

# Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



# BERITA BIOLOGI

Vol. 16 No. 2 Agustus 2017

Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia  
No. 636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

---

## **Tim Redaksi (*Editorial Team*)**

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)  
Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)  
Gono Semiadi  
Atit Kanti  
Siti Sundari  
Evi Triana  
Kartika Dewi  
Dwi Setyo Rini

## **Desain dan Layout (*Design and Layout*)**

Muhamad Ruslan, Fahmi

## **Kesekretariatan (*Secretary*)**

Nira Ariasari, Enok, Budiarjo

## **Alamat (*Address*)**

Pusat Penelitian Biologi-LIPI  
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)  
Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 46,  
Cibinong 16911, Bogor-Indonesia  
Telepon (021) 8765066 - 8765067  
Faksimili (021) 8765059  
Email: [berita.biologi@mail.lipi.go.id](mailto:berita.biologi@mail.lipi.go.id)  
[jurnalberitabiologi@yahoo.co.id](mailto:jurnalberitabiologi@yahoo.co.id)  
[jurnalberitabiologi@gmail.com](mailto:jurnalberitabiologi@gmail.com)

---

Keterangan foto cover depan: Studi perbanyakan vegetatif pada bidara upas koleksi Kebun Raya Bogor, sesuai dengan halaman 169  
(*Notes of cover picture*): (*Study of vegetative propagation on bidara upas of bogor botanical garden collection, (as in page 169)*)



**ISSN 0126-1754**

636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Volume 16 Nomor 2, Agustus 2017

# **Berita Biologi**

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

Berita Biologi	Vol. 16	No. 2	Hlm. 111 - 216	Bogor, Agustus 2017	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	----------------	---------------------	----------------

**Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ucapan terima kasih kepada  
Mitra Bebestari nomor ini  
16(2) – Agustus 2017

Dr. Nurainas  
Dr. Iman Hidayat  
Dr. Rudhy Gustiano  
Ahmad Thontowi M.Si.  
Dr. Kusumadewi Sri Yulita  
Dr. Etti Sartina Siregar, MSi  
Dr. Puspita Lisdiyanti, M.Agr.Chem  
Prof. Ir. Moh. Cholil Mahfud, PhD  
Dr. Edi Mirmanto M.Sc.  
Dra. Siti Fatimah Syahid  
Dr. Livia Rossila Tanjung  
Dr. Ir. Fauzan Ali, M.Sc.

## HERITABILITAS DAN PEROLEHAN GENETIK PADA BOBOT IKAN NILA HASIL SELEKSI [Heritability and Genetic Gain on Weight of Tilapia Resulted From Individual Selection]

Estu Nugroho<sup>✉</sup>, Lalu Mayadi dan Sigit Budileksono  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan  
Jl. Ragunan No 20, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 16431  
email: engroho@yahoo.com

### ABSTRACT

Directional-individual selection on tilapia growth had been conducted in West Nusa Tenggara Province. The base population had been constructed through di allele crossing between six tilapia strains *i.e.* NIRWANA, BEST, SULTANA, Citralada, JATIMBULAN and White Sleman. A total of 150 brood stock pairs were used for spawning with the ratio of female and male parent 1: 1 in net with size of 1x1x1 m. Two hundred larvae produced from each spawn pairs were communally reared in a pond for three months. Directional-individual selection was conducted at the size of > 50 grams. The cut-off for minimum selected fish was based on the lowest individual weight of 10% top population. The average value of heritability on body weight was 0.251 for males and 0.258 for the female population. The total value of genetic gain of body weight for four generations was 51.68% for male population and 56.78% for the female population.

**Key words:** Heritability, Genetic gain, body weight of tilapia, selection

### ABSTRAK

Pemuliaan ikan nila dengan menerapkan program seleksi individu telah dilakukan di Nusa Tenggara Barat. Pembentukan populasi dasar melalui persilangan secara *diallele crossing* telah dilakukan antara 6 strain ikan nila yaitu ikan nila NIRWANA, BEST, SULTANA, Citralada, JATIMBULAN dan Putih Sleman. Jumlah induk yang digunakan adalah 150 pasang. Pemijahan dilakukan secara berpasangan dengan rasio induk betina dan jantan 1:1 di happa ukuran 1x1x1 m. Dua ratus ekor larva yang dihasilkan pasangan induk yang memijah dari masing-masing happa di pelihara secara komunal di kolam tembok selama 3 bulan. Seleksi individu dilakukan saat ikan mencapai ukuran > 50 gram dengan batas pengambilan populasi sebesar 10% individu dengan bobot badan terbaik pada populasi jantan dan betina. Hasil seleksi tergambar pada besaran nilai perolehan genetik (*genetic gain*) dan dipengaruhi oleh besaran parameter yang diturunkan dari induk ke anaknya (*heritabilitas*). Nilai rata-rata heritabilitas untuk bobot ikan adalah sebesar 0,251 untuk populasi jantan dan 0,258 untuk populasi betina. Nilai total perolehan genetik pada bobot ikan setelah empat generasi adalah 51,68% untuk populasi jantan dan 56,78% untuk populasi betina.

**Kata Kunci:** heritabilitas, Genetic gain, bobot ikan nila, seleksi

### PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pertama kali masuk ke Indonesia sebagai ikan introduksi pada tahun 1969 dan tersebar di Danau Tempe, Sulawesi Selatan (Nugroho, 2013). Ikan nila merupakan salah satu komoditas unggulan untuk budidaya air tawar di Indonesia dengan tingkat produksi yang terus meningkat. Produksi ikan nila tingkat nasional pada tahun 2010 tercatat sebesar 464.191 ton, dan naik menjadi 999.695 ton pada tahun 2014 (Anonymous, 2015). Fishstats FAO (2013), menyebutkan bahwa produksi ikan nila Indonesia pada Tahun 2011 menempati urutan ketiga terbesar di dunia dengan memberikan kontribusi sekitar 20,3% terhadap total produksi ikan nila dunia. Posisi Indonesia tersebut masih di bawah China yang memberikan kontribusi 38,7%, disusul Mesir sebesar (21,9%). Peningkatan yang signifikan ini memerlukan pasokan benih yang memadai baik dalam segi kualitas maupun kuantitasnya.

