

Pengaruh Enzim Bromelin Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

*Effect of different dose of Bromelin Enzymes on Growth and Efficiency of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Feed Utilization*

Fajar Andini, Rustiana Widaryati

Program Studi Budidaya Perairan Universitas Darwan Ali,
Kuala Pembuang Kabupaten Seruyan
Email: rustianawidaryati88@gmail.com

Diterima : 18 September 2020. Disetujui : 20 November 2020

ABSTRACT

The ability of fish to digest food is highly dependent on the completeness of the digestive organs and the availability of digestive enzymes and as long as the feed is in the fish's intestines, the nutrients are digested by various enzymes into a form that can be absorbed by the intestinal wall and enter the fish circulatory system. Therefore, it is necessary to find alternative solutions, one of which is the addition of enzymes to optimize the digestion and absorption of feed, high digestibility will have an impact on the high efficiency of feed utilization. This study aims to determine the effect of the bromelin enzyme feed on the growth and efficiency of feed utilization and to determine how many bromelin doses can increase the growth and feed efficiency of tilapia (*Oreochromis niloticus*). The results of this study are expected to provide an overview of the appropriate dose of addition of bromelin enzymes in commercial feed used to increase the growth of tilapia. This study used a completely randomized design (RAL) consisting of 4 treatments (A, B, C, and D) and 3 replications (1, 2, and 3), treatment A used bromelin enzymes with a dose of 5 gr/kg of feed, treatment B used the bromelin enzyme at a dose of 10 g/kg of feed, treatment C used the bromelin enzyme at a dose of 15 g / kg of feed and treatment D as a control (without the addition of bromelin enzymes). Feeding with the addition of bromelin enzymes in tilapia feed shows that feeding containing bromelin enzymes has a very significant effect on growth in absolute weight (.001), absolute length (.000), efficiency of feed utilization (EPP) (.001), but had no significant effect on feed conversion value (FCR) (.064) and survival(0.571)

Keywords : Tilapia(*Oreochromis niloticus*), Bromelin enzyme, growth, feed efficiency.

ABSTRAK

Kemampuan ikan dalam mencerna makanan sangat tergantung pada kelengkapan organ pencernaan dan ketersediaan enzim pencernaan dan selama pakan berada dalam usus ikan, nutrient yang dicerna oleh berbagai enzim menjadi bentuk yang dapat diserap oleh dinding usus dan masuk ke dalam sistem peredaran darah ikan . Oleh karena itu perlu dicari solusi alternatif salah satunya dengan penambahan enzim untuk mengoptimalkan pencernaan dan penyerapan pakan, tingginya kecernaan akan berdampak pada tingginya efisiensi pemanfaatan pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh enzim bromelin pada pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan dan untuk mengetahui berapa dosis bromelin yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang dosis penambahan enzim bromelin yang tepat pada pakan komersil yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan Nila. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan (A, B, C, dan D) dan 3 ulangan (1, 2, dan 3), perlakuan A menggunakan enzim bromelin dengan dosis 5 gr/kg pakan, perlakuan B menggunakan enzim bromelin dengan dosis 10 gr/kg pakan, perlakuan c menggunakan enzim bromelin dengan dosis 15 gr/kg pakan dan perlakuan D sebagai kontrol (tanpa penambahan enzim bromelin). Pemberian pakan dengan penambahan enzim bromelin pada pakan ikan Nila menunjukkan bahwa pemberian pakan yang mengandung enzim bromelin memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak (.001), panjang mutlak (.000), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) (.001), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai konversi pakan (FCR) (.064) dan kelangsungan hidup (0.571)

Kata kunci : Ikan Nila, enzim Bromelin, pertumbuhan, efisiensi pakan.

PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang hidup diperairan tropis dan termasuk hewan omnivora. Ikan ini mempunyai daya toleransi terhadap lingkungannya. Di Kabupaten Seruyan permintaan ikan Nila sangat tinggi, karena rasa daging ikan yang begitu gurih dan enak, selain itu harga jual ikan nila sangat tinggi berkisar 30.000- 40.000 /kg.

