

TEPUNG KIAMBANG (*Salvinia molesta*) TERFERMENTASI SEBAGAI BAHAN PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)***Fermented of Giant Salvinia (*Salvinia molesta*) Meal as Feed Ingredient for Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*****Warasto¹, Yulisman², Mirna Fitriani³**¹Mahasiswa Peneliti, ²Dosen Pembimbing I, ³Dosen Pembimbing II*Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662***ABSTRACT**

The aims of this research was to examined the effect of fermented giant salvinia meal as feed ingredient on growth, spesific growth rate, feed efficiency, and survival rate of tilapia. Research used completely randomized design with five treatments and three replications. The treatments were treatment with out used giant salvinia meal, and using 10%, 20%, 30%, and 40% fermented giant salvinia meal in feed formulation. Results showed that the using 10% fermented giant salvinia meal in feed formulation provided the best result were weight growth 2.28 g, specific growth rate 1.45%, feed efficiency 69.54%, and survival rate 98.33%. As long the research, water quality was in optimum range for tilapia were temperature 25-29⁰C, dissolved oxygen 5.60- 7.95 mg.L⁻¹, pH 6.6-7.1, and amonia 0.009-0.016 mg.L⁻¹.

Keywords: Giant salvinia, fermentation, feed efficiency, tilapia**PENDAHULUAN**

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan komoditas yang memiliki nilai ekspor yang cukup tinggi ke negara seperti Amerika, Inggris, Perancis, Jerman, Australia, dan Singapura. Dengan demikian peluang dan prospek pengembangan budidaya ikan nila cukup besar (Solang dan Lamando, 2009). Budidaya ikan nila menggunakan pakan komersil telah banyak dilakukan. Mudjiman (2009) menyatakan bahwa nilai produksi budidaya ikan dapat dinaikkan sampai dua kali lipat dari produksi semula

dengan pemberian pakan buatan. Namun biaya operasional tertinggi budidaya ikan secara intensif adalah biaya pakan yakni lebih dari 60% dari total biaya produksi. Sehingga perlu adanya alternatif bahan pakan yang dapat menekan biaya pakan.

Kiambang merupakan tumbuhan yang bernilai ekonomis rendah. Menurut Bagun (1986) dalam Rosani (2002), kiambang dapat tumbuh dengan cepat dan tersedia banyak di daerah persawahan, rawa, danau, kolam, atau genangan air. Kiambang juga memiliki nutrisi yang

cukup baik yaitu protein kasar 15,9 %, lemak kasar 2,1 %, serat kasar 16,8 %, kalsium 1,27 %, dan fosfor 0,798 % (Rosani, 2002) sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan pakan ikan. Namun, Pemanfaatan kiambang sebagai bahan pakan terkendala pada tingginya serat kasar sehingga menurunkan tingkat pencernaan pakan.

Menurut Edriani (2011) teknologi yang dapat digunakan untuk menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan pencernaan protein yaitu fermentasi. Menurut Fardiaz (1988) dalam Edriani (2011), fermentasi merupakan kegiatan pengolahan bahan dengan menggunakan mikroorganisme sebagai pemeran utama dalam suatu proses.

Hasil penelitian Nurfadillahet al., (2011) menunjukkan bahwa tepung daun mata lele (*Azolla pinata*) yang difermentasi selama dua hari menggunakan *Trichoderma harzianum* menurunkan serat kasar sebesar 37,19 % dan peningkatan protein sebesar 38,65 %. Sementara itu, penelitian Endriani (2011) mengenai pemberian pakan kopra fermentasi pada juvenil ikan mas dengan rata-rata bobot awal $14,11 \pm 1,28$ g selama

30 hari menunjukkan tingkat pertumbuhan sebesar 3,40%. Berdasarkan informasi ilmiah tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung kiambang terfermentasi sebagai bahan pakan ikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2013 di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Sriwijaya

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian meliputi akuarium, *blower*, pH meter, DO meter, termometer, timbangan, baskom, alat pengaduk, alat pencetak pelet, dan blender. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih nila, tepung ikan, kiambang, tepung kedelai, tepung terigu, dedak, vitamin mix, minyak ikan, air, dan *effective microorganism-4* (EM4).

