

PERTUMBUHAN DAN KECERNAAN PROTEIN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) YANG DIBERI PAKAN BERBASIS TEPUNG USUS AYAM SEBAGAI PENGGANTI TEPUNG IKAN

Yoel¹, Burhanudin Sundu dan Fadly.Y.Tantu²

la_yoel@yahoo.com¹, fytantu_wallacea@yahoo.com

¹ (Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian, Pascasarjana Universitas Tadulako)

² (Dosen Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako)

Abstract

*The research aims to determine the effect of different feed ingredient as a source of animal protein fed to Dumbo Catfish (*Clarias gariepinus*). The study was conducted at Tatura Utara village, Palu Selatan sub district, Palu District from January to March 2015. A total of 240 fish seeds were fed with diet containing either fish meal, chicken intestine meal or their combination. Parameters observed were growth of biomass weight, protein digestibility and FCR. Data were analyzed by analysis of variance with completely randomized factorial design. Results indicated that the effect of type of animal protein, the quantity of feed offered and their interactions produced significant different in biomass weight, protein digestibility and FCR, except quantity of feed offered did not produced significant different in protein digestibility. Means growth of biomass weight and protein digestibility from each treatment were 5.174 g and 85.9% for chicken intestine meal, 9.6 g and 95.1% for fish meal, 7.9 g and 92.5% for chicken intestine meal + fish meal, and 7.9 g and 91.3% for at satiation and 7.2 g and 7.2 g and 91.0% for 4% biomass treatment and interaction between fish meal and at satiation were 9.6 g and 95.4%. in conclusion, the use of fish meal and the interaction between fish meal and at satiation produced biomass weight and protein digestibility in the highest level in this study.*

Keywords: *dumbo catfish (*Clarias gariepinus*), feed, amount of giving, growth, protein digestion, FCR*

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah termasuk salah satu komoditas budidaya perikanan yang memiliki nilai ekonomis. Ikan ini termasuk ikan konsumsi yang digemari masyarakat dan memiliki kemampuan bertahan hidup terhadap perubahan lingkungan air disekitarnya..

Setiap pembudidaya menginginkan pertumbuhan ikan budidaya yang maksimal dengan biaya produksi seminimal mungkin. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan budidaya adalah pakan. Pakan komersil merupakan sumber pakan yang sering digunakan pembudidaya untuk memacu pertumbuhan ikan budidaya. Tetapi, saat ini harga pakan komersil masih relatif tinggi bagi sebagian pembudidaya ikan lele dumbo.

Sebagian besar biaya produksi dikeluarkan untuk pakan komersil. Hasil penelitian yang dilakukan Mahasaiba *dkk.* (2013) menunjukkan bahwa biaya pakan menyumbang sebesar 86,5% dari total biaya pengeluaran budidaya ikan. Pembudidaya biasanya melakukan pemberian jumlah pakan yang seefisien mungkin dan memberikan pakan tambahan berupa limbah organik seperti usus ayam untuk mengurangi biaya pakan dalam usaha budidaya ikan lele dumbo.

Usus ayam yang telah dimasak mengandung lemak yang cukup tinggi. Lemak tersebut tidak dapat larut di dalam air sehingga dapat menurunkan kualitas air budidaya. Selain itu, hasil pemasakan usus ayam yang tersisa dapat mengalami pembusukan jika disimpan dalam waktu

lama. Untuk mengatasinya maka usus ayam dapat diolah menjadi tepung usus ayam agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama.

Tepung usus ayam memiliki kandungan protein tinggi dengan nilai gizi relatif sama dengan ikan rucah (Suharyanto dalam Yudha dkk., 2014). Tepung usus ayam memiliki kandungan protein diatas 50%, sehingga tepung usus ayam dapat dijadikan tambahan protein dalam penyusunan pakan buatan (Halver dan Hardy, 2002).

Tepung usus ayam memiliki kandungan protein tinggi dengan nilai gizi relatif sama dengan ikan rucah (Suharyanto dalam Yudha dkk., 2014). Tepung usus ayam memiliki kandungan protein diatas 50%, sehingga tepung usus ayam dapat dijadikan tambahan protein dalam penyusunan pakan buatan (Halver dan Hardy, 2002).

