

*e*-JURNAL  
REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN  
Aquaculture Engineering and Technology Journal

<http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdpi/index.php>





## DAFTAR ISI VOLUME 1 NOMOR 2 FEBRUARI 2013

Penyimpanan Vaksin Inaktif <i>Whole Cell Aeromonas salmonicida</i> Dengan Penambahan Gliserol <i>Rinda Aryani Putri, Wardiyanto dan Agus Setyawan</i> .....	79 - 86
Peningkatan Imunogenisitas Vaksin Inaktif <i>Aeromonas salmonicida</i> Dengan Penambahan Adjuvant Pada Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ) <i>Ria Hindra Sari, Agus Setyawan dan Suparmono</i> .....	87 - 94
Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Ikan Rucah Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Gesit ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) <i>Septi Yolanda, Limin Santoso dan Esti Harpeni</i> .....	95 - 100
Kajian Tingkat Kecernaan Pakan Buatan Yang Berbasis Tepung Ikan Rucah Pada Ikan Nila Merah ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) <i>Selpiana, Limin Santoso, dan Berta Putri</i> .....	101 - 108
Pengaruh Penambahan Vitamin E Pada Pakan Berbasis Tepung Ikan Rucah Terhadap Kematangan Gonad Ikan Nila Merah ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) <i>Romaria Napitu, Limin Santoso, dan Suparmono</i> .....	109 - 116
Keragaman Karakter Morfologi Antara <i>Trichodina nobilis</i> dan <i>Trichodina reticulata</i> pada Ikan Komet ( <i>Carrasius auratus</i> ) <i>Resto Windarto, Y. T. Adiputra, Wardiyanto dan Eko Efendi</i> .....	117 - 126
Kandungan Lemak Total <i>Nannochloropsis</i> sp. pada Fotoperiode yang Berbeda <i>Meytia Eka Safitri, Rara Diantari, Suparmono, dan Moh. Muhaemin</i> .....	127 - 134
Potensi Ekstrak Kulit Buah dan Biji Rambutan ( <i>Nephelium lappaceum</i> ) Sebagai Senyawa Anti Bakteri Patogen pada Ikan <i>Azwar Ibrahim, Y. T. Adiputra, Agus Setyawan dan Siti Hudaidah</i> .....	135 - 144
Pengaruh Fotoperiode Terhadap Pertumbuhan Lele Dumbo ( <i>Clarias gariepinus</i> ) <i>Belly Maishela, Suparmono, Rara Diantari dan Moh Muhaemin</i> .....	145 - 150
Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ) <i>Jariyah Endang Setiawati, Tarsim, Y.T. Adiputra dan Siti Hudaidah</i> .....	151 - 162

