study used a completely random design with four treatments and three replication, namely (A) fish fed every day, (B) fish experiencing cycles of periodic feed restriction 1/1, fasted and fed one day, (C) fish experiencing cycles of periodic feed restriction 3/3, fasted and fed for three days, and (D) non-selected with fed every day (control). During the rearing period of 60 days, fish were fed with pelleted commercial diet (28% protein), 3% of total body weight of the fish per day. The results showed that the selected tilapia on the treatment A gave a significant difference ( $P < 0.05$ ) the growth value (length and weight), biomass and food conversion ratio (FCR) with non-selected tilapia in treatment D (control). Meanwhile, treatment B did not show any significant difference ( $P > 0.05$ ) on treatment A. Feed efficiency in fish fasted was obtained to have relatively similar results and minimize the production cost of by using relative less feed.*

**KEYWORDS:** *Oreochromis niloticus*; BEST; growth rate; efficiency; feed

### PENDAHULUAN

Ikan nila BEST (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang mempunyai

nilai ekonomis penting di Indonesia. Ikan ini tahan terhadap penyakit, mudah berkembang biak dan toleran terhadap kadar oksigen yang rendah (Gustiano *et al.*, 2013). Ikan nila BEST menjadi komoditas alternatif yang dibudidayakan setelah kasus KHV (*Koi Herpes Virus*) pada ikan mas (Gustiano & Arifin, 2010), sehingga ikan ini menjadi ikan air tawar yang banyak dibudidayakan. Ikan nila menjadi sumber protein

# Korespondensi: Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar. Jl. Sempur No. 1, Bogor 16154, Indonesia.  
Tel.: + (0251) 8313200  
E-mail: [deniradona\\_kkp@yahoo.com](mailto:deniradona_kkp@yahoo.com)

hewani yang besar bagi manusia dan harganya yang terjangkau oleh masyarakat (Wardoyo, 2005).

Pada sektor budidaya, tingginya biaya pakan menjadi permasalahan utama, sehingga perlu dicari teknik pemberian pakan yang efektif dan efisien. Pemberian pakan yang berkualitas baik adalah salah satu faktor untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Pemuasaan merupakan salah satu strategi mengatasi masalah dengan cara pemberian pakan seminimal mungkin tetapi pertumbuhan ikan tidak terhambat. Pemuasaan secara periodik telah terbukti mampu meningkatkan kecepatan pertumbuhan ikan (Walter *et al.*, 2013; Chatakondi & Yant, 2001; Ali *et al.*, 2006; Li *et al.*, 2005; 2006). Pada penelitian pendahuluan (Radona *et al.*, 2014), pemeliharaan ikan nila BEST di akuarium dapat mengalami pertumbuhan kompensatori (*compensatory growth*) yaitu pertumbuhan yang sangat cepat setelah ikan mengalami pemuasaan kemudian diberi pakan lagi secara normal.

Ikan dapat mengalami peningkatan nafsu makan setelah ikan tersebut dipuaskan. Hal ini dapat berpengaruh terhadap pakan yang dikonsumsi. Peningkatan konsumsi pakan setelah ikan tersebut dipuaskan mengakibatkan ikan mengalami *hiperfagia* yakni suatu kondisi ikan mengalami peningkatan nafsu makan selama beberapa waktu 2-3 hari setelah ikan dipuaskan pada periode tertentu dan nafsu makan ini akan kembali ke nafsu makan yang normal. Peningkatan konsumsi pakan ini dapat menyebabkan pertumbuhan kompensatori (Nikki *et al.*, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek pemuasaan dan pertumbuhan kompensasi, serta sintasan pada ikan nila BEST sehingga dapat memberikan informasi tentang manajemen pemberian pakan yang efisien dan dapat diterapkan dalam pemeliharaan ikan budidaya.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Penelitian Plasma Nutfah Perikanan Air Tawar, Cijeruk. Ikan nila BEST hasil seleksi famili dan kontrol yang digunakan berukuran panjang rata-rata 4 cm dan bobot rata-rata 3 g. Ikan dipelihara dalam kolam sirkulasi berukuran 4 m x 3 m dengan ketinggian air sekitar 80 cm, dengan padat penebaran 350 ekor/kolam. Selama 60 hari pemeliharaan ikan diberi pakan komersial berupa pellet (kadar protein 28%) sebanyak 3% per hari dari bobot total populasi. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan, yaitu (A) ikan yang diberi pakan setiap hari, (B) ikan yang mengalami daur pembatasan pakan periodik 1/1, dipuaskan satu hari dan diberi pakan satu hari,

