

Fortifikasi probiotik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus goramy*)

Probiotics fortification in feed to increase the growth of gourami (*Osphronemus goramy*)

Riri Ezraneti ^{a, b, *}, Erlangga ^{a, b} dan Erliza Marzuki ^b

^a Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

^b Program Studi Akuakultur, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

Abstrak

Ikan gurami (*Osphronemus goramy*) merupakan komoditas ikan air tawar yang bernilai ekonomis penting tetapi mempunyai kendala dalam budidaya, salahsatunya pertumbuhannya lambat. Salah satu pemecahan masalahnya adalah dengan pemanfaatan probiotik pada pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi probiotik dalam pakan dan untuk mengetahui penggunaan jenis probiotik terbaik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami (*O. goramy*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen skala laboratorium dengan memberikan probiotik dalam pakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Hasil penelitian dengan penyemprotan probiotik yang berbeda dengan dosis yang sama menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan bobot, pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang dan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup dan konversi pakan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan D dengan penyemprotan probiotik yang mengandung bakteri *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus oryzae*, *Rhodopseudomonas*, *Actinomycetes* dan *Nitrobacter* per 100 gram pakan dengan laju pertambahan bobot 34,26 %, laju pertambahan panjang 30,95 %, kelangsungan hidup 76,67 % dan konversi pakan 5,35 g.

Kata kunci: gurami; probiotik; pertumbuhan

Abstract

Goramy (Osphronemus goramy) is a commodity of freshwater fish which is economically important, but it has many problems in their culture, for example is slow growth. One of problem solving is utilization of probiotics in feed. This research aims to know influence of probiotic fortification in feed and to determine the best kind of probiotic that used in feed to increase the growth of gourami (*O. goramy*). This research used laboratory experimental method with feeding probiotics in feed, used non-factorial complete randomized design (CRD) design with four treatments and three replications. Results of research with different probiotic with similar doses showed significant effect on weight, real influence on long and did not show significant effect on survival and feed conversion. The best treatment was found in D treatment with probiotic which contains *Saccharomyces cerevisiae* bacteria, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus oryzae*, *Rhodopseudomonas*, *Actinomycetes* and *Nitrobacter* per 100 gram of feed with weight rate 34,26%, long rate 30,95%, survival rate 76.67% and feed conversion 5.35 g.

Keywords: gourami; probiotic; growth

1. Pendahuluan

Ikan gurami (*Osphronemus goramy*) merupakan salah satu komoditas budidaya air tawar dengan tingkat produksi yang terus bertambah setiap tahunnya. Tingginya tingkat produksi tersebut menggambarkan tingginya tingkat permintaan terhadap komoditas ini. Sampai saat ini budidaya ikan gurami di Indonesia sangat menjanjikan dan permintaan akan komoditas ini masih sangat tinggi. Hal ini terbukti dari lebih sedikitnya persediaan gurami di pasaran.

* Korespondensi: Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Jl. Universitas. Kec. Muara Batu, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh, 20155, Indonesia.
Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089
e-mail: ririezraneti@unimal.ac.id
doi: <https://doi.org/10.29103/aa.v5i2.812>

Ikan gurami ini banyak dikembangkan oleh para petani karena permintaan pasar yang cukup tinggi dan pemeliharannya yang mudah. Akan tetapi, masih banyak ditemukan kendala dalam usaha budidaya ikan gurami, salah satu kendala dalam usaha budidaya gurami adalah masa pertumbuhannya relatif lebih lambat dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya.

Berbagai usaha telah dilakukan untuk memacu pertumbuhan gurami agar dapat mempersingkat waktu produksinya. Salah satunya dengan melakukan fortifikasi. Fortifikasi (penambahan) memiliki makna yaitu suatu upaya meningkatkan mutu gizi bahan pangan, dengan menambahkan zat gizi mikro yang disengaja contohnya seperti vitamin, mineral dan lain-lain.

