



# LIMNOTEK

Perairan Darat Tropis di Indonesia

Volume 22, Nomor 2, Desember 2015

Nomor Akreditasi : 659/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

<i>Helmy Murwanto, dan Ananta Purwoarminta</i> Rekonstruksi Danau Purba Borobudur dengan Pendekatan Spasiotemporal .....	106-117
<i>Livia Rossila Tanjung</i> Moluska Danau Maninjau: Kandungan Nutrisi dan Potensi Ekonomisnya .....	118-128
<i>Sulastri, Syahroma Husni Nasution, dan Sugiarti</i> Konsentrasi Unsur Hara dan Klorofil-a di Danau Towuti, Sulawesi Selatan .....	129-143
<i>Sri Wahyuni, Sulistiono, dan Ridwan Affandi</i> Pertumbuhan, Laju Eksploitasi, dan Reproduksi Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) di Waduk Cirata, Jawa Barat .....	144-155
<i>Agus Arifin Sentosa, dan Hendra Satria</i> Karakteristik Limnologis Lahan Basah di Distrik Kimaam Pulau Dolak, Merauke, Papua pada Musim Peralihan, Mei 2014 .....	156-169
<i>Fifia Zulti, dan Sugiarti</i> Fluktuasi pH, Oksigen Terlarut dan Nutrien di Danau Towuti .....	170-177
<i>Reliana Lumban Toruan</i> Komposisi Zooplankton pada Periode Air Surut di Danau Paparan Banjir: Studi Kasus Danau Tempe, Indonesia .....	178-188
<i>Nofdianto dan Hasan Fauzi</i> Sistem Resirkulasi Aquaponik untuk Pengendalian Kelebihan Nutrien di Perairan: Laju Serap dan Penyisihan Nutrien oleh beberapa Jenis Sayuran .....	189-197
<i>Irin Iriana Kusmini, Rudhy Gustiano, Gleni Hasan Huwoyon, dan Fera Permata Putri</i> Perbandingan Pertumbuhan Ikan Nila Best F6, Nila Best F5 dan Nila Nirwana pada Pendederan I-III di Jaring Apung Danau Lido .....	198-207
<i>Aida Sartimbul, Mujiadi, Hartanto, Seto Sugianto Prabowo Rahardjo, dan Antonius Suryono</i> Analisis Kapasitas Tampung Danau Sentani untuk Mengetahui Fungsi Detensi dan Retensi Tampung .....	208-226

**MAJALAH LIMNOTEK** Perairan Darat Tropis di Indonesia merupakan penerbitan berkala ilmiah di bidang limnologi dan kajian sumber daya perairan darat lainnya, yang terakreditasi sesuai dengan SK Kepala LIPI No. **659/AU3/P2MI-LIPI/07/2015**, tentang Akreditasi Majalah Ilmiah LIMNOTEK, Perairan Darat Tropis di Indonesia. Diterbitkan dua kali setahun oleh Pusat Penelitian Limnologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Majalah ini diharapkan dapat berfungsi sebagai wahana diseminasi dan komunikasi hasil-hasil penelitian dan pengembangan sumber daya perairan darat, khususnya di Indonesia.

Susunan Dewan Redaksi LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia berdasarkan SK Kepala LIPI Nomor 3/E/2015 adalah :

Pemimpin Redaksi : Drs. Tjandra Chrimadha, M.Phill.

Anggota : Dr. R. Gunawan Pratama Yoga, M.Sc.  
Dr. Jojok Sudarso, M.Si.  
Dr. Sekar Larashati, M.Si.  
Dr. Hidayat, M.Sc.  
Dr. Apip, M.Sc.  
Dr. Yustiawati, M.Sc.

Sekretariat : Kodarsyah, M.Kom.  
Taofik Jasaalesmana, M.Si.  
Mey Ristanti Widoretno, S.P.  
Saepul Mulyana, A.Md.

Alamat Redaksi : Pusat Penelitian Limnologi LIPI  
Kompleks LIPI Cibinong  
Jl. Raya Jakarta-Bogor km. 46  
Cibinong 16911, Bogor Jawa Barat, Indonesia  
Tlp. 021 – 8757071-3  
Fax. 021 – 8757076  
Email : [limnologi.tropis@limnologi.lipi.go.id](mailto:limnologi.tropis@limnologi.lipi.go.id)  
Url : <https://www.limnotek.or.id/>

**Ucapan terima kasih kepada *reviewer***

## **LIMNOTEK**

**Perairan Darat Tropis di Indonesia  
Volume 22, Nomor 2, Desember 2015**

**Dr. Luki Subehi, M.Sc.**

*(Pusat Penelitian Limnologi – LIPI / Pakar Hidroklimatologi)*

**Drs. M. Fakhruddin, M.Si.**

*(Pusat Penelitian Limnologi – LIPI / Pakar Hidrologi)*

**Dr. Fauzan Ali**

*(Pusat Penelitian Limnologi – LIPI / Pakar Budidaya Fisiologi)*

**Dr. Livia Rossila Tanjung**

*(Pusat Penelitian Limnologi – LIPI / Pakar Biologi Sel dan Biokimia)*

**Andi Kurniawan, S.Pi.,**

*(Universitas Brawijaya Malang / Pakar Sumber Daya Hayati Perairan)*

**PERBANDINGAN PERTUMBUHAN IKAN NILA BEST F6,  
NILA BEST F5 DAN NILA NIRWANA PADA PENDEDERAN I-III  
DI JARING APUNG DANAU LIDO**

**Irin Iriana Kusmini, Rudhy Gustiano, Gleni Hasan Huwoyon, dan  
Fera Permata Putri<sup>✉</sup>**

*Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar*

E-mail: [putriferafermata@yahoo.co.id](mailto:putriferafermata@yahoo.co.id)