Formulasi Pakan

Formulasi pakan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Formulasi pakan

Bahan	Protein Bahan (%)	Perlakuan				
		A	B	C	D	E
Kiambang	15,90	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
Tepung ikan	50,07	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50
Tepung kedelai	37,58	30,70	28,20	25,70	23,40	21,50
Tepung terigu	12,00	17,00	17,00	17,10	17,40	11,00
Dedak	9,00	24,80	17,30	9,70	1,70	0,00
Vitamin mix	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Minyak ikan	-	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Jumlah (%)		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Jumlah protein (%)		27,07	27,05	27,02	27,07	27,03

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perbedaan persentase tepung kiambang terfermentasi dalam formulasi pakan ikan nila. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A = tanpa tepung kiambang dalam formulasi pakan

B = 10% tepung kiambang terfermentasi dalam formulasi pakan

C = 20% tepung kiambang terfermentasi dalam formulasi pakan

D = 30% tepung kiambang terfermentasi dalam formulasi pakan

E = 40% tepung kiambang terfermentasi dalam formulasi pakan

Cara Kerja

1. Pembuatan Tepung Kiambang

Tanaman kiambang yang didapatkan dari rawa sekitar Kabupaten

Ogan Ilir, selanjutnya dibersihkan dari kotoran yang menempel dan dijemur sampai kering.

2. Fermentasi Tepung Kiambang

Fermentasi tepung kiambang dilakukan berdasarkan Handajani (2007) yaitu dengan terlebih dahulu membuat larutan EM4. Cara pembuatan larutan EM4 yaitu dengan mencampurkan fermentor berupa EM4 kedalam air dengan perbandingan 1:100. Selanjutnya, tepung kiambang dicampur secara merata dengan larutan EM4. Perbandingan pencampuran antara larutan EM4 (satuan mililiter) dan tepung kiambang (satuan gram) yaitu 3:10. Hasil pencampuran selanjutnya dimasukkan dalam kantong plastik dan disimpan pada suhu 29⁰C selama tujuh hari. Hasil dari fermentasi tepung kiambang ditunjukkan dengan bau asam khas fermentasi, tahap selanjutnya tepung

kiambang diangkat dan dikeringanginkan. Hasil fermentasi tepung kiambang selanjutnya diuji proksimat untuk menentukan formulasi pakan.

3. Pembuatan Pakan

Pembuatan pakan dimulai dengan menimbang bahan baku sesuai dengan formulasi. Bahan baku pakan dipisahkan antara bahan yang bersifat kering seperti vitamin mix, dedak, tepung ikan, tepung terigu, tepung kiambang, dan tepung kedelai dengan bahan yang bersifat cair seperti minyak ikan dan air hangat. Pembuatan pakan dimulai dengan mencampurkan minyak ikan dengan bahan yang jumlahnya paling sedikit ke bahan yang jumlahnya semakin besar ke dalam baskom secara merata, kemudian ditambahkan air hangat secukupnya dan diaduk hingga membentuk padatan. Selanjutnya dicetak dengan alat pencetak pelet. Pelet hasil cetakan dijemur sampai kering dan dipotong-potong menjadi *crumble*. Pelet yang telah jadi selanjutnya diuji proksimat.

4. Persiapan Media

Akuarium di cuci hingga bersih dan dikeringkan. Akuarium disusun berdasarkan rancangan yang telah ditentukan dan diisi air setinggi 30 cm

(48 L). Selanjutnya yaitu pemasangan aerasi pada tiap-tiap akuarium.

5. Aklimatisasi

Aklimatisasi dilakukan dengan memasukkan benih ikan nila kedalam akuarium. Akuarium diisi benih ikan nila dengan padat tebar 0,5 ekor/L air (Yulianti *et al.*, 2003) dan diberi sampai ikan terbiasa memakan pakan perlakuan.