Penggunaan probiotik saat ini merupakan salah satu alternatif untuk permasalahan yang dialami oleh para petani. Probiotik yaitu suatu zat mikroorganisme yang dapat difungsikan sebagai suplemen tambahan dengan kelebihan utama, yaitu dapat memperbaiki keseimbangan mikroflora saluran pencernaan inang. Oleh karena itu penggunaan probiotik merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan ikan gurami. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang fortifikasi probiotik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami.

2. Bahan dan metode

2.1. Alat dan bahan

Alat yang digunakan antara lain adalah 12 buah akuarium dengan ukuran 60 x 30 x 30 cm³, perangkat aerator, serok, timbangan analitik, kamera digital, sikat, alat tulis, penggaris, gayung, toples, thermometer, pH meter, DO meter, spektrometer, ember, pipet tetes. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan gurami dengan panjang 5-7 cm, probiotik komersil yang berbentuk cair merk Raja Lele yang berisi bakteri *Lactobacillus sp*, *Acetobacter dan Ragi (yeast)*, probiotik merk Raja Gramah yang berisi *Lactobacillus sp*, *Acetobacter*, *Rhodobacter*, *yeast*, dan probiotik merk Probio 7 yang berisi bakteri *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus oryzae*, *Rhodopseudomonas*, *Actinomyces dan Nitrobacter*.

2.2. Prosedur penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan penggunaan probiotik yang berbeda dengan dosis yang sama. Rancangan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang dilakukan adalah : Perlakuan A = Kontrol (Tanpa Penggunaan Probiotik), Perlakuan B = Pakan + 5% Probiotik (*Lactobacillus sp*, *Acetobacter dan ragi (yeast)*) per 100 gram pakan, Perlakuan C = Pakan + 5% (*Lactobacillus sp*, *Acetobacter*, *Rhodobacter*, *yeast*) per 100 gram pakan, Perlakuan D = Pakan + 5% Probiotik (*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus oryzae*, *Rhodopseudomonas*, *Actinomyces dan Nitrobacter*) per 100 gram pakan.

Akuarium sebagai wadah penelitian setelah dibersihkan kemudian diisi dengan air tawar sebanyak 20 liter per akuarium dan dipasang aerasi. Selanjutnya dimasukkan ikan gurami sebanyak 10 ekor per akuarium. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan berupa pellet. Sebelum diberikan pada ikan, pakan difortifikasi terlebih dahulu dengan probiotik. Pencampuran probiotik dalam pakan dilakukan dengan cara

penyemprotan secara merata dalam pakan, kemudian dikeringkan selama 30 menit. Pakan yang sudah disemprot dengan probiotik tersebut diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam, setelah itu baru digunakan sebagai pakan

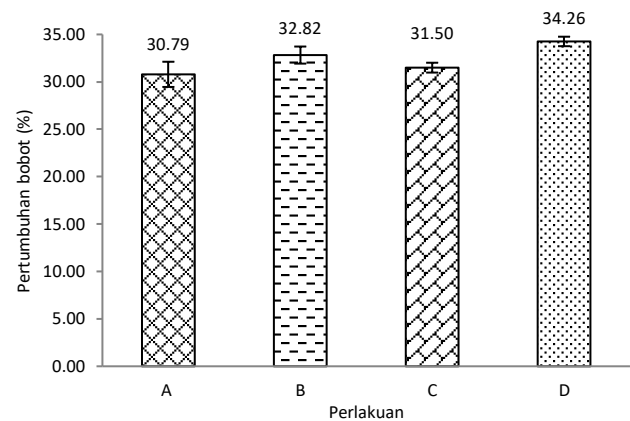
2.3. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati selama penelitian antara lain Laju pertumbuhan bobot dan panjang, Kelangsungan hidup, konversi pakan dan kualitas air. Data hasil penelitian dianalisa dengan Anova menggunakan software SPSS.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Laju pertumbuhan bobot

Berdasarkan hasil pengamatan laju pertumbuhan harian selama pemeliharaan pada benih ikan gurami dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Laju Pertumbuhan bobot ikan gurami.