Agar pakan buatan yang diberikan dapat dimakan ikan semaksimal mungkin dan penggunaan pakan menjadi efisien maka jumlah pemberian pakan juga menjadi hal penting dalam budidaya ikan. Diantara pembudidaya ditemukan perbedaan dalam jumlah pemberian pakan, ada dengan cara *at satiation* dan berdasarkan bobot biomassa. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Utomo dkk. (2005), menunjukkan pemberian secara *at satiation* memberikan pertumbuhan relatif lebih baik dibanding pemberian 6% bobot biomassa pada ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui interaksi pengaruh tepung usus ayam sebagai pengganti tepung ikan dalam pembuatan pakan buatan dan jumlah pemberian yang berbeda terhadap pertumbuhan dan pencernaan protein ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Tatura Utara, Kecamatan Palu Selatan, Kota Palu. Penelitian berlangsung selama 2 bulan, pada bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2015.

Organisme uji yang digunakan yaitu benih lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang berukuran panjang antara 4-6 cm dengan bobot antara 14-16 g sebanyak 240 ekor. Sebanyak 10 ekor ikan ditebar pada setiap unit percobaan.

Pakan uji yang diberikan yaitu pakan buatan berbahan dasar tepung yang berbeda. Pakan berbahan dasar tepung ikan, pakan berbahan dasar tepung usus ayam, dan pakan berbahan dasar kombinasi tepung ikan dan tepung usus ayam. Pakan diberikan secara *at satiation* (sesuai dengan daya tampung lambung ikan dan tidak berlebih), dan berdasarkan 4% bobot biomassa.

Tabel 1. Komposisi bahan-bahan penyusun pakan uji

Bahan baku	Berat bahan digunakan %
- Tepung ikan (A1)	53.47
- Tepung terigu	22.77
- Tepung jagung	11.39
- Dedak	11.39
- Kromium	1
Total	100
- Tepung usus ayam (A2)	58.42
- Tepung terigu	20.30
- Tepung jagung	10.15
- Dedak	10.15
- Kromium	1
Total	100
- Tepung usus ayam (A3)	27.72
- Tepung ikan	27.72
- Tepung terigu	21.78
- Tepung jagung	10.89
- Dedak	10.89
- Kromium	1
Total	100

Tabel 2. Analisa proksimat masing-masing pakan uji

Jenis Pakan	Protein	Lemak	Kadar	Serat	Kadar	Kromium
	Kasar (%)	Kasar (%)	Air (%)	Kasar (%)	Abu (%)	
A1 (Tepung ikan)	34.64	4.75	12.33	1.41	15.25	2.21
A2 (Tepung usus ayam)	33.67	25.13	8.5	2.86	4.63	4.9
A3 (T.ikan + T.usus ayam)	35.82	11.4	8.81	1.27	8.83	2.72

Penelitian ini merupakan penelitian experimental. Penelitian didesain dalam rancangan acak lengkap (RAL) pola factorial, yang terdiri dari faktor pakan (tepung usus ayam, tepung ikan, serta kombinasi tepung usus ayam dan tepung ikan) dan faktor pemberian pakan (*at satiation* dan 4% biomassa) dengan 4 ulangan, sehingga diperoleh 24 unit experiment.

Variabel yang diamati yaitu pertumbuhan mutlak, kecernaan protein, FCR, dan sintasan. Pengukuran dilakukan dengan mengukur bobot ikan awal dan akhir penelitian. Untuk menyesuaikan perubahan biomassa ikan dalam menentukan pakan yang diberikan maka pengukuran bobot biomasa dilakukan setiap 10 hari selama penelitian. Diperoleh 2129 item data pengukuran yang terkumpul selama pengamatan.

$$\omega_m = \omega_t - \omega_0$$

Keterangan: ω_m = Pertumbuhan mutlak (g)
 ω_t = biomassa ikan pada waktu t (g)

ω_0 = biomassa ikan pada awal penelitian (g)

Kecernaan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Takeuchi (1988) sebagai berikut:

$$\text{Kecernaan} = \left(1 - \frac{a'}{a} \times \frac{b}{b'}\right) \times 100$$

a = Nutrien (%) pakan kering

a' = Nutrien (%) feses kering

b = Chromium oxide (%) pakan kering

b' = Chromium oxide (%) feses kering

Feed conversion ratio (FCR) atau rasio konversi pakan adalah perbandingan antara bobot kering pakan yang dikonsumsi dan pertambahan bobot ikan. Rasio konversi pakan dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut, (Pillay dan Kutty, 2005).