Kualitas pakan baik adalah pakan yang memiliki gizi tinggi dan daya cerna yang baik. Menurut Tytler dan Clow (1985) dalam Fitriyani I (2011). Kemampuan ikan dalam mencerna makanan sangat tergantung pada kelengkapan organ pencernaan dan ketersediaan enzim pencernaan dan elama pakan berada dalam usus ikan, nutrient yang dicerna oleh berbagai enzim menjadi bentuk yang dapat diserap oleh dinding usus dan masuk ke dalam sistem peredaran darah ikan.

Oleh karena itu perlu dicari solusi alternatif salah satunya dengan penambahan enzim untuk mengoptimalkan pencernaan dan penyerapan pakan, tingginya kecernaan akan berdampak pada tingginya efesiensi pemanfaatan pakan (Nisrinah, 2013). Menurut Huet (1970) dalam Sugianto (2016) bahwa laju pertumbuhanyang tinggi berkaitan dengan efisiensi pakan yang tinggi pula.

Menurut Hardiany, (2013) enzim bromelin yaitu salah satu kelompok enzim protease. Enzim protease adalah enzim yang mempunyai fungsi memecah protein dengan cara menghidrolisa ikatan peptida pada asam-asam amino. Enzim bromelin mampu menghidrolisis protein dan untuk memecah protein dalam pakan menjadi lebih sederhana sehingga mempermudah pencernaan dan penyerapan protein dalam tubuh ikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh enzim bromelin pada pakan terhadap pertumbuhan dan efesiensi pemanfaatan pakan dan untuk mengetahui berapa dosis bromelin yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan efesiensi pakan ikan Nila.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Seruyan selama 42 hari (empat puluh Dua hari) dari bulan April – Mei 2020.

Sebelum melakukan penelitian ikan Nila sebaiknya tempatnya dibersihkan terlebih dahulu agar terhindar dari penyakit, media

pemeliharaan menggunakan bak plastik, dengan volume 15 L/bak sebanyak 12 buah. Sebelum dimasukan ke wadah penelitian, benih ikan Nila terlebih dahulu diaklimatisasi selama 1 minggu supaya ikan dapat menyesuaikan dengan lingkungan yang baru dan diberi pakan kormesial secara teratur. Seleksi benih dilakukan dengan cara berat dan panjang ikan yang di uji. Setelah itu dipilih yang sesuai dengan ukuran ikan yang ingin kita uji.

Perlakuan

Perlakuan A = Penambahn enzim bromelin dengan dosis 5 gr/kg pakan

Perlakuan B = Penambahn enzim bromelin dengan dosis 10 gr/kg pakan

Pelakuan C = Penambahn enzim bromelin dengan dosis 15 gr/kg pakan

Pelakuan D = Pakan Komersial (Kontrol)

Parameter Uji

Pertumbuhan Berat Mutlak

$$GR = Wt - Wo$$

Keterangan :

GR : Grow Rate (gr/ hari)

Wt : Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g)

Wo : Bobot ikan pada awal penelitian (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan :

L : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Lt : Panjang ikan pada waktu t (cm)

Lo : Panjang ikan pada awal penelitian (cm)

Konversi Pakan (FCR)

$$FCR = \frac{F}{Wt + (D) - Wo}$$

Keterangan :

FCR : Food Conversion Ration

F : Jumlah pakan yang dikonsumsi (gr)

Wo : Biomassa hewan uji awal penelitian (gr)

Wt : Biomassa hewan uji akhir penelitian (gr)

D : Jumlah ikan yang mati

Efesiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

$$EPP = \frac{Wt - Wo}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EPP : Efesiensi Pemanfaatan Pakan (%)

Wt : Biomasa ikan yang diuji pada akhir penelitian (g)

Wo : Biomasa ikan yang diuji pada awal penelitian (g)
F : Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian

Kelangsungan Hidup Ikan (SR)

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

Keterangan :

SR : Kelangsungan Hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir pemeliharaan (Ekor)

No : Jumlah ikan awal pemeliharaan (Ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama 42 hari masa pemeliharaan maka diperoleh data nilai rata-rata pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, konversi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, kelangsungan hidup (SR) dan nilai kisaran kualitas air (Suhu, dan pH).

Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil pertumbuhan berat mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 1.26 gram diikuti perlakuan A sebesar 0.98 gram, perlakuan C sebesar 0.87 gram dan terendah perlakuan D sebesar 0.70 (kontrol).

Berdasarkan hasil analisis uji Anova nilai signifikansi $0.001 < 0.01$ yang berarti penambahan enzim bromelin dengan dosis berbeda pada pakan komersial memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), diduga dengan penambahan enzim bromelin pada pakan dapat mempercepat proses pemecahan protein menjadi asam amino. Hal ini didukung Setiyani,dkk (2017) enzim bromelin berperan meningkatkan pertumbuhan ikan dengan meningkatkan kemampuan pencernaan yaitu memecah protein kasar menjadi asam amino yang dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh ikan untuk pertumbuhan.

Nurhidayah *et al.* (2013) menyatakan enzim bromelin yang ditambahkan ke pakan akan menghasilkan lebih banyak protein yang dihidrolisis menjadi asam amino, sehingga meningkatkan pertumbuhan pada ikan. Didukung oleh Ovie dan eze (2013), apabila pakan mengandung asam amino esensial yang tepat dan dibutuhkan oleh ikan, maka protein ideal untuk ikan tersebut terpenuhi sehingga

tidak ada kekurangan atau kelebihan asam amino.

Berdasarkan uji lanjutan perlakuan B berbeda nyata dan sangat nyata terhadap perlakuan A, C dan D, hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis pada perlakuan B (10 gram/kg pakan) lebih efektif untuk pertumbuhan berat benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Kemampuan tubuh ikan nila dalam mencerna enzim bromelin tidak bisa terlalu rendah dan terlalu tinggi sehingga dosis pada perlakuan A dan C menyebabkan penurunan pertumbuhan ikan Nila.

Menurut Irawati *et al.* (2015), konsentrasi enzim merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses pemecahan protein, sehingga akan meningkatkan daya cerna ikan terhadap pakan, namun jika protein terlalu banyak dihidrolisis maka akan menghasilkan asam amino yang terlalu banyak sehingga akan menghambat pertumbuhan ikan. Selain itu didalam enzim bromelin terdapat vitamin C hal ini diduga vitamin C dapat meningkatkan pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Jusadi *et al.* (2006) dalam Sarining dkk (2014) menyatakan bahwa vitamin C dibutuhkan oleh ikan untuk proses metabolisme dalam tubuh untuk pertumbuhan, Pertumbuhan terkait dengan energi yang masuk kedalam tubuh ikan.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang dapat diukur dari ujung kepala ikan sampai dengan ujung ekor. Hasil pertumbuhan panjang mutlak yang tertinggi terlihat pada perlakuan B sebesar 2.13 cm, dan diikuti perlakuan A 1.26 cm perlakuan C 1.1cm dan perlakuan D 0.76 cm (kontrol).

Hasil analisis Anova menunjukkan nilai signifikan $0.000 < 0.01$ berarti penambahan enzim bromelin dosis berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak, diduga enzim bromelin memiliki kandungan kolagen yang mampu membentuk jaringan tulang rawan sehingga mampu untuk meningkatkan pertumbuhan panjang ikan.

