

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH NANAS PADA PAKAN BUATAN TERHADAP TINGKAT PEMANFAATAN PAKAN, PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN BAWAL AIR TAWAR (*Colossoma macropomum*)

Cici Ulviyadipura, Johannes Hutabarat, Pinandoyo
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Email: Pinandjaya@yahoo.com

ABSTRAK

Penambahan ekstrak buah nenas dapat meningkatkan tingkat pemanfaatan pakan. Enzim bromelain yang terkandung didalam ekstrak buah nenas mampu memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap kedalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak buah nenas pada pakan buatan dan menentukan dosis optimum untuk meningkatkan pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) berukuran 5 – 6 cm dengan rata-rata bobot awal $3,07 \pm 0,03$ g dan kepadatan 1 ekor/1 liter selama 35 hari. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap yang terdiri 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah perlakuan A, B, C, D dan E masing-masing dengan penambahan ekstrak buah nenas sebesar 0%, 0,75%, 1,5%, 2,25% dan 3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah nenas memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan laju pertumbuhan relatif (RGR) namun tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap protein efisiensi rasio (PER) dan kelulushidupan (SR). Dosis optimum ekstrak buah nenas sebesar 1,85% mampu menghasilkan TKP maksimal sebesar 79,8 g, dosis optimum ekstrak buah nenas sebesar 1,80% mampu menghasilkan EPP maksimal 41,8% dan dosis optimum ekstrak buah nenas sebesar 1,81% mampu menghasilkan RGR maksimal sebesar 3,30%/hari.

Kata kunci : ikan bawal air tawar; ekstrak buah nenas; pemanfaatan pakan; pertumbuhan; kelulushidupan

ABSTRACT

The addition bromelain enzyme found in pineapple extract can break down proteins into single compounds in to the fish body would be casier. The aim of this study is to determine the effect of pineapple extract in the artificial feed to the level of feed utilization, growth and survival rate of red belly fish (*C. macropamum*). The experimental fish used was juvenile of *C. macropamum* measuring 5 – 6 cm with an average individual body weight of $3,07 \pm 0,03$ g and the density of 1 fish/l for 35 days. This experimental applied completely randomized design (CRD), which consisted of 5 treatments and 3 replicates. The treatments were treatment A, B, C, D, and E, each by an addition of pineapple extract 0%, 0,75%, 1,5%, 2,25% and 3 % respectively. The results showed that the pineapple extract provided significantly effect ($P < 0,05$) on total feed comsumption (TFC), feed utilization effeciency (FUE), and relative growth rate (RGR). However, no significant effects ($P > 0,05$) were occured on the values of protein efficiency ratio (PER) and survival rate (SR). The optimum dose of pineapple extract at 1,85% capable to producing a maximum of TKP 79,8 g, an optimum dose of pineapple extract at 1,80% capable to producing a maximum of EPP 41,8% and an optimum dose of pineapple extract 1,81% capable to producing a maximum of RGR 3,30%/day.

Keywords : red belly fish, pineapple extract, feed utilization, growth, survival rate

PENDAHULUAN

Bromelin dapat diperoleh dari tanaman nanas (*Ananas comosus*) baik dari tangkai, kulit, daun, buah, maupun batang nanas dalam jumlah yang bervariasi. Namun demikian kandungan enzim bromelin lebih banyak terdapat pada batang yang selama ini kurang dimanfaatkan (Herdyastuti, 2006; Masniar *et al.*, 2016). Enzim bromelin yaitu salah satu kelompok enzim protease. Enzim protease adalah enzim yang berfungsi memecah protein dengan cara menghidrolisa ikatan peptida pada asam-asam amino (Hardiany, 2013).

Menurut Hastuti (2001), hidrolisis protein terjadi dengan bantuan enzim proteolitik. Enzim proteolitik bertugas sebagai katalisator di dalam sel. Hidrolisis protein dilakukan oleh enzim endogenus dan dibantu oleh enzim eksogenus. Enzim bromelin berperan sebagai enzim eksogenus. Adanya penambahan enzim bromelin membantu menghasilkan asam amino lebih banyak sehingga pakan yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan dengan lebih efisien, karena

pakan yang diberikan lebih dapat dimanfaatkan terutama untuk pertumbuhan.

Beberapa pembudidaya lebih memilih memelihara ikan bawal air tawar karena potensi ekonominya yang lebih menguntungkan dibandingkan ikan air tawar lainnya. Menurut Kementrian Kelautan dan Perikanan (2016) di Jawa Tengah pada bulan Agustus 2016 harga ikan dipasaran mencapai Rp. 20.000 – Rp. 25.000. Harga tersebut hampir sama dengan ikan air tawar lainnya, seperti ikan nila: (Rp. 16.000 – Rp. 22. 000) dan ikan lele: (Rp. 18.000 – Rp. 20.000). Ikan bawal air tawar memiliki beberapa keunggulan yaitu pertumbuhannya cepat, nafsu makan yang baik, tidak terlalu sulit dibudidayakan karena sifatnya yang pemakan segala (omnivore) dan relatif tahan terhadap penyakit (Kardana *et al.*, 2012).

Pemberian pakan harus dioptimalkan untuk memperoleh pertumbuhan ikan bawal air tawar yang baik. Kendala dalam usaha budidaya perikanan salah satunya adalah biaya pakan. Efisiensi pemberian pakan dapat menekan

biaya produksi, namun tetap memiliki nilai nutrisi yang dibutuhkan ikan merupakan alternatif yang perlu diupayakan. Beberapa cara dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pakan termasuk mengoptimalkan pencernaan dan penyerapan pakan dan peningkatan nilai efisiensi protein dengan adanya penambahan enzim pada pencernaan (Isnawati *et al.*, 2015).

