

PENGARUH PENAMBAHAN PROBIOTIK EM-4 (EFFECTIVE MICROORGANISM-4) PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN, RASIO KONVERSI PAKAN DAN SINTASAN BENIH IKAN MAS *Cyprinus carpio* L.

The Effect of Additional Probiotic EM-4 (Effective Microorganism-4) on Feed on Growth, Feed Conversion Ratio, and Fish Seed Survival *Cyprinus carpio* L.

Abdillah, Madinawati

Akuakultur, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Palu.
E-mail: abdillahfapetkan.098@gmail.com

ABSTRAK

Kendala budidaya ikan mas yaitu pemberian pakan buatan pada benih yang belum optimal terhadap terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena sistem pencernaan pada benih belum berdiferensiasi secara morfologis maupun fisiologis, sehingga kemampuan benih untuk mencerna pakan masih memerlukan penambahan suplemen seperti probiotik. Penelitian bertujuan mengkaji pengaruh penambahan EM-4 dalam pakan terhadap SGR, FCR dan sintasan benih ikan mas. Penelitian dilaksanakan April - Mei 2019 di Laboratorium Kualitas Air dan Biota Akuatik, Universitas Tadulako. Penelitian menggunakan RAL terdiri 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu variasi dosis penambahan EM-4 yang dicampur pada pakan komersil: A (0 ml/kg pakan); B (2 ml/kg pakan); C (6 ml/kg pakan); D (10 ml/kg pakan); E (14 ml/kg pakan). Analisis data menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan probiotik EM-4 pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap SGR, FCR dan sintasan ikan mas. Perlakuan D (10 ml/kg pakan) merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan SGR 0,014%, pertumbuhan bobot mutlak sebesar 7,775 g, FCR sebesar 0,350 dan sintasan 95%.

Kata kunci: Ikan mas, FCR, pakan, pertumbuhan, kelangsungan hidup.

ABSTRACT

Constraints in carp cultivation are artificial feeding on un optimal seeds for survival and growth rate. This is because the digestive system in seeds has not differentiated morphologically or physiologically. Then, seeds' ability to digest feed still requires the addition of supplements such as probiotics. This study aimed to examine the effect of adding EM-4 in feed on SGR, FCR, and the survival of carp fry. The research was carried out April - May 2019 at the Water Quality and Aquatic Biota Laboratory, Tadulako University. Research using RAL consists of 5 treatments and four replications. The treatments in this study were dose variations of the addition of EM-4 mixed in commercial feed: A (0 ml/kg feed); B (2 ml/kg feed); C (6 ml/kg feed); D (10 ml/kg feed); E (14 ml/kg feed). Data analysis used ANOVA and continued with further BNT tests. The results showed that using probiotic EM-4 in the feed had a significant effect ($P < 0.05$) on SGR, FCR, and carp survival. Treatment D (10 ml/kg feed) was the best treatment which resulted in SGR of 0.014%, absolute weight growth of 7.775 g, FCR of 0.350, and survival rate of 95%.

Keywords: Carp, FCR, feed, growth, survival.

PENDAHULUAN

Ikan mas merupakan salah satu jenis biota yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan banyak dibudidayakan karena tahan terhadap penyakit dan pertumbuhannya cepat (Widiastuti, 2009). Ikan mas mempunyai peluang untuk dikembangkan sebagai komoditas budidaya karena potensi pasar yang kian meningkat dan kebutuhan ikan konsumsi dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk (Akbar *et al.*, 2013). Dalam budidaya, pakan sangat diperlukan selain untuk mempertahankan kelangsungan hidup ikan, pakan juga digunakan untuk membantu menjalankan aktivitas sehari-hari dan sisanya digunakan untuk pertumbuhan (Septian *et al.*, 2013). Penggunaan pakan buatan dalam kegiatan pembenihan ikan air tawar belum optimal pengaruhnya terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan benih ikan (Rimalia, 2016).