Kolagen merupakan protein utama penyusun struktur jaringan ikat golongan vertebrata dengan proporsi sekitar 30% dari total protein tubuh. Kolagen juga ditemukan dalam jaringan interstitial hampir semua organ parenkim dengan fungsi sebagai penstabil dan mempertahankan bentuk organ tersebut (Chai *et al.* 2010). Hal ini sependapat dengan Novita, V dkk (2017) bahwa enzim bromelin memiliki

kandungan kolagen untuk membentuk tulang rawan pada ikan sehingga menyebabkan peningkatan lajunya pertumbuhan panjang ikan, sejalan dengan Putri (2012) menyatakan bahwa enzim bromelin akan lebih aktif terhadap kolagen dan juga dapat mengubah kolagen menjadi gelatin, dan selanjutnya bromelin tersebut akan menghidrolisis molekul gelatin.

Berdasarkan uji lanjutan menunjukkan perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan A, B dan D, hal ini menunjukkan bahwa Pertumbuhan panjang benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berbanding lurus dengan pertumbuhan berat ikan. Nurhayati (2015) pertumbuhan ikan nila bersifat isometrik menunjukkan adanya keseimbangan antara pertambahan panjang dan berat ikan Irianto (2010) dalam Nurhayati (2015) menyatakan koefisien korelasi antara variabel panjang dan berat memiliki hubungan yang kuat. Irianto (2010) dalam Nurhayati (2015) menyatakan koefisien korelasi antara variabel panjang dan berat memiliki hubungan yang kuat atau adanya hubungan antara panjang dan berat ikan.

Selain itu enzim bromelin terdapat vitamin C untuk meningkatkan panjang ikan nila. Menurut Pamungkas *et al.* 2007 dalam Darwanti K dkk (2016) vitamin C mempunyai peranan penting dalam reaksi hidroksilasi prolin dan lisin yang merupakan senyawa penting dalam pembentukan kolagen dan perkembangan tulang muda (cartilage). Terhambatnya pembentukan kolagen akan menyebabkan jaringan pelekut melemah dan menyebabkan terjadinya pertumbuhan tulang yang tidak sempurna.

Konversi Pakan (FCR)

Nilai FCR pada penelitian yang terendah pada perlakuan B 4.02, diikuti perlakuan A 4.76, perlakuan C 5.37 dan FCR yang tertinggi diperlakukan D 6.19 (kontrol) hari hasil diatas bahwa FCR masih tinggi. Menurut Putra *et al.* (2011) nilai rasio konversi pakan yang baik untuk untuk ikan nila berkisar antara 1,43 - 1,7 yang artinya 1,43 kg pakan yang digunakan menjadikan daging ikan sebesar 1 kg.

Pemberian enzim bromelin pada pakan komersial tidak berpengaruh terhadap nilai konversi pakan hal ini diduga pakan yang diberikan sebagian tidak dikonsumsi dengan baik oleh ikan, dilihat pada pakan yang tidak habis dimakan pada saat penelitian selain itu metode pemberian pakan secara persentasi kurang efektif pada ikan nila karena tanpa

melihat perilaku ikan, pemberian pakan menjadi lebih banyak terbuang.

Menurut Fran dan Junius (2013), nilai konversi pakan sebenarnya bukan merupakan angka mutlak, dan tidak hanya ditentukan oleh kualitas pakan, tetapi dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti jenis ikan dan ukuran ikan, jumlah padat tebar, kualitas air, dan faktor genetik. Selain itu kemampuan ikan untuk mencerna bahan baku pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, sifat kimia air, suhu air, jenis pakan, ukuran, umur ikan, kandungan gizi pakan, frekuensi pemberian pakan, sifat fisika dan kimia pakan serta jumlah dan macam enzim pencernaan yang terdapat dalam saluran pencernaan pakan.