(C) ikan yang mengalami daur pembatasan pakan periodik 3/3, dipuaskan dan diberi pakan selama tiga hari, dan (D) kontrol (ikan non-seleksi) dengan pemberian pakan setiap hari, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Pengamatan pertumbuhan ikan dilakukan setiap 15 hari dengan mengukur panjang dan bobot individu sebanyak 30 ekor dari setiap populasi. Parameter yang diamati adalah pertambahan panjang dan bobot mutlak, biomassa, laju pertumbuhan harian, sintasan, dan konversi pakan (FCR). Sebagai data pendukung dilakukan pengukuran kualitas air (suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia) dengan interval tiga jam sekali selama 24 jam (satu hari).

Parameter pertumbuhan dihitung berdasarkan rumus Effendi (1979) dan Murtidjo (2001). Data yang diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis statistik menggunakan bantuan program SPSS versi 18. Uji banding keragaman pertumbuhan dan sintasan dianalisis dengan ANOVA pada selang kepercayaan 95% dan diuji lanjut Duncan.

## HASIL DAN BAHASAN

### Performansi Pertumbuhan

Hasil penelitian selama 60 hari menunjukkan bahwa ikan nila BEST hasil seleksi memiliki performansi pertumbuhan panjang dan bobot mutlak yang lebih baik ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan ikan nila non-seleksi. Nilai pertumbuhan panjang, bobot, dan laju pertumbuhan harian ikan nila BEST selama penelitian disajikan pada Tabel 1 dan pertumbuhan setiap 15 hari pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Perlakuan pembatasan pakan (perlakuan B) memberikan hasil pertambahan panjang dan bobot, serta laju pertumbuhan spesifik harian yang sama dibandingkan dengan kelompok yang diberi pakan secara kontinu (perlakuan A). Secara statistik antara perlakuan A (diberi pakan setiap hari) dengan perlakuan B (satu hari puasa dan satu hari diberi pakan) tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), hal ini memberikan arti bahwa pemuasaan yang diberikan mampu meningkatkan efisiensi dalam pemanfaatan pakan yang digunakan untuk pertumbuhan (Anin *et al.*, 2007). Pemuasaan berpengaruh terhadap perubahan kimia dalam tubuh suatu spesies. Simpanan glikogen di hati yang pada awalnya meningkat, pada saat ikan kelaparan kemudian cadangan glikogen ini menurun dengan cepat. Lemak jenuh yang terdapat pada hati dan usus digunakan dalam jumlah yang banyak untuk membentuk energi. Protein pada jaringan otot akan mengalami peningkatan karena protein yang terdapat pada hati dibawa ke jaringan otot untuk disimpan.

Tabel 1. Pertumbuhan bobot, panjang, dan laju pertumbuhan harian benih ikan nila BEST  
 Table 1. The weight, length, and specific growth rate of BEST strain tilapia seed

Parameter pertumbuhan <i>Growth parameters</i>	Perlakuan ( <i>Treatments</i> )			
	Seleksi ( <i>Selected</i> )			Kontrol ( <i>Non selected</i> )
	A	B	C	D
Panjang awal <i>Initial length (cm)</i>	4.83 ± 0.36	4.87 ± 0.43	4.90 ± 0.47	4.32 ± 0.45
Bobot awal <i>Initial body weight (g)</i>	3.94 ± 0.80	3.93 ± 0.81	3.93 ± 0.82	3.62 ± 1.16
Panjang akhir <i>Final length (cm)</i>	8.08 ± 0.29	7.80 ± 0.01	7.43 ± 0.41	6.81 ± 0.08
Bobot akhir <i>Final body weight (g)</i>	13.06 ± 1.60	11.95 ± 0.78	10.72 ± 0.53	9.92 ± 0.28
Panjang mutlak <i>Absolute length (cm)</i>	3.25 ± 0.36 <sup>a</sup>	2.93 ± 0.06 <sup>ab</sup>	2.53 ± 0.15 <sup>b</sup>	2.54 ± 0.14 <sup>b</sup>
Bobot mutlak <i>Absolute weight (g)</i>	9.12 ± 1.96 <sup>a</sup>	8.01 ± 0.96 <sup>ab</sup>	6.78 ± 0.64 <sup>b</sup>	6.36 ± 0.46 <sup>b</sup>
LPH panjang <i>Specific growth rate of length (%)</i>	0.86 ± 0.08 <sup>a</sup>	0.80 ± 0.01 <sup>ab</sup>	0.71 ± 0.11 <sup>b</sup>	0.77 ± 0.01 <sup>ab</sup>
LPH bobot <i>Specific growth rate of weight (%)</i>	1.98 ± 0.25 <sup>a</sup>	1.85 ± 0.13 <sup>a</sup>	1.67 ± 0.10 <sup>a</sup>	1.69 ± 0.08 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata menurut Uji Duncan ( $P > 0,05$ ), (A) ikan yang diberi pakan setiap hari, (B) ikan yang mengalami daur pembatasan pakan periodik 1/1, dipuaskan satu hari dan diberi pakan satu hari, (C) ikan yang mengalami daur pembatasan pakan periodik 3/3, dipuaskan dan diberi pakan selama tiga hari, dan (D) kontrol dengan diberi pakan setiap hari