**DAFTAR ISI****VOLUME 1 NOMOR 1 OKTOBER 2012**

Efektifitas Ekstrak Daun <i>Rhizophora Mucronata</i> Dalam Menghambat Pertumbuhan <i>Aeromonas Salmonicida</i> Dan <i>Vibrio harveyi</i> . <i>Anisa Suciati, Wardiyanto, Sumino</i> .....	1 - 8
<i>Modified Toca Colour Finder</i> (M-TCF) Dan Kromatofor Sebagai Penduga Tingkat Kecerahan Warna Ikan Komet ( <i>Carasius Auratus Auratus</i> ) Yang Diberi Pakan Dengan Proporsi Tepung Kepala Udang (TKU) Yang Berbeda. <i>Septa Indarti, Moh Muhaemin, Siti Hudaidah</i> .....	9 - 16
Pengaruh Kepadatan <i>Azolla</i> Sp. Yang Berbeda Terhadap Kualitas Air Dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo ( <i>Clarias Gariepinus</i> ) Pada Sistem Tanpa Ganti Air. <i>Sasty Osuma Sitompul, Esti Harpeni, Berta Putri</i> .....	17 - 24
Penggunaan Suhu Dan Dosis Propolis Yang Berbeda Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Guppy ( <i>Poecilia Reticulata</i> ). <i>Dwi Mulyasih, Tarsim, Munti Sarida</i> .....	25 - 30
Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Dalam Pakan Terhadap Pigmentasi Warna Pada Ikan Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> Lynn) Jenis Kohaku. <i>Niken Puspita Dewi, Limin Santoso, Siti Hudaidah</i> .....	31 - 38
Pengaruh Waktu Pemberian Probiotik Yang Berbeda Terhadap Respon Imun NonSpesifik Ikan Mas ( <i>Cyprinus Carpio</i> L.) Yang Diuji Tantang Dengan Bakteri <i>Aeromonas Salmonicida</i> . <i>Septiarini, Esti Harpeni, Wardiyanto</i> .....	39 - 46
Pengaruh Penambahan Zeolit Dalam Peningkatan Kinerja Filter Air Untuk Menurunkan Konsentrasi Amoniak Pada Pemeliharaan Ikan Mas ( <i>Cyprinus Carpio</i> ). <i>Tio Fanta Silaban, Limin Santoso, Suparmono</i> .....	47 - 56
Pemberian Molase Pada Aplikasi Probiotik Terhadap Kualitas Air, Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas ( <i>Cyprinus Carpio</i> L.). <i>Dewi Sartika, Esti Harpeni, Rara Diantari</i> .....	57 - 64
Insidensi <i>Infectious Hypodermal And Hematopoietic Necrosis Virus</i> (IHHNV) Dan <i>Infectious Myonecrosis Virus</i> (IMNV) Pada Udang Putih ( <i>Litopenaeus Vannamei</i> ) Di Pertambakan Sekitar Teluk Lampung Tahun 2010 Dengan Metode Analisis <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR). <i>Endang Dwi Kusumaningrum, Wardiyanto, Toha Tusihadi</i> .....	65 - 70
Hormon Testosteron Dan Estadiol 17 $\beta$ Dalam Plasma Darah Induk Betina Ikan Baung ( <i>Mystus Nemurus</i> ). <i>I Gede Deta Kencana Putra, Wardiyanto, Tarsim</i> .....	71 - 78



## KAJIAN TINGKAT KECERNAAN PAKAN BUATAN YANG BERBASIS TEPUNG IKAN RUCAH PADA IKAN NILA MERAH (*Oreochromis niloticus*)<sup>©</sup>

Selpiana<sup>1</sup>, Limin Santoso<sup>2</sup>, dan Berta Putri<sup>†</sup>

### ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat pencernaan pakan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) yang berbasis tepung ikan rucah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah proporsi tepung ikan rucah 405 gram, 450 gram, 495 gram dan 540 gram. Ikan nila merah sebanyak 12 ekor dengan berat 8 gram dimasukkan ke dalam 12 akuarium berukuran 60x40x40 cm. Pakan uji diberikan selama 60 hari dengan feeding rate 5% dan frekuensi dua kali sehari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan rucah mampu meningkatkan pencernaan pakan ikan nila merah. Kecernaan adalah bagian pakan yang dikonsumsi dan tidak dikeluarkan menjadi feses. Tingkat pencernaan pakan terdiri dari pencernaan total dan protein. Kecernaan total pakan tertinggi terletak pada perlakuan D (70,51%±0,32). Kecernaan protein juga meningkat seiring dengan penambahan tepung ikan rucah. Kecernaan protein tertinggi terletak pada perlakuan D (80,64%±0,17) dengan proporsi tepung ikan rucah 540 gram.

Kata kunci: *ikan nila, pencernaan total, pencernaan protein, tepung ikan rucah*

---

© e- JRTBP 2013

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan, Alamat Korespondensi : selviana\_04@yahoo.com

<sup>2</sup> Staf Pengajar Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

## Pendahuluan

Usaha budidaya ikan nila, khususnya pada kegiatan pembesaran, faktor terpenting adalah ketersediaan pakan dalam jumlah yang memadai. Pakan memberikan kontribusi terbesar yaitu mencapai 60 sampai 70% dari total biaya produksi (Handajani, 2008).

Untuk menekan biaya pakan diperlukan bahan baku alternatif yang mudah diperoleh, harganya lebih murah dan memiliki kandungan protein yang tinggi sesuai dengan kebutuhan ikan nila. Salah satu bahan baku alternatifnya adalah memanfaatkan ikan rucah atau ikan sampah yang jumlahnya cukup melimpah. Ikan rucah merupakan ikan berukuran kecil dan merupakan hasil tangkapan sampingan oleh nelayan antara lain ikan pari, cucut, tembang, kuniran, rebon, selar, krisi dan sejenisnya yang memiliki nilai ekonomis sangat rendah (APFIC, 2005). Kandungan gizi ikan rucah cukup lengkap sehingga ikan rucah dapat dimanfaatkan dengan cara dijadikan produk olahan yang dapat meningkatkan nilai jualnya (Subagio, *et al.*, 2003). Dari hasil uji proksimat yang telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung, tepung ikan rucah mengandung protein yang cukup tinggi yaitu 44%. Dilihat dari kualitas dan kuantitasnya ikan rucah sangat potensial untuk dijadikan bahan baku pakan buatan untuk menggantikan tepung ikan yang sebagian besar masih di import.

