



PENGARUH KOMBINASI PENAMBAHAN EKSTRAK NANAS PADA PAKAN BUATAN DAN PROBIOTIK PADA MEDIA PEMELIHARAAN TERHADAP EFISIENSI PEMANFAATAN PAKAN, PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN BAWAL AIR TAWAR (*Colossoma macropomum*)

*The Effect Utilizations of Pineapple Extract Into Artificial Diet and Probiotics Into Media on Feed Efficiency, Growth and Survival Rate of Tambaqui Fish (*Colossoma macropomum*)*

Arsy Latif Pratama, Diana Rachmawati^{*}, Johannes Hutabarat

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +62247474698

ABSTRAK

Ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan. Upaya peningkatan produksi ikan bawal air tawar akan meningkatkan kebutuhan pakan, sedangkan biaya pakan mencapai 60% dari total biaya produksi. Untuk meningkatkan efisiensi pakan diperlukan enzim eksogenus yang dapat memecah protein sehingga mudah diserap tubuh, seperti enzim bromelin yang terdapat pada ekstrak nanas. Penggunaan pakan yang tinggi akan berakibat pada menurunnya kualitas media pemeliharaan. Hal tersebut dapat diatasi dengan probiotik yang dapat mendekomposisi bahan organik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui interaksi dan perlakuan terbaik kombinasi penambahan ekstrak nanas pada pakan buatan dengan probiotik pada media pemeliharaan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bawal air tawar. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan bawal air tawar dengan bobot rata-rata $1,97 \pm 0,12$ gr. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental RAL pola faktorial dengan dua faktor, faktor pertama berupa ekstrak nanas (A) yang terdiri dari tiga taraf perlakuan (A1, A2 dan A3) dan faktor kedua berupa probiotik (B) yang terdiri atas dua taraf perlakuan (B1 dan B2) dan masing-masing diulang sebanyak tiga kali (ordo $3 \times 2 \times 3$). Perlakuan yang digunakan adalah A1B1 (Pakan uji 0,75% ekstrak nanas dan 1 mL/L probiotik), A1B2 (Pakan uji 0,75% ekstrak nanas dan 1,5 mL/L probiotik), A2B1 (Pakan uji 1,5% ekstrak nanas dan 1 mL/L probiotik), A2B2 (Pakan uji 1,5% ekstrak nanas dan 1,5 mL/L probiotik), A3B1 (Pakan uji 2,25% ekstrak nanas dan 1 mL/L probiotik) dan A3B2 (Pakan uji 2,25% ekstrak nanas dan 1,5 mL/L probiotik). Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara ekstrak nanas dengan probiotik terhadap EPP dan RGR. Dosis yang menghasilkan nilai tertinggi diperoleh perlakuan A3B1 (Pakan uji 2,25% ekstrak nanas dan 1 mL/L probiotik) menghasilkan nilai EPP sebesar 77,31 %, RGR sebesar 11,20 %/hari. Kualitas air pada media pemeliharaan terdapat pada kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan uji.

Kata kunci : Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*); Ekstrak Nanas; Probiotik; Pertumbuhan;

ABSTRACT

*Tambaqui fish (*Colossoma macropomum*) has potential to develop. Efforts to improve tambaqui fish production will increase the needs of feeds, meanwhile the feed cost reaching 60% of total production cost. To increase feeds efficiency is needed an exogenous enzyme such as bromelain enzyme from pineapple extract. The usage of feeds in intensive culture will cause the decrease in culture media quality. It can be overcome with probiotics that can decompose organic matters. The purpose of this research was to know the best combination of interaction and treatment of pineapple extract in artificial feed with probiotic on maintenance media to efficiency of feed utilization, growth and survival rate of Tambaqui fish. The Sampling fish that used in this study was tambaqui fish with weight average $2,45 \pm 0,08$ gr. This study applied factorial experimental completely randomized design with two factors, where the first factor was the pineapple extract (A) which consists of three levels of treatment (A1, A2 and A3) and the second factor was a probiotic (B) consisting of two levels of treatment (B1 and B2) and each repeated three times (order $3 \times 2 \times 3$). The treatments used are A1B1 (feed diet 0,75% pineapple extract and 1 mL/L probiotics), A1B2 (feed diet 0,75 % pineapple extract and 1,5 mL/L probiotics), A2B1 (feed diet 1,5 % pineapple extract and 1 mL/L probiotics), A2B2 (feed diet 1,5 % pineapple extract and 1,5 mL/L probiotics), A3B1 (feed diet 2,25 % pineapple extract and 1 mL/L probiotics) and A3B2 (feed diet 2,25 % pineapple extract and 1,5 mL/L probiotics). This study showed an interaction between pineapple extract and probiotic on EPP and RGR. The combination best dose among the treatment was A3B1 (feed diet 2,25 % pineapple extract and 1 mL/L probiotics) with EPP 77,31 % and RGR 11,20 %/day. Water quality in the maintenance media contained in the reasonable range for the maintenance of the test fish.*

Keywords: Tambaqui Fish (*C. macropomum*); Pineapple extract; Probiotics; Growth.

