

**PEMBERIAN PAKAN YANG DIFERMENTASIKAN DENGAN
PROBIOTIK UNTUK PEMELIHARAAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias
gariepinus*) PADA TEKNOLOGI BIOFLOK**

feed fermented using probiotic for african catfish in biofloc technology

Triwahyu Yulianingrum¹, dan Niken Ayu Pamukas², Iskandar Putra²

Triwahyuyulianingrum01@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of feeding fermented with probiotic on, absolute body weight, absolute body length, specific growth rate, survival, feed efficiency and feed conversion rate of African catfish preserved biofloc techniques. The treatment in this study was the dose used for the fermentation of feed are 2 ml / kg (P₁), 4 ml / kg (P₂), 6 ml / kg (P₃), and control (feed without fermented). Each treatment was repeated 3 times. 4-5 cm catfish were kept in the plastic tank with stocking density of 500 fish/m³ for 56 days. The fish are fed three times a day at satiation. The results showed fermented feed with probiotic on biofloc system affect absolute body weight, absolute length, specific growth rate, feed efficiency, and feed conversion rate of african catfish significantly, but did not affect survival rate. The best treatment was obtained from P₃ which gives absolute body weight of 110.09 grams, absolute body length of 15.51 cm, specific growth rate of 8.03%, 92.62% survival rate, feed efficiency 117.22%, as well as feed conversion of 0.85.

Keyword: Probiotic, catfish, biofloc technology

- 1) Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau
- 2) Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

PENDAHULUAN

Permintaan konsumen akan ikan lele semakin meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat akan pentingnya makan ikan. Hal ini mendorong dilakukannya budidaya intensif untuk memenuhi permintaan konsumen terhadap ikan lele.

Teknologi budidaya intensif merupakan teknologi budidaya dengan padat tebar tinggi sehingga hasil produksinya diharapkan mampu memenuhi permintaan pasar ikan lele. Pakan merupakan faktor penting dalam kegiatan budidaya intensif

karena 60-70% biaya produksi berasal dari pakan. Berbagai upaya telah dilakukan petani untuk menekan biaya pakan salah satunya dengan cara fermentasi pakan.

Fermentasi pakan mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan, dan sejumlah mikroorganisme mampu mensistesa vitamin dan asam-asam amino yang dibutuhkan oleh larva hewan akuatik (Irianto, 2007). Prinsip kerja

fermentasi itu sendiri adalah memecah bahan yang tidak mudah dicerna seperti selulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme. Enzim yang dihasilkan dalam proses fermentasi dapat memperbaiki nilai nutrisi, pertumbuhan, serta meningkatkan daya cerna serat kasar, protein dan nutrisi pakan lainnya (Winarno dalam Amarwati, 2015). Fermentasi pakan terbukti dapat menekan nilai FCR hingga 0,997 pada pemeliharaan ikan lele dumbo yang diberi pakan komersil yang difermentasikan dengan probiofish (Negara *et al.*, 2015).

Teknologi bioflok merupakan teknologi ramah lingkungan yang sangat populer di kalangan pembudidaya saat ini. Teknologi bioflok biasa digunakan untuk mengontrol kualitas air dan sebagai sumber pakan tambahan. Potensi pengurangan biaya pakan dengan penerapan teknologi bioflok diperkirakan mencapai 10-20% dari total biaya produksi (De Schryver *et al.*, 2008). Dengan teknologi bioflok, limbah nitrogen yang dihasilkan oleh organisme budidaya diubah menjadi biomassa bakteri (yang mengandung protein) yang dapat dimanfaatkan oleh organisme budidaya (Schneider *et al.*, 2005).

Berdasarkan hal di atas penulis tertarik melakukan penelitian tentang pemberian pakan yang difermentasikan dengan probiotik untuk pemeliharaan ikan lele dumbo pada teknologi bioflok.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2016 di Unit Pelayanan Teknis (UPT) Kolam dan Pembenihan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

P0: tanpa pemberian probiotik

P1: penambahan probiotik 2 ml/kg pakan

P2: penambahan probiotik 4 ml/kg pakan

P3: penambahan probiotik 6 ml/kg pakan

Pemeliharaan ikan lele dumbo dilakukan selama 56 hari pada media bioflok. Pembuatan media bioflok dilakukan sebelum ikan ditebar dengan cara memasukkan probiotik sebanyak 10 ml/m³, molase 200 ml/m³, dan dikapur dengan dosis 150 gram/m³. Diamkan hingga 1 minggu agar terbentuk flok. Wadah yang digubakan yaitu bak terpal bulat berkapasitas 2 ton yang diisi air dengan volume 1,5 m³. Padat tebar yang digunakan 500 ekor/m³, setiap bak dilengkapi dengan aerasi untuk mensuplai oksigen serta untuk melakukan pengadukan air pada wadah pemeliharaan. Ikan lele diberi pakan 3 kali sehari yaitu, pagi, siang dan sore hingga ikan kenyang.