Dalam proses pembuatan pakan ikan yang berbasis tepung ikan rucah ini, tingkat kecernaan tepung ikan rucah belum diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang tingkat kecernaan pakan buatan yang berbasis tepung ikan rucah. Tujuan dari

penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kecernaan pakan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) yang berbasis tepung ikan rucah.

## Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Perlakuan A = Proporsi tepung ikan rucah 405 gram

Perlakuan B = Proporsi tepung ikan rucah 450 gram

Perlakuan C = Proporsi tepung ikan rucah 495 gram

Perlakuan D = Proporsi tepung ikan rucah 540 gram

## Prosedur Penelitian

### 1. Tahap Persiapan

Persiapan yang dilakukan adalah pembuatan tepung ikan rucah, pembuatan pakan, persiapan wadah dan media, serta persiapan ikan uji. Pakan perlakuan dibuat dari bahan-bahan sebagai berikut: tepung kedelai, tepung ikan rucah (TIR), tepung jagung, tepung terigu, minyak ikan, premix dan  $Cr_2O_3$  (sebagai bahan indikator). Komposisi bahan-bahan baku yang digunakan sebagai formulasi pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Persiapan wadah dan media meliputi akuarium berukuran 60x40x40 cm sebanyak 12 buah diisi air 60 liter dengan ketinggian 25 cm dan dilengkapi dengan aerasi sebagai penuplai oksigen.

### 2. Tahap Pelaksanaan

Benih merupakan strain nila merah yang berasal dari Balai Benih Ikan Natar sebanyak 160 ekor berukuran 12 cm dengan berat rata-rata 8 gram. Benih ikan nila merah

ditebar dalam akuarium sebanyak 12 ekor. Pemeliharaan dilakukan selama 60 hari dengan *feeding rate* (FR) 5% dari bobot tubuh sebanyak dua kali sehari. Selama masa pemeliharaan dilakukan pengukuran berat benih ikan nila setiap 10 hari sekali. Pada hari ke delapan pemeliharaan, feses ikan nila mulai diambil dengan cara disipon. Kemudian feses dimasukkan ke dalam botol film untuk dianalisis tingkat pencernaan pakan.

### 3. Tahap Pengamatan.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi: pencernaan protein, pencernaan total, retensi protein, dan kualitas air media pemeliharaan.

#### a. Kecernaan total dan pencernaan protein.

Nilai pencernaan protein dan pencernaan total dihitung berdasarkan persamaan Takeuchi (1988) :

$$\begin{aligned} \text{Kecernaan Nutrien (protein)} &= 100 - (100 \times a/a' \times b'/b) \\ \text{Kecernaan total} &= 100 - (100 \times a/a') \end{aligned}$$

Keterangan:

a = % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dalam pakan (%)

a' = % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dalam feses (%)

b = % nutrien (protein) dalam pakan (%)

b' = % nutrien (protein) dalam feses (%)

#### b. Retensi Protein

Nilai retensi protein dihitung berdasarkan persamaan Takeuchi (1988) :

$$RP = \left[ \frac{F - I}{P} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

F = Kandungan protein tubuh pada akhir pemeliharaan (g)

I = Kandungan protein pada awal pemeliharaan (g)

P = Jumlah protein yang dikonsumsi ikan (g)