^{*}Corresponding authors (Email: dianarachmawati1964@gmail.com)



PENDAHULUAN

Ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Menurut data produksi bawal air tawar di Jawa Tengah mencapai 1.700,60 ton/tahun (PDSI KKP Jawa Tengah, 2013). Potensi budidaya bawal air tawar sangat besar karena bawal belum termasuk ikan air tawar yang populer dibudidayakan seperti lele dan nila. Bawal air tawar memiliki banyak keunggulan seperti memiliki rasa daging yang gurih, bawal air tawar tidak terlalu sulit dibudidayakan karena merupakan jenis omnivora cenderung karnivora, pertumbuhannya cepat, nafsu makan yang baik, dan relatif lebih tahan terhadap penyakit (Santoso dan Agusmansyah, 2011; Utami *et al.*, 2012).

Upaya peningkatan produksi ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) melalui intensifikasi budidaya akan meningkatkan kebutuhan terhadap pakan. Kebutuhan pakan dalam kegiatan budidaya intensif dapat mencapai sekitar 60-70% dari total biaya operasional budidaya (Hadadi, *et al.*, 2009). Oleh karena itu efisiensi pemberian pakan dalam budidaya bawal air tawar menjadi sangat penting. Presentase biaya pembelian pakan yang masih tinggi dalam total biaya produksi dan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang belum optimal, masih menjadi permasalahan utama dalam kegiatan budidaya secara intensif.

Penambahan ekstrak nanas dalam pakan dilakukan untuk dapat memanfaatkan protein secara lebih optimal bagi kultivan. Ekstrak nanas mengandung enzim bromelin yang merupakan enzim eksogenus yang berfungsi untuk dapat memanfaatkan protein secara maksimal (Giri *et al.*, 1999). Enzim bromelin merupakan enzim proteolitik yang mempunyai sifat menghidrolisis protein menjadi unsur-unsur penyusunnya. Proses hidrolisis yang dilakukan oleh enzim proteolitik adalah memutus ikatan peptida dari ikatan substrat, dimana enzim proteolitik bertugas sebagai katalisator di dalam sel. Hidrolisis protein dilakukan oleh enzim endogenus dan dibantu oleh enzim eksogenus. Enzim bromelin dapat berperan sebagai enzim eksogenus yang juga dapat melarutkan kolagen yang terdapat di dalam protein kolagen dengan cara menghidrolisis protein tersebut (William dan Hargrove, 2002). Penelitian Masniar (2016) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak nanas dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan betok (*Anabas testudiantes*).

Penggunaan pakan yang tinggi dalam budidaya intensif akan berakibat pada menurunnya kualitas media pemeliharaan budidaya. Sisa pakan maupun kotoran yang tidak terurai dengan sempurna akan menyebabkan buruknya kualitas media. Oleh karena itu diperlukan bahan pengurai untuk menjaga dan mempertahankan kualitas media. Salah satu bahan yang bisa digunakan adalah probiotik. Probiotik berguna untuk memperbaiki kualitas air melalui penyeimbangan populasi mikroba dan mengurangi jumlah patogen dan secara bersamaan mengurangi penggunaan senyawa-senyawa kimia dan meningkatkan pertumbuhan serta kesehatan hewan inang (Wang *et al.*, 2008). Probiotik sebagai agen pengurai merupakan kelompok mikroorganisme atau mikroba terpilih yang menguntungkan seperti: *Bacillus* spp. *Bacillus* sp. menghasilkan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang dominan dan menghasilkan enzim yang dapat mendegradasi lendir dan biofilm yang dihasilkan oleh bakteri patogen (Moriarty, 1998). Penelitian Lisna dan Insulistyowati (2015) menunjukkan bahwa pemberian probiotik dengan dosis 1,5 ml/L pada media pemeliharaan ikan lele dapat meningkatkan kualitas media pemeliharaan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Sampai saat ini penelitian-penelitian sebelumnya masih mengkaji pengaruh pemberian ekstrak nanas pada pakan dan probiotik pada media pemeliharaan secara terpisah. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh kombinasi penambahan ekstrak nanas pada pakan dan probiotik pada media terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan terhadap bawal air tawar (*C. macropomum*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh, interaksi serta dosis terbaik dari penambahan ekstrak nanas pada pakan dan probiotik pada media pemeliharaan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan pertumbuhan dan kelulushidupan bawal air tawar (*C. macropomum*).

MATERI METODE

Materi

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) memiliki bobot dengan rata-rata $1,97 \pm 0,12$ g. Kepadatan dalam wadah pemeliharaan 1 ekor/ L air. Jumlah benih yang ditebar untuk tiap perlakuan dan ulangan sebanyak 20 ekor, jumlah total ikan uji yang digunakan sebanyak 360 ekor. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan berbentuk *pellet*. Pakan buatan tersebut merupakan pakan komersil tipe 781-1 dengan kandungan protein kasar minimal 28,79 %, lemak 6,31 %, serat kasar maksimal 7 %, abu 6,43 %, dan kadar air 11,17 %. Pakan kemudian ditambahkan ekstrak nanas pakan A₁ (0,75% pakan), pakan A₂ (1,5 % pakan) dan pakan A₃ (2,25 % pakan). Proses pembuatan ekstrak buah nanas dilakukan di Fakultas Sains dan Matematika, Jurusan Kimia, Universitas Negeri Semarang.