Perbaikan kualitas genetik ikan dapat dilakukan

melalui program pemuliaan atau penangkaran secara selektif. Karakter yang sudah diperbaiki tersebut diharapkan dapat diwariskan pada turunannya (Hulata, 2001). Pemuliaan ikan nila telah dimulai diantaranya dengan mendatangkan beberapa jenis varietas unggul hasil pemuliaan dari luar negeri misalnya, ikan nila GIFT dari Filipina dan ikan nila Kagoshima dari Jepang (Ariyanto dan Imron, 2002). Kegiatan pemuliaan ikan nila dengan memanfaatkan varietas-varietas yang ada di dalam negeri juga telah dimulai dengan memperkenalkan beberapa varietas ikan nila diantaranya adalah ikan nila Selfam atau SULTANA-Sukabumi (Yuniarti *et al.*, 2009), BEST-Bogor (Gustiano dan Arifin, 2008), NIRWANA - Wanayasa dan JATIMBULAN-Umbulan yang sudah secara resmi dirilis oleh pemerintah serta varietas lokal seperti ikan nila putih dari Sleman, Jogjakarta.

Beberapa informasi penting yang dibutuhkan untuk mendukung keberhasilan program seleksi diantaranya adalah informasi mengenai heritabilitas dan *Genetic gain* (perolehan genetik) pada karakter

yang mempunyai sifat ekonomis yaitu bobot ikan. Heritabilitas menunjukkan proporsi variasi sifat fenotif yang berasal dari pengaruh sifat genetik (Gjederm dan Olesen, 2005). Sedangkan perolehan genetik merupakan perubahan nilai rata-rata populasi sebagai akibat dari pengaruh seleksi yang dilakukan secara langsung (Gjederm dan Thodesen, 2005).

Upaya untuk memproduksi ikan nila varietas unggul melalui program seleksi individu pada bobot ikan juga dilakukan oleh Balai Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar Aikmel Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat dalam rangka memenuhi kebutuhan akan benih ikan nila yang berkualitas baik terkait dengan perkembangan budidaya ikan yang semakin meningkat di propinsi ini. Pada tahun 2013, tercatat produksi budidaya ikan nila di Provinsi NTB mencapai 16.632 Ton (DKP Provinsi NTB, 2013, *unpublished*). Kegiatan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai heritabilitas dan *genetic gain* yang diperoleh dalam suatu program seleksi pada bobot ikan nila.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Kegiatan seleksi ikan nila dilakukan di Balai Pengembangan Budidaya Ikan air Tawar (BPBIAT) Aikmel, Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pembentukan populasi dasar ikan nila dimulai pada tahun 2010, kemudian dilanjutkan seleksi hingga menghasilkan generasi F4 pada tahun 2013.

Populasi dasar yang digunakan sebagai bahan awal untuk kegiatan seleksi individu dibentuk melalui persilangan secara resiprok antara enam strain ikan nila yaitu ikan nila NIRWANA (Sukabumi), BEST (Bogor), SULTANA (Sukabumi), Citralada (Thailand), JATIMBULAN (Jawa Timur) dan Putih (Sleman). dengan jumlah induk yang digunakan adalah 150 pasang (Tabel 1).

Pematangan gonad induk dilakukan dengan memelihara secara terpisah antara induk jantan dan betina dan dilakukan pemberian pakan dengan kadar protein 32% sebanyak 3% per hari. Pemotongan bibir *pre-maxilla* atas induk jantan dilakukan sebelum pemijahan, untuk mengurangi sifat agresif ikan. Pemijahan secara berpasangan dilakukan di happa ukuran 1x1x1 m yang diletakkan di kolam pemijahan dengan rasio induk jantan dan betina 1:1.

Monitoring kemunculan larva dilakukan mulai

hari ke-10 setelah induk dipasangkan. Larva yang dipanen berasal dari pemijahan secara serentak dalam waktu 1-4 hari sebagai satu kohort. Dua ratus ekor larva yang dihasilkan oleh pasangan induk yang memijah dari masing-masing happa di pelihara secara komunal di kolam pendederan selama tiga bulan. Adapun jumlah pakan yang diberikan adalah 20% biomas/hari (bulan 1), 10% biomas/hari (bulan 2) dan 5% biomas/hari (bulan 3). Selanjutnya benih yang dihasilkan dipelihara pada kolam pembesaran dengan pemberian pakan sebanyak 3% biomas/hari sampai ukuran minimal 50 gram agar dapat dibedakan antara jantan dan betina.

## Seleksi Individu

Setelah mencapai ukuran > 50 gram, populasi ikan dipisahkan terlebih dahulu antara jantan dan betina. Setelah itu, pengambilan sampel dilakukan secara acak sebanyak 200 ekor pada masing-masing populasi untuk ditimbang bobotnya dan diurutkan mulai dari yang berukuran terbesar sampai ke yang terkecil. Seleksi ikan secara individu dilakukan dengan batasan bobot 10% jumlah individu dengan bobot badan terbaik pada masing-masing populasi jantan dan betina.

Induk yang terpilih kemudian dipelihara hingga mencapai ukuran 200 g (jantan) dan 150 g (betina). Sebanyak 250 ekor induk jantan dan 250 ekor induk betina dipilih dan dipelihara sampai mencapai kondisi matang gonad. Kemudian induk yang sudah matang gonad digunakan dalam pemijahan untuk mendapatkan generasi selanjutnya. Cara kerja yang sama juga dilakukan untuk generasi berikutnya.

## Analisis data

Data yang dianalisis untuk mengetahui efektifitas program seleksi individu adalah nilai heritabilitas dan "*genetic gain*". Selain itu juga dilakukan estimasi tentang korelasi dari *genetic gain*, koefisien variasi dan intensitas seleksi. Adapun persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

### 1. Heritabilitas ( $h^2$ )

$$h^2 = R/S \text{ (Tave, 1986).}$$

$R = W_{p+1} - W_p$ , dimana  $W_{p+1}$  adalah bobot rata-rata populasi turunan dan  $W_p$  adalah bobot rata-rata populasi induk.

$S = W_s - W_p$ , dimana  $W_s$  adalah bobot rata-rata ikan yang terseleksi dan  $W_p$  adalah bobot rata-rata populasi.