Penelitian dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bawal air tawar dengan cara memanfaatkan protein secara penuh pada pakan buatan yang diaplikasikan dengan penambahan ekstrak buah nanas. Menurut penelitian Anugraha *et al.* (2014), perlakuan penambahan ekstrak nanas (2,25%) pada pakan buatan ikan mas menghasilkan EPP, PER, dan RGR tertinggi yaitu dengan nilai EPP $33,93 \pm 4,37$; PER $0,99 \pm 0,13$, dan RGR $0,84 \pm 0,15$. Enzim bromelin mampu memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap dan digunakan untuk pertumbuhan (Putri, 2012).

MATERI DAN METODE

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) berukuran 5 – 6 cm dengan rata-rata bobot awal $3,07 \pm 0,03$ g, berasal dari satu induk yang dibudidayakan di Balai Pembenihan Ikan Air Tawar Ngrajek, Jawa Tengah. Jumlah benih yang ditebar untuk tiap perlakuan dan ulangan sebanyak 1 ekor/ liter air, sebelum dilakukan penelitian ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) di aklimatisasi terlebih dahulu di media baru dan diberi pakan uji selama 7 hari.

Proses penentuan formulasi pakan dalam pembuatan pakan uji didasarkan pada kebutuhan protein dari ikan uji, dimana kebutuhan protein dari ikan bawal air tawar yaitu 30% (Mardani *et al.* 2014). Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tepung ikan, tepung bungkil kedelai, tepung terigu, tepung dedak, tepung jagung, minyak ikan, minyak jagung, vit-min mix, CMC, dan ekstrak buah nanas (lihat Tabel 1). Ekstrak buah nanas yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Kimia

Universitas Negeri Semarang. Proses pembuatan pakan uji adalah menghidrolisis tepung ikan, dan tepung bungkil kedelai dengan ekstrak buah nanas sesuai dosis perlakuan. Campuran dimasukkan dalam stoples kaca yang ditutup rapat selama 36 jam (Suhermiyati dan Setyawati, 2008), selanjutnya semua bahan pakan dicampur secara

merata mulai dari bahan persentasenya paling kecil hingga besar, kemudian ditambah air hangat sedikit demi sedikit hingga kalis dan tidak lengket di tangan. Pakan digiling dengan pencetak pelet, kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu 50°C sampai kering. Komposisi pakan yang digunakan dalam penelitian tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan analisa proksimat pakan yang digunakan selama penelitian (% bobot kering)

No	Bahan Penyusun pakan	Pakan (g)				
		A	B	C	D	E
1	Tp. Ikan	38,28	38,25	38,22	38,19	38,16
2	Tp. Bkl. Kedelai	28,88	29,14	29,41	29,70	29,99
3	Tp. Terigu	5,88	5,87	5,87	5,86	5,86
4	Tp. Dedak	11,42	10,44	9,46	8,46	7,46
5	Tp. Jagung	5,55	5,54	5,54	5,53	5,53
6	Minyak Ikan	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
7	Minyak Jagung	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
8	Vit-Min mix	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
9	CMC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10	Ekstrak Buah Nanas	0,00	0,75	1,50	2,25	3,00
	Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Hasil analisa proksimat pakan (% bobot kering)						
	Protein (%)	30,49	31,45	31,71	32,11	33,09
	BETN (%)	45,30	35,97	37,74	38,30	35,28
	Lemak (%)	4,71	10,54	10,30	9,20	9,83
	En. (kkal)*	258,12	285,37	288,77	282,66	283,64
	Rasio E/P**	8,47	9,07	9,11	8,80	8,57

* Berdasarkan perhitungan DE (*digestable energy*) dengan asumsi untuk protein = 3,5 kkal/g, lemak = 8,1 kkal/g, BETN = 2,5 kkal/g (Wilson, 1982).

** Menurut De Silva (1987), nilai E/P bagi pertumbuhan optimal ikan berkisar antara 8-12 kkal/g.

Sumber : Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang (2017).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Menurut Srigandono (1992), metode eksperimen merupakan suatu usaha terencana untuk mengungkap fakta-fakta baru atau menguatkan teori bahkan membantah penelitian-penelitian yang sudah ada. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Menurut Sudjana (1991), bahwa RAL digunakan pada penelitian yang bersifat homogen (perlakuan tunggal) dan perlakuan dikenakan sepenuhnya secara acak terhadap unit-unit eksperimen. Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, susunan perlakuannya adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : pakan tanpa penambahan ekstrak buah nanas

Perlakuan B : pakan ditambahkan ekstrak buah nanas dengan dosis 0,75%

Perlakuan C : pakan ditambahkan ekstrak buah nanas dengan dosis 1,5%

Perlakuan D : pakan ditambahkan ekstrak buah nanas dengan dosis 2,25%

Perlakuan E : pakan ditambahkan ekstrak buah nanas dengan dosis 3%

Dasar penentuan dosis ekstrak buah nanas didasarkan pada penelitian Anugraha *et al.* (2014) dengan dosis terbaik adalah 2,25%.

Pengumpulan data meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio efisiensi protein (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR) dan kelulushidupan (SR). Data kualitas air yang diukur meliputi DO, pH, suhu, dan amonia.