Jumlah ekstrak nanas yang dibutuhkan berturut-turut 7,5 g, 15 g dan 22,5 g terdapat dalam tiap 1 kg pakan. Jumlah ekstrak nanas ditimbang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g lalu dilarutkan dalam 100 mL air. Pengadukan enzim dan air menggunakan blender hingga homogen, kemudian disemprotkan pada pakan menggunakan sprayer dan diaduk hingga rata. Pakan yang sudah disemprot kemudian dikeringkan dengan diangin-anginkan dan tidak terkena sinar matahari secara langsung. Pemberian pakan pada ikan bawal air tawar dilakukan secara *fix feeding rate* 5% dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali yaitu pada siang dan sore hari (08.00 dan 16.00 WIB).



Media pemeliharaan dalam penelitian ini menggunakan air tawar, berasal dari air sumur dari tanah yang telah diendapkan terlebih dahulu pada bak tandon selama 3 hari. Setelah air diendapkan, kemudian disaring dan dipindahkan kedalam bak pemeliharaan. Probiotik B₁ ditambahkan pada media pemeliharaan dengan dosis pemberian 1 ml probiotik untuk 1 L air. Probiotik B₂ pemberian 1,5 ml probiotik untuk 1 L air. Penentuan dosis probiotik memodifikasi dari Beauty *et al.* (2014), dengan dosis terbaik 1 ml/L menggunakan benih mas koki tossa dengan bobot 2-4 g/ekor. Probiotik yang digunakan pada penelitian ini adalah probiotik dengan merk dagang Aquaenzim. Bakteri yang terkandung pada probiotik adalah *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, *B. megaterium* dan *Sacharomyces cerevisiae* dengan kepadatan 5×10^9 CFU. Probiotik yang akan di berikan pada media pemeliharaan ikan bawal air tawar, dilakukan aktivasi terlebih dahulu. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom berbahan plastik dengan kapasitas 25 L air yang akan diisi 20 L air. Jumlah bak plastik yang digunakan untuk penelitian ini sebanyak 18 buah.

Metode

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor, dimana faktor pertama terdiri dari tiga taraf perlakuan dan faktor kedua terdiri atas dua taraf perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali (ordo 3x2x3). Faktor pertama adalah dengan penambahan ekstrak nanas dosis 0,75 % pakan (A₁), dosis 1,5 % pakan (A₂) dan dosis 2,25 % pakan (A₃) sedangkan faktor kedua adalah pemberian probiotik dosis 1 ml/L (B₁) dan dosis 1,5 ml/L (B₂). Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Wadah ditempatkan secara acak (*random*). Perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Perlakuan A₁B₁ : Pakan uji 0,75% ekstrak nanas dan 1 ml/L probiotik pada media pemeliharaan

Perlakuan A₁B₂ : Pakan uji 0,75% ekstrak nanas dan 1,5 ml/L probiotik pada media pemeliharaan

Perlakuan A₂B₁ : Pakan uji 1,5% ekstrak nanas dan 1 ml/L probiotik pada media pemeliharaan

Perlakuan A₂B₂ : Pakan uji 1,5% ekstrak nanas dan 1,5 ml/L probiotik pada media pemeliharaan

Perlakuan A₃B₁ : Pakan uji 2,25% ekstrak nanas dan 1 ml/L probiotik pada media pemeliharaan

Perlakuan A₃B₂ : Pakan uji 2,25% ekstrak nanas dan 1,5 ml/L probiotik pada media pemeliharaan

Pengumpulan data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi data efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR) dan kualitas air.

a. Efisiensi pemanfaatan pakan

Perhitungan nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dihitung dengan menggunakan rumus Tacon (1987), sebagai berikut :

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

Keterangan :

EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W_t = Bobot total ikan uji pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot total ikan uji pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

b. Laju pertumbuhan relatif

Menurut Takeuchi (1988), laju pertumbuhan relatif (*Relative Growth Rate*) ikan dihitung dengan menggunakan rumus:

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

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)

c. Kelulushidupan

Menurut Takeuchi (1988), *Survival Rate* (SR) merupakan prosentase kelulushidupan ikan yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

SR = Tingkat kelulushidupan ikan (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N₀ = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)



d. Kualitas air

Pengecekan kualitas air pada media penelitian meliputi beberapa parameter diantaranya suhu, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), serta kandungan ammonia (NH₃). Pengamatan kualitas air yang terdiri dari kandungan ammonia (NH₃) dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian, pengukuran pH dan DO dilakukan setiap minggu, dan pengukuran suhu dilakukan setiap hari.

Analisa Data

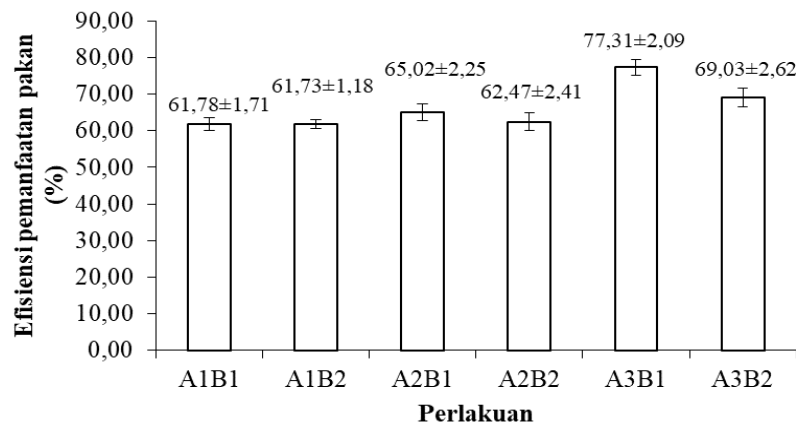
Data yang meliputi efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), laju pertumbuhan relatif (RGR) dan kelulushidupan (SR) yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam 2 faktor (TWO-WAY ANOVA) menggunakan aplikasi spss versi 20.0 dengan selang kepercayaan yang digunakan adalah 95%. Sebelum dilakukan TWO-WAY ANOVA, data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji addivitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisis ragam. Setelah itu dilakukan uji lanjut yaitu uji Duncan. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan nilai kelayakan kualitas air pada budidaya ikan untuk mendukung pertumbuhan ikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh pemberian ekstrak nanas pada pakan buatan dan probiotik pada media pemeliharaan terhadap nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), laju pertumbuhan relatif (RGR), dan kelulushidupan (SR) adalah sebagai berikut:

a. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Penambahan ekstrak nanas pada pakan buatan dan probiotik pada media pemeliharaan memberikan pengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Nilai EPP pada perlakuan A₁B₁ sebesar 61,78±1,71%, A₁B₂ sebesar 61,73±1,18%, A₂B₁ sebesar 65,02±2,25%, A₂B₂ sebesar 62,47±2,41%, A₃B₁ sebesar 77,31±2,09%, A₃B₂ sebesar 69,03±2,62%. Histogram nilai EPP ikan bawal air tawar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram nilai EPP ikan bawal air tawar (*C. macropomum*)

Perlakuan A₃B₁ menunjukkan hasil terbaik dalam efisiensi pemanfaatan pakan ikan bawal air tawar. Hasil analisis ragam efisiensi pemanfaatan pakan pada bawal air tawar tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Ragam Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%) Bawal air tawar (*C. macropomum*) yang Diberi Ekstrak nanas pada Pakan Buatan dan Probiotik pada Media Pemeliharaan pada Dosis Yang Berbeda.

SK	Db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	5	219,512	43,902	26,305	0,000
Ekstrak nanas	2	172,705	86,352	51,740*	0,000
Probiotik	1	24,036	24,036	14,402*	0,003
Ekstrak nanas*Probiotik	2	22,771	11,386	6,822*	0,010
Galat	12	20,027	1,669		
Total	18	53815,277			

Keterangan: * berpengaruh nyata (P<0,05)

Berdasarkan informasi dari keseluruhan data Tabel 1 terlihat bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan bawal air tawar berpengaruh nyata antar perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan kombinasi ekstrak nanas pada pakan buatan dan probiotik pada media pemeliharaan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan bawal air tawar (*C. macropomum*). Begitu pula dengan interaksi antara penambahan kombinasi ekstrak nanas dengan probiotik pada dosis yang berbeda (P<0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa penambahan kombinasi ekstrak nanas pada pakan buatan dan probiotik pada media pemeliharaan memiliki interaksi terhadap efisiensi pemanfaatan pakan bawal air tawar (*C. macropomum*).



Berdasarkan nilai F hitung, efisiensi pemanfaatan pakan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) lebih dipengaruhi oleh faktor penambahan ekstrak nanas pada pakan dibandingkan dengan penambahan probiotik pada media pemeliharaan.

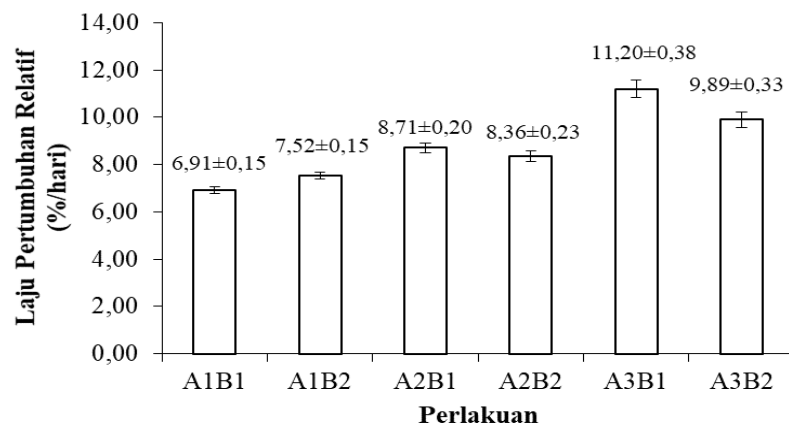
Pakan dengan peningkatan dosis ekstrak nanas lebih dapat dimanfaatkan oleh ikan bawal air tawar. Enzim bromelin dalam ekstrak nanas diduga mampu menghidrolisis protein dan memecah kolagen dalam pakan. Ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) lebih mampu memanfaatkan ekstrak nanas dengan dosis 2,25 % untuk membantu proses pemecahan protein dalam pencernaan, sehingga mempengaruhi proses penyerapan protein dan berdampak pada peningkatan efisiensi pakan. Menurut Phimpilai et al., (2006), protein dalam bahan pakan pada ransum sangat mempengaruhi bobot tubuh. Tepung ikan dan tepung kedelai merupakan sumber protein yang terdapat dalam ransum pakan ikan. Penambahan enzim bromelin ke dalam tepung ikan dan tepung kedelai diharapkan dapat membantu proses hidrolisis protein, dan juga dapat memecah kolagen yang terdapat di dalam tepung ikan, sehingga protein dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tubuh ikan.