2. Genetic gain ( $\Delta G$ )

$\Delta G = i \cdot h^2 \cdot \delta p$ , (Gjedrem dan Thodesen, 2005), dimana  $i$  adalah intensitas seleksi

3. Intensitas seleksi ( $i$ )

$i = S / \delta p$ , dimana  $\delta p$  = simpangan baku dari populasi

4. Koefisien variasi (CV)

$CV = sd / X$ , dimana  $sd$  adalah standar baku dan  $X$  adalah nilai rata-rata

**HASIL**

**Pola distribusi bobot individu**

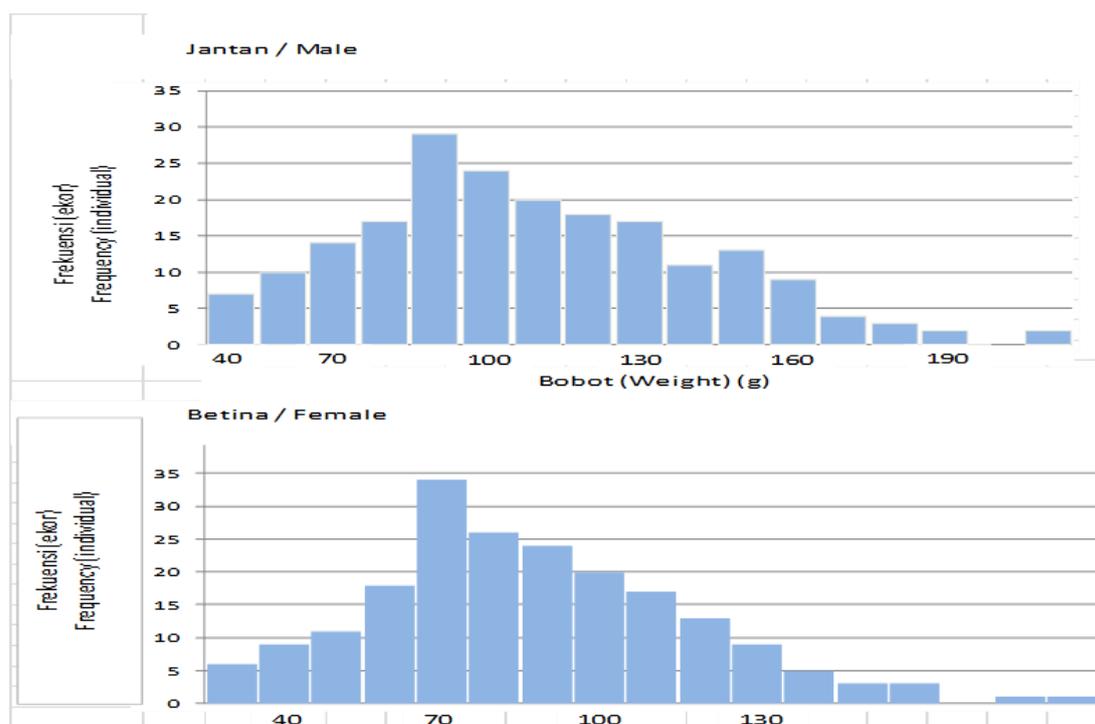
Pola distribusi bobot individu populasi ikan nila jantan yang digunakan dalam penelitian ini cenderung mempunyai *skewness* positif atau kemiringan kearah kanan, sedangkan populasi betina relatif terdistribusi secara normal (Gambar 1). Hal ini mengindikasikan bahwa secara umum jumlah individu jantan yang mempunyai bobot kurang dari bobot rata-rata populasi relatif lebih banyak,

sedangkan untuk ikan betina relatif seimbang. Implikasinya seleksi untuk populasi induk jantan relatif lebih ketat dibandingkan seleksi pada populasi induk betina

**Heritabilitas ( $h^2$ ) dan *genetic gain* ( $\Delta G$ )**

Pada umumnya, nilai heritabilitas yang didapatkan pada kegiatan seleksi individu pada bobot ikan nila menunjukkan kecenderungan yang menurun dari generasi F1 ke generasi F4 baik pada populasi ikan jantan maupun betina. Nilai heritabilitas bobot ikan nila hasil pemuliaan berkisar antara 0,207 hingga 0,312 dengan nilai rata-rata per generasi adalah 0,251 pada populasi ikan jantan. Sedangkan nilai heritabilitas populasi ikan nila betina berkisar antara 0,235-0,295 dengan nilai rata-rata per generasi adalah 0,258 (Tabel 1).

Nilai *genetic gain* berkisar antara 10,69% - 15,29% per generasi (populasi ikan jantan) dan antara 12,60%-16,50% per generasi (populasi ikan betina). Total nilai *genetic gain* pada bobot ikan nila selama tiga generasi menunjukkan bahwa populasi ikan betina relatif lebih besar dibandingkan pada



**Gambar 1.** Pola distribusi bobot individu populasi ikan nila (*Patterns of individual weight distribution of tilapia population*)

populasi ikan jantan yaitu berturut-turut 56,78% dan 51,68% (Tabel 2).

### Korelasi Intensitas seleksi (i), koefisien variasi (CV) dan genetic gain ( $\Delta G$ )

Estimasi persamaan regresi antara intensitas seleksi, koefisien variasi dan genetic gain untuk setiap generasi mempunyai nilai korelasi ( $R^2$ ) antara 0,957—0,997 (Tabel 3).

Berdasarkan persamaan regresi tersebut estimasi penghitungan nilai i, CV dan genetic gain sampai generasi ke 14 menunjukkan bahwa hanya sampai generasi ke-9 genetic gain bersifat positif dengan

batasan seleksi sebesar 10% yaitu dengan nilai i antara -2,86 dan 2,86 (Tabel 4).

### PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penimbangan secara individu dari 200 ekor ikan jantan dan 200 ekor ikan betina terlihat bahwa sebaran bobot pada populasi ikan jantan lebih mempunyai kecenderungan yang miring kekanan dibandingkan sebaran bobot pada populasi. Kondisi ini menyebabkan kemungkinan untuk mendapatkan induk-induk jantan dengan batasan intensitas seleksi  $> 1,7$  yang memperbolehkan cut-off maksimal 10%

**Tabel 1.** Nilai heritabilitas ( $h^2$ ) pada bobot ikan nila hasil seleksi (*Heritability on body weight of tilapia selected*)

GENERASI (generation)	TAHUN (year)	JANTAN (male)			BETINA (female)		
		S	R	$h^2$	S	R	$h^2$
F1	2010	63,4	19,8	0,312	58,9	17,4	0,295
F2	2011	66,5	15,6	0,235	60,9	14,8	0,243
F3	2012	68,0	14,1	0,207	64,2	15,1	0,235
F4	2013	65,4	16,35*	0,25	68,1	17,71*	0,26
		Rataan		0,251	Rataan		0,258

Keterangan (Notes) : S = beda seleksi (*differential selection*), R = respon seleksi (*Response selection*), \* = estimasi dari intensitas (*estimation by intensity selection*)

**Tabel 2.** Nilai genetic gain ( $\Delta G$ ) pada bobot ikan nila hasil seleksi (*Genetic gain on body weight of tilapia selected*)

GENERASI (generation)	TAHUN (year)	JANTAN (male)				BETINA (female)			
		S	sd	i	$\Delta G(\%)$	S	sd	i	$\Delta G(\%)$
F1	2010	63,4	33,5	1,89	15,29	58,9	30,3	1,94	16,50
F2	2011	66,5	37,4	1,78	13,47	60,9	31,8	1,92	14,35
F3	2012	68,0	39,0	1,74	12,24	64,2	35,7	1,80	13,33
F4	2013	65,4	42,8	1,53	10,69	68,1	40,0	1,70	12,60
		Total			51,68	Total			56,78

Keterangan (Notes): S= beda seleksi (*differential selection*), sd = standar deviasi (*standard deviation*), i = intensitas seleksi (*intensity selection*)

**Tabel 3.** Nilai korelasi ( $R^2$ ) dan estimasi persamaan regresi berdasarkan empat generasi (*Corellation value ( $R^2$ ) and regression equation based on data of four generations*)

Parameter (parameter)	Persamaan (equation)	$R^2$
i	$i = -0,025 F^2 + 0,013 F + 1,89$	0,957
CV	$CV = 0,6275 F^2 - 4,8425 F + 37,102$	0,991
$\Delta G(\%)$	$\Delta G = 0,0067 F^2 - 1,8371 F + 17,013$	0,997

Keterangan (Notes): i= intensitas seleksi (*intensity selection*); CV=koefisien variasi (*coefficient variation*) ;  $\Delta G$  = genetic gain; F=generasi (*generation*)

**Tabel 4.** Estimasi nilai intensitas (*i*), koefisien variasi (*CV*) dan genetic gain berdasarkan persamaan regresi (*Intensity selection (i), coefisien variation (CV) and Genetic gain based on the regression equation*)

Generasi ( <i>generation</i> )	Intensitas ( <i>intensity</i> )	CV ( <i>Coefficient variation</i> )	Perolehan genetik ( <i>Genetic gain</i> )
F1	1,878	32,887	15,1826
F2	1,816	29,927	13,3656
F3	1,704	28,222	11,562
F4	1,542	27,772	9,7718
F5	1,33	28,577	7,995
F6	1,068	30,637	6,2316
F7	0,756	33,952	4,4816
F8	0,394	38,522	2,745
F9	-0,018	44,347	1,0218
F10	-0,48	51,427	-0,688
F11	-0,992	59,762	-2,3844
F12	-1,554	69,352	-4,0674
F13	-2,166	80,197	-5,737
F14	-2,828	92,297	-7,3932

terbaik dari populasi (Tave, 1989) menjadi lebih sulit dibandingkan untuk memilih induk-induk betina setelah generasi tertentu seleksi berjalan, dengan harapan target hasil *genetic gain* per generasi yaitu >10% per generasi sesuai ketentuan untuk rilis (Balitbang KP, 2014).

Nilai heritabilitas pada parameter bobot ikan nila yang berkisar antara 0,251 (jantan) dan 0,258 (betina) ini termasuk dalam kategori sedang, dan mengindikasikan bahwa program seleksi individu dapat digunakan dalam rangka memperbaiki rata-rata bobot populasi ikan nila yang ada (Kurnianto, 2009). Menurut Tave (1986) dan Falconer (1981), terdapat tiga kategori nilai  $h^2$  karakter kuantitatif pada ikan yaitu rendah (0-0,1), sedang (0,1-0,3) dan tinggi (0,3-1,0). Nilai heritabilitas ini lebih rendah dibandingkan dengan nilai yang dihasilkan pada ikan nila merah untuk tambak (Robisalmi dan Dewi, 2014), namun lebih tinggi dibandingkan dengan nila yang dipelihara di perairan payau lainnya (Luan *et al.*, 2008) ataupun ikan mas (Ariyanto *et al.*, 2013) serta setara dengan ikan nila Selfam/SULTANA (Yuniarti *et al.*, 2009), Nila BEST (Gustiano dan Arifin, 2008) dan nila GIFT (Neto *et al.*, 2014).

Nilai heritabilitas yang cenderung menurun dari generasi pertama hingga generasi ketiga menginformasikan bahwa kenaikan perbedaan bobot antara induk yang terseleksi dengan bobot rata-rata populasi dari generasi F1 ke generasi F4 dengan batasan 10% bobot terbaik masih belum cukup menstabilkan kenaikan perbedaan antara bobot populasi turunan

dengan populasi induknya. Dengan kata lain, perlu dipertimbangkan pengetatan batasan pengambilan induk terseleksi dibawah 10% agar perubahan bobot populasi turunan dari induknya dapat konstan ataupun lebih besar.