$$\text{Rasio Konversi Pakan} =$$

$$\frac{\text{Jumlah pakan yang dikonsumsi}}{\text{berat badan}}$$

Sebagai data penunjang, dilakukan pengukuran kualitas air. Yang meliputi suhu, derajat keasamaan (pH), oksigen terlarut, dan amoniak. Agar volume air tetap sama selama penelitian maka dilakukan penambahan air setiap terjadi pengurangan volume air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh pertumbuhan mutlak ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan berbahan tepung usus ayam dan tepung ikan dengan cara pemberian yang berbeda, terlihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Data hasil pengamatan pertumbuhan mutlak berdasarkan bobot biomasa (g) dan kelangsungan hidup (%) ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Hasil Pengamatan	Perlakuan				
	Jenis Pakan			Jumlah Pemberian	
	A1	A2	A3	B1	B2
Bobot awal	2.250	2.306	2.151	2.183	2.288
Bobot akhir	11.814	7.480	10.102	10.076	9.521
Pertumbuhan mutlak	9.565 ^a	5.174 ^b	7.950 ^c	7.893 ^a	7.233 ^b
Kelangsungan hidup	70-	70-	90	70-90	80-90

Ket: Huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata
 A1 = Tepung usus ayam
 A2 = Tepung ikan
 A3 = Tepung usus ayam + tepung ikan
 B1 = at satiation
 B2 = 4% biomasa

Tabel. 4 Pertumbuhan mutlak berdasarkan bobot rata-rata (g) ikan lele dumbo (*Clarias geriepinus*) pada interaksi perlakuan faktor A dan B selama pengamatan

Tepung (A)	Jumlah Pemberian (B)	
	at satiation (B1)	Bobot Biomassa (B2)
Tepung Ikan (A1)	9.625 ^a _p	9.504 ^a _p
Tepung Usus Ayam (A2)	5.35 ^c _p	4.999 ^c _p
Tepung Usus Ayam + Tepung Ikan (A3)	8.705 ^b _p	7.196 ^b _q

Ket: Huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata

Bobot biomasa tertinggi (9.565 g) selama penelitian diperoleh pada perlakuan faktor A1 (tepung ikan) dan terendah pada perlakuan A2 (tepung usus ayam) (5.174 g). Sesuai pada penelitian yang dilaporkan sebelumnya, pakan berbahan 100% tepung ikan memberikan pertumbuhan tertinggi pada ikan lele sangkuriang (69,60 g), sedangkan yang terendah (52,87 g) pada pakan berbahan dasar 30% tepung usus ayam (Yudha dkk, 2012). Pakan yang berbahan dasar 100% tepung ikan memberikan pertumbuhan mutlak yang tertinggi (0,07 g) pada larva udang vanamae (*Litopenaeus vannamei*) dan yang terendah (0,03 g) pakan berbahan dasar 100% tepung usus ayam (Yustianti dkk).

Pertumbuhan bobot biomasa tertinggi selama penelitian (7.893 g) terdapat pada perlakuan B1 (at satiation) dan terendah (7.233 g) terdapat pada perlakuan B2 (4% biomasa). Hasil penelitian sebelumnya, menyatakan bahwa jumlah pemberian pakan sekenyangnya memberikan pertumbuhan bobot biomassa ikan mas (1.051 kg) yang tertinggi, sedangkan yang terendah (753 kg) pemberian pakan berdasarkan bobot biomassa 6%, (Utomo dkk, 2005).

Interaksi perlakuan faktor A1 (tepung ikan) yang dikombinasikan dengan perlakuan faktor B1 (at satiation) berpengaruh nyata

($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot ikan lele dumbo dan menjadi yang tertinggi dengan bobot rata-rata 9.625 g, sedangkan yang terendah adalah interaksi perlakuan faktor A2 (tepung usus ayam) yang dikombinasikan dengan perlakuan faktor B2 (4% bobot biomassa) dengan bobot rata-rata 4.999 g.

Berdasarkan uji beda nyata jujur perlakuan faktor A, pakan berbahan dasar tepung ikan berbeda nyata dengan pakan yang berbahan dasar tepung usus ayam dan kombinasi keduanya.. Hal ini diduga asam amino yang terkandung dalam tepung ikan tidak semua ditemukan ada dalam tepung usus ayam. Menurut Hartadi dkk (1980), sepuluh asam amino yang dibutuhkan oleh ikan semuanya terkandung pada tepung ikan lemuru. Tepung ikan lemuru mengandung asam amino arginine, leusin, histidin, isolensin, lisin, metionin, ferilalani, feronin, triptopen, dan valin, sedangkan usus ayam tidak memiliki metionin dan triptopan. Defisiensi asam amino umumnya akan menghambat pertumbuhan (Handajani dan Widodo, 2010).