Enzim bromelin dalam ekstrak nanas dapat menghidrolisis kolagen sehingga penyerapan nutrisi pakan menjadi lebih optimal. Menurut Pavan et al. (2012) nanas mengandung enzim pencernaan yang disebut enzim bromelin yang terdiri dari enzim proteolitik. Studi mengenai enzim bromelin menunjukkan bahwa enzim bromelin yang berasal dari ekstrak nanas mengandung berbagai macam enzim proteinase. Menurut Wiliam dan Hangrove (2002) enzim bromelin merupakan enzim proteolitik yang mempunyai sifat menghidrolisis protein menjadi unsur-unsur penyusunnya. Hidrolisis yang terjadi dengan enzim proteolitik adalah putusannya ikatan peptida dari ikatan substrat, dimana enzim proteolitik bertugas sebagai katalisator di dalam sel. Hidrolisis protein dilakukan oleh enzim endogenus dan dibantu oleh enzim eksogenus. Enzim bromelin dapat berperan sebagai enzim eksogenus. Enzim bromelin juga dapat melarutkan kolagen yang terdapat di dalam protein kolagen dengan cara menghidrolisis protein tersebut.

Semakin tinggi nilai efisiensi pakan menunjukkan pemanfaatan pakan yang efisien oleh ikan, sehingga protein yang terkandung dalam pakan tidak banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dalam proses metabolisme, osmoregulasi dan reproduksi, tetapi lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan. Pertumbuhan akan terjadi apabila ada kelebihan energi dari pakan yang dikonsumsi setelah kebutuhan energi minimumnya (untuk hidup pokok sudah terpenuhi seperti respirasi, aktivitas bergerak, proses metabolisme dan perawatan (maintenance)). Nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang rendah menunjukkan bahwa ikan memerlukan pakan dengan jumlah yang lebih banyak untuk dapat meningkatkan beratnya karena hanya sebagian kecil energi dari pakan yang diberikan digunakan oleh ikan untuk pertumbuhan, selain itu kepadatan ikan dan kadar protein dalam pakan juga dapat mempengaruhi efisiensi pemanfaatan pakan (Marzuqi et al. 2012; Tawwab, 2012). Efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan. Semakin tinggi nilai efisiensi protein suatu pakan berarti semakin efisien pemanfaatan pakan tersebut dalam menunjang pertumbuhan.

b. Laju Pertumbuhan Relatif

Penambahan ekstrak nanas pada pakan buatan dan probiotik pada media pemeliharaan memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Nilai EPP pada perlakuan A₁B₁ sebesar 6,91±0,15 %/hari, A₁B₂ sebesar 7,52±0,15 %/hari, A₂B₁ sebesar 8,71±0,20 %/hari, A₂B₂ sebesar 8,36±0,23 %/hari, A₃B₁ sebesar 11,20±0,38 %/hari, A₃B₂ sebesar 9,89±0,33 %/hari. Histogram nilai RGR ikan bawal air tawar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram nilai RGR ikan bawal air tawar (*C. macropomum*)

Perlakuan A₃B₁ menunjukkan hasil terbaik dalam laju pertumbuhan relatif ikan bawal air tawar. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan relatif pada bawal air tawar tersaji pada Tabel 2.



Tabel 2. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Relatif Bawal air tawar (*C. macropomum*) yang Diberi Ekstrak nanas pada Pakan Buatan dan Probiotik pada Media Pemeliharaan pada Dosis Yang Berbeda.

SK	Db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	5	37,259	7,452	120,918	0,000
Ekstrak nanas	2	34,171	17,086	277,239*	0,000
Probiotik	1	0,411	0,411	6,669*	0,024
Ekstrak nanas*Probiotik	2	2,677	1,339	21,720*	0,000
Galat	12	0,740	0,062		
Total	18	5344,559			

Keterangan: * berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan informasi dari keseluruhan data Tabel 2 terlihat bahwa nilai laju pertumbuhan relatif bawal air tawar berpengaruh nyata antar perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan kombinasi ekstrak nanas pada pakan buatan dan probiotik pada air berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif bawal air tawar. Begitu pula dengan interaksi antara penambahan kombinasi ekstrak nanas dengan probiotik pada dosis yang berbeda ($P < 0,05$). Maka dapat disimpulkan bahwa penambahan kombinasi ekstrak nanas pada pakan buatan dan probiotik pada air memiliki interaksi terhadap laju pertumbuhan relatif bawal air tawar. Berdasarkan nilai F hitung, efisiensi pemanfaatan pakan ikan bawal air tawar lebih dipengaruhi oleh faktor ekstrak nanas pada pakan dibandingkan dengan probiotik pada media pemeliharaan.

Perlakuan A3B1 diketahui memiliki nilai tertinggi diantara perlakuan lainnya, hal ini menunjukkan adanya korelasi antara dosis enzim dengan pertumbuhan ikan. Semakin tinggi dosis ekstrak nanas pada perlakuan maka pertumbuhan semakin baik. Menurut Hasan (2010) menjelaskan bahwa jika semakin banyak enzim yang ditambahkan ke dalam pakan akan menghasilkan lebih banyak protein yang dihidrolisis menjadi asam amino, sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan daya cerna ikan terhadap pakan. Namun jika telah melewati titik optimum dapat memberikan efek negatif sehingga menghambat pertumbuhannya. Hal tersebut terjadi karena kelebihan asam amino berdampak terhadap daya cerna protein ikan, sehingga protein yang telah dihidrolisis menjadi asam amino tidak digunakan untuk pertumbuhan melainkan akan digunakan sebagai energi.