Jika pakan ikan yang dicerna berasal dari bahan nabati, maka laju pengosongan ikan akan tergantung pada seberapa besar ikan tersebut memakan pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, sebab pada makanan tersebut mengandung selulosa sehingga ikan akan susah untuk mencerna sedangkan pada pakan ikan yang berasal dari hewani proses pencernaannya akan mudah (Lagler, 1977 dalam Nursurahman, 2017)

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Efisiensi dalam pemberian pakan menunjukkan presentasi pakan yang diubah menjadi daging atau pertambahan bobot. Nilai yang tertinggi untuk efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan B 23.26% diikuti perlakuan A 18.67%, perlakuan C 16.67% dan perlakuan D 11.94% (kontrol).

Rendahnya nilai efisien pemanfaatan pakan diduga dipengaruhi oleh metode pemberian pakan dan total konsumsi pakan yang kurang maksimal juga mempengaruhi untuk nilai yang efisiensi pemanfaatan pakan rendah hal ini sama dengan penelitian Puraadi (2017) bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang dihasilkan rendah dikarenakan faktor teknik pemberian pakan dan total konsumsi pakan yang kurang optimal.

Berdasarkan uji lanjutan perlakuan A dan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan D, perlakuan A dan B tidak ada perbedaan, sedangkan perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan B dan D (kontrol). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan antara pemberian enzim bromelin pada pakan komersial dengan tanpa pemberian enzim bromelin pada pakan.

Menurut Putri (2012) enzim bromelin yang terkandung pada buah nanas berperan sebagai enzim eksogenus adanya penambahan enzim ini membantu menghasilkan asam amino lebih banyak sehingga pakan dikonsumsi dapat dimanfaatkan dengan lebih efisien. Menurut Puraadi (2017), enzim eksogenus membantu dalam menghidrolisis protein sehingga lebih banyak asam amino yang akan langsung dicerna oleh tubuh ikan.

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah kemampuan suatu makhluk hidup untuk dapat bertahan hidup selama jangka waktu pemeliharaan. Untuk kelangsungan hidup yang tertinggi diperlakukan B dan C 95.5% setelah itu diikuti perlakuan A 93.3% dan terendah diperlakukan D 91,06 (kontrol).

Dari hasil penelitian ini dikatakan baik dan dapat di toleransi hal ini sejalan dengan Panggabean dkk (2016), menyatakan nilai kelangsungan hidup yang masih tergolong tinggi yaitu 75 - 85% dan masih tergolong baik untuk pemeliharaan ikan Nila. Berdasarkan hasil uji Kruskal - wallis nilai signifikansi $0.571 > 0.05$, maka perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata untuk mencari antar perbedaannya maka dilakukan uji lanjutan yang digunakan adalah uji maan - Whitney perlakuan A, B, C dan D tidak berbeda nyata untuk kelangsungan hidup ikan Nila hal ini diduga dalam komposisi enzim bromelin ada vitamin C yang mampu meningkatkan system kekebalan tubuh ikan hal ini sependapat dengan Kursisyanto *et al.* (2013) vitamin C merupakan vitamin yang mudah diserap oleh saluran pencernaan, dan vitamin C memiliki banyak fungsi dan di perkuat oleh Farida dkk, (2014) bahwa diketahui bahwa salah satu fungsi vitamin C adalah meningkatkan dan juga menormalkan daya tahan tubuh sehingga mencegah terjadinya stress terhadap benih ikan. Dan diduga ikan yang mati dikarenakan stres pada saat pengambilan sampling pada penelitian hal ini sejalan dengan Anugrah *et al.* (2014) faktor yang dapat mempengaruhi rendahnya kealngsungan hidup adalah faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari ikan itu sendiri. Ikan mengalami stres karena perlakuan yang kurang hati - hati sehingga mortalitas tinggi. Faktor eksternal yang dipengaruhi antara lain kondisi lingkungan. Menurut Sabariah (2010), kelangsungan hidup ikan Nila dipengaruhi secara langsung oleh kualitas air. Kualitas air

memenuhi syarat dapat membuat pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan menjadi baik, kualitas air yang baik pada pemeliharaan memberikan kelangsungan hidup menjadi baik bagi ikan. Hal ini sejalan dengan Zonned *et al.* (1991) dalam Puraadi (2017), mengatakan kualitas air yang baik akan mempengaruhi *survival rate* (kelangsungan hidup) ikan serta pertumbuhan ikan.