### 4. Uji Kecernaan pakan

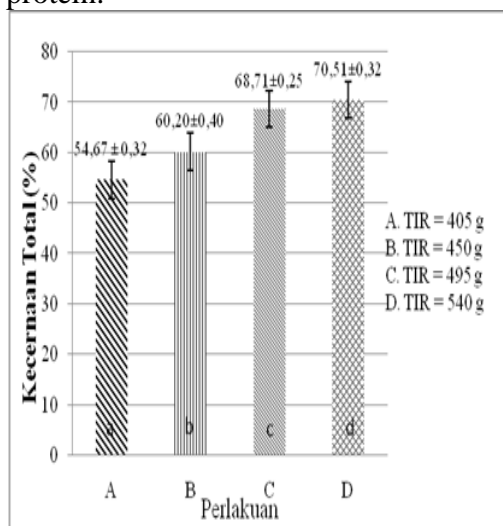
Pengukuran tingkat pencernaan menggunakan metode tidak langsung yaitu dengan menambahkan indikator dalam pakan berupa *Cromium Oxide*. Setiap akuarium diberi pakan perlakuan yang sudah ditambahkan 1% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sebagai indikator pencernaan (Watanabe, 1988). Adaptasi pakan berkromium dilakukan selama 7 hari. Pada hari ke-8 setelah ikan diberi makan, feses ikan nila mulai dikumpulkan dan pengumpulan feses dilakukan selama 52 hari. Kemudian feses dimasukkan ke dalam botol film dan disimpan dalam *freezer*. Feses yang telah terkumpul dikeringkan di dalam oven bersuhu 60°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan analisis kandungan protein dan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> terhadap feses yang telah dikeringkan (Takeuchi, 1988). Pengukuran kadar Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dalam feses menggunakan Metode Takeuchi. Pengukuran kadar Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dilakukan di Laboratorium Nutrisi Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Bogor.

### 5. Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Anova). Apabila antar perlakuan berbeda nyata maka akan dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) dengan selang kepercayaan 95% (Steel and Torrie, 2001).

### Hasil dan Pembahasan

Kecernaan adalah bagian pakan yang dikonsumsi dan tidak dikeluarkan menjadi feses (Affandi, *et al.*, 1992). Nilai kecernaan menyatakan banyaknya komposisi nutrisi suatu bahan maupun energi yang dapat diserap dan digunakan oleh ikan (NRC, 1993), sementara menurut Silva (1989), kecernaan merupakan suatu evaluasi kuantitatif dari pemanfaatan pakan maupun komponen nutrisi. Tingkat kecernaan pakan dibagi menjadi dua yaitu kecernaan total dan protein.

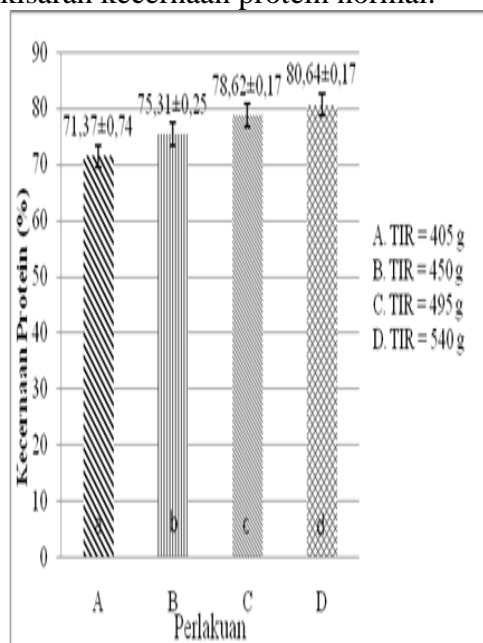


Gambar 1. Kecernaan Total Pakan Buatan

Kecernaan total dapat dilihat pada (Gambar 1). Nilai kecernaan total meningkat seiring dengan penambahan tepung ikan rucah 540 gram. Berdasarkan hasil analisis ragam kecernaan total menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Tingkat kecernaan total yang tertinggi terletak pada perlakuan D (70,51%). Menurut Wooton, *et al.* (1980) semakin besar ukuran ikan, kecernaan komponen serat semakin baik. Selain faktor ukuran ikan, nilai kecernaan dipengaruhi oleh komposisi pakan,

jumlah konsumsi, status fisiologi, dan cara pemberian pakan. Komposisi pakan tersebut salah satunya adalah protein.

Kecernaan protein dapat dilihat pada (Gambar 2). Nilai kecernaan protein meningkat seiring dengan proporsi tepung ikan rucah 540 gram. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Kecernaan protein pada semua perlakuan berada pada kisaran 71,37-80,64%, dan masih dalam kisaran kecernaan protein normal yang dinyatakan dalam NRC (1993) yaitu kecernaan protein oleh ikan secara umum sebesar 75-95%. Bila dibandingkan dengan penggunaan tepung ikan, Lovell (1989) menyatakan bahwa penggunaan tepung ikan untuk pakan ikan nila memiliki tingkat kecernaan protein tinggi yaitu sebesar 80-95% dan masih berada dalam kisaran kecernaan protein normal.