Pertumbuhan bobot rata-rata ikan gurami tertinggi pada perlakuan D dengan penyemprotan probiotik yang mengandung bakteri *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus oryzae*, *Rhodopseudomonas*, *Actinomyces dan Nitrobacter* per 100 gram pakan yaitu 34,26 %. Perlakuan B dengan penyemprotan probiotik yang mengandung bakteri *Lactobacillus sp*, *Acetobacter dan Ragi yeast* per 100 gram pakan yaitu 32,82 %. Perlakuan C dengan penyemprotan probiotik *Lactobacillus sp*, *Acetobacter*, *Rhodobacter*, *Yeast* per 100 gram pakan yaitu 31,50 %. Perlakuan A kontrol (tanpa penggunaan probiotik) dengan laju pertumbuhan terendah dengan nilai 30,79 %.

Hasil analisis laju pertumbuhan bobot menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 34,26 %. Hal ini disebabkan karena pakan yang diberikan mampu dimanfaatkan dengan baik oleh ikan gurami. Pada perlakuan D semakin banyak kandungan bakteri yang terdapat dalam pakan maka semakin bagus untuk pertumbuhan ikan gurami. Trisna (2003) menyatakan bahwa adanya bakteri asam laktat, *Streptomyces sp* dan *Actinomyces sp* memberikan hasil pertumbuhan bobot tertinggi yaitu sebesar 1,29 gr. Selanjutnya Rahmawan et al. (2014) menyatakan bahwa bakteri *Bacillus subtilis* mampu menghasilkan enzim protease dan lipase yang dapat mendegradasi asam amino dan dapat meningkatkan pertumbuhan.

Adanya bakteri *Lactobacillus* yang terdapat pada ketiga probiotik komersil tersebut yang berfungsi meningkatkan kekebalan tubuh untuk melawan infeksi. Kandungan *Yeast* yang

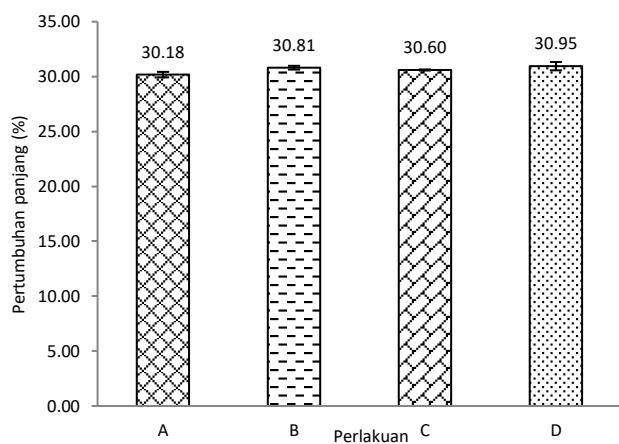
juga terdapat pada ketiga probiotik komersil tersebut juga dapat membantu mempercepat pertumbuhan ikan. Selanjutnya Wulandari (2008) menyatakan bahwa *Yeast* dapat mengikat berbagai macam zat toksik yang masuk bersama makanan ke dalam tubuh dan membuangnya melalui feses, sehingga ikan dapat tumbuh lebih baik karena zat toksik dalam tubuh larut dalam makanan dan akan terbuang bersama feses.

Pertumbuhan bobot terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penggunaan probiotik) yaitu sebesar 30,79 %. Hal ini diduga disebabkan karena kurangnya pemanfaatan protein pakan akibat tidak adanya pemberian probiotik. Pemanfaatan protein bagi pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kualitas protein, kandungan energi pakan, suhu dan air. Protein merupakan nutrisi yang relatif mahal dibandingkan energi nonprotein, seperti lemak dan karbohidrat dalam pakan walaupun dapat berperan sebagai *sparing effect* dari protein (Kordi, 2014).

Mekanisme kerja probiotik yaitu menekan populasi mikroba melalui kompetisi dengan memproduksi senyawa-senyawa antimikroba atau melalui kompetisi nutrisi dan tempat pelekatan di dinding intestinum, merubah metabolisme microbial dengan meningkatkan atau menurunkan aktivitas enzim, menstimulasi imunitas melalui peningkatan kadar antibody atau aktivitas makrovag (Irianto 2003). Hasil analisis data menunjukkan bahwa fortifikasi probiotik dalam pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap laju pertumbuhan bobot ikan gurami dimana $F_{hitung} (8,978) > F_{tabel} 0,01 (7,59)$. Berdasarkan uji BNT terlihat bahwa perlakuan A berbeda dengan perlakuan B, C dan perlakuan D.

