

JURNAL

**PEMBESARAN IKAN TAPAH (*Wallago leeri*) DENGAN DOSIS PROBIOTIK (SEL MULTI)
YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN**

OLEH

FUAD MUHAMAD AFANDI



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

The Increase of Tapah fish (*Wallago leeri*) With Different Probiotic (Multi Cell) Doses on Growth and Survival

Fuad Muhamad Afandi¹⁾, Usman M Tang²⁾, Niken Ayu Pamukas²⁾

E-mail : fuadafandi145@gmail.com

Departement of Aquaculture, Faculty of fisheries and marine, University of Riau

ABSTRACT

The research was conducted from October to November at UPT laboratory in the departement of aquaculture, faculty of fisheries and marine, university of riau. The purpose of this research was to determine the effect of proper probiotic on the growth and survival of tilapia (*Wallago leeri*). The research method is using a completely randomized design (CRD) experimental method with 1 factor consisting of 5 levels of treatment and 3 replications (15 units).

The treatments used were P1 = 0 mL / m³, P2 = 3 mL / m³, P3 = 5 mL / m³, P4 = 7 mL / m³, P5 = 9 mL / m³. The best treatment for 40 days of maintenance was found in P3 with an absolute weight growth of 45.88 g, a daily growth rate of 2.06% / g, and an absolute length of 3.79 cm.

Keywords: Tapah fish (Wallago leeri), Probiotic

-
1. Student of the Fisheries and Marine Faculty, University of Riau
 2. Lecturer of the Fisheries and Marine Faculty, University of Riau

Pembesaran Ikan Tapah (*Wallago leeri*) dengan Dosis Probiotik (Sel Multi) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan

Fuad Muhamad Afandi¹⁾, Usman M Tang²⁾, Niken Ayu Pamukas²⁾

E-mail : fuadafandi145@gmail.com

Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan oktober sampai dengan november di laboratorium UPT pembenihan jurusan budidaya perairan fakultas perikanan dan kelautan universitas riau. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh probiotik yang tepat terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan tapah (*Wallago leeri*). Metode penelitian yaitu menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor yang terdiri atas 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan (15 unit). Perlakuan yang digunakan yaitu P1 = 0 mL/m³, P2 = 3 mL/m³, P3 = 5 mL/m³, P4 = 7 mL/m³, P5 = 9 mL/m³. Perlakuan terbaik selama 40 hari pemeliharaan terdapat pada P3 dengan Pertumbuhan bobot mutlak 45,88 g, laju pertumbuhan harian 2,06%, dan panjang mutlak 3,79 cm.

Kata Kunci: Ikan Tapah (Wallago leeri), Probiotik

1. Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Ikan tapah merupakan salah satu jenis ikan ekonomis yang paling penting dari 31 jenis ikan yang berhasil diidentifikasi dari perairan Sungai Kampar Riau. Ikan ini sangat digemari oleh masyarakat karena memiliki ukuran yang sangat besar (mencapai panjang 1,5 m dan berat 35 kg). Selama ini persediaan ikan tapah hanya diperoleh dari hasil tangkapan di alam, jika dilakukan terus menerus akan dapat merusak kelestariannya bahkan menyebabkan punahnya ikan tersebut (Yurisman *et al.* 2010).

Salah satu cara untuk menekan angka kepunahan ikan tapah adalah dengan dilakukannya budidaya, namun karena ikan tapah masih tergolong ikan yang hidup secara liar di alam bebas dan khususnya di daerah Riau belum ada yang melakukan usaha budidaya, maka tahapan pertama yang perlu dilakukan adalah domestikasi agar ikan terbiasa hidup di lingkungan terkontrol. Perlu adanya teknik budidaya yang tepat sehingga dapat memproduksi ikan tapah yang bagus, baik secara kuantitas maupun kualitas. Dalam kegiatan budidaya, kualitas air berperan penting terhadap organisme yang di pelihara.

Domestikasi tapah telah dimulai di Jakarta Provinsi Riau, Indonesia. Namun, upaya ini telah dilakukan menghadapi beberapa kendala, termasuk kenyataan yang banyak calon induk yang dikumpulkan dari alam mati selama proses domestikasi dari stres dalam lingkungan baru dikolam (Tang *et al.*, 2017). Stres disebabkan oleh perubahan vironmental (Biron dan Benfey 1994) khususnya fluktusi suhu, oksigen terlarut, defisiensi, pH, dan konsentrasi amonia yang tinggi selama transportasi dari lapangan ke domestikasi. Perubahan suhu yang tiba-tiba bisa menyebabkan kesulitan dalam aklimatisasi yang mengganggu proses fisiologis (Xafri *et al.* 2013),

menyebabkan kerusakan sel dan kematian (Tang *et al.* 2017).

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu dengan demikian kualitas air akan berbeda dari suatu kegiatan ke kegiatan lain. Kualitas air juga merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat energi atau komponen lain di dalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu parameter fisika, (suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam dan sebagainya), dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri, dan sebagainya).