Jumlah pemberian pakan at satiation (B1) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan jumlah pemberian 4% bobot biomassa (B2). Hal ini diduga pakan yang diberikan at

satiating memenuhi jumlah pakan yang diperlukan ikan karena diberikan hingga kondisi kenyang tercapai dibandingkan jumlah pakan yang telah ditetapkan 4% bobot biomassa.

Kecernaan Protein

Tepung ikan (A1) memiliki nilai kecernaan protein tertinggi (95.087%) selama penelitian dan terendah (85.855%) pada tepung usus ayam (A2) dan jumlah pemberian pakan secara at satiation (B1) memberikan nilai kecernaan yang tertinggi (91.33%) dan terendah (90.973%) pada jumlah pemberian 4% bobot biomassa (B2).

Tabel. 5 Data hasil pengamatan kecernaan protein (100%) ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Pengamatan	Perlakuan				
	Jenis Pakan		Jumlah pemberian		
	A1	A2	A3	B1	B2
Nilai Kecernaan	95.087 ^a	85.855 ^b	92.513 ^c	91.330 ^a	90.972 ^b

Ket: Huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata

- A1 = Tepung usus ayam
- A2 = Tepung ikan
- A3 = Tepung usus ayam + tepung ikan
- B1 = at satiation
- B2 = 4% biomassa

Tabel. 6 Rata-rata nilai kecernaan protein (%) ikan lele dumbo (*Clarias geriepinus*) pada interaksi perlakuan faktor A dan faktor B selama penelitian

Tepung (A)	Jumlah Pemberian (B)	
	at satiation (B1)	Bobot Biomassa (B2)
Tepung Ikan (A1)	95.398 ^a _p	94.776 ^a _p
Tepung Usus Ayam (A2)	87.54 ^c _p	84.169 ^c _q
Tepung Usus Ayam + Tepung Ikan (A3)	31.054 ^a _p	93.973 ^b _q

Ket: Huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata

Perlakuan faktor A (pakan berbahan dasar tepung ikan, tepung usus ayam, kombinasi keduanya) dan interaksi perlakuan kedua faktor A dan B memberi pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai kecernaan protein ikan lele dumbo. Sedangkan perlakuan faktor B (jumlah pemberian at satiation dan 4% bobot biomassa) tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap nilai kecernaan protein ikan lele dumbo.

Interaksi perlakuan faktor A1 (tepung ikan) dengan perlakuan faktor B1 (at

satiating) memberikan nilai kecernaan protein yang tertinggi (95.398%) dan yang terendah (84.169%) pada interaksi perlakuan faktor A2 (tepung usus ayam) dengan perlakuan faktor B2 (4% bobot biomassa).

Tingkat ketercernaan protein juga menggambarkan tingkat ketercernaan nitrogen yang terkandung dalam pakan. Sebesar 16% nitrogen terkandung dalam protein, 15 % dari semua nitrogen dalam pakan akan dikeluarkan bersama feces dan yang akan dikeluarkan dalam bentuk amoniak sebesar 60%. Sisanya sebesar 25%

digunakan untuk tumbuh (Brune dalam Gunadi *dkk*, 2012). Nilai pencernaan protein ikan lele dumbo yang tertinggi sebesar 95.96%, hal ini mengartikan 95.96% protein yang terkandung di dalam pakan dapat dicerna oleh ikan dan sisanya sebesar 4.04% terbuang ke dalam air bersama feses. Menurut Choubat (1983) dalam Handajani dan Widodo (2010), pencernaan protein

umumnya tinggi (85-95% untuk tepung ikan).

Konversi Pakan

Hasil penelitian FCR ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan berbahan tepung usus ayam dan tepung ikan dengan cara pemberian yang berbeda, terlihat pada tabel berikut.