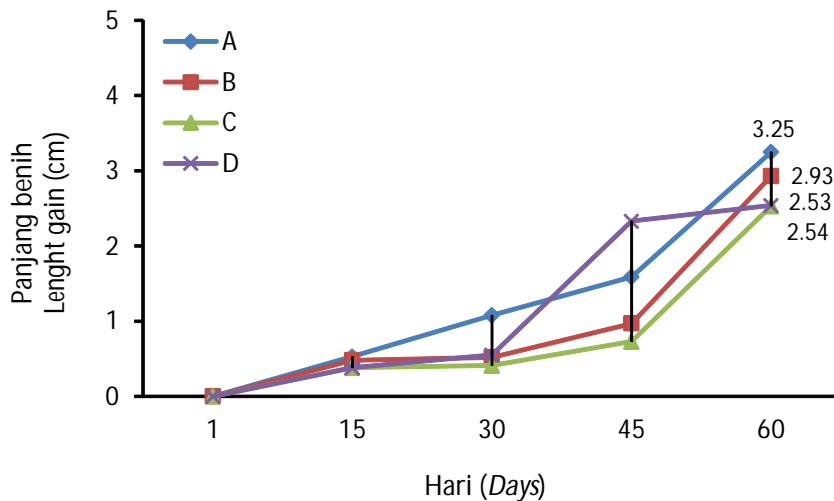
Remarks: Numbers followed by the same superscript letter in the same line indicates no significant difference, (A) without feed-deprivation, (B) deprived of feed for one day, (C) deprived of feed for three days, and (D) control (non-selected without feed-deprivation)

Protein ini kemudian digunakan untuk membentuk energi pada saat lemak yang tersimpan berkurang (Yuwono *et al.*, 2006). Selain itu juga, pemuasaan pada ikan akan berpengaruh terhadap laju metabolismenya. Laju metabolisme pada ikan yang dipuaskan menurun yang mengakibatkan penggunaan energi pada ikan menjadi efisien. Energi yang berasal dari protein pakan akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan, aktivitas gerak, reproduksi, fungsi fisiologi, dan mengganti sel-sel tubuh yang rusak (Khotimah, 2009). Pembentukan energi diperoleh dari degradasi asam-asam amino yang diperoleh dari pakan dan degradasi protein intraseluler. Degradasi asam amino ini akan disirkulasikan melalui aliran darah dalam bentuk molekul atau sebagai sumber bahan reaksi kimia. Hasil akhir dari reaksi ini adalah energi yang terkandung dalam molekul atau untuk pertumbuhan organisme yang dibuktikan dengan adanya jaringan yang telah terbentuk (Rosadi *et al.*, 2012).