Kurang optimalnya penggunaan pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih disebabkan oleh sistem pencernaan pada benih ikan belum berdiferensiasi baik secara morfologis maupun fisiologis sehingga kemampuan benih ikan untuk mencerna pakan buatan lebih rendah dan masih memerlukan penambahan suplemen dari luar. Salah satu suplemen yang sering digunakan pada benih yaitu probiotik. Pemberian probiotik pada media air dapat berfungsi untuk memperbaiki kualitas lingkungan sedangkan pemberian probiotik dalam pakan berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi pakan dalam saluran pencernaan dan meningkatkan kelangsungan hidup ikan (Putra *et al.*, 2011; Khotimah *et al.*, 2016; Umasugi *et al.*, 2018).

Probiotik EM-4 diketahui mampu berperan dalam meningkatkan kadar protein pada pakan (Rachmawati *et al.*, 2006). Dosis probiotik EM-4 yang tepat merupakan salah satu faktor penentu utama dalam produktivitas pertumbuhan. Penelitian terdahulu mengungkap keberhasilan penggunaan probiotik EM-4 dalam meningkatkan pertumbuhan, pencernaan pakan, efisiensi pakan, dan kelulusan hidup diantaranya ikan lele sangkuriang (Banjarnahor, 2015) dan ikan baung (Sainah *et al.*, 2016). Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan probiotik EM-4 pada pakan benih ikan mas. Penambahan probiotik EM-4 pada pakan benih ikan mas diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan, rasio konversi pakan dan sintasan. Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan probiotik EM-4 pada pakan terhadap pertumbuhan, rasio konversi pakan dan sintasan benih ikan mas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2019 di Laboratorium Kualitas Air dan Biota Akuatik, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako. Wadah yang digunakan dalam penelitian yaitu wadah dengan volume 20 L sebanyak 20 buah. Sebelum digunakan wadah dicuci dengan air tawar hingga bersih, kemudian dikeringkan. Setelah itu, wadah diisi air sebanyak 10 liter/wadah dan diberi label sesuai dengan desain wadah penelitian. Organisme uji yang digunakan dalam penelitian yaitu benih ikan mas sebanyak 200 ekor, berukuran 2-3 cm dengan bobot ± 2 g. Benih ikan mas tersebut diperoleh dari pembudidaya ikan mas di Kecamatan Dolo, Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah.

Benih ikan mas diaklimatisasi selama 3 hari dalam styrofoam untuk dengan diberi aerator dan pakan komersil secara *ad libitum*. Setelah diaklimatisasi, benih ikan mas diambil secara acak dan dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan dengan padat tebar 10 ekor/wadah. Pakan yang diberikan berupa pakan komersil kadar protein 20-22%.

Pakan yang akan diberikan terlebih dahulu ditimbang sebanyak 1 kg kemudian ditambahkan probiotik EM-4 sesuai dengan dosis perlakuan yang telah dicampur dengan 2% kuning telur/kg pakan. Selanjutnya dimasukkan ke dalam spuit/botol semprot dan ditambahkan air sebanyak 500 ml kemudian disemprotkan secara merata ke dalam pakan. Setelah itu dikering anginkan selama ± 15 menit.

Tahap awal pemeliharaan benih ikan mas dilakukan penimbangan bobot benih ikan. Selama pemeliharaan, benih ikan mas diberi pakan berupa pakan komersil yang telah ditambahkan dengan probiotik EM-4. Pakan diberikan Pemberian pakan dengan frekuensi tiga kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WITA. Ikan diberi pakan selama 50 hari pemeliharaan sebanyak 5% dari bobot tubuh dan ditimbang setiap 10 hari untuk mengetahui pertumbuhannya, dengan asumsi bahwa setiap 10 hari telah terjadi pertambahan bobot. Selain itu, penimbangan ikan dilakukan untuk menentukan berat pakan yang akan diberikan dan menimbang bobot ikan uji jika ada yang mati.

Pengeloaan kualitas air dalam wadah pemeliharaan yaitu dengan dilakukan penyiponan 4 hari sekali setelah 2 jam pemberian pakan dan pergantian air sebanyak 50% dari total air dalam wadah sekali dalam 10 hari pada pagi atau sore hari. Tahap akhir pemeliharaan, dilakukan penimbangan bobot ikan dan menghitung jumlah ikan uji yang hidup.