1. Total Konsumsi Pakan

Total konsumsi pakan dihitung dengan menggunakan rumus Pereira *et al.*, (2007) sebagai berikut:

$$TKP = F1 - F2$$

Keterangan:

TKP = Total konsumsi pakan

F1 = Jumlah pakan awal (g)

F2 = Jumlah pakan sisa (g)

2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dapat ditentukan

dengan rumus Tacon (1987) sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W_t = Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot total ikan pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

3. Protein Efisiensi Rasio

Nilai protein efisiensi rasio (PER) dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Tacon (1987) sebagai berikut:

$$PER = \frac{W_t - W_o}{P_i} \times 100\%$$

Keterangan:

PER = Protein efisiensi rasio (%)

W_t = Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot total ikan pada awal penelitian (g)

P_i = Jumlah pakan yang dikonsumsi x % protein pakan

4. Laju Pertumbuhan Relatif

Menurut Takeuchi (1988), laju pertumbuhan relatif atau relative growth rate (RGR) ikan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

RGR = Laju pertumbuhan relatif (% per hari)

W_t = Bobot total ikan pada akhir pemeliharaan (g)

W_o = Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

5. Kelulushidupan

Kelulushidupan atau survival rate (SR) dihitung untuk mengetahui tingkat kematian ikan uji selama penelitian, kelulushidupan dapat dihitung berdasarkan rumus Effendi (1997):

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelulushidupan ikan (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N0 = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

6. Parameter Kualitas Air

Parameter data kualitas air yang diukur meliputi DO, pH, suhu, amonia. DO diukur dengan menggunakan DO meter, pH diukur dengan pH meter, suhu diukur dengan termometer dan untuk pengukuran amonia, sampel air diukur di laboratorium teknik lingkungan, UNDIP.

ANALISIS DATA

Data yang berbentuk persentase meliputi efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), laju pertumbuhan relative (RGR) dan kelulushidupan (SR) yang diperoleh harus dilakukan transformasi data terlebih dahulu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hanafiah (2000); Steel dan Torrie (1989), bahwa data yang berbentuk persen dan berkisar antara 0 – 30% atau 70 – 100% perlu dilakukan transformasi arcsin

terlebih dahulu selanjutnya baru dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji additivitas guna memastikan bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif. Data kemudian dianalisis ragam (uji F) pada taraf kepercayaan 95% untuk melihat pengaruhnya. Srigandono (1992) mengemukakan bahwa bila dalam analisis ragam diperoleh beda nyata ($P < 0,05\%$), maka dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. untuk menduga dosis ekstrak buah nanas yang optimal pada pakan dilakukan analisis polinomial ortogonal dengan software Maple 12. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL

Hasil penelitian pengaruh pemberian ekstrak buah nanas pada pakan buatan terhadap pemanfaatan pakan meliputi nilai TKP, EPP, PER; RGR; dan (SR) tersaji pada Tabel 2.

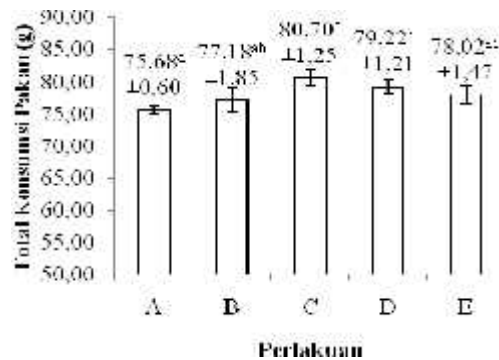
Tabel 2. Nilai rata-rata TKP, EPP, PER, RGR, dan SR selama pemeliharaan

Perlakuan	Variabel yang diamati				
	Pemanfaatan Pakan			RGR (%/hari)	SR (%)
	TKP (g)	EPP (%)	PER (%)		
A	75,68 ^a ±0,60	30,12 ^a ±3,65	1,95±0,13	2,80 ^a ±0,19	93,33±6,67
B	77,18 ^{ab} ±1,85	33,93 ^{ab} ±3,10	1,96±0,05	2,95 ^{ab} ±0,11	97,78±3,85
C	80,70 ^c ±1,25	44,96 ^c ±4,05	2,19±0,12	3,46 ^c ±0,19	91,11±7,70
D	79,22 ^{bc} ±1,21	39,85 ^{bc} ±5,67	2,04±0,16	3,20 ^{bc} ±0,27	88,89±7,70
E	78,02 ^{ab} ±1,47	36,19 ^{ab} ±4,40	1,90±0,09	3,06 ^{ab} ±0,23	91,11±7,70

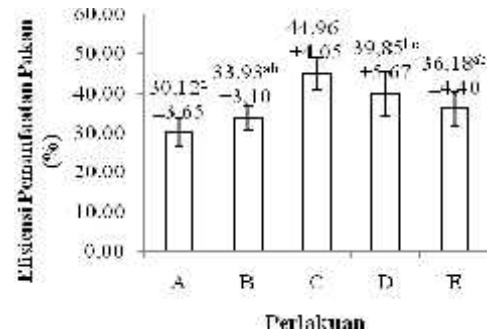
Keterangan : Nilai rerata dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) Menurut Uji Duncan

Berdasarkan data total konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi rasio, laju pertumbuhan relatif dan

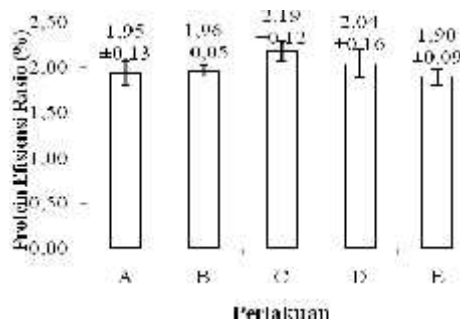
kelulushidupan pada ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) selama pemeliharaan dapat dibuat histogram pada Gambar 1, 2, 3, 4 dan 5.