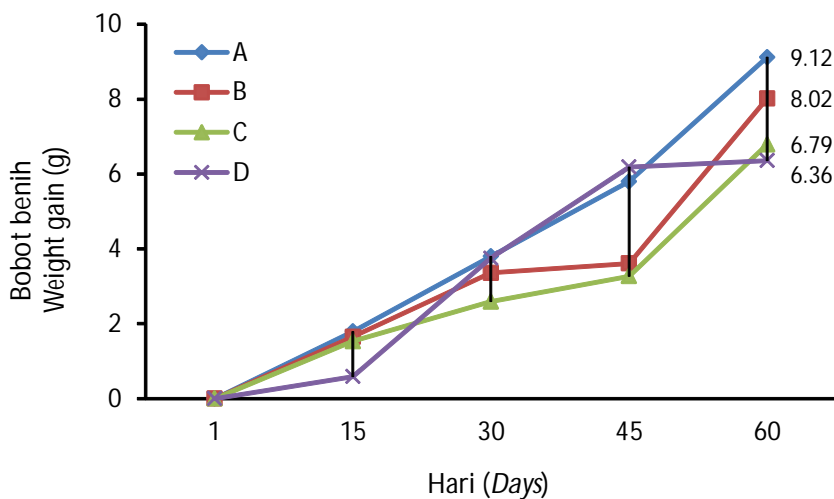
### Sintasan

Hasil pengamatan sintasan benih ikan nila BEST selama 60 hari penelitian disajikan pada Gambar 3. Nilai sintasan setiap perlakuan relatif tinggi dan secara statistik nilai sintasan yang diperoleh selama penelitian menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) antar perlakuan.

Nilai sintasan yang diperoleh pada penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian Mulyani *et al.* (2014) pada ikan nila dengan periode pemuasaan satu hari (1/1, 1/2, 1/3, 1/4, dan 1/5) dan penelitian Suwarsito *et al.* (2010) pada lobster. Tidak berbedanya nilai sintasan antar perlakuan diduga karena efek pemuasaan secara periodik dapat meningkatkan ketahanan tubuh sehingga ikan lebih dapat beradaptasi secara biologis (Pirhonen *et al.*, 2003; Khotimah, 2009). Pemuasaan juga dapat meningkatkan kekebalan tubuh terhadap penyakit. Pemuasaan secara periodik pada ikan



Gambar 1. Pertumbuhan panjang benih ikan nila BEST  
 Figure 1. Length gain of BEST strain tilapia larvae



Gambar 2. Pertumbuhan bobot benih ikan nila BEST  
 Figure 2. Weight gain of BEST strain tilapia larvae

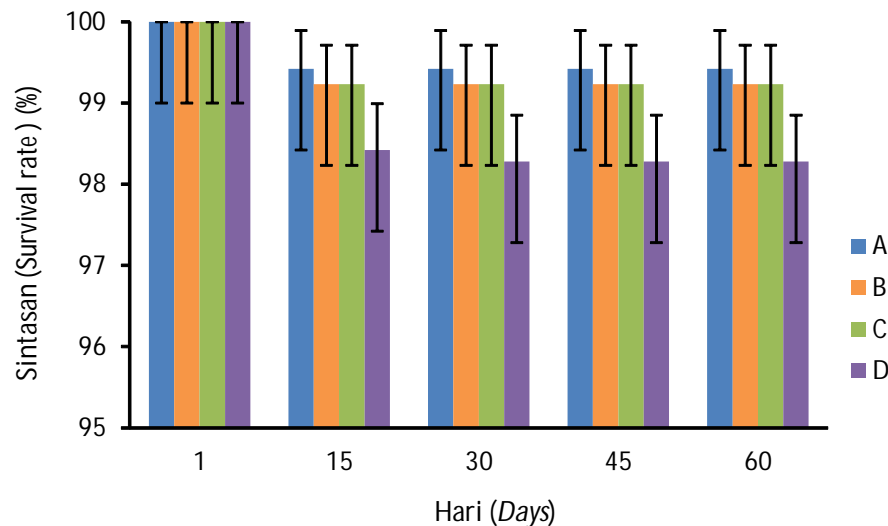
*Ictalurus punctatus* yang dipuaskan dua hari dan tiga hari selama 10 minggu mampu meningkatkan tingkat sintasan ikan setelah diinfeksi dengan bakteri *Edwardsiella ictaluri* (Chatakondi & Yant, 2001).

**Biomassa dan Konversi Pakan (FCR)**

Hasil pengamatan biomassa dan konversi pakan (FCR) benih ikan nila BEST selama 60 hari penelitian disajikan pada Tabel 2.