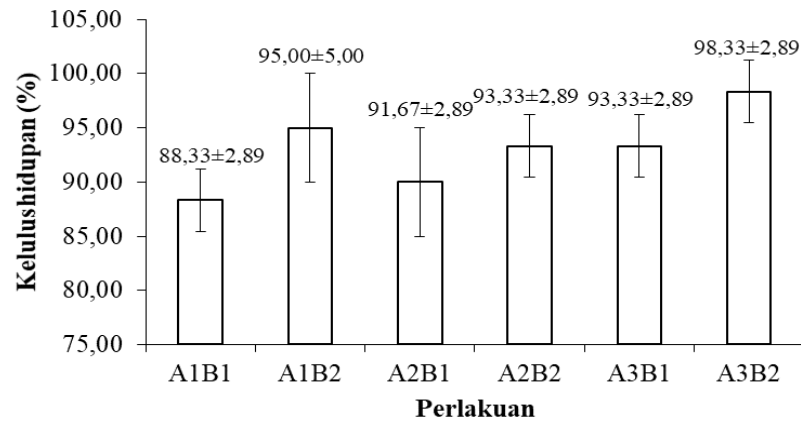
Hasil ini diduga disebabkan oleh enzim bromelin dalam ekstrak nanas yang bekerja menghidrolisis protein kompleks menjadi asam amino dan ikatan peptida lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lain. Enzim bromelin dapat berfungsi untuk memecah protein dalam pakan menjadi ikatan peptida dan asam amino. Ikatan peptida dan asam amino lebih mudah dicerna daripada protein kompleks. Menurut Naiola dan Widyastuti (2007), enzim yang bekerja sebagai katalis dalam reaksi hidrolisis protein disebut enzim proteolitik atau protease. Oleh karena yang dipecah adalah ikatan pada rantai peptida, maka disebut juga peptidase. Ada dua macam peptidase, yaitu endopeptidase dan eksopeptidase. Bromelin adalah salah satu enzim proteolitik atau protease yaitu enzim yang mengkatalisasi penguraian protein menjadi asam amino dengan membangun blok melalui reaksi hidrolisis. Menurut Arshad (2014) enzim bromelin yang terdapat pada nanas merupakan endoprotease yang memecah peptida. Enzim bromelin mirip seperti enzim papain bekerja menyelaraskan urutan asam amino. Sripan (2017) menunjukkan bahwa nanas mengandung enzim yang memiliki efek proteolitik didalam pencernaan. Diketahui bahwa ekstrak nanas memiliki kemampuan mencerna seperti larutan pepsin.

Berdasarkan analisis ragam probiotik juga memberikan dampak pada laju pertumbuhan relatif ikan bawal air tawar. Nilai ini tidak sebesar yang dihasilkan oleh ekstrak nanas, akan tetapi dapat diketahui probiotik juga memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif ikan bawal air tawar. Menurut Mansyur dan Tangko (2008) bahwa penelitian penggunaan probiotik pada budidaya ikan maupun udang mulai banyak dilakukan misalnya penggunaan jenis *Bacillus* spp. sebagai prebion dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air melalui penyeimbangan populasi mikroba dan mengurangi jumlah patogen dan secara bersamaan mengurangi penggunaan senyawa-senyawa kimia dan meningkatkan pertumbuhan serta kesehatan hewan inang

Hasil yang didapat menunjukkan korelasi antara rasio efisiensi protein dengan pertumbuhan. Hal ini karena semakin tinggi rasio efisiensi protein maka pertumbuhan akan semakin baik. Menurut Rosmawati (2005) bahwa semakin banyak protein yang terbentuk, maka semakin besar nilai perubahan bobot ikan dengan nilai pertumbuhan. Kecernaan pakan berkorelasi positif dengan rasio efisiensi protein dan pertumbuhan ikan, dimana semakin rendah kecernaan pakannya maka semakin rendah pula rasio efisiensi protein dan pertumbuhannya.

c. Kelulushidupan

Penambahan ekstrak nanas pada pakan buatan dan probiotik pada media pemeliharaan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Nilai SR pada perlakuan A₁B₁ sebesar 88,33±2,89%, A₁B₂ sebesar 95,00±5,00%, A₂B₁ sebesar 90,00±5,00%, A₂B₂ sebesar 93,33±2,89%, A₃B₁ sebesar 93,33±2,89%, A₃B₂ sebesar 98,33±2,89%. Histogram nilai SR ikan bawal air tawar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram nilai SR ikan bawal air tawar (*C. macropomum*)

Perlakuan A₃B₂ menunjukkan hasil terbaik dalam kelulushidupan ikan bawal air tawar. Hasil analisis ragam kelulushidupan pada bawal air tawar tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Ragam Kelulushidupan Bawal air tawar (*C. macropomum*) yang Diberi Ekstrak nanas pada Pakan Buatan dan Probiotik pada Media Pemeliharaan pada Dosis Yang Berbeda

SK	Db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	5	474,472	94,894	2,902	0,061
Ekstrak nanas	2	160,951	80,475	2,461	0,127
Probiotik	1	268,502	268,502	8,212	0,014
Ekstrak nanas*Probiotik	2	45,020	22,510	0,688*	0,521
Galat	12	392,350	32,696		
Total	18	105657,242			

Keterangan: * tidak berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan informasi dari keseluruhan data Tabel 3 terlihat bahwa nilai kelulushidupan bawal air tawar tidak berpengaruh nyata antar perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan kombinasi ekstrak nanas pada pakan buatan tidak berpengaruh nyata sedangkan probiotik pada air berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan bawal air tawar (*C. macropomum*). Begitu pula dengan interaksi antara penambahan kombinasi ekstrak nanas dengan probiotik pada dosis yang berbeda ($P > 0,05$). Maka dapat disimpulkan bahwa penambahan kombinasi ekstrak nanas pada pakan buatan dan probiotik pada air tidak memiliki interaksi terhadap kelulushidupan bawal air tawar (*C. macropomum*).