Variabel Penelitian

Pertumbuhan

Perhitungan pertumbuhan menggunakan dua pendekatan yaitu laju pertumbuhan spesifik (SGR) dan pertumbuhan bobot mutlak. Laju pertumbuhan spesifik dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$SGR = \frac{\ln \overline{Wt} - \ln \overline{W0}}{t} \times 100\%$$

Dimana :

SGR = Laju pertumbuhan spesifik

W_t = Bobot rata-rata benih akhir pemeliharaan (g)

W_0 = Bobot rata-rata benih awal pemeliharaan (g)

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

Perhitungan pertumbuhan bobot mutlak menggunakan persamaan berikut:

$$W = \overline{Wt} - \overline{W0}$$

Dimana

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot benih akhir pemeliharaan (g)

W_0 = Bobot benih awal pemeliharaan (g)

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Perhitungan rasio konversi pakan menggunakan persamaan berikut:

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - W_0}$$

Dimana :

FCR = Rasio Konversi Pakan

F = Berat pakan yang diberikan (g)

- Wt = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)
 D = Bobot ikan yang mati selama pemeliharaan (g)
 Wo = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)

Sintasan (SR)

Perhitungan sintasan menggunakan persamaan berikut:

$$SR (\%) = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Dimana :

SR = Sintasan (%)

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

No = Jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

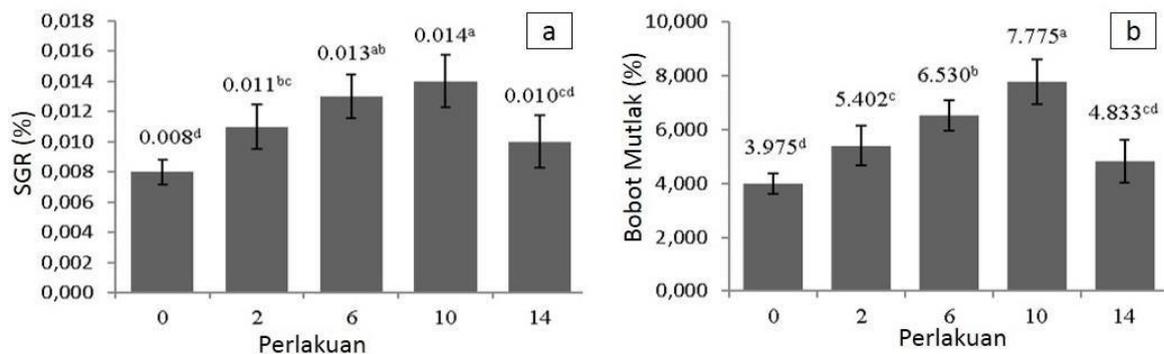
Analisa Data

Data pertumbuhan bobot mutlak, SGR dan FCR diolah menggunakan microsoft Excel 2010 dan dianalisis menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan dengan model matematik. Sebelum dilakukan analisis ragam, terlebih dahulu data dilakukan uji kesamaan ragam, uji ketakaditifan dan uji Normalitas data untuk memastikan data menyebar secara homogen, bersifat aditif dan normal dengan menggunakan Microsoft Excel 2010 dan Minitab 16. Apabila dalam ANOVA diperoleh pengaruh perlakuan, maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

Hasil pengukuran rata-rata SGR dan bobot mutlak benih ikan mas pada masing-masing perlakuan yang ditambahkan probiotik EM-4 disajikan pada Gambar 1a dan 1b. Rerata nilai SGR dan pertumbuhan bobot mutlak (g) pada perlakuan D (10 ml/kg pakan) menunjukkan pertumbuhan tertinggi dan perlakuan terendah yaitu perlakuan A (0 ml/kg). SGR dan pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan D dengan dosis 10 ml/kg pakan, memiliki respon tertinggi dan dapat meningkatkan keberadaan jumlah bakteri yang masuk kesaluran pencernaan. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa, penambahan probiotik EM-4 memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap SGR dan pertumbuhan bobot mutlak benih ikan mas.