Biomassa merupakan bobot semua benih yang masih hidup selama akhir pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan nilai biomassa ikan nila BEST seleksi perlakuan A lebih tinggi ( $3.166,00 \pm 568,54$

g) dibandingkan dengan ikan nila BEST non-seleksi perlakuan D ( $2.142,07 \pm 65,81$  g) ( $P < 0,05$ ). Sementara itu, pada perlakuan pemuasaan antara perlakuan A (diberi pakan setiap hari) dan B (satu hari puasa dan satu hari diberi pakan) terlihat tidak ada perbedaan secara nyata ( $P > 0,05$ ). Pada FCR diperoleh hasil yang berbeda ( $P < 0,05$ ) antar perlakuan dengan nilai FCR terbaik (0,53) pada perlakuan C (tiga hari puasa dan tiga hari diberi pakan). Pada umumnya FCR ikan nila BEST terseleksi lebih baik dibandingkan kontrol (non-seleksi), hal ini menunjukkan bahwa ikan nila BEST seleksi lebih mampu dalam memanfaatkan pakan. Biomassa sangat dipengaruhi oleh nilai sintasan populasi. Biomassa dan sintasan pada umumnya



Gambar 3. Sintasan benih ikan nila BEST  
 Figure 3. Survival rate of BEST strain tilapia larvae

Tabel 2. Nilai biomassa dan konversi pakan (FCR) benih ikan nila BEST  
 Table 2. Biomass value and FCR on BEST strain tilapia larvae

Parameter Parameters	Perlakuan (Treatments)			
	A	B	C	D
Biomassa awal Initial biomass (g)	1,380.00 ± 2.02	1,375.00 ± 3.50	1,375.00 ± 3.50	1,264 ± 2.02
Biomassa akhir Final biomass (g)	4,546.00 ± 570.22	3,919.40 ± 329.61	3,261.20 ± 43.81	3,406.06 ± 60.40
Biomassa mutlak Absolute biomass (g)	3,166.00 ± 568.54 <sup>a</sup>	2,543.91 ± 332.05 <sup>ab</sup>	1,885.71 ± 41.13 <sup>b</sup>	2,142.07 ± 65.81 <sup>b</sup>
Rasio konversi pakan Feed conversion ratio (FCR)	1.00 ± 0.23 <sup>b</sup>	0.78 ± 0.13 <sup>c</sup>	0.53 ± 0.03 <sup>c</sup>	1.78 ± 0.08 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata menurut uji Duncan ( $P > 0,05$ ), (A) ikan yang diberi pakan setiap hari, (B) ikan yang mengalami daur pembatasan pakan periodik 1/1, dipuaskan satu hari dan diberi pakan satu hari, (C) ikan yang mengalami daur pembatasan pakan periodik 3/3, dipuaskan dan diberi pakan selama tiga hari, dan (D) kontrol dengan diberi pakan setiap hari

Remarks: Numbers followed by the same superscript letter in the same line indicates no significant difference, (A) without feed-deprivation, (B) deprived of feed for one day, (C) deprived of feed for three days, and (D) control (non-selected without feed-deprivation)

berbanding lurus dengan sintasan benih ikan uji (Ath-thar *et al.*, 2011).

**Kualitas Air**

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 3.

Kualitas air merupakan salah satu faktor pendukung yang dapat menunjang pertumbuhan dan sintasan pada ikan. Suhu, oksigen terlarut, pH, dan amonia dapat berpengaruh terhadap laju metabolisme tubuh di mana

dapat meningkatkan aktivitas metabolisme dan dapat meningkatkan nafsu makan ikan. Secara umum nilai kualitas air (suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia) yang didapatkan masih dalam batas normal (Mulyani *et al.*, 2014; Zooneveld *et al.*, 1991; Boyd, 1982). Variabel kualitas air yang terukur dari setiap perlakuan (pemuasaan dan kontrol) tidak menunjukkan perbedaan nilai secara signifikan karena pada penelitian ini dilakukan pemeliharaan ikan pada kolam sirkulasi.

Tabel 3. Nilai kualitas air selama penelitian

Table 3. The water quality of the pool during the experiment

Variabel (kualitas air) Variable (water quality)	Kisaran (Range)
Suhu (Temperature) (°C)	24-29
pH	6-6.53
Oksigen terlarut (Dissolved oxygen) (mg/L)	3.31-4.78
Amonia (Ammonia) (mg/L)	0.05-0.29

## KESIMPULAN

Efek pemuasaan pada ikan nila BEST dapat memberikan pertumbuhan kompensatori dan mengefisienkan pemberian pakan. Ikan nila terseleksi memiliki nilai konversi pakan lebih baik daripada non-seleksi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Bapak Sudarmaji dan mahasiswa praktek kerja lapangan SMKN Cianjur (Muhammad Sidik, Abdul Mutaqin, Sinta Rahmawati, dan Asep Rahmat) atas bantuan teknis yang diberikan.