6. Uji Perlakuan

Benih ikan yang sudah diaklimatisasi dipuasakan selama 24 jam kemudian ditimbang bobotnya sebagai data awal. Pemeliharaan hewan uji dilakukan selama 30 hari dan selama pemeliharaan, ikan diberi pakan dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 17.00 WIB secara *at satiation*. Selama pemeliharaan dilakukan penyiponan air dari feses pada saat air mengalami kekeruhan dan dilakukan penambahan air sesuai dengan volume air yang terbuang. Ikan yang mati selama pemeliharaan ditimbang bobotnya.

Parameter Yang Diamati

1. Pertumbuhan Bobot dan Laju Pertumbuhan Harian

Penimbangan bobot tubuh hewan uji dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan. Pertumbuhan bobot

dihitung menggunakan rumus menurut Effendie(2002):

$$W = W_t - W_o$$

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- W = Pertumbuhan Bobot Mutlak (g)
 SGR = *Specific growth rate*/ laju pertumbuhan harian (%/hari)
 W_t = Bobot Ikan Akhir (g)
 W_o = Bobot Ikan Awal (g)
 t = Lama pemeliharaan (hari)

2. Efisiensi Pakan (EP)

Efisiensi pakan dihitung dengan membandingkan pertambahan bobot tubuh hewan uji terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi. Efisiensi pakan dihitung menggunakan rumus menurut Said (2006),

$$EP = \frac{(W_t + D) - W_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

- EP = Efisiensi pakan (%)
 W_t = Bobot ikan akhir (g)
 W_o = Bobot ikan awal (g)
 D = Bobot ikan mati (g)
 F = Pakan yang dikonsumsi (g)

3. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dihitung dengan membandingkan jumlah ikan hidup diakhir pemeliharaan dengan jumlah ikan yang ditebar diawal pemeliharaan. Kelangsungan hidup dihitung dengan

menggunakan rumus menurut Effendie (2002):

$$KH = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

- KH = Kelangsungan hidup (%)
 N_t = Jumlah Ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)
 N_o = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

4. Kualitas Air

Kualitas air yang diukur berupa amonia, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, dan suhu. Pengukuran amonia dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan, pH dan oksigen terlarut diukur setiap tujuh hari, dan suhu diukur setiap hari.

Analisis Data

Parameter berupa pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup dianalisis secara statistik. Keseluruhan data nilai tengah dilakukan uji respon pada tingkat kepercayaan 95% menggunakan analisa sidik ragam. Jika data menunjukkan berpengaruh nyata, dilakukan uji lanjut berdasarkan nilai koefisien keragamannya (Hanafiah, 2010). Data diolah menggunakan program Microsoft Office Excel 2010. Data Kualitas air disajikan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Nilai Nutrisi Tepung Kiambang

Terfermentasi

Tabel 2. Nilai nutrisi tepung kiambang sebelum dan sesudah fermentasi (% bobot kering)

Komponen nutrisi	Kandungan	
	Sebelum	Sesudah
Protein Kasar (%)	10,38	16,87
Lemak Kasar (%)	0,29	0,10
Abu (%)	11,83	12,83

Peningkatan protein pada tepung kiambang terfermentasi diduga disebabkan oleh adanya penambahan dan perkembangan bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, dan jamur yang terdapat dalam EM4. Bakteri fotosintetik dalam fermentasi akan menghasilkan protein sel tunggal (Handajani, 2007). Protein sel tunggal akan meningkatkan jumlah protein dalam pakan. Selain itu, proses fermentasi akan menyebabkan pembentukan senyawa-senyawa sederhana yang lebih banyak dibandingkan bahan yang tidak difermentasi (Afriyanto, 2010)

B. Pertumbuhan Bobot dan Laju Pertumbuhan Harian

Rata-rata pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan harian (*Specific Growth Rate/ SGR*) ikan nila dari hasil penelitian disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian

Perlakuan	Bobot (g)		Pertumbuhan (g)	SGR (%)
	Awal	Akhir		
A	3,90	4,99	1,08 ^a	0,81 ^{ab}
B	4,16	6,44	2,28 ^c	1,45 ^c
C	3,75	5,17	1,42 ^b	1,04 ^b
D	3,94	4,51	0,57 ^a	0,44 ^a
E	4,41	5,22	0,81 ^a	0,56 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P>0.05$)

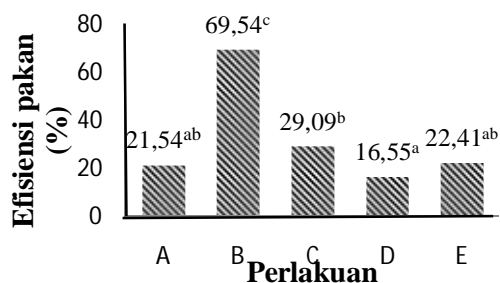
Berdasarkan analisis sidik ragam diketahui bahwa penggunaan tepung kiambang terfermentasi dalam pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan laju pertumbuhan harian ikan nila ($P>0,05$). Uji lanjut menggunakan $BNJD_{0,05}$ menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan tepung kiambang 10% dalam pakan merupakan perlakuan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan penggunaan tepung kiambang terfermentasi sebanyak 30% merupakan perlakuan yang menghasilkan pertumbuhan dan laju pertumbuhan harian terendah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan 40% dan 0% tepung kiambang terfermentasi.

Tingginya pertumbuhan bobot dan laju pertumbuhan harian pada penggunaan 10% tepung kiambang terfermentasi dalam pakan diduga disebabkan sumber protein nabati dan hewani dalam pakan mengandung asam

amino essensial khususnya metionin yang tercerna mendekati kebutuhan optimal untuk pertumbuhan ikan nila dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Mjoun dan Rosentrater (2010) kebutuhan metionin untuk ikan nila yaitu 2,68% dari protein pakan. Menurut Rosani (2002) kiambang memiliki kandungan metionin 0,765% dari protein bahan yang berfungsi sebagai pembentuk jaringan tubuh.

C. Efisiensi Pakan

Nilai efisiensi pakan ikan nila yang diberi pakan berbahan baku tepung kiambang terfermentasi disajikan pada Gambar 1.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P > 0.05$)

Gambar 1. Nilai efisiensi pakan ikan nila selama penelitian

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tepung kiambang terfermentasi sebagai bahan pakan ikan berpengaruh nyata terhadap efisiensi pakan ikan nila. Hasil uji lanjut BNJD $_{0,05}$

menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan 10% tepung kiambang terfermentasi dalam pakan. Sementara itu, perlakuan 30% tepung kiambang terfermentasi dalam pakan menghasilkan nilai efisiensi pakan terendah namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 40% dan 0% tepung kiambang terfermentasi dalam pakan.

Tingginya nilai efisiensi pakan diduga tepung kiambang terfermentasi sebesar 10% dalam pakan menghasilkan kandungan serat kasar pakan yang lebih rendah dibandingkan perlakuan menggunakan 20%, 30%, dan 40% tepung kiambang terfermentasi dalam pakan. Anderson, *et al.* (1984) dalam Muchtaromah *et al.*, (1994) menyatakan bahwa penggunaan serat kasar yang tinggi dalam pakan dapat menurunkan pertumbuhan sebagai akibat dari berkurangnya waktu pengosongan usus dan daya cerna pakan. Menurut Muchtaromah *et al.*, (1994) kemampuan ikan mencerna serat kasar hanya sampai batas tertentu. Tacon (1986) dalam Hadi dan Cahyoko (2009) menjelaskan bahwa serat kasar bukan merupakan zat gizi bagi benih ikan karena tidak dapat dicerna oleh benih ikan sehingga toleransi kandungan serat kasar untuk benih ikan hanya 4%. Selain itu, faktor yang mempengaruhi

tingginya nilai efisiensi pakan diduga tepung kiambang terfermentasi yang ditambahkan dalam pakan menyumbangkan protein yang mudah dicerna dibandingkan pakan tanpa penambahan tepung kiambang terfermentasi. Hal ini disebabkan protein tepung kiambang terfermentasi dalam pakan dipecah menjadi asam-asam amino yang lebih mudah diserap ikan sehingga kebutuhan nutriennya akan terpenuhi.