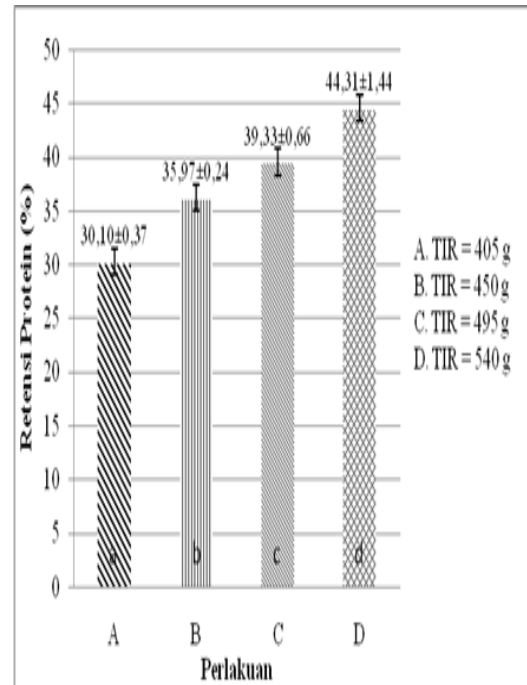


Gambar 2. Kecernaan Protein Pakan Buatan

Kecernaan protein pada pakan ikan berbeda-beda bergantung kandungan serat kasar. Cho, *et al.*, (1985) menyatakan serat kasar akan berpengaruh terhadap nilai kecernaan protein. Serat kasar yang tinggi menyebabkan porsi ekskreta lebih besar, sehingga menyebabkan semakin berkurangnya masukan protein yang dapat dicerna. Dari hasil uji proksimat pakan pada (Tabel 2), dibuktikan bahwa jumlah serat kasar pada perlakuan D tergolong kecil yaitu 4,79%, sehingga pakan perlakuan mudah dicerna dengan baik oleh ikan nila merah. Secara umum daya cerna untuk protein berkisar 70-90%, untuk karbohidrat berkisar 5-15%, dan untuk tepung selulosa dan glukosa 1%. Daya cerna ikan terhadap karbohidrat sangat rendah, tergantung pada spesies ikannya (Zonneld *et al.*, 1991). Pakan yang berasal dari bahan nabati biasanya lebih sedikit dicerna dibandingkan dengan bahan hewani. Hal ini dikarenakan bahan nabati memiliki serat kasar yang sulit dicerna dan mempunyai dinding sel kuat yang sulit dipecahkan (Hepher, 1988).

Tabel 1. Komposisi Bahan Baku Pakan

No	Bahan Pakan	Komposisi Bahan Pakan (gr)			
		Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C	Perlakuan D
1.	Tepung kedelai	525	525	525	525
2.	Tepung ikan rucah (TIR)	405	450	495	540
3.	Tepung jagung	300	300	300	300
4.	Tepung terigu	90	90	90	90
5.	Minyak ikan	45	45	45	45
6.	Minyak jagung	45	45	45	45
7.	Premix	30	30	30	30
8.	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15	15	15	15
	Jumlah	1455	1500	1545	1590



Gambar 3. Retensi Protein Ikan Nila Merah

Retensi protein adalah sejumlah protein dari pakan yang terkonversi menjadi protein dan tersimpan dalam tubuh ikan. Nilai retensi protein dapat dilihat pada Gambar 3.



Tabel 2. Hasil Uji Proksimat Pakan Perlakuan

Analisis (%)	Pakan Perlakuan			
	A	B	C	D
Kadar Air	9,1	9,2	9,59	9,53
Protein	27,53	29,93	33,11	35,99
Lemak	9,81	10,41	8,43	7,52
Kadar Abu	13,37	13,62	14,27	15,43
Serat Kasar	6,14	5,46	5,98	4,79
Karbohidrat	34,05	31,38	28,62	26,74

Nilai retensi protein menunjukkan presentase bobot protein yang disimpan oleh tubuh. Nilai retensi protein tertinggi diperoleh pada perlakuan D yaitu sebesar 44,31%, sedangkan nilai retensi protein terendah diperoleh pada perlakuan A yaitu sebesar 30,09%. Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh

yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai retensi protein. Webster dan Lim (2002) menyatakan nilai retensi protein pakan ditentukan oleh sumber protein yang digunakan dalam pakan dan sangat erat kaitannya dengan kualitas protein yang ditentukan oleh komposisi asam amino serta kebutuhan ikan akan asam amino tersebut.