3.2. Laju pertumbuhan panjang

Berdasarkan hasil penelitian, laju pertumbuhan panjang dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Laju pertumbuhan panjang ikan gurami.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan panjang tertinggi pada perlakuan D yaitu 30,95 cm. Selanjutnya Perlakuan B dengan nilai 30,81%. Kemudian diikuti oleh Perlakuan C dengan nilai 30,60% dan Perlakuan A kontrol (tanpa penggunaan probiotik) memiliki laju pertumbuhan panjang terendah yaitu 30,18%.

Hasil pertumbuhan panjang tertinggi selama penelitian terdapat pada perlakuan D yaitu 30,95%. Diduga hal ini karena pakan yang diberikan mampu memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan gurami. Latifah, *et al.*, (2016) menyatakan bahwa pengaruh penambahan probiotik terhadap pertumbuhan lele dumbo, menunjukkan ada pengaruh yang signifikan baik terhadap panjang ataupun berat ikan. Bakteri yang memiliki

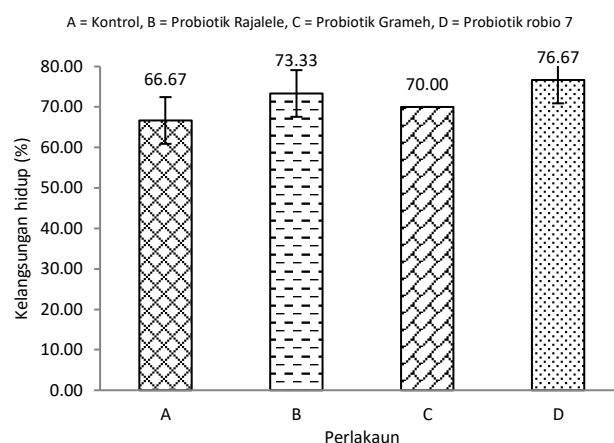
kemampuan mensekresikan enzim protease dan amylase salah satunya adalah bakteri *Bacillus subtilis*. Adanya enzim protease dan amylase yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus sp* akan dapat meningkatkan daya cerna ikan sehingga sari makanan dapat diserap oleh tubuh secara maksimal.

Sedangkan laju pertumbuhan panjang terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penggunaan probiotik) dengan nilai 30,18%. Hal ini diduga karena pakan yang diberikan tidak mampu dimanfaatkan dengan baik oleh ikan gurami. Afrianto dan Liviawaty (2005) menyatakan bahwa fungsi utama protein adalah membentuk jaringan tubuh baru dan mempertahankan jaringan lama. Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun atau memperbaiki sel tubuh yang sudah rusak, serta dimanfaatkan tubuh ikan untuk metabolisme sehari-hari. Prihadi (2007) menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar. Adapun faktor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit, dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan. Sedangkan faktor dari luar meliputi sifat fisika, kimia dan biologi perairan dan faktor makanan dan suhu perairan merupakan faktor utama yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa fortifikasi probiotik dalam pakan memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan panjang ikan gurami dimana $F_{hitung} (5,620) > F_{tabel} 0,05 (4,05)$. Berdasarkan uji BNT dapat dilihat bahwa perlakuan A berbeda terhadap perlakuan B dan D, tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C.

3.3. Kelangsungan hidup

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan probiotik dengan cara penyemprotan dalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan gurami. Rata-rata tingkat kelangsungan hidup ikan gurami pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup ikan gurami.