**Diterima: 9 Februari 2015, Disetujui: 25 Agustus 2015**

**ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan pertumbuhan antara ikan Nila BEST generasi ke enam (F6), ikan Nila BEST generasi ke lima (F5), ikan Nila F6 kontrol dan ikan Nila Nirwana pada pendederan I-III. Kegiatan dilaksanakan di Danau Lido, Jawa Barat, terdiri dari tiga ulangan dengan menggunakan jaring berukuran 2x2x1 m<sup>3</sup> sebanyak 12 unit, padat tebar 100 ekor/m<sup>2</sup>. Pemberian pakan tiga kali sehari sebesar 5% dari biomassa, kadar protein 25%. Pengambilan sampel secara acak dilakukan sekali dalam satu bulan. Dari masing-masing populasi diambil sebanyak 30 ekor untuk diukur panjang dan bobotnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot BEST F6 unggul 22,28% dibandingkan ikan Nila Nirwana, 5,64 % dibandingkan BEST F5 dan 18,51% dibandingkan ikan Nila F6 kontrol. Pertumbuhan panjang BEST F6 unggul 1,92% dibandingkan BEST F5, 7,9% dibandingkan Nila Nirwana dan 5,52% dibandingkan F6 kontrol dan rasio konsumsi pakan (FCR) terkecil terdapat pada BEST F6. Nilai ini menunjukkan bahwa seleksi dapat meningkatkan pertumbuhan karena diduga ada perbaikan gen yang mengontrol pertumbuhan ikan, namun BEST F6 memiliki SR yang rendah dibandingkan dengan ikan Nila uji lainnya. Hal ini merupakan petunjuk bahwa program seleksi tidak menjamin kesempurnaan individu baru yang dihasilkan seperti halnya ketahanan terhadap kondisi oksigen terlarut yang rendah.*

**Katakunci** : ikan Nila BEST F5, Nila BEST F6, Nila Nirwana, pendederan, pemuliaan

**ABSTRACT**

**GROWTH COMPARISON OF TILAPIA BEST F6, TILAPIA BEST F5 AND TILAPIA NIRWANA DURING NURSERY I-III IN LAKE LIDO FLOATING NETS.** *This study was aimed to obtain the growth comparison among Tilapia BEST sixth generation (F6), Tilapia BEST fifth generation (F5), the average Tilapia F6 as control and Tilapia Nirwana during nursery phase I-III. The activities were carried out in Lake Lido, West Java, and consisted of three replications using 12 units of floating net of 2x2x1m<sup>3</sup>, with stocking density of 100 fish/m<sup>2</sup>. Fish feed with 25% of protein content was given three times a day 5% of the biomass. Samples were taken randomly once a month from each population as many as 30 individuals to measure the length and weight. The results showed superior weight growth of BEST F6: 22.28% compared to Nirwana, 5.64% compared to BEST F5 and 18.51% compared to F6 control. The length growth of BEST F6 was 1.92% superior to BEST F5, 7.9% to Nirwana tilapia and 5.52% to F6 control. The feed consumption ratio (FCR) was the smallest in the BEST F6. This indicates that the selection can improve the growth performance due to the improvement of the genes that control the fish growth. However, the BEST F6 has a low SR compared to the other Tilapia tested. This is an indication that the selection program does not guarantee the perfection of the individuals produced, such as the resistance in the low dissolved oxygen conditions.*

**Keywords:** Nile Tilapia BEST F5, Tilapia BEST F6, Tilapia Nirwana, nursery, breeding

## PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan yang sudah dibudidayakan karena ikan ini memiliki sifat biologis yang menguntungkan, di antaranya mudah berkembang biak, pertumbuhan cepat, adaptasi luas dan toleransi yang tinggi terhadap berbagai kondisi (Perlak, 2009). Ikan Nila juga merupakan ikan air tawar terpilih sebagai komoditas yang dapat dibudidayakan di perairan pantai karena toleran terhadap salinitas tinggi (7-9 ppt; Kusmini et al., 2014), sehingga memiliki keunggulan komparatif sebagai komoditas andalan dan mempunyai prospek yang cerah untuk dikembangkan. Gustiano & Arifin (2010) menegaskan bahwa ikan Nila merupakan ikan ekonomis penting di dunia, tidak heran kalau upaya peningkatan produksi terus dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya peningkatan kualitas induk melalui program seleksi untuk mendapatkan induk-induk yang berkualitas prima supaya dapat menghasilkan benih-benih yang bermutu pula. BPPBAT sudah melakukan pemuliaan ikan Nila melalui seleksi famili yang diambil dari generasi ke enam ikan Nila Gift (*Genetic improvement of farmed tilapia*). Dari kegiatan seleksi yang dilakukan, diperoleh generasi baru yang diberi nama Nila BEST (*Bogor Enhanced Strain Tilapia*) pada tahun 2008 yang merupakan generasi ke tiga (F3) hasil pemuliaan. Generasi tersebut merupakan 30% individu terbaik dari masing-masing famili (Gustiano & Arifin, 2010). Karena tingkat keragaman ikan betina hasil seleksi pada generasi ke tiga di bawah populasi kontrol (panjang  $17,9 \pm 2,27$  cm dan bobot  $27,3 \pm 3,56$  g) (Gustiano et al., 2008), maka dilakukan seleksi lanjutan guna mendapatkan generasi F4, F5 dan F6 yang lebih unggul pertumbuhannya. Pembentukan generasi Nila F4, F5 dan F6 sama halnya dengan pembentukan generasi sebelumnya, yaitu melalui seleksi famili, namun pada pembentukan generasi ini hanya 10% saja individu-individu yang dipilih dari famili terbaik yang dijadikan calon induk. Dengan mempersempit angka persentase individu yang dipilih diharapkan persentase

pertumbuhan generasi selanjutnya dapat ditingkatkan. Pada kegiatan pembesaran sebelumnya telah diketahui performa ikan Nila F4 dan F5, yaitu laju pertumbuhan Nila F5 lebih unggul sebesar 41,27% daripada F4 (Kusmini, 2013). Untuk mengetahui performa pada generasi ke enam ini dilakukan uji banding terhadap Nila F5, Nila Nirwana dan Nila F6 kontrol pada tahap pendederan.