Kualitas Air

Dari hasil pengukuran kualitas air penelitian selama 42 hari yaitu kisaran nilai pH pada perlakuan A (6,5 - 6,8), perlakuan B (7,15 - 7,30), perlakuan C (6,5 - 7,15) dan perlakuan D (6,1 - 7,2), berarti nilai pH selama penelitian masih bisa di tolerasi oleh ikan Nila masih di batas normal. Menurut Monalisa dkk, (2010) jika pH kurang dari 4 dan lebih dari 11 akan mematikan ikan, sementara pH lebih dari 9,5 akan membahayakan. Menurut Samsundari dan Wirawan (2013), pH yang sesuai untuk hidup dan tumbuh dengan baik pada ikan budidaya adalah kisaran 7 - 8, nilai pH mempunyai pengaruh terbesar kehidupan organisme perairan, sehingga perairan dipakai sebagai salah satu komponen untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan.

Suhu pada perlakuan A (27,5 - 29°C), perlakuan B (27 - 29,5°C), perlakuan C (27,7 - 32°C) dan perlakuan D (27 - 31,5°C). Jadi nilai suhu selama penelitian masih bisa ditoleransi untuk pertumbuhan ikan Nila. Dan didukung oleh Kordi (2013) untuk pertumbuhan ikan nila yang optimum berkisar 26 - 32 °C. Menurut Ghufro dan kordi (2012), menyatakan ikan relatif lebih lahap makan pagi dan sore hari sewaktu suhu berkisar antara 24 - 27°C, ikan Nila hidup pada perairan 20 - 37°C, namun pertumbuhan yang terbaik pada suhu 27 - 30°C. Menurut Lusianti (2013), suhu merupakan salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi produksi ikan dan dapat mempengaruhi aktivitas pada ikan seperti pernapasan, pertumbuhan, dan selera makan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, R. S. Subandiyono dan E. Arin 2014. Pengaruh Penggunaan Estrak Buah Nanas Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Journal of Aquaculture Management and Technology 3 (4): 238 - 246.