Gambar 1. a. Laju pertumbuhan spesifik; b. Pertumbuhan bobot mutlak benih

Menurut Irianto (2007) keberadaan bakteri di dalam saluran pencernaan ikan akan mensekresikan enzim-enzim pencernaan seperti protase dan amilase. Lebih lanjut

penambahan probiotik pada pakan juga turut membantu proses pencernaan dengan baik sehingga mampu digunakan ikan untuk tumbuh dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mansyur dan Tangko (2008) bahwa probiotik dapat memperbaiki mutu pakan, meningkatkan kecernaan pakan dan meningkatkan pertumbuhan (Sabariah, 2010).

Penambahan probiotik EM-4 pada pakan dapat meningkatkan SGR dan pertumbuhan bobot mutlak pada setiap perlakuan seiring dengan bertambahnya dosis yang diberikan. Namun, pada perlakuan E (14 ml/kg), SGR dan bobot mutlak mengalami penurunan, diduga karena tidak terjadinya keseimbangan dan persaingan antara bakteri yang sudah ada dalam saluran pencernaan dengan bakteri yang masuk. Konsentrasi bakteri yang diperlukan jumlahnya haruslah tepat. Jika jumlah bakteri terlalu banyak, maka akan menyebabkan pertumbuhan menurun. Lebih lanjut Mulyadi (2011) menyatakan bahwa jumlah bakteri yang terlalu banyak akan menyebabkan bakteri cepat mengalami sporulasi (membentuk spora) sehingga fungsi dan aktivitas bakteri menjadi tidak tergolong baik.

SGR pada penelitian ini masih relatif rendah bila dibandingkan dengan penambahan probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan benih ikan baung menghasilkan SGR berkisar antara 1,60-2,05% (Fajri *et al.*, 2015), ikan nila gift 0,614-0,621% (Rachmawati *et al.*, 2002), ikan patin 0,327-0,600% (Hariyadi *et al.*, 2002), dan ikan lele 2,513-3,386% (Hariani dan Purnomo, 2017). Hal ini mengindikasikan bahwa masing-masing jenis ikan memiliki nilai SGR tertentu, sesuai kualitas pakan dan intake pakannya dalam menunjang laju pertumbuhan.

Rasio Konversi Pakan

Nilai FCR terendah pada penelitian ini yaitu perlakuan D sebesar 0,350 artinya untuk mendapatkan 1 kg daging ikan membutuhkan pakan sebanyak 0,350 kg. Selanjutnya diikuti perlakuan C sebesar 0,366, perlakuan B sebesar 0,409, perlakuan E sebesar 0,475 dan yang paling tinggi yaitu perlakuan A sebesar 0,517. Kecilnya nilai rasio konversi pakan kemungkinan disebabkan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh benih ikan mas lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan, sebaliknya besarnya nilai rasio konversi pakan menunjukkan pakan telah dikonsumsi oleh ikan kurang efisien (pemanfaatan pakan rendah) (Hermawan *et al.*, 2014). Nilai FCR sangat berhubungan dengan kualitas pakan, semakin rendah nilainya maka akan semakin baik kualitas pada pakan dan semakin efisien pakan yang dihabiskan oleh ikan, yang akan berbanding lurus dengan meningkatnya pertumbuhan (Septian *et al.*, 2013). Nutrisi yang dimanfaatkan secara maksimal serta peningkatan metabolisme oleh bakteri yang terdapat pada probiotik akan menyebabkan efisiensi pakan seiring bertambahnya bobot ikan (Sumule *et al.*, 2017).

Perlakuan D (10 ml/kg) menunjukkan bahwa nilai FCR paling rendah dibanding perlakuan A (0 ml/kg) paling tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa benih ikan mas dapat memanfaatkan pakan yang diberikan secara baik sehingga pakan tersebut terserap dan diubah menjadi daging, selanjutnya dengan adanya bakteri probiotik EM-4 dalam pakan komersil yang masuk kedalam saluran pencernaan akan dapat menekan bakteri patogen yang ada dalam usus sehingga membantu proses peyerapan makanan lebih cepat (Hamsah *et al.*, 2018; Jannah *et al.*, 2018).