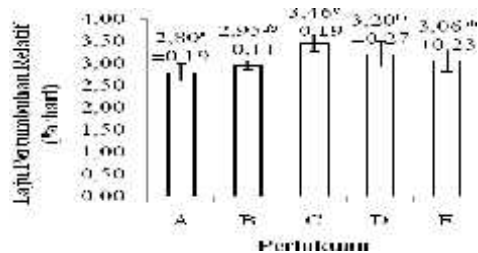
Gambar 1. Nilai total konsumsi pakan bawal air tawar (*C. macropomum*) selama pemeliharaan



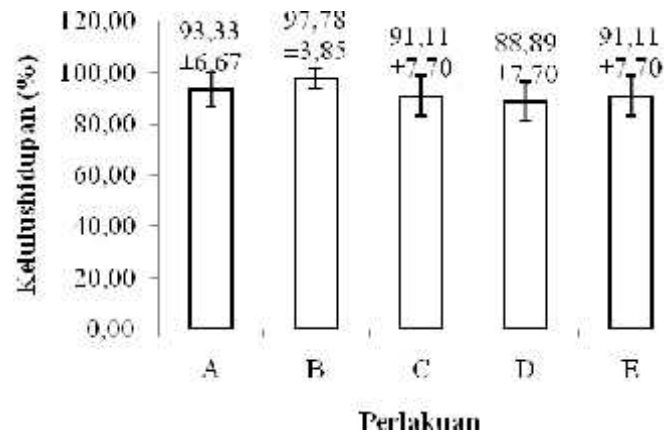
Gambar 2. Nilai efisiensi pemanfaatan pakan bawal air tawar (*C. macropomum*) selama pemeliharaan



Gambar 3. Nilai protein efisiensi rasio bawal air tawar (*C. macropomum*) selama pemeliharaan



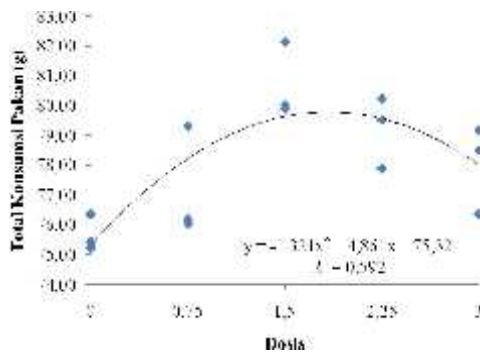
Gambar 4. Nilai laju pertumbuhan relatif bawal air tawar (*C. macropomum*) selama pemeliharaan



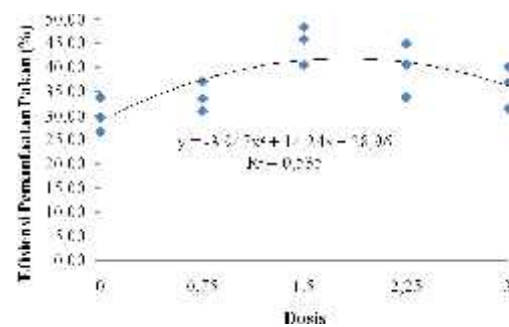
Gambar 5. Nilai kelulushidupan bawal air tawar (*C. macropomum*) selama pemeliharaan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah nanas pada pakan buatan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai TKP, EPP, dan RGR namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai PER dan SR, untuk mengetahui

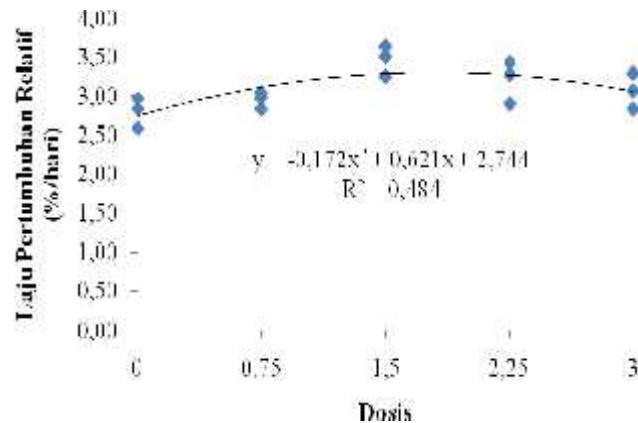
dosis optimal maka dilakukan uji polinomial ortogonal. Hasil uji polinomial ortogonal Total konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan dan laju pertumbuhan relatif disajikan pada Gambar 6, 7 dan 8.



Gambar 6. Polinomial ortogonal total konsumsi pakan



Gambar 7. Polinomial ortogonal efisiensi pemanfaatan pakan



Gambar 8. Polinomial ortogonal laju pertumbuhan relatif

Hasil pengukuran parameter air tawar (*C. macropomum*) selama kualitas air pada media ikan bawal pemeliharaan tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama pemeliharaan

Parameter Kualitas Air	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air	Pustaka (Kelayakan)
Suhu (°C)	23-29	25 – 32 ^a
pH	6,0-7,2	6,0 – 8,5 ^a
DO (mg/l)	3,00-5,30	≥3 ^b
NH ₃ (mg/l)	0,06-0,34	<1 ^c

Keterangan: ^aBoyd (1982), ^bZonneveld (1991), ^cRobinette (1976)

PEMBAHASAN

Pemanfaatan Pakan

Pemanfaatan pakan buatan pada ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) yang diamati yaitu total konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan protein efisiensi rasio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak buah nanas dalam penelitian (perlakuan B, C, D dan E) menghasilkan total konsumsi pakan

yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penggunaan ekstrak buah nanas (perlakuan A) (Lihat Tabel 2). Setelah dilakukan uji Duncan total konsumsi pakan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) menunjukkan bahwa Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan Perlakuan D ($P > 0,05$). Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan E, B dan A ($P < 0,05$). Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan Perlakuan E dan B ($P > 0,05$),

Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A ($P < 0,05$). Perlakuan E tidak berbeda nyata dengan Perlakuan B dan A ($P > 0,05$). Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A ($P > 0,05$). Total konsumsi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar $80,70 \pm 1,25$ g dan terendah terdapat pada perlakuan A sebesar $75,68 \pm 0,60$ g. TKP tertinggi pada perlakuan C hal ini diduga karena metode pemberian pakan dengan cara *at satiation* mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan berbeda beda hal ini disebabkan karena pada metode ini ikan dalam mengkonsumsi pakan yang diberikan tergantung pada kondisi ikan dan faktor lingkungan. Menurut Abidin *et al.* (2015), besar kecilnya total konsumsi pakan pada ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain sifat fisik pakan misalnya bau, rasa, ukuran, dan warna. Faktor lain yang berpengaruh seperti kualitas air misalnya suhu pada suatu perairan. Perairan yang memiliki suhu tinggi akan mempengaruhi proses metabolisme ikan, semakin tinggi suhu akan menyebabkan ikan

cenderung mengkonsumsi pakan lebih banyak atau proses metabolisme dari ikan akan meningkat. Faktor dari kondisi ikan atau kesehatan ikan sangat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan, ikan yang sehat cenderung memiliki nafsu makan yang besar. Menurut Amin (2010) dalam Kosim *et al.* (2016), bahwa meningkatnya proses metabolisme dalam tubuh akan memacu ikan untuk mengkonsumsi pakan lebih banyak. Semakin banyak pakan yang dikonsumsi dan penggunaan pakan yang efisien maka akan semakin banyak protein yang memanfaatkan, sehingga pertumbuhan akan meningkat.

Kandungan nutrisi yang terkandung di dalam pakan sangat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan ikan bawal air tawar. Menurut Fran dan Junius (2013), energi protein dalam pakan akan mempengaruhi konsumsi pakan. Jika total energi protein melebihi kebutuhan maka akan menurunkan konsumsi sehingga pengambilan nutrisi lainnya termasuk protein akan menurun. Oleh karena itu, diperlukan keseimbangan yang tepat

antara energi dan protein agar dicapai keefisienan dan keefektifan pemanfaatan pakan.

Dosis optimum ekstrak buah nanas pada TKP ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) diketahui dengan cara melakukan uji Polinomial Orthogonal. Uji Polinomial Orthogonal pada TKP diperoleh hubungan yang berpola kuadratik ($y = -1,321x^2 + 4,861x + 75,32$) dan $R^2 = 0,592$. Titik optimum pada perlakuan C (pemberian ekstrak buah nanas 1,5%) didapatkan dosis ekstrak buah nanas optimal yang didapat dari persamaan tersebut yaitu 1,85% mampu menghasilkan TKP maksimal 79,8 g. Nilai R^2 menunjukkan bahwa 59% TKP dipengaruhi oleh pemberian ekstrak buah nanas dalam pakan buatan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) dan 41% dipengaruhi oleh faktor lain.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan dengan penambahan ekstrak buah nanas didapatkan nilai yang tertinggi pada perlakuan C sebesar $44,96 \pm 4,05\%$, selanjutnya perlakuan D sebesar

$39,85 \pm 5,67\%$, perlakuan E sebesar $36,19 \pm 4,40\%$, perlakuan B sebesar $33,93 \pm 3,10\%$ dan nilai terendah pada perlakuan A sebesar $30,12 \pm 3,65\%$ (lihat Tabel 2). Berdasarkan nilai EPP pada setiap perlakuan dalam penelitian ini dinyatakan kurang baik karena memiliki nilai EPP di bawah 50% hal ini diduga karena efektivitas bromelin yang terkandung didalam ekstrak buah nanas dari dosis 0% - 3% tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap PER sehingga didapatkan hasil EPP pada setiap perlakuan rendah. Faktor Teknik pemberian pakan dan total konsumsi pakan yang kurang optimal juga akan mempengaruhi hasil EPP yang rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan pernyataan Craig dan Helfrich (2002) dalam Ananda et al. (2015) bahwa pakan dapat dikatakan baik bila nilai efisiensi pakan lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100%. Peningkatan nilai efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmawan et al. (2014),

efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Kandungan bromelin didalam ekstrak buah nanas pada dosis setiap perlakuan diduga belum mencukupi untuk membantu dalam menghidrolisis protein namun penambahan ekstrak buah nanas dapat meningkatkan nilai EPP yang dibuktikan dengan nilai EPP perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak buah nanas) paling rendah. Hal ini dikarenakan penambahan enzim eksogenus membantu dalam menghidrolisis protein sehingga lebih banyak menghasilkan asam amino yang akan langsung dicerna oleh tubuh ikan. Menurut Hastuti (2001), hidrolisis protein dilakukan oleh enzim endogenus dan dibantu oleh enzim eksogenus. Enzim bromelin yang terkandung didalam ekstrak nanas berperan sebagai enzim eksogenus. Adanya penambahan enzim ini membantu menghasilkan asam amino lebih

banyak sehingga pakan dikonsumsi dapat termanfaatkan dengan lebih efisien.

Dosis optimum ekstrak buah nanas pada EPP ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) diketahui dengan cara melakukan uji Polinomial Orthogonal. Uji Polinomial Orthogonal pada EPP diperoleh hubungan yang berpola kuadrat ($y = -3,947x^2 + 14,24x + 28,96$) dan $R^2 = 0,535$. Titik optimum pada perlakuan C (pemberian ekstrak buah nanas 1,5%) didapatkan dosis ekstrak buah nanas optimal yang didapat dari persamaan tersebut yaitu 1,80% mampu menghasilkan EPP maksimal 41,8%. Nilai R^2 menunjukkan bahwa 54% EPP dipengaruhi oleh pemberian ekstrak buah nanas dalam pakan buatan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) dan 46% dipengaruhi oleh faktor lain.