## METODE

Penelitian dilaksanakan di Danau Lido, Jawa Barat, dengan menggunakan 12 unit hapa berukuran  $2 \times 2 \times 1$  m<sup>3</sup> yang terdiri dari empat kelompok ikan uji dan tiga kali ulangan. Benih ikan dipelihara pada waktu, tempat, umur dan dalam kepadatan yang sama. Benih ikan yang digunakan adalah Nila BEST generasi ke lima (F5), Nila BEST generasi ke enam (F6), Nila F6 rata-rata sebagai kontrol dan Nila Nirwana dengan padat tebar 100 ekor/m<sup>2</sup> dan bobot awal 0,013 g/ekor. Penggunaan ikan Nila F6 kontrol bertujuan untuk membandingkan laju pertumbuhan antara selektif dan non selektif, sedangkan pemilihan ikan Nila Nirwana atas dasar bahwa ikan ini merupakan strain yang tersebar luas di masyarakat, terutama masyarakat pembudidaya. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan komersial dengan kadar protein 25%. Pakan diberikan sebesar 5% dari bobot biomassa per hari dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari. Ikan dipelihara selama tiga bulan yang dibagi menjadi tiga tahap pendederan. Pendederan I menggunakan benih D5-D35, pendederan II menggunakan benih yang hidup pada pendederan I (D35-D65), sedangkan pendederan III berasal dari benih yang hidup pada masa pendederan II. Pengambilan sampel dilakukan sebulan sekali untuk mengamati pertumbuhan panjang dan bobot individunya. Pengukuran sebulan sekali bertujuan agar pertumbuhan ikan lebih tampak dan mengurangi stres pada ikan. Setiap sampling dilakukan penghitungan kelangsungan hidup (*Survival Rate/SR*), pertumbuhan panjang badan, bobot, panjang kepala, laju pertumbuhan harian spesifik

(*Specific Growth Rate/SGR*), rasio konversi pakan (*Feed Conversion Ratio/FCR*) dan koefisien variasi (*Coefficient of Variation/CV*). Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran kualitas air kolam pemeliharaan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS16 melalui analisis one-Way ANOVA. Pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan spesifik diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

#### **Pertumbuhan Mutlak :**

$$\Delta W = W_t - W_o$$

Keterangan:

$\Delta W$  = Pertumbuhan mutlak (bobot, panjang)

$W_t$  = Pertumbuhan rata-rata pada hari ke 60

$W_o$  = Pertumbuhan rata-rata pada awal penelitian

#### **Laju pertumbuhan spesifik :**

$$SGR = (\ln W_t / W_o) / t \times 100\%$$

Keterangan:

$SGR$  = Laju pertumbuhan spesifik ( % bobot / hari )

$W_t$  = Bobot ikan pada akhir penelitian (g)

$W_o$  = Bobot ikan pada awal penelitian

$t$  = Waktu penelitian ( hari )

#### **Kelangsungan hidup :**

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

$SR$  = Kelangsungan hidup (*survival rate*) (%)

$N_t$  = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

$N_0$  = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

#### **Rasio Konversi Pakan(FCR) :**

$$FCR = \frac{\text{jumlah pakan yang habis}}{(W_t + W_d) - W_o}$$

Keterangan :

$FCR$  = Rasio konversi pakan (g)

$W_t$  = Bobot akhir (g)

$W_o$  = Bobot awal (g)

$W_d$  = bobot ikan yang mati (g)

#### **Koefisien variasi**

Diukur untuk mengetahui tingkat keragaman pertumbuhan ikan uji (Singh & Chaudary, 1977):

$$CV = \frac{\sqrt{\delta f}}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

$CV$  = Koefisien variasi (%)