- Chai, H. Y., Li, J. H., Huang, H. N., Li, T. L., Chan, Y. L., Shiao, C. Y., dan Wu, C. J. 2010. Effects of Sizes and Conformations of Fish - Scale Collagen Peptides on Facial Skin Qualities and Transdermal Penetration Efficiency, Hindawi
- Farid, S. Z. A. Muchilisin, dan S. Sugito. 2016. Pertumbuhan Kelangsungan Hidup Dan Daya Cerna Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Mengandung Tepung Daun Jaloh Dengan Menambah Dengan Probiotik EM-4
- Fitriliyan, 2011. Aktifitas Enzim Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Pakan Mengandung Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucophala*) Terhidrolisis dan Tanpa Hidrolisis Dengan Ekstrak Enzim Cairan Rumen Domba. Volume 8, Nomor 2, Juli 2011, Halaman 16 – 31 Jurusan Budidaya Perairan.
- Fran, S., and A. Junius. (2013). The Effect of Dietary Protein and Protein Ratio on The Growth of *Trichogaster Pectoralis*. *Fish Scientiae*, 3(5), 53.
- Ghufran M., Kordi. 2012. Akuakultur di Perkotaan Pembelian – Pendederan - Pembesaran. Nuansa Aulia, Bandung. 400 hlm.
- Hardiany, N.S. 2013. Enzim Pemecah Protein Dalam Sel. Jurnal Kedokteran Indonesia, 1 (1) : 75 - 8.
- Irawati, D., D. Rachmawati, dan Pinandoyo. 2015. Performa Pertumbuhan Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus* Bleek) Melalui Penambahan Enzim Papain dalam Pakan Buatan. Jurnal of aquaculture Management and Technology, 4 (1) : 1 - 9.
- Kordi, M.G.H. 2013. Farm Bigbook- Budi Daya Ikan Konsumsi di Air Tawar. Lily Publisher. Yogyakarta. 732 hlm
- Kursiyanto, Nurcahyo. Sutrisno Anggoro dan Suminto. 2013. Penambahan Vitamin C Pada Pakan dan Pengaruhnya Terhadap Respon Osmotic, Efisiensi Pakan Dan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis sp.*) Pada Media Dengan Osmolalitas Berbeda. Jurnal Saintek Perikanan. VII(2) : 66 – 75.
- Lusianti, F., 2013. Efektivitas Penggunaan Sekam Padi, Jerami Padi dan Serabut Kayu Sebagai Bahan Filter Dalam Sistem Filter Undergravel Pada Pemeliharaan Ikan Nila Best. Skripsi.
- Monalisa, S.S dan I. Minggawati. 2010. Kualitas Air Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal. Journal Of Tropical Fisheries 5 (2) : 526 – 530.
- Nisrinah, Subandiyono dan T. Elifitasari. 2013. Pengaruh Pemberian Bromelin Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan Dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Jurnal Of Aquaculture Management And Technology. 2 (2) : 57 - 63.
- Novita virna, Subandiyono, Agung Sudaryono. 2017. Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin Dalam Pakan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (*pangasius hypothalamus*) Journal of Aquaculture Mangement and technology 6 (3) : 86 – 95.
- Nurhayati, Fauziyah, dan Siti Mareah Bernas. 2015. Hubungan Panjang - Berat dan Pola Pertumbuhan Ikan Dimuara Sungai Musi Kabupaten Banyusin Sumatera Selatan. Maspari Journal Juli 2016, 8 (2) : 111 – 118.
- Nurhidayah, Masriany, dan M. Masri. (2013). Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin Dari Ekstrak Kasar Batang Nanas (*Ananas comosus*) Berdasarkan Variasi pH. BIOGENESIS. Jurnal Ilmiah Biologi, 1 (2) : 116 - 122.
- Nursurahman, Suranti, Rehalat .R .2017. Aktifitas Enzim Bromelin Terhadap Peningkatan Protein Tepung Kelapa. Jurnal Biologyscknck dan Education.
- Ovie S. O., and Eze S. S. 2013. Lysine Requirement And Its Effect On Body Composition of *Oreochromis niloticus* Fingerlings. Journal of Fisheries and Aquatic Science, 8(1):94-100.
- Puraadi Ulviya, Johannes Hutabalar, Pinandoyo. 2017. Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nanas Pada Pakan Buatan Terhadap Tingkat Kelulusan Hidup Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma marcopomun*).
- Putra I., Setiyanto DD., Wahyuningrum D. 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Sistem Resirkulasi. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 16 (1) : 56 - 63.
- Putri, S.K. 2012. Penambahan Enzim Bromelin Untuk Meningkatkan Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Benih Nila Larasati (*Oreochromis Niloticus* Var.). Journal Of

Aquaculture Management And Technology,
1 (1) : 63 - 76.

Sabariah. 2010. Seleksi Bakteri Probiotik Dari Saluran Pencernaan Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr). Esis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, 44 hlm.

Samsundari, S. dan Wirawan, G.A., 2013. Analisis Penerapan Biofilter Dalam Sistem Resirkulasi Terhadap Mutu Kualitas Air Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*). Jurnal Gamma 8 (2) : 86 - 97.

Setiyani Rikha Ana, Diana Rachmawati Dan Agung Surdaryono. 2017. Pengaruh Pemberian Ektrak Nanas Pada Pakan Dan Probiotik Pada Media Pemeliharaan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Jurnal Sains Teknologi Akuakultur (2017) 1 (2) : 70 - 80

Sugiyanto, H.N. 2016. Efektifitas Pemberian Enzim Papain Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Keramba Jaring Apung Waduk Cirata. Skripsi.