Tabel. 7 Data hasil pengamatan konversi pakan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Pengamatan	Perlakuan				
	Jenis Pakan		Jumlah pemberian		
	A1	A2	A3	B1	B2
FCR	0.398 ^a	0.435 ^{ab}	0.425 ^b	0.439 ^a	0.400 ^b

Ket: Huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata

A1 = Tepung usus ayam

A2 = Tepung ikan

A3 = Tepung usus ayam + tepung ikan

B1 = at satiation

B2 = 4% biomasa

Tabel. 8 Rata-rata konversi pakan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada interaksi perlakuan faktor A dan faktor B selama penelitian

Tepung (A)	Jumlah Pemberian (B)	
	at satiation (B1)	Bobot Biomassa (B2)
Tepung Ikan (A1)	0.396 ^b _p	0.400 ^a _p
Tepung Usus Ayam (A2)	0.470 ^a _p	0.400 ^a _q
Tepung Usus Ayam + Tepung Ikan (A3)	0.450 ^a _p	0.400 ^a _q

Ket: Huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata

Pengaruh perlakuan faktor A memperlihatkan tepung ikan memberikan FCR ikan lele dumbo yang tertinggi selama penelitian dan terendah pada tepung usus ayam dengan FCR masing-masing adalah 0.435 dan 0.398. Faktor B memperlihatkan cara pemberian at satiation memberikan FCR ikan lele dumbo yang tertinggi selama penelitian dan terendah pada cara pemberian berdasar 4% bobot biomassa dengan nilai pencernaan protein masing-masing adalah 0.439 dan 0.400.

Perlakuan faktor A (pakan berbahan dasar tepung ikan, tepung usus ayam, kombinasi keduanya), perlakuan faktor B

(cara pemberian at satiation dan 4% bobot biomassa) dan interaksi perlakuan kedua faktor A dan B memberi pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap FCR ikan lele dumbo. Berbeda dengan Yudha *dkk* (2004), hasil analisis ragam menunjukkan penggunaan tepung usus ayam sebagai sumber protein hewani tidak memberi pengaruh nyata terhadap FCR ikan lele sangkuriang.

Konversi pakan adalah suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg ikan kultur. Semakin rendah nilai konversi pakan, semakin sedikit yang dibutuhkan untuk

menghasilkan 1 kg daging (Effendi, 1979). Nilai konversi pakan yang tertinggi pada pakan B (70% tepung ikan + 30% tepung usus ayam) yaitu 1,30. Sedangkan yang terendah pakan A (100% tepung ikan + 0% tepung usus ayam) dengan nilai konversi pakan 1,19 (Yudha, dkk 2004). Nilai konversi pakan ikan dengan pakan sebesar 6% bobot biomassa adalah sebesar 1,91 yang sedikit lebih tinggi dibanding secara *at satiation* sebesar 1,86 (Utomo dkk, 2005).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dibahas maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan jenis tepung (tepung ikan, tepung usus ayam, tepung ikan + tepung usus ayam) maupun jumlah pemberian (*at satiation* dan 4% bobot biomassa) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak dan FCR ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)
2. Perlakuan jumlah pemberian tidak berpengaruh nyata terhadap kecernaan protein. Sedangkan perlakuan jenis tepung berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kecernaan protein ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)
3. Interaksi antara jenis tepung dan jumlah pemberian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak, kecernaan protein, dan FCR ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)
4. Tepung ikan memberikan FCR terendah (0.398), pertumbuhan mutlak (9.565 g) dan kecernaan protein (95.087%) tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya (tepung usus ayam dan tepung ikan + tepung usus ayam).
5. Strategi pengembangan tanaman lokal kehutanan di Desa Amal meskipun menghadapi berbagai ancaman, namun kekuatan dari faktor internal masih dimiliki, maka strategi yang harus

diterapkan adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang

6. Pola Agroforestry yang baik untuk dikembangkan di Desa Amal Kecamatan Sindue Kabupaten Donggala khususnya di lokasi Hutan Kemasyarakatan adalah dengan memanfaatkan Kekuatan/internal dan peluang/eksternal khususnya pada potensi pemanfaatan fungsi lahan dan kesesuaian lahan serta jenis tanaman yang diusahakan dikawasan Hutan Kemasyarakatan.

Rekomendasi

1. Penggunaan tepung ikan sebagai bahan dasar pakan buatan bisa diaplikasikan dengan mengkombinasikan dengan jumlah pemberian *at satiation* pada budidaya ikan lele dumbo
2. Penggunaan tepung usus ayam dapat diaplikasikan sebagai alternatif lainnya melalui substitusi
3. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang substitusi tepung usus ayam dalam pakan buatan untuk memperoleh komposisi yang baik terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan rasa hormat yang setinggi - tingginya kepada Prof. Ir. Burhanuddin Sundu, M. Agr.Sc., Ph.D dan Dr. Ir. Fadly Y. Tantu, M.Si. yang selalu memberi perhatian dengan penuh kesabaran, serta melakukan bimbingan dengan penuh disiplin baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Dadebo.E. 2000.*Reproductive biology and feeding habits of the Catfish gariepinus (Burchell) (Pisces:Claridae) In Lkae Awasa, Ethiopia. SINET: Ethiop. Journal.Science., 23(2):231-246.*