$\sqrt{\delta f}$  = Ragam fenotip

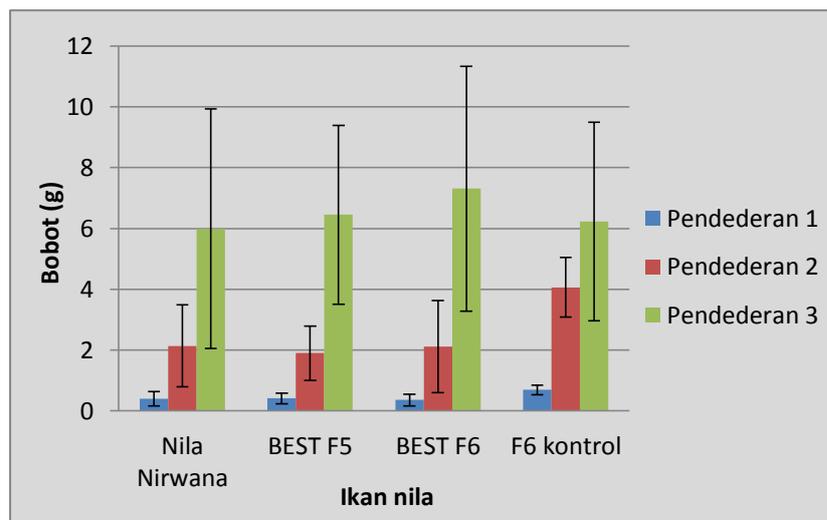
#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil pengukuran panjang mutlak, bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik, antara Nila BEST F5, BEST F6, Nirwana dan F6 kontrol yang dipelihara pada waktu yang bersamaan pada lingkungan yang sama dengan kepadatan yang sama pula dalam kurun waktu tiga bulan (pendederan 1 sampai pendederan 3) terlihat bahwa BEST F6 memberikan hasil yang lebih bagus. Dari pertumbuhan bobot, BEST F6 lebih unggul 22,3% daripada Nila Nirwana dan 5,6% daripada generasi sebelumnya (BEST F5) serta 18,5% daripada F6 kontrol. Untuk pertumbuhan panjang badan BEST F6 unggul 7,9% daripada Nila Nirwana dan 1,92% daripada BEST F5 serta 5,52% daripada F6 kontrol (Gambar 1 dan 2). Pada pendederan ke tiga untuk keempat kelompok ikan uji ini, Nila BEST F6 memiliki ukuran kepala  $1,93 \pm 0,36$  cm, nilai ini lebih besar 0,14 cm daripada Nila Nirwana dan 0,02 cm daripada Nila BEST F5. Kondisi ini diduga karena pada pendederan ke tiga pertumbuhan Nila BEST F6 lebih cepat dibanding ketiga kelompok Nila lainnya, meski perbedaannya tidak nyata. Namun, adanya penambahan bobot berarti diiringi dengan penambahan panjang rangka, baik badan maupun kepala (Gambar 3).

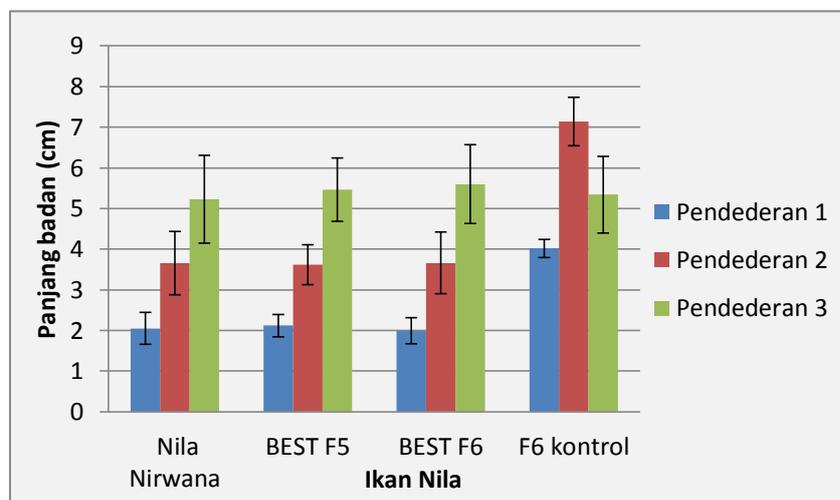
Laju pertumbuhan panjang harian dari pendederan tahap pertama sampai tahap ke tiga berkisar  $1,25 \pm 0,01\%$  untuk Nila Nirwana,  $1,23 \pm 0,03\%$  untuk Nila BEST F5,  $1,28 \pm 0,05\%$  untuk Nila BEST F6 dan  $1,26 \pm 0,03\%$  untuk F6 kontrol, sedangkan laju pertumbuhan bobot harian berkisar  $4,102 \pm 0,12g$  untuk Nila Nirwana,  $4,09 \pm 0,13g$  untuk Nila BEST F5,  $4,28 \pm 0,15g$

untuk Nila BEST F6 dan  $4,1 \pm 0,06g$  untuk F6 kontrol (Tabel 1). Nilai ini menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian BEST F6 lebih unggul daripada Nila Nirwana, BEST F5 dan F6 kontrol, baik dari pertumbuhan panjang maupun pertumbuhan bobot. Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan uji Duncan ( $p < 0,05$ ), tidak terdapat perbedaan yang nyata mengenai pertumbuhan bobot dan pertumbuhan panjang di antara keempat kelompok ikan uji. Meskipun demikian Nila BEST F6 masih dapat kita katakan lebih unggul terhadap ikan Nila uji lainnya, sebab sebelum sampling ke tiga (lima hari sebelum sampling), terjadi kematian terhadap ikan-

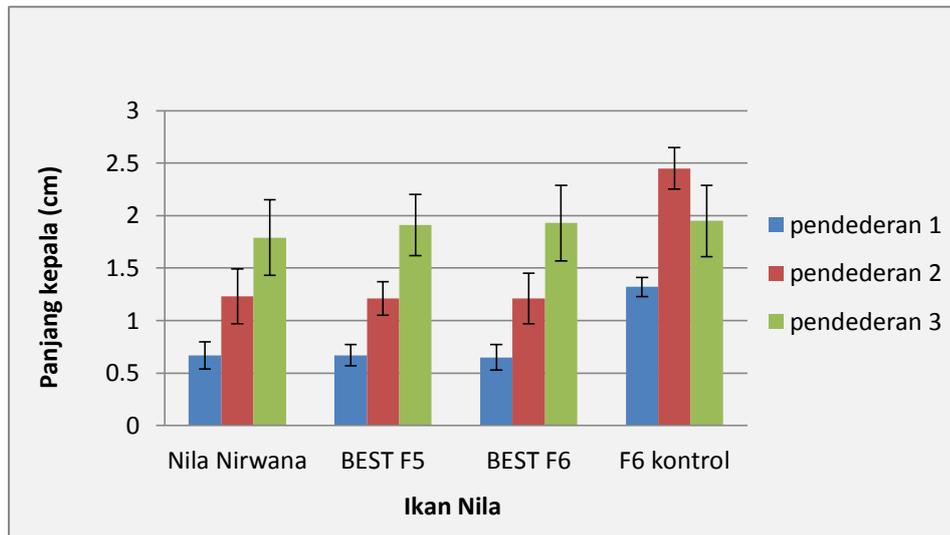
ikan yang berukuran besar akibat arus upwelling dan pengukuran ikan matipun tidak memungkinkan dilakukan karena ikan-ikan mati tersebut diperkirakan sudah mengalami kerusakan jaringan. Dalam kejadian ini Nila BEST F6 menduduki angka kematian tertinggi, karena ukurannya yang lebih besar dibanding ikan uji lainnya. Hal ini berdampak terhadap hasil akhir penelitian, sebab yang diukur adalah ikan yang berukuran lebih kecil sehingga data yang diperoleh tidak mewakili keseluruhan dari populasi yang ada sebelumnya. Hal ini yang membuat uji statistik menghasilkan tidak terdapat perbedaan nyata.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan bobot ikan Nila Nirwana, BEST F5, BEST F6 dan F6 kontrol