Hasil nilai kelulushidupan dilihat dari kondisi lingkungan perairan selama proses pemeliharaan terlihat layak bagi ikan dan tidak adanya fluktuasi yang signifikan. Kematian yang terjadi selama penelitian diduga karena ikan stres akibat proses penelitian, karena beberapa ikan mati saat setelah dilakukan sampling mingguan. Selama proses sampling, ikan harus diangkat dari wadah kemudian dipindahkan ke ember untuk dilakukan penimbangan bobot. Proses ini diduga menyebabkan ikan bawal mengalami stres, karena saat diangkat ikan tidak dapat bernafas. Ikan bernafas dengan menghirup oksigen yang terlarut dalam air, sedangkan saat diangkat ikan tidak dapat menghirup oksigen dari udara. Ikan yang stres akan mengalami penurunan daya imun dalam tubuhnya, sehingga ikan mudah diinfeksi penyakit hingga menyebabkan kematian. Menurut Mulyani *et al.* (2014), bahwa kelangsungan hidup ikan sangat bergantung pada daya adaptasi ikan terhadap makanan dan lingkungan, status kesehatan ikan, padat tebar, dan kualitas air yang cukup mendukung pertumbuhan.

Faktor probiotik diketahui memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan. Penambahan dosis 1,5 ml/L memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penambahan dosis 1 ml/L. Diduga probiotik memperbaiki kualitas air dengan cara menyeimbangkan jumlah mikroba dan mengurai amonia. Menurut Mansyur dan Tangko (2008) bahwa penelitian penggunaan probiotik pada budidaya ikan maupun udang mulai banyak dilakukan misalnya penggunaan jenis *Bacillus* spp. sebagai prebion dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air melalui penyeimbangan populasi mikroba dan mengurangi jumlah patogen dan secara bersamaan mengurangi penggunaan senyawa-senyawa kimia dan meningkatkan pertumbuhan serta kesehatan hewan inang.

d. Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi: Oksigen terlarut (DO), suhu, pH, dan ammonia. Hasil pengukuran kualitas air tersaji pada Tabel 4.



Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Media Pemeliharaan Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*)

Perlakuan	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	NH ₃ (mg/l)
A ₁ B ₁	25 – 29	6,5 – 7,1	3,53 – 4,36	0,0000 – 0,0076
A ₁ B ₂	25 – 29	6,6 – 7,3	3,52 – 4,28	0,0000 – 0,0051
A ₂ B ₁	25 – 29	6,5 – 7,4	3,55 – 4,35	0,0000 – 0,0087
A ₂ B ₂	25 – 29	6,5 – 7,3	3,57 – 4,27	0,0000 – 0,0065
A ₃ B ₁	25 – 29	6,5 – 7,2	3,55 – 4,35	0,0000 – 0,0083
A ₃ B ₂	25 – 29	6,5 – 7,2	3,53 – 4,31	0,0000 – 0,0058
Nilai Kelayakan	25 – 30 *	6-7 **	>3 mg/l ***	<1 mg/l ****

Keterangan: * Arifin *et al.* (2007)

** Baca dan Kohler (2005)

*** SNI 7550 : 2009

**** Robinette (1976)

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian menunjukkan bahwa nilai parameter kualitas air selama penelitian tersebut masih berada dalam kondisi layak untuk dijadikan media budidaya benih ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Hal ini didasarkan dari pustaka tentang kondisi kualitas air yang optimal untuk benih ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Penelitian Lisna dan Insulistyowati (2015), menunjukkan bahwa perlakuan kontrol tanpa penambahan probiotik pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) menunjukkan nilai amoniak sebesar 0,057 mg/l dan pH sebesar 7,95.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penambahan kombinasi ekstrak nanas pada pakan dan probiotik pada media pemeliharaan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan laju pertumbuhan relatif, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*).
2. Terjadi interaksi ($P < 0,05$) antara ekstrak nanas yang ditambahkan pada pakan dengan probiotik yang ditambahkan pada media pemeliharaan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan laju pertumbuhan relatif akan tetapi tidak terjadi interaksi terhadap kelulushidupan.
3. Kombinasi terbaik ekstrak nanas pada pakan dan probiotik pada media pemeliharaan yaitu A3B1 (2,25% ekstrak nanas dan 1,5ml/l probiotik) yang mampu menghasilkan efisiensi pemanfaatan pakan sebesar 77,31% dan laju pertumbuhan relatif sebesar 11,20%.