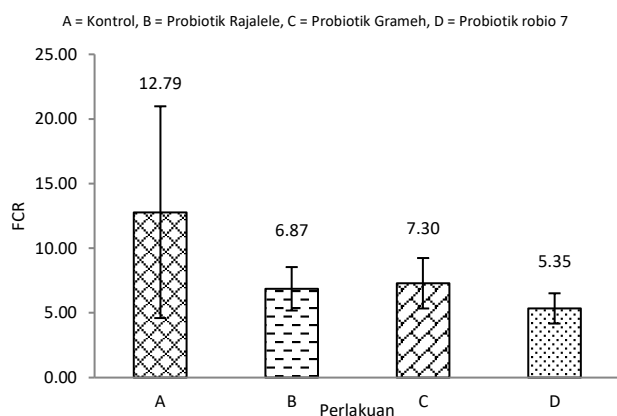
Rata-rata kelangsungan hidup tertinggi pada perlakuan D sebesar 76,67%. Kemudian diikuti oleh perlakuan B sebesar 73,33%. Selanjutnya perlakuan C yaitu 70,00 %. Kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan A kontrol (tanpa penggunaan probiotik) yaitu 66,67%.

Page dan Andrew (1973) dalam Yandes (2003) menyatakan bahwa apabila terjadi kekurangan energi, protein tubuh akan dibakar untuk menghasilkan energi bebas. Sebaliknya apabila kandungan energi relatif tinggi maka tingkat konsumsi pakan akan menurun. Irianto (2003) menyatakan

bahwa probiotik tidak selalu memberikan hasil yang positif pada pengujian terhadap spesies ikan yang berbeda atau spesies patogen yang berbeda. Hasil analisis data menunjukkan bahwa fortifikasi probiotik dalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan ikan gurami dimana $F_{hitung} (2,222) < F_{tabel} 0,01 (7,59)$.

3.4. Konversi pakan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, nilai rata-rata konversi pakan untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Konversi pakan ikan gurami.

Rata-rata konversi pakan terendah pada perlakuan perlakuan D dengan penyemprotan probiotik yang mengandung bakteri *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus oryzae*, *Rhodopseudomonas*, *Actinomycetes* dan *Nitrobacter* yaitu 5,35 g. Perlakuan B dengan penyemprotan probiotik yang mengandung bakteri *Lactobacillus* sp, *Acetobacter* dan ragi (*Yeast*) yaitu 6,87 g. Perlakuan C dengan penyemprotan probiotik yang mengandung bakteri *Lactobacillus* sp, *Acetobacter*, *Rhodobacter*, *yeast* yaitu 7,30 g. Perlakuan A Kontrol (tanpa penggunaan probiotik) sebesar 12,79 g.

Irianto (2003) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan produk probiotik dalam meningkatkan efisiensi pakan pada ikan yaitu keberadaan bakteri probiotik pada saluran pencernaan ikan. Probiotik masuk ke dalam usus ikan kemudian membantu proses pencernaan sehingga pencernaan makanan meningkat. Kecernaan terhadap pakan meningkat selanjutnya pakan akan lebih efisien dimanfaatkan oleh ikan karena nutrisi pakan akan mudah terserap oleh tubuh yang selanjutnya retensi protein akan meningkat akibat penyerapan nutrisi pakan. Ardita *et al* (2015) menyatakan bahwa konversi pakan dipengaruhi oleh salah satunya daya serap nutrisi pakan oleh saluran pencernaan. Pertumbuhan ikan yang kurang baik kemungkinan disebabkan oleh bakteri probiotik yang mencapai saluran pencernaan masih sedikit dan yang berkembangbiak tidak banyak, sehingga tidak berpengaruh terhadap proses pencernaan dan pertumbuhan ikan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa fortifikasi probiotik ke dalam pakan tidak mempengaruhi konversi pakan pada setiap perlakuan dimana $F_{hitung} (0,337) < F_{tabel} 0,01 (7,59)$.

3.5. Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.