Pengaruh kegiatan seleksi dapat dievaluasi dari nilai *genetic gain* yang diperoleh selama pelaksanaan kegiatan tersebut (Quissenberry, 1982). Nilai *genetic gain* yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu 10,69% -15,29% per generasi (populasi ikan jantan) dan 12,60%-16,50% per generasi (populasi ikan betina) setara dengan nilai *genetic gain* yang umum diperoleh dalam suatu kegiatan seleksi seperti pada ikan tilapia, ikan atlantic salmon dan udang (Gjederm dan Thodesen, 2004). Sedangkan Maluwa dan Gjerde (2007), Khaw *et al.* (2009) dan Nguyen *et al.* (2010) mendapatkan nilai *genetic gain* antara 3,8% - 5,4%/ generasi untuk bobot ikan nila. Hal ini berarti bahwa program seleksi individu ikan nila berjalan dengan baik. Nilai *genetic gain* populasi ikan nila jantan relatif lebih kecil dibandingkan nilai yang terdapat pada populasi ikan betina. Hal ini disebabkan pola distribusi data bobot pada populasi ikan jantan yang lebih miring ke kanan sehingga untuk mendapatkan individu dengan bobot diatas rata-rata bobot populasi menjadi lebih sedikit dibandingkan keadaan yang terjadi pada populasi betina. Konsekuensinya, pergeseran atau nilai beda seleksi relatif pada populasi ikan jantan lebih kecil dibandingkan populasi ikan betina sehingga mempengaruhi nilai *genetic gain* yang dihasilkan.

Besaran nilai *genetic gain* sebagai efek dari seleksi dipengaruhi oleh nilai koefisien variasi dan intensitas seleksi. Menurut Tave (1986) populasi dengan nilai CV yang besar akan mempunyai peluang lebih berhasil dalam kegiatan seleksi dibandingkan dengan populasi dengan nilai CV yang lebih kecil. Sedangkan nilai intensitas seleksi menunjukkan jumlah individu terseleksi yang mempunyai simpangan baku diatas rata-rata populasinya (Gjederm dan Thodesen, 2004). Korelasi antara nilai intensitas seleksi, koefisien variasi dan *genetic gain* dengan generasi mempunyai nilai  $R^2$  mendekati sempurna (satu) yaitu berturut-turut sebesar 0,957; 0,991 dan 0,997. Hal ini menandakan bahwa persamaan regresi yang dihasilkan cukup akurat untuk dapat digunakan dalam mengestimasi nilai-nilai yang terkait tersebut dalam generasi tertentu.

Menurut Tave (1986) nilai intensitas seleksi yang digunakan untuk mengambil 10% populasi dengan bobot terbaik adalah  $> 1,755$ . Berdasarkan acuan ini maka kegiatan seleksi individu pada bobot ikan nila di Nusa Tenggara Barat sampai generasi F3 masih memenuhi kriteria terpilih 10% populasi dengan bobot terbaik. Pada generasi F5 diestimasi populasi yang terpilih adalah mempunyai kategori diantara 20-25% bobot yang terbaik. Pada generasi F5, populasi ikan nila pada penelitian ini diperkirakan akan mempunyai koefisien variasi sebesar 28,7% dengan nilai *genetic gain* sebesar 7,99%. Nilai total *genetic gain* sampai generasi F5 diperkirakan sebesar 57,86% atau 11% per generasi. Nilai yang disyaratkan untuk diajukan dalam proses penilaian rilis varietas adalah minimal 10% per generasi atau 30% selama tiga generasi (Balitbang KP, 2014). Jika seleksi ingin dilanjutkan hingga generasi F6 maka disarankan supaya metode pengambilan populasi terseleksi perlu lebih diperketat kriterianya dibawah 10% populasi atau nilai beda seleksinya diperbesar lagi sehingga *genetic gain* nya dapat terjaga sebesar 10% per generasinya.

## KESIMPULAN

Seleksi individu ikan nila di Provinsi Nusa Tenggara Barat telah berhasil dengan baik. Hasil seleksi tergambar pada besaran nilai perolehan genetik (*genetic gain*) dan dipengaruhi oleh besaran parameter yang diturunkan dari induk ke anaknya

(hertabilitas). Nilai rata-rata heritabilitas untuk bobot ikan adalah sebesar 0,251 untuk populasi jantan dan 0,258 untuk populasi betina. Nilai total perolehan genetik pada bobot ikan setelah empat generasi adalah 51,68% untuk populasi jantan dan 56,78% untuk populasi betina.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini merupakan bagian kegiatan pemuliaan ikan nila di Propinsi Nusa Tenggara Barat yang didanai dari anggaran Balai Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar (BPBIAT) Aikmel, Lombok Timur, Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Nusa Tenggara Barat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, D. dan Imron., 2002. Keragaman truss morfometri ikan nila (*Oreochromis niloticus*) strain 69, GIFT G-3 dan GIFT G-6. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 8(5), pp.11-18.
- Ariyanto, D., Hayuningtyas, E.P. dan Syahputra., 2013. Seleksi karakter pertumbuhan populasi ikan mas (*Cyprinus carpio*) relatif tahan koi herpes virus. *Jurnal Riset Akuakultur*, 8(1), pp.121-130.
- Anonimous., 2015. *Kelautan dan Perikanan dalam angka 2015*. Pusat Data, Statistik dan Informasi. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan., 2014. *Peraturan bidang jenis ikan baru*. Balitbang KP, Jakarta.
- Falconer, D.S., 1981. *Introduction to quantitative genetics*, 2<sup>nd</sup> edition. Longman, Inc United Kingdom.
- Gjederm, T. and Thodesen, J., 2005. Selection. Dalam: Gjederm, T. ed. *Selection and breeding programs in Aquaculture*. AKVAFORSK. Springer.
- Gjederm, T. and Olesen, I., 2005. Basic statistical parameters. Dalam: Gjederm, T. ed. *Selection and breeding programs in Aquaculture*. AKVAFORSK. Springer.
- Gustiano, R. dan Arifin, O.Z., 2008. Respon dan heritabilitas pada seleksi famili ikan nila (*Oreochromis niloticus*) generasi ketiga (G3). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Universitas Gajah Mada*. [www.faperta.ugm.ac.id / semnaskan/prosiding.php](http://www.faperta.ugm.ac.id/semnaskan/prosiding.php). (diakses 1 Februari 2016).
- Hulata, G., 2001. Genetic manipulation in aquaculture: a review of stock improvement classical and modern technologies. *Genetics*, 111, pp.155-173.
- Khaw, H.L., Boventus, H., Ponzoni, R.W., Rezk, M.A., Charo-Kartisa, H. and Komen, H., 2009. Genetic analysis of Nile tilapia (*O. Niloticus*)\_selection line reared\_in two input environments. *Aquaculture*, 294, pp. 37-42.
- Luan, T.D., Olesen, I., Odegaard, J., Kolstad, K. and Dan, N.C., 2008. Genotype by environment interaction for harvest body weight and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in brackish water and fresh water ponds. 8<sup>th</sup> *International Symposium on Tilapia in Aquaculture Proceedings*. University of Cairo, 8, pp. 221-230.
- Maluwa, A.G. and Gjerde, B., 2007. Response to selection for harvest body weight *Oreochromis shiranis*. *Aquaculture*, 273, pp. 33-41.
- Neto, R.V.R., de Oliveira, C.A.L., Ribeiro, R.P., de Freitas, R.T.F., Allaman, I.B. and de Oliveira, S.N., 2014. Genetic parameters and trends of morphometric traits of GIFT Tilapia under selection for weight gain. *Scientia Agricola (Piracicaba, Braz)*, 71(4), pp. 259 – 265.