Gambar 2. Grafik pertambahan panjang badan Nila Nirwana, BEST F5, BEST F6 dan F6 kontrol



Gambar 3. Grafik pertambahan panjang kepala Nila Nirwana, BEST F5, BEST F6 dan F6 kontrol

Tabel 1. Nilai panjang mutlak, bobot mutlak dan SGR

Ikan Nila	Panjang Mutlak (cm)		SGR (%)		Bobot Mutlak (g)		SGR (%)	
Nirwana	4,43	± 0,18	1,25	± 0,01	5,97	± 0,81	4,102	± 0,12
BEST F5	4,69	± 0,29	1,23	± 0,03	6,91	± 0,82	4,09	± 0,13
BEST F6	4,78	± 0,18	1,28	± 0,05	7,30	± 0,62	4,28	± 0,15
F6 kontrol	4,53	± 0,06	1,26	± 0,03	6,16	± 0,63	4,11	± 0,06

Peningkatan bobot, panjang dan SGR rata-rata pada BEST F6 dapat dikatakan sebagai bentuk perbaikan mutu genetik sekaligus keberhasilan seleksi yang dilakukan dan terlepas dari faktor lingkungan, sebab keempat kelompok ikan tersebut (ikan Nila Nirwana, Nila BEST F5, Nila BEST F6 dan Nila F6 kontrol) dipelihara pada lingkungan dan dalam waktu yang sama, serta pemberian pakan dalam jumlah, jenis dan kadar protein yang sama. Program seleksi dapat memperbaiki karakteristik penting untuk produktivitas ikan seperti halnya kecepatan pertumbuhan. Gustiano *et al.* (2008) mengatakan bahwa perbaikan pertumbuhan ikan dapat dilakukan dengan cara seleksi, baik seleksi individu maupun seleksi famili. Yuniarti *et al.* (2009) dalam penelitiannya mendapatkan hasil bahwa program seleksi dapat digunakan untuk mendapatkan spesies ikan yang memiliki pertumbuhan yang lebih cepat. Selain itu, Tave (1999) juga mengatakan bahwa seleksi cukup efektif

untuk memperbaiki kualitas genetik dan meningkatkan nilai pemuliaan dari populasi. Dengan demikian, untuk mendapatkan induk dan benih berkualitas secara berkesinambungan, jalan terbaik adalah meningkatkan mutu genetik dengan cara seleksi famili atau seleksi individu, sebab peningkatan pertumbuhan pada ikan hasil seleksi diduga karena keberadaan gen-gen yang mengontrol pertumbuhan ikan tersebut.

#### ***Feeding Conversion Rate (FCR) dan Survival Rate (SR) dan Coefficient of Variation (CV)***

Dari kegiatan ini, diperoleh rasio konversi pakan terkecil pada ikan BEST F6, sedangkan rasio terbesar pada ikan F6 kontrol, Untuk *Survival Rate* (SR) BEST F5 lebih unggul 6,85% daripada Nila Nirwana, 14,41% daripada BEST F6 dan 13,93% daripada F6 kontrol (Tabel 2), yang disertai dengan nilai koefisien variasi tertinggi pada Nila Nirwana dan nilai koefisien terendah pada BEST F5 (Tabel 3).

Tabel 2. Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Kelangsungan Hidup (SR) selama pendederan

Ikan Nila	FCR			SR (%)		
	1	2	3	1	2	3
Nirwana	0,072	0,445	1,852	71,17	86,54	72,79
BEST F5	0,104	0,424	1,258	59,5	96,45	77,78
BEST F6	0,078	0,385	1,116	69,58	90,1	67,98
F6 kontrol	0,043	0,507	1,98	62,5	68,27	68,27

Tabel 3. Koefisien Variasi (CV) panjang selama pendederan

Ikan Nila	Pendederan	Panjang rata-rata (cm)	Ragam Fenotip rata-rata (Std)	CV
				rata-rata (%)
Nirwana	1	2,05	0,40	19,45
	2	3,66	0,78	21,36
	3	5,23	1,08	20,59
BEST F5	1	2,12	0,26	12,71
	2	3,62	0,49	13,69
	3	5,61	0,79	14,19
BEST F6	1	1,99	0,32	16,09
	2	3,66	0,76	20,83
	3	5,60	0,97	17,44
F6 kontrol	1	2,08	0,22	10,47
	2	3,67	0,59	16,18
	3	5,34	0,91	17,36