Pengukuran panjang dan berat (sampling) dilakukan setiap 7 hari sekali.

Bahan yang digunakan adalah ikan lele berukuran 4-5 cm sebanyak 9000 ekor (750 ekor/ wadah). Parameter utama yang diukur adalah bobot mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelulushidupan, efisiensi pakan, dan konversi pakan. Sedangkan parameter pendukung adalah kualitas air berupa suhu, oksigen terlarut, pH, dan Total Amonia Nitrogen (TAN) kadar proksimat pakan.

Data yang telah diperoleh berupa parameter utama ditabulasi dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS yang meliputi Analisis Ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%, digunakan untuk menentukan apakah perlakuan berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan, konversi pakan dan kelangsungan hidup. Apabila uji statistik menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjut Studi Newman Keuls. Data kualitas air ditampilkan

dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Mutlak, Panjang Mutlak, LPS, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan, Dan Konversi Pakan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan bobot dan panjang rata-rata ikan lele menunjukkan adanya perbedaan panjang dan bobot rata-rata antara perlakuan pakan yang difermentasi probiotik dengan pakan tanpa fermentasi probiotik. Pemberian pakan yang difermentasikan dengan probiotik menghasilkan panjang dan bobot rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan kontrol.

Hasil pengukuran Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS), bobot mutlak, panjang mutlak, kelulushidupan, efisiensi pakan, dan konversi pakan ikan baung tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS), bobot mutlak, panjang mutlak, kelulushidupan, efisiensi pakan, dan konversi pakan ikan baung

Parameter	Perlakuan			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
Panjang Mutlak (cm)	80,80±1,05 ^a	86,09±2,52 ^a	95,66±6,56 ^b	110,09±3,16 ^c
Bobot Mutlak (g)	14,29±0,04 ^a	14,45±0,05 ^b	15,04±0,04 ^c	15,51±0,06 ^d
LPS (%)	7,55±0,12 ^a	7,59±0,10 ^a	7,65±0,19 ^a	8,03±0,06 ^b
Kelulushidupan (%)	91,69±6,04	90,62±1,20	92,44±2,29	92,62±9,12
Efisiensi Pakan (%)	103,39±1,23 ^a	107,66±1,36 ^b	109,90±1,03 ^b	117,22±1,38 ^c
Konversi Pakan	0,97±0,015 ^a	0,93±0,01 ^b	0,91±0,01 ^b	0,85±0,01 ^c

Berdasarkan Tabel 1 diatas, bobot mutlak tertinggi ikan lele

dumbo didapatkan pada P₃ yaitu fermentasi pakan dengan dosis

probiotik 6 ml/kg yaitu sebesar 110,09 gram sedangkan terendah pada perlakuan kontrol yaitu 80,80 gram. Hasil uji Anava menunjukkan $P < 0,05$ artinya fermentasi pakan dengan probiotik berpengaruh terhadap bobot mutlak ikan Lele Dumbo. Kemudian dilanjutkan dengan uji Student Newman Keuls, hasilnya menunjukkan P_0 tidak berbeda nyata dengan P_1 tetapi berbeda nyata dengan P_2 dan P_3 serta P_2 berbeda nyata dengan P_3 .

Pakan yang difermentasi lebih mudah dicerna oleh ikan dibandingkan pakan yang tidak difermentasi sehingga ikan hanya memerlukan energi yang lebih sedikit untuk mencernanya dan kelebihan energi tersebut dapat digunakan untuk pertumbuhan salah satunya untuk penambahan bobot ikan. Menurut Winarno dan Fardiaz (1992), setelah fermentasi, bahan yang sebagian besar komponennya sudah berupa senyawa sederhana dapat diberikan sebagai pakan ikan sehingga ikan tidak perlu mencerna lagi, melainkan sudah dapat langsung menyerapnya.

Panjang mutlak ikan Lele dumbo tertinggi diperoleh pada perlakuan P_3 yaitu sebesar 15,51 cm dan terendah pada P_0 yaitu sebesar 14,29 cm. Hasil uji anava menunjukkan $P < 0,05$ artinya fermentasi pakan dengan probiotik mempengaruhi panjang mutlak ikan Lele dumbo.