Nilai kisaran kualitas air selama penelitian

No	Parameter	Kisaran
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	28 - 29
2	pH	7 - 7,4
3	DO (ppm)	2,8 - 6,3
4	Amonia (ppm)	0,001 - 0,011

Kualitas air merupakan faktor fisika-kimia yang dapat mempengaruhi lingkungan media pemeliharaan dan secara tidak langsung akan mempengaruhi proses metabolisme benih ikan gurami. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan suhu air saat penelitian termasuk dalam kisaran yang optimal yaitu berkisar antara 28-29 $^{\circ}\text{C}$. Hal ini sesuai dengan pendapat Bachtiar (2010) menyatakan bahwa suhu optimum untuk memelihara gurami adalah 28-32 $^{\circ}\text{C}$. Derajat keasaman air sangat menentukan kualitas air. Bila derajat keasaman air tidak sesuai, maka ikan tidak dapat hidup dengan baik, bahkan dapat mengakibatkan kematian. Derajat keasaman air atau pH selama penelitian yaitu 7-7,4. Sendjaja (2011) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) air yang sesuai untuk benih gurami berkisar antara 6,5-7,5.

Kandungan oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 2,8 - 6,3 ppm. Kandungan oksigen terlarut selama penelitian kurang sesuai untuk kehidupan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami. Menurut Boyd (1982) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut sebaiknya $> 5\text{mg/L}$ sehingga ikan dapat tumbuh secara normal. Diduga karena kadar oksigen yang rendah sehingga menyebabkan kematian ikan pada setiap perlakuan. Kandungan amonia selama penelitian berkisar antara 0,001-0,011 ppm. Kisaran amoniak masih dalam batas aman, sesuai dengan pendapat Boyd (1990) yang menyatakan bahwa kandungan amonia perairan tidak boleh lebih dari 1 mg/L.

4. Kesimpulan

Fortifikasi probiotik yang berbeda pada pakan berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan bobot dan panjang, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup dan konversi pakan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan D dengan penyemprotan probiotik yang mengandung bakteri *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus oryzae*, *Rhodopseudomonas*, *Actinomycetes* dan *Nitrobacter* per 100 gram pakan dengan laju pertambahan bobot 34,26 %, laju pertambahan panjang 30,95 %, kelangsungan hidup 76,67 % dan konversi pakan 5,35 g.

Bibliografi

- Afrianto, E., Liviawaty, 2005. Pakan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Ardita, N., Budiharjo, A., Sari, S. L. A. 2015. Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Prebiotik. Jurnal Bioteknologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelah Maret. Surakarta 57126, Central Java, Indonesia.
- Bachtiar, Y., 2010. Budi daya dan Bisnis Gurami. PT Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Boyd, C. E., 1982. Water quality Management for pond fish culture development in aquaculture and science fish, Vol. 9. Elsevier Scientific Pub. Comp.
- Boyd, C. E., 1990. Water Quality Management in Alabama in aquaculture experiment stations ponds for aquaculture. Brimingham Publishing. Alabama.

- Effendi, M, I., 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Irianto, A., 2003. Probiotik akuakultur. Universitas Gadjah Mada press. Yogyakarta.
- Kordi K., 2014. Panen Untung dari Akuabisnis Ikan Gurami. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Latifah, A., Supriyanto, A., Rosmanida, 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik dengan Berbagai Dosis Berbeda untuk Meningkatkan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Fakultas Biologi Universitas Airlangga.
- Prihadi, D.J., 2007. Pengaruh Jenis dan Waktu Pemberian Pakan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dalam Karamba Jaring Apung. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran.
- Rahmawan, M.E.A., Suminto., Herawati, V.E., 2014. Penggunaan Bakteri Kandidat Probiotik pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Of Aquakultur Management and Technology 3(2): 257-264.
- Sendjaja, J.T., Riski, M.H., 2011. Usaha Pembenihan Gurami. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Trisna, D.E., Sasanti, A.D., Muslim, 2013. Populasi Bakteri, Kualitas Air Media Pemeliharaan dan Histologi Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan Berprobiotik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia 1(1) : 90-92.
- Yandes, Z., 2013. Pengaruh Lanjut Pemberian Pakan Berselulosa Tinggi Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami *Osphronemus gouramy*. Lac. Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Wulandari, R., 2008. Pengaruh Penambahan Yeast dalam Pemberian Lamtoro Merah (*Acacia villosa*) Terhadap Histopatologi Hati Tikus. Institut Pertanian Bogor.