Supriyanto (2010) melaporkan aplikasi probiotik pada pakan akan mempengaruhi percepatan proses fermentasi pakan, sehingga dapat membantu terserapnya makanan dalam pencernaan ikan. Seperti yang dilakukan oleh Agustin *et al.* (2014) penambahan probiotik dosis 10 ml/kg pakan yang diujikan pada ikan gabus menghasilkan rasio konversi pakan terendah 1,11 dibandingkan dengan perlakuan lain. Nilai FCR pada penelitian ini relatif rendah dibandingkan FCR ikan gurami sebesar 1,33 (Abdullah, 2007) ikan lele sebesar 1,57 (Hariani dan Purnomo, 2017). Semakin rendah nilai FCR maka kualitas pakan

semakin baik, tetapi apabila nilai FCR tinggi maka pakan ikan kurang baik. Faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah jenis sumber nutrisi dan jumlah dari masing-masing sumber nutrisi dalam pakan tersebut (Hariani dan Purnomo, 2017).

Sintasan

Sintasan benih ikan mas selama penelitian berkisar antara 93-95%. Sintasan tersebut masih tergolong baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulyani (2014) tingkat kelangsungan hidup $\geq 50\%$ tergolong baik, sedangkan nilai kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kurang dari 30% tergolong tidak baik. Pemberian probiotik pada benih ikan mas mampu meningkatkan sintasan jika dosis yang diberikan tidak terlalu tinggi (Khotimah *et al.*, 2016). Menurut Hamsah *et al.* (2016) aplikasi probiotik pada pakan mampu meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan, sistem imun dan resistensi terhadap penyakit (Jannah *et al.*, 2018). Sintasan juga sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu (Haser *et al.*, 2018).

PENUTUP

Penambahan probiotik EM-4 pada pakan berpengaruh nyata SGR, FCR dan pertumbuhan bobot mutlak. Penambahan probiotik EM-4 sebanyak 10 ml/kg pakan terbaik yang menghasilkan SGR 0,014%, pertumbuhan bobot mutlak sebesar 7,775 g dan FCR sebesar 0,350. Sintasan benih ikan mas berkisar antara 90% sampai 95%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, I. A. (2007). Pengaruh Penambahan Probiotik EM-4 (Effective Mikroorganisme-4) dalam Pakan terhadap Pertumbuhan FCR dan Sintasan Ikan Gurami (*Ospbronemus gouramy*). Tesis tidak diterbitkan. Malang: Universitas Muhammadiyah.
- Agustin, R., Sasanti, A D., & Yulisman. (2014). Konversi Pakan, Laju Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Populasi Bakteri Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan dengan Penambahan Probiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 55- 66.
- Akbar, F., Ma'shum, M., & Nur'aeni, D. S. (2013). Pengaruh Pemberian Probiotik EM4 dengan Dosis Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup Larva Ikan Badut (*Amphiprion percula*). *Jurnal Perikanan Unram*, 1(2), 60-69.
- Banjarnahor, D. M. (2015). Pengaruh Pemberian Probiotik EM-4 (Effective Microorganism- 4) pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Skripsi tidak diterbitkan. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Fajri, A. M., Adelina., & Aryani, N. (2015). Penambahan Probiotik dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 1-11.
- Hamsah, H., Widanarni, W., Alimuddin, A., Yuhana, M., & Junior, M. Z. (2018). Kinerja Pertumbuhan dan Respons Imun Larva Udang Vaname yang diberi Probiotik *Pseudoalteromonas piscicida* dan Prebiotik Mannan oligosakarida melalui Bioenkapsulasi *Artemia* sp. In *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan V* (pp. 145-156).