## DAFTAR ACUAN

Ali, M., Iqbal, R., Rana, S., Athar, M., & Iqbal, F. (2006). Effect of feed cycling on spesific growth rate, condition factor and RNA/DNA ratio of *Labeo rohita*. *African Journal of Biotechnology*, 5(17), 1551-1556.

Anin, E., Sukardi, P., & Yuwono, E. (2007). Pertumbuhan ikan bawal air tawar *Colossoma macropomum*. *Jurnal Aquaculture Indonesian*, 8(3), 183-188.

Ath-thar, M.H.F., Prakoso, V.A., & Gustiano, R. (2011). Keragaan pertumbuhan hibridisasi empat strain ikan mas. *Berita Biologi*, 10(5), 613-620.

Boyd, C.E. (1982). *Water quality management in pond fish culture*. Elsevier Scientific Company. Amsterdam-Oxford-New York, 301 pp.

Chatakondi, N.G., & Yant, R.D. (2001). Application of compensatory growth to enhance production in channel catfish *Ictalurus punctatus*. *Journal of The World Aquaculture Society*, 32, 278-285.

Effendie, M.I. (1979). *Metode biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor, 258 hlm.

Gustiano, R., & Arifin, O.Z. (2010). *Menjaring laba dari budidaya nila BEST*. IPB Press. Bogor, 81 hlm.

Gustiano, R., Kusmini, I.I., Iskandariah, Arifin, O.Z., Huwoyon, G.H., & Ath-thar, M.H.F. (2013). Heritabilitas, respons seleksi, dan genotipe dengan RAPD pada ikan nila F-3. *J. Ris. Akuakultur*, 8(3), 347-354.

Khotimah, F.H. (2009). *Laju metabolisme rutin dan aktivitas enzim protease total pada ikan gurame (*Osphronemus gouramy Lac.*) yang dipuasakan secara periodik*. Tesis. Pasca Sarjana Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto, 64 hlm (Unpublish).

Li, M.H., Robinson, E.H., & Bosworth, B.G. (2005). Effects of periodic feed deprivation on growth, feed efficiency, processing yield and body composition of channel catfish, *Ictalurus punctatus*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 36(4), 444-453.

Li, M.H., Robinson, E.H., & Bosworth, B.G. (2006). Effects of dietary protein concentration and feeding regimen on Channel catfish, *Ictalurus punctatus*, production. *Journal of the World Aquaculture Society*, 37(4), 370-377.

Mulyani, Y., Yulisman, & Fitriani, M. (2014). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 01-12.

Murtidjo, B.A. (2001). *Beberapa metode pembenihan ikan air tawar*. Kanisius. Yogyakarta, 108 hlm.

Nikki, J., Pirhonen, J., Jobling, M., & Karjalainen, J. (2004). Compensatory growth in juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), held individually. *Aquaculture*, 235, 285-296.

Pirhonen, J., Schreck, C.B., Reno, P.W., & ögüt, H. (2003). Effects of fasting on feed intake, growth and mortality of Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*, during an induced *Aeromonas salmonicida* Epizootic. *Aquaculture*, 216, 31-38.

- Radona, D., Khotimah, F.H., & Kusmini, I. (2014). Efektifitas pertumbuhan ikan nila BEST (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Prosiding Semnaskan UGM*. Jogjakarta, hlm. 531-536.
- Rosadi, T., Amir, S., & Abidin, Z. (2012). Pengaruh pembatasan konsumsi pakan terhadap bobot ikan nila (*Oreochromis* sp.) siap panen. *Jurnal Perikanan Unram*, 1(1), 8-13.
- Suwarsito, D., Trianto, & Mulia, D. (2010). Pengaruh metode pemuasaan terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Sains Akuatik*, 10(2), 120-126.
- Walter, M., Trippel, E.A., & Peck, M.A. (2013). Compensatory growth in young seedling Atlantic cod. Institute of Hydrobiology and Fisheries Science, University of Hamburg. Germany. *ICES CM*, E: 12.
- Wardoyo, S.E. (2005). Pengembangan budi daya ikan nila *Oreochromis niloticus* di Indonesia. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama Bidang Budidaya Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta, 49 hlm.
- Yuwono, E., Sulistyono, & Sukardi, P. (2006). Efek daur depriviasi terhadap konsumsi oksigen dan hematologi ikan bandeng *Chanos chanos*. *Jurnal Aquacultura Indonesiana*, 7(2), 101-105.
- Zonneveld, N.E., Huisman, J., & Boon, M. (1991). Prinsip-prinsip budidaya ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 317 hlm.