- Nguyen, N.H., Ponzoni, R.W., Abu-Bakar, K.R., Hamzah, A., Khaw, H.L. and Yip Yie, H.J., 2010. Correlated response in fillet weight and yield to selection for increased harvest weight in Genetically Improved Farmed Tilapia (GIFT strain), *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 205, pp.1-5.
- Nugroho, E., 2013. *Nilai unggul # 1*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Robisalmi, A. dan Dewi, R.R.S.P.S., 2014. Estimasi heritabilitas dan respon seleksi ikan nila merah (*Oreochromis* spp) pada tambak bersalinitas. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(1), pp. 47-57.
- Tave, D., 1986. *Genetics for fish hatchery managers*. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Yuniarti, T., Sofi, H. dan Dian, H., 2009. Penerapan seleksi famili pada ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sainstek Perikanan*, 4, pp.1-9.

# Pedoman Penulisan Naskah Berita Biologi

**Berita Biologi** adalah jurnal yang menerbitkan artikel kemajuan penelitian di bidang biologi dan ilmu-ilmu terkait di Indonesia. Berita Biologi memuat karya tulis ilmiah asli berupa makalah hasil penelitian, komunikasi pendek dan tinjauan kembali yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Masalah yang diliput harus menampilkan aspek atau informasi baru.

## Tipe naskah

### 1. Makalah lengkap hasil penelitian (*original paper*)

Naskah merupakan hasil penelitian sendiri yang mengangkat topik yang *up to date*. Tidak lebih dari 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Pencantuman lampiran seperlunya, namun redaksi berhak mengurangi atau meniadakan lampiran.

### 2. Komunikasi pendek (*short communication*)

Komunikasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil temuan yang menarik, spesifik dan baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Artikel yang ditulis tidak lebih dari 10 halaman. Hasil dan pembahasan boleh digabung.

### 3. Tinjauan kembali (*review*)

Tinjauan kembali merupakan rangkuman tinjauan ilmiah yang sistematis-kritis secara ringkas namun mendalam terhadap topik penelitian tertentu. Hal yang ditinjau meliputi segala sesuatu yang relevan terhadap topik tinjauan yang memberikan gambaran '*state of the art*', meliputi temuan awal, kemajuan hingga issue terkini, termasuk perdebatan dan kesenjangan yang ada dalam topik yang dibahas. Tinjauan ulang ini harus merangkum minimal 30 artikel.

## Struktur naskah

### 1. Bahasa

Bahasa yang digunakan adalah Bahasa Indonesia atau Inggris yang baik dan benar.

### 2. Judul

Judul diberikan dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Judul harus singkat, jelas dan mencerminkan isi naskah dengan diikuti oleh nama serta alamat surat menyurat penulis dan alamat email. Nama penulis untuk korespondensi diberi tanda amplop cetak atas (*superscript*).

### 3. Abstrak

Abstrak dibuat dalam dua bahasa, bahasa Indonesia dan Inggris. Abstrak memuat secara singkat tentang latar belakang, tujuan, metode, hasil yang signifikan, kesimpulan dan implikasi hasil penelitian. Abstrak berisi maksimum 200 kata, spasi tunggal. Di bawah abstrak dicantumkan kata kunci yang terdiri atas maksimum enam kata, dimana kata pertama adalah yang terpenting. Abstrak dalam Bahasa Inggris merupakan terjemahan dari Bahasa Indonesia. Editor berhak untuk mengedit abstrak demi alasan kejelasan isi abstrak.

### 4. Pendahuluan

Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan dan tujuan penelitian. Perlu disebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

### 5. Bahan dan cara kerja

Bahan dan cara kerja berisi informasi mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. Pada bagian ini boleh dibuat sub-judul yang sesuai dengan tahapan penelitian. Metoda harus dipaparkan dengan jelas sesuai dengan standar topik penelitian dan dapat diulang oleh peneliti lain. Apabila metoda yang digunakan adalah metoda yang sudah baku cukup ditulis sitasinya dan apabila ada modifikasi maka harus dituliskan dengan jelas bagian mana dan hal apa yang dimodifikasi.

### 6. Hasil

Hasil memuat data ataupun informasi utama yang diperoleh berdasarkan metoda yang digunakan. Apabila ingin mengacu pada suatu tabel/grafik/diagram atau gambar, maka hasil yang terdapat pada bagian tersebut dapat diuraikan dengan jelas dengan tidak menggunakan kalimat 'Lihat Tabel 1'. Apabila menggunakan nilai rata-rata maka harus menyertakan pula standar deviasinya.

### 7. Pembahasan

Pembahasan bukan merupakan pengulangan dari hasil. Pembahasan mengungkap alasan didapatkannya hasil dan arti atau makna dari hasil yang didapat tersebut. Bila memungkinkan, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan studi terdahulu.

### 8. Kesimpulan

Kesimpulan berisi informasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, dan penelitian berikutnya yang bisa dilakukan.

### 9. Ucapan terima kasih

Bagian ini berisi ucapan terima kasih kepada suatu instansi jika penelitian ini didanai atau didukung oleh instansi tersebut, ataupun kepada pihak yang membantu langsung penelitian atau penulisan artikel ini.

### 10. Daftar pustaka

Pada bagian ini, tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses *peer review*. Apabila harus menyitir dari "laporan" atau "komunikasi personal" dituliskan '*unpublished*' dan tidak perlu ditampilkan di daftar pustaka. Daftar pustaka harus berisi informasi yang *up to date* yang sebagian besar berasal dari *original papers* dan penulisan terbitan berkala ilmiah (nama jurnal) tidak disingkat.