Probiotik merupakan feed additive (bahan tambahan) yang mengandung sejumlah bakteri (mikroba) yang memberikan efek yang menguntungkan kesehatan ikan karna dapat memperbaiki keseimbangan microflora intestinal, sehingga dapat memberikan keuntungan perlindungan, proteksi penyakit dan perbaikan daya cerna pakan. Selain itu probiotik Juga dapat mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan kekebalan tubuh dari penyakit patogen tertentu (Prangdimurti, 2001).

Adapun manfaat penelitian ini dapat menambah informasi mengenai pengaruh penambahan probiotik dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan tapah, sehingga dapat digunakan sebagai bahan acuan kegiatan produksi Ikan Tapah.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan selama 40 hari pada bulan Oktober - November 2019 di Laboratorium Teknologi budidaya Perairan (TBD), Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan

Tapah dengan panjang 15-18 cm sebanyak 60 ekor, probiotik sel multi, ikan rucah sebagai pakan yang diberikan.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah : Aquarium, Timbangan, Mesin pompa celup kekuatan 38 watt, Thermometer, pH meter, Serokkan, Wadah/Ember, Nampan, Pisau / Gunting, Kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yaitu 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah sebagai berikut : 1) Dosis 0 mL/m³, 2) Dosis 3 mL/m³, 3) Dosis 5 mL/m³, 4) Dosis 7 mL/m³, 5) Dosis 9 mL/m³.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pemeliharaan yang dilakukan selama 40 hari dan penimbangan yang dilakukan setiap 10 hari diperoleh seluruh data dari ikan Tapah (*Wallago leeri*) pada setiap perlakuan. Hasil dari masing-masing parameter yang diukur dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Pertumbuhan Bobot dan Panjang Ikan Tapah (*Wallago leeri*).

Hasil pengukuran pertumbuhan bobot mutlak (g), laju pertumbuhan harian dan panjang mutlak ikan tapah dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran pertumbuhan bobot mutlak (g), laju pertumbuhan harian dan panjang mutlak ikan tapah (*Wallago leeri*) pada dosis probiotik yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan

Dosis boster (ml/m ³)	Pertumbuhan bobot mutlak (g)	Laju Pertumbuhan Harian (%/g)	Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)	Kelulushidupan (%)
0	39,49±0,61 ^a	1,99±0,02 ^a	3,34±0,12 ^a	83,33±14,43 ^a
3	42,44±0,91 ^b	2,02±0,02 ^{ab}	3,53±0,04 ^b	100,00±0,00 ^b
5	45,88±0,28 ^d	2,06±0,01 ^c	3,79±0,04 ^c	100,00±0,00 ^b
7	44,35±0,96 ^c	2,02±0,02 ^{ab}	3,61±0,07 ^b	91,67±14,43 ^a
9	42,40±0,45 ^b	2,04±0,00 ^{bc}	3,49±0,05 ^b	91,67±14,43 ^a

Keterangan: huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Tabel 1 menunjukkan bahwa Pertumbuhan bobot mutlak ikan tapah berkisar antara 39,49-45,88 g, laju pertumbuhan harian berkisar antara 1,99-2,06%/hari, dan panjang mutlak berkisar antara 3,34-3,79 cm. Pemberian probiotik sel multi pada media pemeliharaan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan harian (p<0,05). Konsentrasi 5 mL/m³ (P3) menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan harian, dan panjang mutlak tertinggi, masing-masing

yaitu 45,88 g, 2,06%/hari, dan 3,79 cm. Sedangkan pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan harian, dan panjang mutlak terendah pada P1 (tanpa penambahan probiotik), yaitu 39,49 g, 3,34 %/g, dan 3,34 cm. Dengan demikian konsentrasi probiotik yang diberikan langsung ke media pemeliharaan adalah 5 mL/m³.

Hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian probiotik sel multi mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak, dan panjang mutlak laju pertumbuhan harian ikan tapah (p<0,05). Uji

lanjut *Student Newman Keuls* (SNK), pertumbuhan bobot mutlak dosis 5 mL/m³ berbeda nyata dengan dosis 0 mL/m³, 3 mL/m³, 7 mL/m³, dan 9 mL/m³. Laju pertumbuhan harian, dosis 5 mL/m³ berbeda nyata dengan dosis 0 mL/m³, 3 mL/m³, dan 7 mL/m³, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 9 mL/m³. Pengukuran panjang mutlak dengan dosis 5 mL/m³ berbeda nyata dengan dosis 0 mL/m³, 3 mL/m³, 7 mL/m³, dan 9 mL/m³. Sedangkan dosis 3 mL/m³, 7 mL/m³ dan 9 mL/m³ tidak berbeda nyata.

Pemberian probiotik secara langsung ke dalam air budidaya berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot ikan tapah. Probiotik merupakan feed additive (bahan tambahan) yang mengandung sejumlah bakteri (mikroba) yang memberikan efek yang menguntungkan kesehatan ikan karena dapat memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal, sehingga dapat memberikan keuntungan perlindungan, proteksi penyakit dan perbaikan daya cerna pakan. Selain itu probiotik juga dapat mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan kekebalan tubuh dari penyakit patogen tertentu (Prangdimurti, 2001).