Pertumbuhan panjang ikan pastinya berbanding lurus dengan

pertumbuhan bobot ikan hal ini yang menyebabkan panjang mutlak tertinggi diperoleh pada P_3 karena pada bobot mutlak tertinggi juga diperoleh pada P_3 . Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Malaputra (2015) tentang perbedaan frekuensi penambahan inokulan bakteri pada pemeliharaan ikan lele dumbo sistem bioflok. Hasil panjang mutlak yang diperoleh sebanding dengan bobot mutlaknya, panjang mutlak dan bobot mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan yang sama yaitu perlakuan dengan pemberian inokulan bakteri setiap 5 hari sekali.

Laju pertumbuhan spesifik tertinggi diperoleh pada P_3 dan terendah pada P_0 . Hasil uji Anava menunjukkan $P < 0,05$ yang berarti fermentasi pakan menggunakan probiotik memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan Lele dumbo sehingga dilakukan uji lanjut untuk melihat pengaruh antar perlakuan. Hasilnya menunjukkan bahwa P_0 tidak berbeda nyata dengan P_1 dan P_2 tetapi berbeda nyata dengan P_3 (Lampiran 4). Hal ini disebabkan karena dosis probiotik pada P_3 lebih tinggi dibanding P_1 dan P_2 .

Laju pertumbuhan spesifik ikan Lele dumbo dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian-penelitian lain tentang penambahan probiotik pada ikan Lele seperti penambahan probiotik dengan konsentrasi 10^8 CFU/mL pada pakan lele dumbo menghasilkan laju

pertumbuhan spesifik sebesar 2,16% (Wardika *et al.*, 2014), penambahan probiotik dosis 6 ml/kg pada pakan ikan lele sangkuriang menghasilkan laju pertumbuhan harian tertinggi yaitu sebesar 3,12% (Ahmadi *et al.*, 2012), penambahan probiotik yang mengandung *Lactobacillus* sp., *Acetobacter*, *Rhodobacter*, dan yeast sebanyak 5% pada pakan Lele sangkuriang menghasilkan laju pertumbuhan harian tertinggi sebesar 2,88% (Arief *et al.*, 2014). Tingginya laju pertumbuhan harian ikan Lele dalam penelitian ini disebabkan karena dalam pemeliharaan ikan Lele menggunakan teknologi bioflok sehingga pakan tidak hanya berasal dari pakan buatan tetapi juga berasal dari dalam wadah yang berupa flok.

Angka kelulushidupan pada penelitian ini yaitu 90,62% hingga 92,62%. Hasil uji Anava menunjukkan $P > 0,05$, artinya pemberian pakan yang difermentasi dengan probiotik tidak memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan ikan Lele dumbo yang dipelihara dalam media bioflok (Lampiran 6). Nilai kelulushidupan ikan Lele dumbo dalam penelitian ini tergolong tinggi karena adanya teknologi bioflok yang diterapkan dalam penelitian ini sehingga kualitas air media dapat terjaga dengan baik. Nilai kelulushidupan dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian lele dengan teknologi bioflok yang dilakukan Imron *et al.* (2014) yang

menghasilkan angka kelulushidupan sebesar 83,33% hingga 86,66%.

Nilai efisiensi pakan ikan Lele sangat tinggi. Nilai efisiensi pakan tertinggi diperoleh pada P_3 yaitu 117,22% dan terendah pada P_0 yaitu sebesar 103,39%. Hasil uji anava menunjukkan bahwa $P < 0,05$ sehingga dilakukan uji lanjut Student Newman Keuls. Hasilnya menunjukkan bahwa P_0 berbeda nyata dengan P_1 , P_2 , dan P_3 , P_3 berbeda nyata dengan P_1 dan P_2 , tetapi P_1 dan P_2 tidak berbeda nyata. Ikan lele dalam penelitian ini tidak hanya memanfaatkan pakan yang diberikan dari luar berupa pakan buatan tetapi juga pakan alami yang ada di dalam media pemeliharaan yang berupa flok. Hal ini yang menyebabkan nilai efisiensi pakan dalam penelitian ini sangat tinggi. Menurut Purnomo (2012), sumber karbohidrat yang ditambahkan ke dalam media budidaya mampu diubah oleh bakteri heterorof sebagai sumber energi sehingga menghasilkan biomassa bakteri berprotein dalam jumlah besar dan dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber pakan tambahan berprotein tinggi.