PER merupakan nilai yang menunjukkan jumlah bobot ikan yang dihasilkan dari tiap unit berat protein dalam pakan dengan asumsi bahwa semua protein digunakan untuk pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai PER penambahan ekstrak buah nanas

pada pakan buatan ikan bawal air tawar yang tertinggi dan terendah adalah perlakuan C sebesar $2,19 \pm 0,12\%$, dan E sebesar $1,90 \pm 0,09$ (lihat Tabel 2). Menurut Taqwadasbriliani et al. (2013), kandungan enzim bromelin didalam ekstrak buah nanas pada perlakuan B (0,75%) sebesar 0,77 mg; perlakuan C (1,5%) sebesar 1,54 mg; perlakuan D (2,25%) sebesar 2,31 mg dan perlakuan E (3%) sebesar 3,08 mg. Efektivitas bromelin didalam ekstrak buah nanas dari dosis 0% - 3% tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap protein efisiensi rasio hal ini diduga disebabkan karena enzim bromelin yang terdapat dalam pakan kurang mencukupi untuk membantu menghidrolisis protein menjadi asam amino. Menurut Ananda et al. (2015), faktor utama yang mempengaruhi variasi hasil dari studi penentuan kebutuhan protein ikan adalah tidak terpenuhinya kebutuhan asam amino esensial. Pakan yang memiliki asam amino mirip dengan komposisi asam amino ikan akan memberikan laju pertumbuhan yang baik namun kekurangan salah satu asam amino

esensial dapat mengganggu proses pertumbuhan ikan.

Nilai protein efisiensi rasio tertinggi adalah perlakuan C (ekstrak buah nanas 1,5%) sebesar 2,19% namun tidak memberikan pengaruh yang nyata, tetapi hasil PER tersebut menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya oleh penelitian sebelumnya oleh Anugraha et al. (2014) pada ikan mas 0,99 % dengan penambahan dosis bromelin 2,25%. Perbedaan nilai PER yang diperoleh diduga karena dosis ekstrak buah nanas yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada penambahan ekstrak buah nanas untuk ikan mas, terdapat perbedaan saluran pencernaan ikan mas yang lebih panjang dibandingkan saluran pencernaan ikan bawal. Faktor lain yang mempengaruhi PER tidak berpengaruh nyata diduga proses pencernaan ikan bawal yang digunakan masih belum sempurna dan kinerja enzim protease yang terkandung di dalam saluran pencernaan belum memberikan pengaruh yang nyata. Menurut Rahmawan et al. (2014), nilai protein

yang diserap dapat ditentukan dari tingkat pencernaan dan komposisi kimia protein atau kandungan asam amino protein. Nilai PER dipengaruhi oleh kadar protein dan komponen lain dalam bahan makanan. Keseimbangan protein penting dalam formulasi pakan karena berperan besar dalam pertumbuhan, serta ketahanan tubuh ikan.

Laju pertumbuhan relatif

Berdasarkan hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan ekstrak buah nanas dalam pakan buatan dengan dosis masing-masing (0%; 0,75%; 1,5%; 2,25% dan 3%) memberikan pengaruh nyata ($F_{hit} > F_{tab}$) terhadap laju pertumbuhan relatif ikan bawal air tawar). Menurut Suhermiyati dan Setiyawati (2008), enzim bromelin bekerja menghidrolisis protein kompleks menjadi asam amino dan peptida yang cukup optimum. Ikatan peptida dan asam amino lebih mudah dicerna dari pada protein kompleks. Menurut Irawati *et al.* (2015), konsentrasi enzim merupakan salah satu faktor

yang mempengaruhi proses pemecahan protein. Protein yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan, hal tersebut terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) berasal dari pakan. Untuk dapat tumbuh ikan memerlukan energi, sebelum digunakan untuk pertumbuhan energi terlebih dahulu digunakan untuk memenuhi seluruh aktivitas dan pemeliharaan tubuh melalui proses metabolisme selanjutnya akan terlihat pada adanya penambahan bobot tubuh ikan.

Nilai RGR tertinggi pada perlakuan C sebesar $3,46 \pm 0,19\%$ /hari dan nilai RGR terendah pada perlakuan A (tanpa ekstrak buah nanas) sebesar $2,80 \pm 0,19\%$ /hari (lihat Tabel 2). Nilai RGR berbanding lurus dengan nilai EPP, sehingga nilai EPP yang tinggi akan diikuti nilai RGR yang tinggi juga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Huet (1970), nilai EPP yang tinggi berkaitan dengan laju pertumbuhan yang tinggi. Nilai EPP yang tinggi menunjukkan bahwa sedikit makanan yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan

selebihnya untuk pertumbuhan. Penambahan ekstrak buah nanas di duga dapat meningkatkan nilai RGR pada ikan bawal air tawar. Faktor yang mempengaruhi nilai RGR adalah protein yang dikonsumsi, total konsumsi pakan yang dimakan ikan serta efisiensi pemanfaatan pakan yang optimal. Menurut Anugraha *et al.* (2014), enzim bromelin didalam ekstrak buah nanas mengandung protease yang mampu memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga akan lebih mudah diserap dan akhirnya jumlah protein yang disimpan dalam tubuhpun akan lebih besar, sehingga tubuh akan memanfaatkan protein tersebut untuk pertumbuhan. Hal ini diperkuat oleh Putri (2012) yang menyatakan bahwa bromelin akan lebih aktif terhadap kolagen dan juga dapat mengubah kolagen menjadi gelatin, dan selanjutnya bromelin tersebut akan menghidrolisis molekul gelatin. Gelatin merupakan suatu jenis protein dari kolagen kulit, tulang atau *ligament* (jaringan ikat) hewan. Gelatin dapat berfungsi sebagai penyusun tulang, sehingga

dapat bermanfaat untuk pertumbuhan tulang.