## Format naskah

1. Naskah diketik dengan menggunakan program Microsoft Word, huruf New Times Roman ukuran 12, spasi ganda kecuali Abstrak. Batas kiri-kanan atas-bawah masing-masing 2,5 cm. Maksimum isi naskah 15 halaman termasuk ilustrasi dan tabel.

2. Penulisan bilangan pecahan dengan koma mengikuti bahasa yang ditulis menggunakan dua angka desimal di belakang koma. Apabila menggunakan Bahasa Indonesia, angka desimal ditulis dengan menggunakan koma (,) dan ditulis dengan menggunakan titik (.) bila menggunakan bahasa Inggris. Contoh: Panjang buku adalah 2,5 cm. Length of the book is 2.5 cm. Penulisan angka 1-9 ditulis dalam kata kecuali bila bilangan satuan ukur, sedangkan angka 10 dan seterusnya ditulis dengan angka. Contoh lima orang siswa, panjang buku 5 cm.

3. Penulisan satuan mengikuti aturan international system of units.

4. Nama takson dan kategori taksonomi ditulis dengan merujuk kepada aturan standar yang diakui. Untuk tumbuhan menggunakan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), untuk hewan menggunakan *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), untuk jamur *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plant* (ICFAFP), *International Code of Nomenclature of Bacteria* (ICNB), dan untuk organisme yang lain merujuk pada kesepakatan Internasional. Penulisan nama takson lengkap dengan nama author hanya dilakukan pada bagian deskripsi takson, misalnya pada naskah taksonomi. Penulisan nama takson untuk bidang lainnya tidak perlu menggunakan nama author.

5. Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.

6. Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).

7. Tabel

Tabel diberi judul yang singkat dan jelas, spasi tunggal dalam bahasa Indonesia dan Inggris, sehingga Tabel dapat berdiri sendiri. Tabel diberi nomor urut sesuai dengan keterangan dalam teks. Keterangan Tabel diletakkan di bawah Tabel. Tabel tidak dibuat tertutup dengan garis vertikal, hanya menggunakan garis horisontal yang memisahkan judul dan batas bawah. Paragraf pada isi tabel dibuat satu spasi.

8. Gambar

Gambar bisa berupa foto, grafik, diagram dan peta. Judul gambar ditulis secara singkat dan jelas, spasi tunggal. Keterangan yang menyertai gambar harus dapat berdiri sendiri, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Gambar dikirim dalam bentuk .jpeg dengan resolusi minimal 300 dpi, untuk *line drawing* minimal 600dpi.

9. Daftar Pustaka

Sitasi dalam naskah adalah nama penulis dan tahun. Bila penulis lebih dari satu menggunakan kata 'dan' atau *et al.* Contoh: (Kramer, 1983), (Hamzah dan Yusuf, 1995), (Premachandra *et al.*, 1992). Bila naskah ditulis dalam bahasa Inggris yang menggunakan sitasi 2 orang penulis maka digunakan kata 'and'. Contoh: (Hamzah and Yusuf, 1995). Penulisan daftar pustaka adalah sebagai berikut:

a. **Jurnal**

Nama jurnal ditulis lengkap.

Agusta, A., Maehara, S., Ohashi, K., Simanjuntak, P. and Shibuya, H., 2005. Stereoselective oxidation at C-4 of flavans by the endophytic fungus *Diaporthe* sp. isolated from a tea plant. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 53(12), pp.1565-1569.

b. **Buku**

Merna, T. and Al-Thani, F.F., 2008. *Corporate Risk Management*. 2<sup>nd</sup> ed. John Welly and Sons Ltd. England.

c. **Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.**

Fidiana, F., Triyuwono, I. and Riduwan, A., 2012. Zakah Perspectives as a Symbol of Individual and Social Piety: Developing Review of the Meadian Symbolic Interactionism. *Global Conference on Business and Finance Proceedings. The Institute of Business and Finance Research*, 7(1), pp. 721 - 742

d. **Makalah sebagai bagian dari buku**

Barth, M.E., 2004. Fair Values and Financial Statement Volatility. In: Borio, C., Hunter, W.C., Kaufman, G.G., and Tsatsaronis, K.(eds.) *The Market Discipline Across Countries and Industries*. MIT Press. Cambridge.

e. **Thesis, skripsi dan disertasi**

Williams, J.W., 2002. Playing the Corporate Shell Game: The Forensic Accounting and Investigation Industry, Law, and the Management of Organizational Appearance. *Dissertation*. Graduate Programme in Sociology. York University. Toronto. Ontario.

f. **Artikel online.**

Artikel yang diunduh secara online ditulis dengan mengikuti format yang berlaku untuk jurnal, buku ataupun tesis dengan dilengkapi alamat situs dan waktu mengunduh. Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses peer review misalnya laporan perjalanan maupun artikel dari laman web yang tidak bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya seperti wikipedia.

Himman, L.M., 2002. A Moral Change: Business Ethics After Enron. San Diego University Publication. <http://ethics.sandiego.edu/LMH/oped/Enron/index.asp>. (accessed 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa inggris atau (diakses 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa indonesia

**Formulir persetujuan hak alih terbit dan keaslian naskah**

Setiap penulis yang mengajukan naskahnya ke redaksi Berita Biologi akan diminta untuk menandatangani lembar persetujuan yang berisi hak alih terbit naskah termasuk hak untuk memperbanyak artikel dalam berbagai bentuk kepada penerbit Berita Biologi. Sedangkan penulis tetap berhak untuk menyebarkan edisi cetak dan elektronik untuk kepentingan penelitian dan pendidikan. Formulir itu juga berisi pernyataan keaslian naskah yang menyebutkan bahwa naskah adalah hasil penelitian asli, belum pernah dan tidak sedang diterbitkan di tempat lain.

**Penelitian yang melibatkan hewan**

Setiap naskah yang penelitiannya melibatkan hewan (terutama mamalia) sebagai obyek percobaan / penelitian, wajib menyertakan 'ethical clearance approval' terkait animal *welfare* yang dikeluarkan oleh badan atau pihak berwenang.