Perbedaan nilai FCR pada masing-masing kelompok ikan menunjukkan tingkat kemampuan ikan dalam menyerap nutrisi dalam pakan. Semakin bagus tingkat pencernaan ikan, maka semakin baik penyerapan nutrisi oleh tubuh ikan. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa enzim pencernaan yang dimiliki ikan juga berfungsi secara optimal. Semakin kecil nilai FCR, berarti semakin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan dan semakin rendah biaya produksi yang dibutuhkan untuk mendapatkan 1 kg ikan. Pada akhir penelitian diketahui FCR BEST F6 lebih unggul 39,70% daripada Nila Nirwana dan 11,30% daripada BEST F5 serta 43,60% daripada F6 kontrol. Dari data di atas diperkirakan bahwa ikan-ikan hasil program seleksi tidak hanya mampu meningkatkan pertumbuhan melalui gen pengontrol pertumbuhan, tapi juga memiliki tingkat penyerapan nutrisi yang lebih baik.

Pada akhir kegiatan diperoleh bahwa derajat kelangsungan hidup ikan Nila BEST F6 lebih rendah dibandingkan ikan Nila BEST F5, Nila Nirwana dan F6 kontrol. Kejadian ini diperkirakan karena kondisi cuaca yang tidak menguntungkan, yaitu curah hujan yang cukup tinggi menyebabkan rendahnya laju fotosintesis, sehingga produksi O<sub>2</sub> menjadi rendah. Selain itu, tingginya curah hujan mengakibatkan suhu air di permukaan menjadi rendah, sehingga terjadi pengangkatan massa air yang di bawah ke atas yang membawa bahan-bahan sisa metabolisme dan bahan berbahaya lainnya seperti NH<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S, sehingga ikan mengalami kesulitan untuk bernapas. Di samping itu, kekeruhan air danau yang disebabkan oleh pelumpuran akibat pencucian dan pengikisan daratan dapat mengganggu sistem osmoregulasi, pernapasan, kesehatan dan pertumbuhan ikan. Bila kadar bahan organik dalam air

sangat tinggi, maka kecepatan reaksi kimia akan sangat besar, sehingga kecepatan pemakaian oksigen akan lebih tinggi dari kecepatan perpindahan oksigen dari udara. Akibatnya kadar oksigen terlarut dalam air akan turun dan berarti kualitas airnya menurun. Selain itu bahan organik juga dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan dan penurunan asupan oksigen sehingga badan air menjadi anaerob (Iswanto *et al.*, 2007), ikan mengalami kesulitan untuk bernapas dan rendahnya  $O_2$  terlarut berakibat kematian pada ikan, terutama ikan-ikan yang berukuran lebih besar. Ikan besar lebih cepat mati dibanding ikan yang lebih kecil karena ikan yang lebih besar membutuhkan  $O_2$  yang lebih banyak (Jolyet & Regnart *dalam* Zonneveld, 1991). Ikan Nila BEST F6 memiliki pertumbuhan yang lebih cepat, sehingga memiliki ukuran lebih besar dibandingkan ikan Nila Nirwana, Nila BEST F5 dan Nila F6 kontrol pada umur yang sama, sedangkan oksigen terlarut saat penelitian hanya 3,19 mg/L. Dalam kasus ini terlihat bahwa Nila BEST F6 lebih fokus terhadap kecepatan pertumbuhan, namun lebih rentan terhadap kekurangan  $O_2$ . Nila BEST F6 mengalami kesulitan mengimbangi kekurangan  $O_2$  dengan kebutuhan yang seharusnya, sehingga kondisi ini memengaruhi hasil akhir penelitian. Data ukuran yang diperoleh saat pengambilan sampel terakhir/sampling ke tiga (khususnya Nila BEST F6) tidak dapat mewakili populasi yang seharusnya ada karena ikan-ikan yang berukuran besar yang sangat rentan terhadap  $O_2$  yang rendah tersebut sudah banyak yang mati.

Koefisien variasi adalah perbandingan antara simpangan standar dengan nilai rata-rata. Koefisien Variasi dapat menunjukkan sebaran data dan sekaligus menunjukkan keragaman ikan dalam suatu populasi. Semakin tinggi variasi berarti semakin tinggi tingkat keragamannya. Penentuan tingkat keragaman dengan menggunakan koefisien variasi memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibanding dengan mencari nilai selisih variasi dalam satu kelompok. Pada akhir penelitian, koefisien variasi tertinggi terdapat pada ikan Nila Nirwana disusul oleh BEST F6, kemudian F6 kontrol dan yang terendah BEST F5 (Tabel 2). Hal ini diperkirakan karena lebih banyak individu betina daripada individu jantan pada Nila Nirwana, BEST F6 dan F6 kontrol. Pertumbuhan ikan Nila jantan lebih tinggi 40-50% daripada ikan betina.

#### Kualitas air

Guna mengetahui daya dukung lingkungan media pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air Danau Lido pada saat penelitian (Tabel 4).