Dosis optimum ekstrak buah nanas pada RGR ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) diketahui dengan cara melakukan uji Polinomial Orthogonal. Uji Polinomial Orthogonal pada RGR diperoleh hubungan yang berpola kuadratik ($y = -0,172x^2 + 0,621x + 2,744$ dan $R^2 = 0,484$). Titik optimum pada perlakuan C (pemberian ekstrak buah nanas 1,5%) didapatkan dosis ekstrak buah nanas optimal yang didapat dari persamaan tersebut yaitu 1,81% mampu menghasilkan RGR maksimal 3,30%/hari. Nilai R^2 menunjukkan bahwa 48% RGR dipengaruhi oleh pemberian ekstrak buah nanas dalam pakan buatan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) dan 52% dipengaruhi oleh faktor lain.

Kelulushidupan

Hasil Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah nanas pada pakan buatan memiliki pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*), hal ini diduga bahwa

pakan dengan penambahan ekstrak buah nanas pada pakan buatan memberikan pengaruh pada pertumbuhan, akan tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan. Tingkat kelulushidupan ikan bawal air tawar pada penelitian sangat baik yaitu 88,89 – 97,78% (lihat Tabel 2). Kelulushidupan ikan tidak dipengaruhi secara langsung oleh pakan. Diduga ikan yang mati karena kurangnya adaptasi dan stress selama pemeliharaan penelitian. Menurut Effendie (2002) dalam Anugraha *et al.* (2014), faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup adalah faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari ikan itu sendiri. Ikan mengalami stress karena perlakuan yang kurang hati-hati sehingga mortalitasnya tinggi. Faktor eksternal yang berpengaruh antara lain kondisi lingkungan.

Menurut Kelaborah dan Subariah (2010), kelangsungan hidup ikan bawal air tawar dipengaruhi secara langsung oleh kualitas air. Kualitas air yang memenuhi syarat dapat membuat pertumbuhan dan

kelangsungan ikan menjadi baik, kualitas air yang baik pada pemeliharaan memberikan kelangsungan hidup menjadi baik bagi ikan. Zonneveld *et al.* (1991) mengatakan kualitas air yang baik akan mempengaruhi *survival rate* (kelangsungan hidup) ikan serta pertumbuhan ikan.

Kualitas air

Berdasarkan kualitas air yang telah diamati selama pemeliharaan ikan bawal air tawar selama 35 hari, diperoleh hasil suhu yang relatif fluktuatif. Hal tersebut terjadi akibat kondisi lingkungan yang berubah saat hujan. Suhu wadah selama pemeliharaan berkisar 23-29°C. Suhu tersebut cukup sesuai dengan kondisi ikan bawal air tawar. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahyuddin (2011) dalam Utami *et al.* (2012), bahwa kisaran suhu yang baik untuk budidaya ikan bawal air tawar yakni 25-30°C. Perubahan suhu dalam hari yang sangat drastis akan mengakibatkan terjadinya stress pada ikan.

Oksigen terlarut yang diukur selama penelitian menunjukkan hasil 3,00-5,30mg/L. Hasil pengamatan

dari variabel oksigen terlarut tersebut masih sesuai untuk budidaya ikan bawal air tawar, sesuai dengan pendapat Zonneveld *et al.* (1991) bahwa dalam budidaya ikan, ketersediaan oksigen terlarut dalam suatu perairan tidak boleh kurang dari 3 mg/l. Nilai pH yang diperoleh pada saat penelitian yaitu 6,0–7,2, hasil dari variabel tersebut masih dalam batas kelayakan, sesuai dengan pendapat Mahyuddin (2011) dalam Utami *et al.* (2012), nilai pH yang optimal untuk pertumbuhan benih bawal air tawar sekitar 6,0 - 8,5. Hasil pengukuran amonia yang didapatkan sebesar 0,06 - 0,34mg/l, yang dikategorikan masih dalam kisaran normal. Menurut Zenneveld *et al.* (1991), kisaran nilai amoniak bagi ikan budidaya berbeda-beda berbeda tergantung jenis ikan, ikan dapat mentolerir daya racun amoniak antara 0,2 mg/l hingga 2,0 mg/l.

KESIMPULAN

1. Penggunaan ekstrak buah nanas pada pakan buatan ikan bawal air tawar memberikan pengaruh yang nyata terhadap total

konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan laju pertumbuhan relatif (RGR) namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap protein efisiensi rasio (PER) dan kelulushidupan (SR).

2. Dosis optimum dari pemberian ekstrak buah nanas terhadap total konsumsi pakan adalah 1,85% mampu menghasilkan TKP maksimal 79,8 g, efisiensi pemanfaatan pakan adalah 1,80% mampu menghasilkan EPP maksimal 41,8% dan laju pertumbuhan relatif adalah 1,81% menghasilkan RGR maksimal 3,30%/hari.