Tabel 3. Data Kualitas Air Selama Penelitian

No.	Parameter	Pakan Perlakuan				Optim al	Pustaka
		A	B	C	D		
1.	DO (mg/l)	4,2-4,7	3,5-4	3,9-4,7	3,4-4,4	>3 mg/l	Khairuman & Amri, 2003
2.	Suhu (°C)	26,5-27,8	26,5-27,3	27,3-28	27,3-28,5	25-30°C	
3.	pH	6,6-6,7	6,3-6,9	6,9-7	6,8-6,9	6,5-9	Lim, 1989
4.	Amoniak	0,1-0,4	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5	2,4 mg/l	

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat kecernaan pakan buatan dengan proporsi tepung ikan rucah 540 gram pada ikan nila merah memberikan hasil tertinggi terhadap kecernaan total pakan sebesar 70,51% dan kecernaan protein pakan sebesar 80,64%.

### Daftar Pustaka

Affandi, R., DS Sjafei, Rahardjo, M.F., dan Sulistiono. 1992. *Fisiologi Ikan*. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. IPB. Bogor.

Asia-Pacific Fishery Commission [APFIC]. 2005. "Low value and Trash Fish in Asia Pacific Region". FAO. Rap Publication 2005/21.63 pp.

Cho, C.Y., C.B. Cowey, and R. Watanabe. 1985. *Finfish Nutrition in Asia : Methodological approaches research Centre*. Ottawa. 154 pp

Effendie, H. 2003. *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.

Handajani, H. 2008. *Pengujian Tepung Azolla Terfermentasi Sebagai*

- Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift*. Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Hepher, B. 1988. *Nutrition of Pond Fishes*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, New York, USA. Pp. 217-252.
- Lovell, T. 1988. *Nutrition and feeding of fish*. New York : Van Nostrand Reinhold, p.11-91.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz, and R.G. Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition McGraw-Hill Book Company. New Delhi. 602 pp.
- National Research Council [NRC]. 1993. *Nutrient Requirements of Fish Subcommittee on Fish Nutrition, National Research Council*. National Academies Press (USA). 124 pp. <http://www.nap.edu/catalog/2115.html>.
- Silva D. 1989. Digestibility evaluations of natural and artificial diets, p. 36-45. In S.S. De Silva (ed.) *Fish Nutrition Research in Asia*. Proceedings of the Third Asian Fish Nutrition network Meeting. Asian Fish. Soc. Spec. Publ. 4, 166 p. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines.
- Setiawati, M., Sutajaya, R., dan Suprayudi, M. A. 2008. Pengaruh Perbedaan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan Fingerlings Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Akuakultur Indonesia*, 7(2): 171-178
- Steel GD, Torrie JH. 2001. *Principles and Procedure of Statistics*. A Biometrical Approach, Mc Graw-Hill Inc. New York.
- Subagio, A., Windrati, W.S., Fauzi, M., dan Witono, Y. 2003. *Fraksi Protein dari Ikan Kuniran (Upeneus sp) dan Mata Besar (Selar crumenophthalmus)*. Prosiding Hasil-Hasil Penelitian. Seminar Nasional dan Pertemuan PATPI. Yogyakarta, 22-23 Juli 2003.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory Work – Chemical evaluation of Dietary nutrients. P. 179-233. In: Watanabe, T. (Ed). *Fish Nutrition and Mariculture JICA Textbook*. The General Aquaculture Course. Kanagawa international Fisheries Training Centre. Japan international Cooperation Agency (JICA). 233 PP.
- Watanabe T. 1988. *Fish nutrition and mariculture*. JICA. The General Aquaculture Course. Dept of Agriculture Bioscience. Tokyo University.
- Webster, C. D., and C. E. Lim. 2002. *Nutrient requirements and feeding of finfish for aquaculture*. CABI Publishing, New York.
- Wootton, R.J, M. Allen, and S.J. Cole. 1980. *Effect the body weight and temperature on the maximum daily food consumption of Gasterosteus aculeatus L. and Phoxinus phoxinus (L)*. Selecting and appropriate model. *Journal of fish biology*.

Zonneveld, N. E.A. Huinsman dan J.H.  
Boon. 1991. *Prinsip-prinsip  
Budaya Ikan*. Gramedia Pustaka  
Utama. Jakarta. 318 hal.