D. Kelangsungan Hidup

Data kelangsungan hidup ikan nila selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Persentase kelangsungan hidup ikan nila selama penelitian

Perlakuan	Kelangsungan hidup (%)
A	90,00
B	98,33
C	90
D	95
E	93,33

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan tepung kiambang terfermentasi dalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan nila ($P < 0,05$). Namun demikian perlakuan 10% tepung kiambang terfermentasi dalam pakan menghasilkan persentase kelangsungan hidup lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Tingginya kelangsungan hidup ikan nila pada perlakuan 10% tepung kiambang terfermentasi dalam pakan diduga disebabkan pakan yang diberikan memiliki komponen bahan penyusun yang mendekati kebutuhan tubuh ikan nila yang akan mempermudah dalam proses metabolisme dan penyerapan nutrisinya. Sementara rendahnya tingkat kelangsungan hidup diduga karena pakan yang diberikan banyak mengandung sumber nabati dengan selulosa yang tinggi, sehingga energi ikan banyak terpakai untuk proses pencernaan selulosa. Menurut NRC, (1993) dalam Yandes *et al.*, (2003) sebelum digunakan untuk pertumbuhan, energi terlebih dahulu digunakan untuk memenuhi seluruh aktivitas dan pemeliharaan tubuh melalui proses metabolisme.

E. Kualitas Air

Kisaran kualitas air media pemeliharaan ikan nila disajikan pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Kisaran kualitas air media pemeliharaan ikan nila

Parameter	Hasil pengukuran	Kisaran optimal ¹
Suhu (⁰ C)	25-29	25-30
pH	6,6-7,1	6,5-9
Oksigen terlarut(mg.L ⁻¹)	5,60- 7,95	5-7
Amonia(mg.L ⁻¹)	0,009-0,016	<1

Keterangan : ¹Monalisa dan Minggawati (2010)

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia masih dalam kisaran optimum terhadap kehidupan dan pertumbuhan ikan nila. Menurut Monalisa dan Minggawati (2010), Suhu yang mendukung bagi pertumbuhan ikan nila yaitu 25-30°C. Suhu yang menyebabkan kematian ikan nila yaitu suhu di bawah 6°C atau di atas 42°C.

Derajat keasaman (pH) merupakan komponen kimia dari kualitas air yang dapat mempengaruhi perkembangan ikan. Menurut Asmawi (1983) dalam Monalisa dan Minggawati (2010), derajat keasaman yang masih dapat ditolerir oleh ikan air tawar adalah 4,0. Menurut Byod (1979) dalam Adji (2008) nilai pH kurang dari 4 dan lebih dari 11 akan mematikan ikan, sementara pH lebih dari 9,5 membahayakan.

Oksigen terlarut merupakan faktor penting dalam menentukan kehidupan ikan, pernapasan akan terganggu bila oksigen kurang dalam perairan. Oksigen terlarut yang baik untuk budidaya perairannya lebih dari 5 mg.L⁻¹. Sementara itu, konsentrasi oksigen yang baik untuk budidaya ikan nila adalah

antara 5-7 mg.L⁻¹. Pada perairan dengan konsentrasi oksigen dibawah 4 mg.L⁻¹, beberapa jenis ikan masih mampu bertahan hidup, akan tetapi nafsu makannya mulai menurun (Monalisa dan Minggawati, 2010).