- Hariani, D., & Purnomo, T. (2017). Pemberian Probiotik dalam Pakan untuk Budidaya. *FMIPA Journal of Science*, 10(1), 31-35.
- Hariyadi. B., Rachmawati F. N., & Sukmaningrum, S. (2002). Uji Efektivitas Penggunaan Protein Pakan Pada Ikan Patin (*Pangasius* sp.) Melalui Pendekatan Pada Keefisienan Pakan, Produktivitas Protein dan Retensi Energinya.
- Haser, T. F., Febri, S. P., & Nurdin, M. S. (2018). Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskall). In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian* (pp. 239-242).
- Hermawan, T. E. S. A., Sudaryono, A. & Prayitno, S. B. (2014). Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih lele (*Clarias gariepinus*) dalam media bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 35-42.
- Jannah, M., Junaidi, M., Setyowati, D. N. A., & Azhar, F. (2018). Pengaruh Pemberian *Lactobacillus* sp. dengan Dosis yang Berbeda terhadap Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi Bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(2), 140-150.
- Khotimah, K., Harmilia, E. D., & Sari, R. (2016). Pemberian Probiotik pada Media Pemeliharaan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dalam Akuarium. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(2), 152-158.
- Mansyur, A., & Tangko, A. M. (2008). Probiotik : Pemanfaatan untuk Makanan Ikan Berkualitas Rendah. *Media Akuakultur*, 2(2), 145-149.
- Mulyadi, A. E. (2011). Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan Komersil Terhadap Laju Pertumbuhan benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Skripsi tidak diterbitkan. Bandung: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran*.
- Mulyani. (2014). Pengaruh Pemberian Papain Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal of Aquakultur Management and Tecnology*, 2(3), 132-136.
- Putra. N. A., Wildanarni., & Utomo, N. B. P. (2011). Aplikasi Probiotik Almilolitik pada Pakan Berbasis Karbohidrat Tinggi untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 1-5.
- Rachmawati, F. N., Hariyadi, B., & Susilo, U. (2002). Aplikasi penggunaan lesitin pada pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan keefisienan pakan ikan nila gift (*Oreochromis* sp.). In *Prosiding Seminar Biologi Nasional ke-3 ITS Surabaya*.
- Rachmawati, N. F., Susilo, U., & Hariyadi, B. (2006). Penggunaan EM-4 dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Keefisienan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Agroland*, 13(3), 270-274.
- Rimalia, A. (2016). Vriasi Pemberian Probiotik dalam Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Jurnal Media Sains*, 9(1), 85-91.
- Sabariah. (2010). Seleksi Bakteri Probiotik dari Saluran Pencernaan untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Bleker). *Tesis tidak diterbitkan. Bogor: Institut Pertanian Bogor*.
- Sainah, S., Adelina, A., & Heltonika, B. (2016). Penambahan Bakteri Probiotik (*Bacillus* sp) Isolasi dari Giant River Frawn (*Macrobrachium rosenbergii*, de man) di Feed Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 44(2), 36-50.
- Septian, R., Samijan, I., & Rachmawati, D. (2013). Pengaruh pemberian Kombinasi Pakan Ikan Rucah dan Buatan yang Diperkaya Vitamin E Terhadap Pertumbuhan dan

- Kelulushidupan Kepiting Soka (*Scylla paramamosain*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(1), 13-24.
- Sumule, J. F., Tobigo, T. D., & Rusaini. (2017). Aplikasi Probiotik pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis* sp). *Jurnal Agrisains*, 18(1), 1-12.
- Supriyanto. (2010). Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pelet Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang. *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, 8(1), 17-25.
- Umasugi, A., Tumbol, R. A., Kreckhoff, R. L., Manoppo, H., Pangemanan, N. P., & Ginting, E. L. (2018). Penggunaan Bakteri Probiotik untuk Pencegahan Infeksi Bakteri *Streptococcus agalactiae* pada Ikan Nila, *Oreochromis niloticus*. *Budidaya Perairan*, 6(2), 39-44.
- Widiastuti, I. (2009). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup (Survival Rate) Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) yang Dipelihara dalam Wadah Terkontrol dengan Padat Penebaran yang Berbeda. *Media Litbang Sulteng*, 2(2), 126-130.