Nilai konversi pakan dari semua perlakuan tergolong baik yaitu berkisar 0,97 hingga 0,85. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Hastuti dan Subandiyono (2014) konversi pakan (FCR) ikan Lele yang dibudidayakan dengan teknologi bioflok lebih rendah yaitu sebesar $0,96 \pm 0,02$

dibandingkan ikan Lele yang dipelihara dengan sistim air mengalir. $1,12 \pm 0,08$, menunjukkan bahwa ikan lele dumbo yang dipelihara dengan teknologi bioflok mampu memanfaatkan bioflok sebagai pakan untuk sumber protein. Hermawan *et al.* (2014) juga mendapatkan nilai konversi pakan yang rendah pada pemeliharaan ikan Lele menggunakan teknologi bioflok dengan kepadatan berbeda. Hasilnya, menunjukkan bahwa nilai konversi pakan ikan Lele berkisar 0,93 hingga 0,84.

Nilai konversi pakan yang lebih rendah pada P₃ diduga disebabkan selain karena ikan memanfaatkan flok untuk makanan tetapi juga karena proses fermentasi yang mengakibatkan penyerapan ikan terhadap pakan lebih tinggi. Sugih (2005) menyatakan enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan mikroba selama proses fermentasi akan membantu dalam memecah senyawa kompleks menjadi komponen-komponen sederhana sehingga pakan akan mudah diserap usus.

Analisis Kadar Proksimat Pakan

Tabel 2. Analisis kadar proksimat pakan

Perlakuan	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	
			Serat Kasar	BETN
P ₀	34,35	3,70	3,49	43,94
P ₁	34,34	2,32	3,19	37,00
P ₂	34,86	2,25	3,38	36,58
P ₃	35,22	2,38	2,46	36,78

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar protein tertinggi diperoleh pada P₃ yaitu sebesar 35,22%. Kadar protein pakan yang difermentasi mengalami peningkatan meskipun hanya sedikit yaitu sebesar 0,87%. Protein sangat penting untuk pertumbuhan ikan sehingga dalam penelitian ini pakan yang difermentasi menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan yang tidak difermentasi.

Selain kadar protein yang meningkat, serat kasar dan lemak pakan mengalami penurunan. Penurunan serat kasar pakan memudahkan penyerapan pakan oleh

ikan lele karena serat kasar sangat sulit untuk dicerna ikan lele yang merupakan ikan omnivora yang cenderung karnivora. Menurut ginting dan Krisnan (2006), fermentasi dapat menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein sejati.

Kadar BETN pakan dalam penelitian ini juga mengalami penurunan dari 43,94% menjadi 36,78%. Hal ini sesuai dengan pendapat Gazali (2014), pada saat fermentasi mikroorganisme mencerna bahan organik yang mudah terdegradasi seperti karbohidrat, dimana karbohidrat adalah

komponen utama yang terkandung BETN.

Berdasarkan hasil analisis proksimat pakan, telah membuktikan bahwa proses fermentasi dapat memperbaiki nilai gizi pakan diantaranya dapat meningkatkan

protein dan juga menurunkan serat kasar pakan, sesuai dengan pendapat Afrianto dan Liviawaty (2005) yang menyatakan bahwa nilai gizi pakan meningkat karena proses fermentasi akan merombak senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga mudah diserap oleh tubuh.

Kualitas air

Tabel 3. Kualitas Air

Parameter	Kualitas Air				Standar baku	Sumber pustaka
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃		
Suhu (°C)	27,1-30,7	27-29,3	26,6-29,2	27-30,7	25-30	SNI (2002)
Oksigen terlarut (mg/l)	2,95-3,37	2,62-3,33	2,54-3,37	3,26-3,66	Min 2	Susanto (1999)
pH	6.65-6.77	6,63-6,76	6,65-6,87	6,65-6,74	6,5-8,5	Pescod (1973)
TAN (mg/L)	0,05-0,2	0,04-0,18	0,06-0,16	0,4-0,14	< 1	Boyd (1979)

Berdasarkan Tabel 3 kondisi kualitas air pada masing-masing perlakuan masih tergolong baik dan memenuhi standar untuk menunjang kehidupan Ikan Lele dumbo. Kandungan ammonia yang rendah disebabkan karena terdapat bakteri yang merombak ammonia menjadi gumpalan flok. Menurut Avinmelech (1999) prinsip utama yang diterapkan dalam teknologi bioflok adalah manajemen kualitas air yang didasarkan pada kemampuan bakteri heterotrof untuk memanfaatkan N organik dan anorganik yang terdapat di dalam air. Adanya pemanfaatan nitrogen anorganik oleh bakteri heterotrof mencegah terjadinya akumulasi nitrogen anorganik pada kolam budidaya yang dapat menurunkan kualitas perairan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh pemberian pakan yang difermentasi terhadap pertumbuhan bobot, panjang mutlak, efisiensi pakan, dan konversi pakan tetapi tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan Lele dumbo. Perlakuan terbaik diperoleh pada P₃ yaitu fermentasi pakan dengan dosis probiotik 6 ml/kg pakan yang memberikan laju pertumbuhan spesifik sebesar 8,03%, bobot mutlak 110,09 gram, panjang mutlak 15,51 cm, kelulushidupan 92,62%, efisiensi pakan 117,22%, serta konversi pakan 0,85.