SARAN

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebaiknya penambahan ekstrak buah nanas dengan konsentrasi 1,5-2,25% bisa diterapkan pada kultivan yang berbeda atau untuk ikan bawal air tawar dengan ukuran yang lebih besar demi tercapainya total konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan serta

meningkatkan pertumbuhan yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada kepala Balai Benih Ikan Mijen, Semarang yang telah menyediakan tempat dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., M. Junaidi, Paryono, N. Cokrowati dan S. Yuniarti. 2015. Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Ikan Lele (*Clarias* sp.) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Lokal. J. Depik. 4(1): 33–39.
- Ananda, T., D. Rachmawati dan I. Samidjan. 2015. Pengaruh Papain pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). J. Of Aquaculture Management and Technology. 4(1): 47-53.
- Anugraha, R. S., Subandiyono dan E. Arini. 2014. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Buah Nanas Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). J. of Aquaculture Management and Technology 3(4): 238-246.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality in Pond for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station Auburn University. Birmingham Publishing Co. Alabam, 318 p.
- De Silva, S.S. 1987. Finfish Nutritional Research in Asia. Proceeding of The Second Asian Fish Nutrition Network Meeting. Heinemann, Singapore. 128 p.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163 hlm.
- Fran S. dan J. Akbar. 2013. Pengaruh Perbedaan Tingkat Protein Dan Rasio Protein Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Sepat (*Trichogaster pectoralis*). Fish Scientiae, 3(5): 53-6.
- Hanafiah, K., A. 2000. Rancangan Percobaan Teori dan aplikasi. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta, 193 Hlm.
- Hardiany, N.S. 2013. Enzim pemecah Protein dalam Ssel. J. Kedokteran Indonesia. 1(1): 75-8.
- Hastuti, D. 2001. Pengaruh Ekstrak Bromelin Sebagai Agensi Bating Terhadap Kekuatan Teknik dan Suhu Kerut pada Penyamakan Full Nabati Kulit Kelinci Lokal. [Skripsi]. Fakultas Peternakan UNSOED, Purwokerto.
- Irawati, D., D. Rachmawati, dan Pinandoyo. 2015. Performa Pertumbuhan Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*

- Bleek) Melalui Penambahan Enzim Papain dalam Pakan Buatan. *J. of aquaculture Management and Technology*, 4(1): 1-9.
- Isnawati, N, R. Sidik dan G. Mahasri. 2015. Potensi Serbuk Daun Pepaya Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Efisiensi Protein Dan Laju Pertumbuhan Relatif Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *J. Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 7 (2) : 121-124.
- Kardana, D., K. Haetami dan U. Subhan. 2012. Efektivitas Penambahan Tepung Maggot dalam Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *J. Perikanan dan Kelautan*. 3(4): 177-184.
- Kelabora, D.M. dan Sabariah. 2010. Tingkat Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma* sp.) dengan Laju Debit Air Berbeda pada Sistem Resirkulasi. *J. Akuakultur Indonesia*. 9(1) : 56-60.
- Kosim, M., D. Rachmawati, dan I. Samidjan. 2016. Pengaruh Penambahan Enzim Fitase Dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Relatif, Efisiensi Pemanfaatan Pakan Dan Kelulushidupan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *J. of Aquaculture Management and Technology*, 5(2): 26-34.
- Mardani. 2014. Pengaruh Pemberian Makanan Buatan dengan Prosentase yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) yang Dipelihara dalam Karamba di Sungai. *J. Ilmu Hewani Tropika*. 3 (2) : 1-4.
- Masniar, M., Z.A. Muchlisin dan S. Karina. 2016. Pengaruh Penambahan Ekstrak Batang Nanas Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan dan Daya Cerna Protein Pakan Ikan Betok (*Anabas testudineus*). *J. Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(1): 35-45.
- Pereira, L., T. Riquelme and H. Hosokawa. 2007. Effect of There Photoperiod Regimes on the Growth and Mortality of the Japanese Abalone (*Haliotis discus hanaino*). [Skripsi]. Kochi University, Aquaculture Department, Laboratory of Fish Nutrition, Japan, 26: 763-767 p.
- Putri, S.K. 2012. Penambahan Enzim Bromelin untuk Meningkatkan Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Benih Nila Larasati (*Oreochromis niloticus* Var.). *J. Of Aquaculture Management and Technology*. 1(1): 63-76..
- Robinette, H.R. 1976. Effect of Sublethal Level of Ammonia on The Growth of Channel

- Catfish (*Ictalurus punctatus* R.) Frog. Fish Culture, 38 (1) : 26-29.
- Srigandono, B. 1992. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang, 178 hlm.
- Steel, R. G. D., dan J. H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia Pustaka, Jakarta, 286 hlm.
- Sudjana. 1991. Desain dan Analisis Eksperimen Edisi III. Tarsito, Bandung, 56.
- Suhermityati, S dan Setyawati, S. J. 2008. Potensi Limbah Nanas untuk Peningkatan Kualitas Limbah Ikan Tongkol sebagai Bahan Pakan Unggas. Fakultas Peternakan UNSOED. J. Animal Production, 174 – 178.
- Tacon, A. E. J. 1987. The Nutrition and Feeding Formed Fish and Shrimp. a Training Manual Food and Agriculture of United Nation Brazilling , Brazil, 108 p.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutriens. In: Watanabe, T. (Edo, Fish Nutrition and Mariculture, JICA, Tokyo Univ, Fish, 179 – 229p.
- Taqwdasbriliani, E. B., J. Hutabarat, E. Arini. 2013. Pengaruh Kombinasi Enzim Papain dan Enzim Bromelin terhadap Pemanfaatan pakan dan pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). J. of Aquaculture Management and Technology. 2(3): 76-85.
- Wilson, R.P. 1982. Energy Relationships in Catfish Diets. In: R.R. Stickney and R.T. Lovell (Eds.). Nutrition and Feeding of Channel Catfish. Southern Cooperative Series.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 318 hlm.