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah penambahan kombinasi ekstrak nanas pada pakan dan probiotik pada media pemeliharaan dengan dosis 2,25% ekstrak nanas dan 1,5ml/l probiotik disarankan untuk digunakan untuk meningkatkan EPP dan RGR sehingga dapat menekan biaya produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., C. Kokarkin. dan T.P. Priyoutomo. 2007. Penerapan Best Management Practices pada Budidaya udang Windu (*Panaeus monodon*, Fabricus) Intensif. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, Jepara, 68 hlm.
- Arshad, Z. I. M., A . Amid. F. Yusof . I. Jaswir. K. Ahmad dan S. P. Loke. 2014. *Bromelain: an overview of industrial application and purification strategies*. Appl Microbiol Biotechnol 98:7283–7297
- Baca, L. C. dan Kohler, C. C. 2005. *Aquaculture of Colossoma macropomum and Related Species in Latin Amerika*. American Fisheries Society Symposium., 46:541-561.
- Beauty, G., A.Yustianti dan R. Grandiosa. 2012. Pengaruh Dosis Microorganismes Probiotik pada Media Pemeliharaan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Mas Koki (*Carassius auratus*) dengan Padat Penebaran Berbeda. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol 3 No 3; 1-6
- Giri, N.A., K. Suwirya, dan M. Marzuqi. 1999. Kebutuhan protein, lemak, dan vitamin C untuk juvenil ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). J. Penelitian Perikanan Indonesia, 5:38- 46
- Hadadi, A., Herry, K. T. Wibowo, E. Pramono, A. Surahman, dan E. Ridwan. 2009. Aplikasi Pemberian Maggot Sebagai Sumber Protein Dalam Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) dan Gurame (*Osphronemus gouramy Lac.*). Laporan Tinjauan Hasil Tahun 2008. Balai Pusat Budidaya Air Tawar Sukabumi. hal. 175 – 181.



- Hasan, O.D.S. 2010. Pengaruh pemberian enzim papain dalam pakan buatan terhadap pemanfaatan protein dan pertumbuhan benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). Tesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lisna dan Insulistiyowati. 2015. Potensi Mikroba Probiotik Fm dalam Meningkatkan Kualitas Air Kolam dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains, 17(2):18-25.
- Mansyur, A dan A. M. Tangko. 2008. Probiotik: Pemanfaatannya Untuk Pakan Ikan Berkualitas Rendah. Media Akuakultur Volume 3 Nomor 2.
- Masniar, M., Zainal A. Muchlisin, S. Karina. 2016. Pengaruh Penambahan Ekstrak Batang Nanas Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Daya Cerna Protein Pakan Ikan Betok (*Anabas testudineus*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. Vol. 1 No. 1 : 35-45
- Moriarty, D.J.W. 1998. *Control of luminous Vibrio species in penaeid aquaculture ponds*. Aquaculture 164, 351-358.
- Mulyani, Y. S., Yulisman, dan Mirna F. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuaskan secara Periodik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 2 (1) : 1 – 12.
- Naiola E & N Widhyastuti. 2007. Semi Purifikasi dan Karakterisasi Enzim Protease *Bacillus sp. Berk.* Penelitian Hayati (13): 51-56
- Pavan R, Jain S, Shraddha, Kumar A (2012). *Properties and therapeutic application of bromelain: a review*. Biotechnol Res Int, 10, 283-8.
- Phimphilai, S., D. Ronald and F. B. Wardlaw. 2006. *Relation Of Two In Vitro Assays In Protein Efficiency Ratio Determination On Selected Agricultural by – Products*. Journal Science Technology. 26 (suppl. 1) pp 81 – 87.
- Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jawa Tengah. 2013. Profil Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa tengah untuk Mendukung Industrialisasi KP. 343 hal.
- Robinette, H.R. 1976. *Effect of Sublethml Level of Ammonia on The Growth of Channel Catfish (Ictalurus punctatus R.)* Frog. Fish Culture, 38 (1): 26-29 p.
- Rosmawati. 2005. Hidrolisis Pakan Buatan Oleh Enzim Pepsin dan Pankreatin Untuk Meningkatkan Daya Cerna dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Santoso, L., dan H. Agusmansyah. 2011. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai dengan Tepung Biji Kapas pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). Jurnal Berkala Perikanan Terubuk. 39 (2) : 41 – 50.
- SNI. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. 01-7550-2009.
- Sripan, P., R. Aukkanimart. T. Boonmars. P. Sriraj. J. Songsri. P. Boueroy. S. Khueangchaingkhwang. B. Pumhirunro dan A. Artchayasawat. 2017. *Application of Pineapple Juice in the Fish Digestion Process for Carcinogenic Liver Fluke Metacercaria Collection*. Asian Pac J Cancer Prev, 18 (3), 779-782
- Tacon, A.G. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Traning Mannual*. FAO of The United Nations, Brazil : 106-109.
- Takeuchi, T. 1988. *Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrients*. In: Watanabe, T. (Ed.). Fish Nutrition and Mariculture. JICA, Tokyo University Fish : 179-233.
- Utami, I.K., K. Haetami dan Rosidah. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Turi Hasil Fermentasi Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum* Cuvier). J. Perikanan dan Kelautan. ISSN : 2088 – 3137. 3(4) : 91 – 100.
- Wang Bo-Yan, Rong Li, Lin Junda. 2008. *Probiotics In Aquaculture: Challenges and Outlook*. Aquaculture 281, 1-4.
- William VG & MS Hargrove. 2002. Using Bromelain in Pineapple Juice to Investigate Enzyme Function. Online at <http://www.ableweb.org/volumes/vol-23/16-glider.pdf> [diakses pada 10 januari 2017]