Data kualitas air media pemeliharaan (Tabel 4) menunjukkan bahwa kondisi air Danau Lido baik secara fisika maupun kimia masih layak digunakan untuk kegiatan budidaya, terutama kegiatan pendederan jika kondisi badan perairan stabil/tidak ada gangguan alam. Diperkirakan saat terjadi gangguan alam seperti hujan terus-menerus yang mengakibatkan terjadinya *upwelling*, lumpur dan sisa metabolisme yang ada

Tabel 4. Data kualitas air Danau Lido saat penelitian

Parameter	Satuan	Nilai
Suhu	°C	29,7
pH	mg/L	7,55
DO	mg/L	3,19
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/L	0,03
Alkalinitas	mg/L	112,56

di dasar danau terangkat ke permukaan, sehingga mengganggu sistem pernapasan ikan. Selain itu, curah hujan yang tinggi dapat mengganggu proses fotosintesis, sehingga oksigen terlarut menjadi rendah. Pada saat *upwelling* terjadi, ukuran ikan Nila BEST F6 lebih besar daripada ikan Nila uji lainnya, sehingga ikan Nila BEST F6 lebih banyak yang mati. Lebih rentannya Ikan Nila BEST F6 dalam kondisi kadar  $O_2$  terlarut yang rendah disebabkan karena ukurannya yang lebih besar membutuhkan oksigen terlarut yang lebih besar pula (Jolyet & Regnart dalam Zonneveld, 1991). Semakin besar ikan semakin banyak konsumsi oksigen, Hurkat & Marthur (1976) mengatakan bahwa konsumsi oksigen adalah jumlah mg oksigen yang dikonsumsi oleh organisme dalam setiap gram bobot tubuhnya perjam. Konsumsi oksigen tiap-tiap organisme berbeda-beda tergantung aktivitas, jenis kelamin, ukuran tubuh, temperature dan hormon (Hurkat & Marthur, 1976).

Lannan *et al.* (1983) mengatakan bahwa suhu berpengaruh terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan organisme akuatik, reproduksi dan kelarutan gas-gas pada lingkungan perairan. Selain itu, Landau (1992) menjelaskan juga bahwa jika suhu perairan lebih rendah daripada kebutuhan optimal ikan, maka dalam jangka waktu tertentu pertumbuhan ikan tersebut perlahan-lahan akan menurun karena laju metabolismenya menurun. Menurut Soejatminah (1986), selera makan ikan dipengaruhi oleh suhu air yang berkisar 25-27°C dan BSN (2009) menyatakan bahwa suhu yang disarankan untuk pemeliharaan ikan yang baik adalah berkisar 25-32°C. Suhu juga memengaruhi kadar oksigen terlarut dalam perairan; semakin tinggi suhu, maka  $O_2$  terlarut semakin berkurang. Terjadinya perubahan suhu secara tiba-tiba dapat mengakibatkan kematian pada ikan (Brown, 1957). Hal ini terbukti dengan adanya penurunan kelangsungan hidup ikan yang cukup tinggi pada pendederan III. Kondisi ini diperkirakan akibat penurunan suhu memasuki musim hujan, sementara rendahnya kelangsungan hidup ikan pada pendederan I diduga karena masa adaptasi di

lingkungan yang baru dan juga ukuran yang masih kecil menyebabkan ikan masih rentan terhadap lingkungan baru.

Di samping itu, oksigen merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan hidup ikan. Kadar oksigen yang optimum dalam suatu perairan untuk kesehatan ikan adalah 6,5-12,5 ppm (Taufik, 1984). Agar kehidupan ikan layak dan kegiatan perikanan dapat berhasil, maka kandungan  $O_2$  terlarut tidak boleh kurang dari 4 ppm. Merujuk data kualitas air di atas, rendahnya kadar oksigen terlarut diperkirakan akibat rendahnya aktivitas fotosintesis. Begitu juga dengan pH perairan, pH perairan yang baik untuk pertumbuhan ikan adalah 6-8,7 (Westfall dalam Asnawi, 1983). Wardoyo (1975) mengatakan bahwa ikan akan tumbuh baik pada pH 6,5-9,0. pH di bawah 6,5 atau di atas 9,0 akan menyebabkan lambatnya pertumbuhan ikan, sedangkan pada pH 4 dan 11 ikan akan mati (Wardoyo, 1975). Parameter kimia air lainnya seperti alkalinitas juga merupakan faktor penentu keberhasilan kegiatan budidaya, kisaran nilai alkalinitas yang baik untuk budidaya ikan yaitu 30-200 ppm  $CaCO_3$  (Stickney, 1979). Perairan yang mempunyai nilai alkalinitas kurang dari 30 ppm masih dapat digunakan untuk kegiatan budidaya, tetapi alkalinitas yang terlalu rendah dapat menyebabkan kematian ikan.