Menurut Kordi dan Tancung (2007) dalam Monalisa dan Minggawati, (2010), kadar amonia (NH₃) yang terdapat dalam perairan umumnya merupakan hasil metabolisme ikan berupa kotoran padat (feces) dan kotoran terlarut (amonia), yang dikeluarkan lewat anus, ginjal dan jaringan insang. Lebih lanjut Asmawi (1983) dalam Monalisa dan Minggawati (2010), menyatakan bahwa amoniak terlarut yang baik untuk kelangsungan hidup ikan kurang dari 1 mg.L⁻¹.

KESIMPULAN

1. Penggunaan tepung kiambang terfermentasi dapat meningkatkan pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup ikan nila
2. Penggunaan tepung kiambang terfermentasi sebesar 10% dalam pakan ikan nila memberikan pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, A.O.S. 2008. Studi keragaman cacing parasitik pada saluran pencernaan ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) dan ikan tongkol (*Euthynnus spp.*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Edriani, G. 2011. Evaluasi kualitas dan pencernaan biji karet, biji kapuk, kulit singkong, *Palm kernel meal*, dan kopra yang difermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae* pada pakan juvenil ikan mas *Cyprinus carpio*. Skripsi. Departmen Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. Hal 96-106
- Hadi, A. M dan Y.Cahyoko. 2009. Pemberian tepung limbah udang yang difermentasi dalam ransum pakan buatan terhadap laju pertumbuhan, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya
- Hanafiah, K. 2010. Rancangan Percobaan. Rajawali Press. Palembang
- Handajani, H. 2007. Peningkatan nilai nutrisi tepung azolla melalui fermentasi. Naskah Publikasi. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Mjoun, K dan K.A. Rosentrater. 2010. TILAPIA: Environmental Biology and Nutritional Requirements. Department of Wildlife and Fisheries Sciences, South Dakota State University. South Dakota State
- Monalisa, S.S dan I. Minggawati. 2010. Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (*oreochromis sp.*) di kolam beton dan terpal. Fakultas Perikanan Universitas Kristen Palangkaraya. Palangkaraya. *Journal of Tropical Fisheries* 5(2): 526 – 530
- Mudjiman, A. 2009. Makanan Ikan Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta
- Muchtaromah, B., R. Susilowati, dan A. Kusumastuti. 1994. Pemanfaatan tepung hasil fermentasi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai campuran pakan ikan untuk meningkatkan berat badan dan daya cerna protein ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). Jurusan Matematika F.Sainstek UIN Malang. Malang
- Nurfadilah., A. Zuhadiati, dan S.B. Chandra. 2011. Fermentasi: Teknologi sederhana pengelolaan bahan baku lokal dalam pembuatan pakan ikan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Abstr.)
- Rosani, U. 2002. Performa itik lokal jantan umur 4-8 minggu dengan pemberian kayambang (*Salvinia molesta*) dalam ransumnya. Skripsi. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak dipublikasikan).
- Solang, M dan D. Lamando. 2009. Peningkatan pertumbuhan dan indeks kematangan gonad ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) melalui pemotongan sirip ekor. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan* 19(3): 143-149.

- Winedar, H., S. Listyawati, dan Sutarno. 2006. Daya cerna protein pakan, kandungan protein daging, dan pertambahan berat badan ayam broiler setelah pemberian pakan yang difermentasi dengan *Effective Microorganisms-4* (EM-4). Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS). Surakarta. *Bioteknologi* 3 (1): 14-19
- Yandes, Z., R. Affandi, dan I. Mongkogita. 2003. Pengaruh pemberian selulosa dalam pakan terhadap kondisi biologis benih ikan gurami (*Osphronemus gourami* lac). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia* 3(1): 27-33
- Yulianti, P., T. Kardatini., Rusmaedi, S. Subardiyah. 2003. Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan sintasan pendederan ikan nila gift (*Oreochromis* sp) di kolam. Program Studi Budidaya Perairan Universitas Tandulako. Tandulako. *Jurnal Ikhtiologi indonesia* 3(2): 301-305