Perlu dilakukan penelitian fermentasi pakan dengan probiotik

terhadap ikan budidaya lainnya terutama ikan-ikan khas daerah Riau seperti selais, baung, dan patin. Selain itu, hasil penelitian ini dapat diterapkan oleh pembudidaya ikan sehingga dapat meningkatkan produksi ikan dan menekan biaya pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto dan Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius
- Ahmadi H., Iskandar dan N. Kurniawati. 2012. Pemberian Probiotik dalam pakan Terhadap pertumbuhan lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) pada pendederan II. *Jurnal perikanan dan Kelautan*. 3 (4): 99-107 hlm.
- Amarwati H., Subandiyon, dan Pinandoyo. 2015. Pemanfaatan tepung daun singkong (*Manihot utilissima*) yang difermentasi dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih Ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Journal of aquaculture management and technology*. 4 (2): 51-59 hlm.
- Arief M., Nur F. dan Sri S. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6 (1) : 1-5 hal.
- Avnimelech Y. 1999. Carbon Nitrogen Ratio as a Control Element in Aquaculture Systems. *Aquakultur* 176.
- De Schryver, P., R. Crab, T. Defoirdt, N. Boon, and W. Verstraete. 2008. The Basic of Bio-flocs Technology: The Added Value for Aquaculture, 277: 125 – 137.
- Ginting S. P., dan Krisnan R. 2006. Pengaruh Fermentasi Menggunakan Beberapa Strain *Trichoderma* Dan Masa Inkubasi Berbeda Terhadap Komposisi Kimiawi Bungkil Inti Sawit. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 939-944.
- Hastuti dan Subandiyono. 2014. Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) Yang Dipelihara Dengan Teknologi Biofloc. *Jurnal Saintek Perikanan*, 10 (1) : 37-42 hal.
- Hermawan T. E. S. A., Agung S., dan Slamet B. P. 2014. Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Lele (*Clarias Gariepinus*) Dalam Media Bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3 (3) : 35-42 hal.
- Imron, A., Agung S. dan Dicky H. 2014. Pengaruh Rasio C/N Berbeda Terhadap Rasio Konversi Pakan Dan Pertumbuhan Benih Lele (*Clarias Sp.*) Dalam Media Bioflok. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, 3 (3) : 25
- Irianto, A. 2007. *Potensi mikroorganisma : di atas langit ada langit*. Ringkasan

orasi ilmiah di fakultas Biologi
universitas jenderal sudirman
tanggal 12 mei.

Negara I. K. W., Marsoedi dan Edi S.
2015. Strategi pengembangan
budidaya lele dumbo *Clarias*
sp. melalui Program
pengembangan usaha mina
pedesaan perikanan budidaya
Di kabupaten buleleng. *J.*
Manusia dan lingkungan. 22
(3): 365-371 hlm.

Purnomo, P. D. 2012. Pengaruh
Penambahan Karbohidrat Pada
Media Pemeliharaan Terhadap
Produksi Budidaya Intensif
Nila (*Oreochromis niloticus*).
Journal of Aquaculture
Management and Technology.
1 (1): 161-179 hal.

Schneider O., Sereti V., Eding EH.,
& Verreth JAJ. 2006. Molasses
as C source for heterotrophic
bacteria production on solid
fish waste. *Aquaculture* 261,
1239–1248.

Sugih F.H. 2005. Pengaruh
penambahan probiotik dalam
pakan komersil terhadap
pertumbuhan benih ikan
gurami (*Osphronemus goramy*
Lac.). [Skripsi]. Jurusan
Perikanan, Unpad. Bandung.

Wardika A. S., Suminto, dan Agung
S. 2014. Pengaruh Bakteri
Probiotik Pada Pakan dengan
Dosis Berbeda Terhadap
Efisiensi Pemanfaatan Pakan,
Pertumbuhan dan
Kelulushidupan Lele Dumbo
p(*Clarias gariepinus*). *Journal*
of Aquaculture Management
and Technology, 3 (4) : 9-17
hal