## KESIMPULAN

Ikan Nila BEST F6 memiliki pertumbuhan yang lebih bagus dibandingkan dengan kelompok ikan Nila uji lainnya, akan tetapi sangat rentan terhadap  $O_2$  terlarut yang rendah. Program seleksi dapat meningkatkan pertumbuhan karena diduga ada perbaikan gen yang mengontrol pertumbuhan ikan dan terjadi perbaikan rasio konversi pakan, namun program seleksi tidak menjamin kesempurnaan individu baru yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena biasanya program seleksi hanya difokuskan pada suatu hal tertentu saja seperti kecepatan pertumbuhan atau ketahanan terhadap penyakit, suhu, salinitas dan pH lingkungan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan Terima kasih kepada Dr. Ir. Mas Tri Djoko Sunarno, M.S yang telah banyak memberikan bimbingan teknis dalam penulisan karya tulis ilmiah dan kepada teknisi yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi, S., 1983. Pemeliharaan Ikan dalam Karamba. PT Gramedia, Jakarta. 81 hal.
- Brown, M.E., 1957. The Physiology of fishes. Metabolism, Academic press inc, Publisher, New York.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang, 2, SNI 7550, 2009.
- Effendie. 1997. Metode Biologi Perikanan. Bagian Perikanan, Yayasan Dwi Sri Institut Pertanian Bogor, Bogor. 112 hal.
- Gustiano, R., Arifin, O.Z., dan E, Nugroho. 2008. Perbaikan Pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Seleksi Famili, *Media Aquakultur*, 3(2), 98-106.
- Gustiano, R., dan Arifin, O.Z., 2010. Menjaring Laba dari Budidaya Nila BEST. IPB Press
- Hurkat, P.C. dan Marthur, P.N., 1976. A Text Book of animal Physiology. Schan & Co. (P) Ltd, New Dehli.
- Iswanto, B., Astono, W. dan Sunaryati. 2007. Pengaruh penguraian sampah terhadap kualitas air Ditinjau dari perubahan senyawa organik dan nitrogen dalam reaktor kontinyu skala laboratorium. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti.
- Kusmini, I.I., Arifin, O.Z. Putri F.P. dan Kusdiarti. 2013. Laju Pertumbuhan Ikan Nila BEST (*Oreochromis niloticus*) F4 dan F5 Hasil Seleksi Individu, *Prosiding forum inovasi teknologi akuakultur*, 541-546.
- Kusmini, I.I., Gustiano, R., Suwoyo, H.S dan Putri F.P., 2014. Pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) BEST F5, F6 dan Nila Lokal di Pangkep, Sulawesi Selatan. Telah diseminarkan di Semnaskan STP Jakarta (belum terbit).
- Landau, M., 1992. *Introduction to Aquaculture*, John Wiley and Sons, Inc, New York, 45-48
- Lannan, J.E., R.O., Smitherman and G.Tchobanoglous. 1983. Principles & Practices of Pond Aquaculture, A state of the Art Review, Pond Dynamic/Aquaculture CRSP Progame Managemant office Oregon state University Marine Science Center, Newport, Oregon
- Perlak, L.I., 2009. Budidaya Ikan Nila. Nautica, hal 1-2
- Singh, R.K., and B.D. Chaudary. 1997. Biometrical Methods In Quantitative Genetics Analysis. Kalyani Publishers, Indiana New Delhi. 304 hal
- Soejatminah, S., 1986. Studi Perbandingan Antara Sistem Budidaya Kolam Air Tenang dan Kolam Air Deras yang ditinjau dari Aspek Finansial di Kab, Sukabumi (Studi Kasus), Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Jurusan Ilmu- Ilmu Sosek Pertanian. 27 hal.
- Stickney, R.K., 1979. Principles of Warmwater Aquaculture. John Wily and Sons, Inc, New York, 21-260
- Sumantadinata, K., 1999. Program Penelitian Genetika Ikan. INFIGRAD, Jakarta.

- Taufik, P., 1984. Faktor Kualitas Air dapat Mempengaruhi Timbulnya Suatu Penyakit Ikan, *Majalah Pertanian*, Departemen Pertanian, 3, Jakarta.
- Tave, D., 1999. Inbreeding and Brood Stock Managemen. *FAO Fisheries Technical Paper*32, 122 hal.
- Wardoyo, S.T.H., 1975. Pengelolaan Kualitas Air. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi, IPB, Bogor
- Yuniarti, T., S. Hanif, T. Prayoga dan Suroso. 2009. Teknik Produksi Induk Betina Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Tahap Verifikasi Jantan Fungsional (XX). *Jurnal Saintek Perikanan*, 5(1): 38-43
- Zonneveld, N., H., 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

## PETUNJUK BAGI PENULIS

1. I hereby declare that this submission is my own work.  
*(Saya/kami dengan ini menyatakan bahwa naskah yang dikirim merupakan hasil karya sendiri.)*
2. I hereby stated that this manusrcipt have no plagiarism matter.  
*(Saya/kami dengan ini menyatakan bahwa di dalam naskah kami tidak terdapat hal-hal yang bersifat plagiarisme.)*
3. I declare the submission has no potential conflict of interest.  
*(Saya/kami menyatakan bahwa naskah yang kami kirimkan tidak akan menyebabkan pertentangan atau perselisihan kepentingan.)*
4. I hereby stated that this manuscript have never been previously published in any other scientific publication and not being under reviewing process of any other scientific publication.  
*(Saya/kami dengan ini menyatakan bahwa naskah yang dikirim belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan tidak sedang dalam proses penelaahan oleh jurnal atau penerbit lainnya.)*
5. The submitted manuscript contains no least than 2.000 words and not exceed 10 pages A4 including figures and tables, without any appendixes.  
*(Naskah yang dikirim terdiri dari lebih dari 2000 kata dan tidak melebihi 10 halaman ukuran A4 termasuk gambar dan tabel, dan tanpa lampiran apapun.)*
6. The submitted manuscript has been written using Open Office Text Document (.odt), Microsoft Word (.doc/.docx), or Portable Document Format (pdf).  
*(Naskah yang ditulis sudah menggunakan format Open Office Text Document (.odt), Microsoft Word (.doc/.docx), atau Portable Document Format (pdf).)*
7. Title already brief and concise, written in English, and not exceed 15 words.  
*(Judul naskah sudah cukup ringkas, dan tidak melebihi 15 kata.)*
8. Abstract already brief and concise and not exceed 250 words in Bahasa Indonesia and English.  
*(Abstrak sudah ditulis secara ringkas dan tidak melebihi 250 kata, dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.)*
9. Keywords are written in Bahasa Indonesia and English, between three to five phrase.  
*(Kata kunci sudah ditulis antara 3-5 frase, dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.)*
10. The manuscript structure already consist: Introduction, Method/Material, Result and Discussion, Conclusion, Acknowledgement, and References.  
*(Struktur naskah sudah terdiri dari: Pendahuluan, Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terimakasih, dan Daftar Pustaka.)*
11. References are written according the writing style of LIMNOTEK. The primary references are no less than 80% from at least ten sources and had been taken from the late ten year publications.  
*(Daftar pustaka sudah ditulis sesuai dengan format yang diacu LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia. Pustaka utama yang diacu sudah lebih dari 80% dari sekurang-kurangnya 10 sumber acuan terkini.)*