**Lembar ilustrasi sampul**

Gambar ilustrasi yang terdapat di sampul jurnal Berita Biologi berasal dari salah satu naskah yang dipublikasi pada edisi tersebut. Oleh karena itu, setiap naskah yang ada ilustrasinya diharapkan dapat mengirimkan ilustrasi atau foto dengan kualitas gambar yang baik dengan disertai keterangan singkat ilustrasi atau foto dan nama pembuat ilustrasi atau pembuat foto.

**Proofs**

Naskah *proofs* akan dikirim ke penulis dan penulis diwajibkan untuk membaca dan memeriksa kembali isi naskah dengan teliti. Naskah proofs harus dikirim kembali ke redaksi dalam waktu tiga hari kerja.

**Naskah cetak**

Setiap penulis yang naskahnya diterbitkan akan diberikan 1 eksemplar majalah Berita Biologi dan *reprint*. Majalah tersebut akan dikirimkan kepada *corresponding author*

**Pengiriman naskah**

Naskah dikirim secara online ke website berita biologi: [http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita\\_biologi](http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi)

**Alamat kontak**

Redaksi Jurnal Berita Biologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI  
Cibinong Science Centre, Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911  
Telp: +61-21-8765067, Fax: +62-21-87907612, 8765063, 8765066,  
Email: [jurnalberitabiologi@yahoo.co.id](mailto:jurnalberitabiologi@yahoo.co.id) atau  
[jurnalberitabiologi@gmail.com](mailto:jurnalberitabiologi@gmail.com)

# BERITA BIOLOGI

Vol. 16 (2)

Isi (Content)

Agustus 2017

## MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

- CO-CULTURE OF AMYLOLYTIC FUNGI *Aspergillus niger* AND OLEAGINOUS YEAST *Candida orthopsilosis* ON CASSAVA WASTE FOR LIPID ACCUMULATION [Akumulasi lipid oleh kultur campuran kapang *Aspergillus niger* dan khamir *Candida orthopsilosis* pada media limbah singkong]**  
*Atit Kanti and I Made Sudiana* ..... 111 – 119
- STUDI BIOMETRI BERDASARKAN MERISTIK DAN MORFOMETRIK IKAN GURAMI GALUR BASTAR DAN BLUESAFIR [Biometrical Study Based on Meristic and Morphometric of Giant Gouramy Strain Bastar and Bluesafir]**  
*Deni Radona, Nunak Nafiqoh dan Ootong Zenal Arifin* ..... 121 – 127
- HERITABILITAS DAN PEROLEHAN GENETIK PADA BOBOT IKAN NILA HASIL SELEKSI [Heritability and Genetic Gain on Weight of Tilapia Resulted Frown by Individual Selection]**  
*Estu Nugroho, Lulu Mayadi dan Sigit Budileksono* ..... 129 – 135
- LUMUT SEJATI DI HUTAN ALAM PAMEUNGPEUK, TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN SALAK, JAWA BARAT [Mosses Pamengpeuk Primary Forest, Mount Halimun Salak Natiolan Park, West Java]**  
*Florentina Indah Windadri* ..... 137 – 146
- FAUNA IKAN AIR TAWAR DI PERAIRAN KAWASAN GUNUNG SAWAL, JAWA BARAT, INDONESIA [The Freshwater Fish Fauna of Sawal Mountain Region, West Java, Indonesia]**  
*Haryono* ..... 147 – 156
- PENGARUH PENAMBAHAN GLISEROL PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA ( *Oreochromis niloticus* ) [Effect of Glycerol Addition into Fish Feed on the Growth and Survival Rate of Nile Tilapia ( *Oreochromis niloticus* )]**  
*Lusi Herawati Suryaningrum, Mulyasari dan Reza Samsudin* ..... 157 – 165
- PERBANYAKAN VEGETATIF BIDARA UPAS ( *Merremia mammosa* (Lour.) Hallier f) DI PUSAT KONSERVASI TUMBUHAN KEBUN RAYA [Vegetative Propagation of Bidara Upas ( *Merremia mammosa* (Lour.) Hallier f) at Center for Plant Conservation – Botanic Garden]**  
*Ria Cahyaningsih, Syamsul Hidayat dan Endang Hidayat* ..... 167 – 174
- KEANEKARAGAMAN JENIS POHON DI KAWASAN CAGAR ALAM DUNGUS IWUL, JASINGA, BOGOR [Tree Biodiversity in dungus iwul Nature Reserve, Jasinga, Bogor]**  
*Ruddy Polosakan dan Laode Alhamd* ..... 175 – 183
- VARIASI GENETIK *Lactobacillus fermentum* Beijerinck ASAL SAYUR ASIN BERDASARKAN ANALISIS RFLP 16S-23S rDNA ISR, RAPD -PCR DAN ERIC -PCR [Genetic Variation of *Lactobacillus fermentum* Beijerinck Origin Sayur Asin Based on RFLP 16S-23S rDNA ISR, RAPD -PCR and ERIC -PCR Analysis]**  
*Sulistiani, Wibowo Mangunwardoyo, Abinawanto, Endang Sukara, Achmad Dinoto dan Andi Salamah* ..... 185 – 192
- PATOGENISITAS ISOLAT BAKTERI *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* DAN PEMANTAUAN PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI PADA PADI GALUR ISOGENIK [Pathogenicity of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Isolates and Bacterial Leaf Blight Disease Monitoring on Rice-Near Isogenic Lines (NILs)]**  
*Yadi Suryadi dan Triny Suryani Kadir* ..... 193 – 202
- KARAKTERISASI ENZIM PROTEASE DARI BAKTERI *Stenotrophomonas* sp. ASAL GUNUNG BROMO, JAWA TIMUR [Characterization of Protease Enzymes of *Stenotrophomonas* sp. bacteria from Bromo Mountain, East Java]**  
*Yati Sudaryati Soeka dan Sulistiani* ..... 203 – 211
- KOMUNIKASI PENDEK ( SHORT COMMUNICATION )**
- Pellacalix Symphiodiscus* STAFP FROM LONG BAGUN, MAHAKAM HULU: MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND ITS DISTRIBUTION [ *Pellacalix Symphiodiscus* Stafp dari Long Bagun, Mahakam hulu: Karakterisasi Morfologi dan Persebarannya]**  
*Inggit Puji Astuti, Ratna Susandarini dan Rismita Sari* ..... 213 – 216