- Effendi. H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Effendie.M.I. 1985.*Biologi Perikanan (Bagian 1: Studi Natural History)*. Jurusan Manajemen Sumber Daya Pesisir, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Effendie. M. I. 1997.*Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Bogor
- Fujaya. Y. 2004. *Fisiologi ikan*. PT. Rineka cipta, Jakarta
- Guillaume.J.,Kaushik.S., Bergot.P., dan Metailler.R. 2001. *Nutrition and Feeding of Fish and Crustaceans*. Springer-Praxis.
- Gunadi. B., Harris. E., Supriyono. E., Sukenda., Budiardi. T. 2012. *Ketercernaan Pakan, Ketercernaan Protein, Ekskresi Amoniak serta Dinamika Bakteri Heterotrof dan Fitoplankton Pada Pemeliharaan Ikan Lele (Clarias gariepinus)*. Jurnal Akuakultur Indonesia 12(1),68-76(2012).
- Halver.J.E dan Hardy.R.W. 2002. *Fish Nutrition*, Third Edition. Academic Press
- Hariani, D. 2002. *Pengaruh Pakan Berkadar Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Journal of biological Researches.Vol 8, No 1.
- Hartadi. H., Reksohadiprodjo. S.,Lebdosukojo. S.,Tillman. A.D., Kearl.L.C., Harris.L.E. 1980. *Tabel-Tabel Dari Komposisi Bahan Makanan Ternak Untuk Indonesia. Data Ilmu Makanan Untuk Indonesia*. International Feedstuffs Institute Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University Logan,Utah.
- Handajani. H. dan Widodo.W. 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press, Malang.
- Krebs, C. J. 1972. *Ecologi. The Experimental of Analisis of Distribution and Abudance*. London.
- Mahsaiba. I. D., Tarigan.K., Salmiah. 2013. *Analisis Finansial Usaha Tani Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) (Studi Kasus: Desa Kuta Baru Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Serdang Begadai, Sumatera Utara)*. Journal on Social Economic of Agriculture and Agribusiness. Vol. 2. No. 2
- Manurung. L. D. I. 2011.*Efektivitas Penggunaan Tepung Ikan Pada Kadar Protein Yang Berbeda Dalam Pakan Ikan Lele Clarias sp*, Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Scherck.C.B and Moyle.P.B, Editors. 1990. *Methods for Fish Biology*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Pillay. T. V. R dan Kutty.M.N. 2005. *Aquaculture: Principles and Practies, Secon Edition*. Blackwell Publishing.
- Rasidi. 2012. *Pertumbuhan, Sintasan, dan Kandungan Nutrisi Cacing Polychaeta Nercis diVersicolor (O.F.Muller, 1776) Yang Diberikan Jenis Pakan Berbeda Dan Kajian Pemanfaatan Polychaeta Oleh Masyarakat Sebagai Pakan Induk di Pembenihan Udang*, Tesis. Program Pascasarjana, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1989. *Prinsip Dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Takeuchi.T. 1988. *Dalam: Watanabe T (ed). Fish Nutrition and Mariculture: JICA Textbook, The General Aquaculture Course*. Japan: Kanagawa International Fisheries Training Centre. Japan International Cooperation Agency (JICA).

Utomo.N. B. P., Kumalasari. F., dan Mokoginta.I. 2005. *Pengaruh Cara Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus carpio) di Keramba Jaring Apung Waduk Jatiluhur*. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(1):63-67.

Yudha.S., Wardiyanto., Santoso.L. 2014. *Efektifitas Pemberian Tepung Usus Ayam Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus)*. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Volume III No 1 Oktober 2014.

Yustianti., Ibrahim. M. N., Ruslaini., 2013. *Pertumbuhan dan Sintasan Larva Udang Vanamae (Litopenaeus vannamei) Melalui Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Usus Ayam*. Jurnal Mina Laut Indonesia

Zeinhom. M. M, Ebrahim. M.S, dan Ebrahim. E. M. 2010. *Effect of Feeding Rates and Frequencies on Growth Performance, Feed Efficiency and Body Composition of African Catfish, Clarias gariepinus (Burchell, 1822)*. Journal of the Arabian Aquaculture Society. Vol. 5 No 2.