Lisna dan Insulistyowati (2015) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan meningkat karena pengaruh penambahan probiotik dalam media pemeliharaan sehingga bakteri dalam probiotik selain bekerja untuk memperbaiki kualitas air juga bekerja dalam saluran pencernaan ikan. Rendahnya laju pertumbuhan pada perlakuan kontrol (P1) disebabkan karena pada perlakuan ini tidak diberikan tambahan probiotik sehingga populasi bakteri yang dapat mengoksidasi bahan organik sedikit. Dampaknya akan memicu timbulnya penyakit dan kurangnya nafsu makan sehingga berakibat pada rendahnya laju pertumbuhan ikan (Taufik *et al.*, 2005).

Pemberian probiotik dapat memperbaiki kualitas air karena dapat merubah senyawa beracun menjadi tidak

beracun, seperti senyawa amonia dan nitrit melalui proses nitrifikasi (Ghouse, 2015), Kandungan *Bacillus* sp. pada boster sel multi mampu memperbaiki kualitas perairan sehingga menunjang pertumbuhan ikan. Menurut Ernawati *et al.* (2014), *Bacillus* memiliki enzim ekstraseluler yang dapat membantu pencernaan dan mampu memperbaiki kualitas air melalui penguraian dan perombakan bahan organik dalam air. Pemberian bakteri melalui media berarti menghadirkan mikroflora normal ke dalam intestinum yang mempunyai pengaruh menguntungkan bagi kesehatan dan kehidupan ikan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Fuller (1987) dalam Feliatra *et al.* (2004) bahwa probiotik merupakan makanan tambahan berupa sel-sel mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi hewan inang yang mengkonsumsinya melalui penyeimbangan flora mikroba intestinalnya.

Pemberian bakteri melalui media dapat memperbaiki kualitas air dan menurunkan senyawa metabolit beracun (amoniak dan nitrit) (Aquarista *et al.* 2012). Lingkungan pemeliharaan yang terkontrol dengan baik serta pakan yang masih tercukupi juga dapat mendukung pertumbuhan panjang ikan selama masa pemeliharaan.

Huet (1986) menyatakan bahwa laju pertumbuhan dipengaruhi oleh makanan, kondisi lingkungan tempat pemeliharaan ikan, umur ikan dan zat-zat hara yang terdapat pada perairan. Pertumbuhan juga didukung oleh tersedianya pakan dalam jumlah yang cukup serta didukung oleh padat tebar yang optimal, dimana pakan yang dikonsumsi lebih besar dari kebutuhan pokok ikan untuk kelangsungan hidupnya. Adanya penambahan bobot dan panjang tubuh pada ikan tapah juga menunjukkan bahwa kandungan energi dalam pakan yang dikonsumsi ikan sudah melebihi kebutuhan

energi untuk pemeliharaan dan aktivitas tubuh.

Pemberian probiotik dengan konsentrasi yang lebih tinggi (P4 dan P5), menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ikan tapah. Hal ini diduga disebabkan oleh bakteri probiotik yang diinokulasi mulai tidak efektif dan terlalu banyak mikroba probiotik dalam media pemeliharaan, sehingga terjadi persaingan negatif seperti persaingan dalam mendapatkan nutrient dan ruang gerak. Selain itu, kepadatan bakteri yang tinggi di dalam saluran pencernaan ikan, sehingga terjadi persaingan dalam penyerapan nutrisi. Sesuai pendapat Atlas dan Richard dalam Arief *et al.* (2017) menyatakan bahwa kepadatan bakteri yang tinggi menyebabkan adanya persaingan dalam pengambilan nutrisi sehingga aktivitas bakteri menjadi terhambat.

Pemberian probiotik sel multi pada media pemeliharaan memberikan pengaruh terhadap tingkat kelulushidupan ikan tapah. Kelulushidupan ikan tapah selama 40 hari pemeliharaan berkisar antara 83-100%. Lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.

Pemberian probiotik pada media pemeliharaan ikan tapah mampu meningkatkan kelulushidupan berkisar 91,67-100%. Hal ini dapat terjadi karena diduga bahwa bakteri yang diberikan mampu mendegradasi sisa pakan dan feses ikan tapah yang menjadi pakan alami dalam perairan. Sedangkan pada kontrol kelulushidupan ikan tapah sebesar 83,33%. Mortalitas yang terjadi disebabkan karena pada wadah pemeliharaan tidak diberikan probiotik dan pakan yang diberikan menumpuk pada dasar perairan sehingga menyebabkan kualitas air menurun.

Pemeliharaan ikan tapah dengan penambahan probiotik sel multi pada media pemeliharaan menghasilkan kelulushidupan yang lebih tinggi dibandingkan ikan baung

sebesar 85% (Zega *et al.* 2018). Mortalitas yang terjadi disebabkan adanya sifat kanibalisme ikan. Sesuai pendapat Padli *et al.* (2015), bahwa kematian ikan tapah pada masa domestikasi diakibatkan adanya sifat kanibalisme.

Bakteri yang terkandung dalam probiotik yang telah diberikan pada media pemeliharaan ikan tapah mampu memberikan tingkat kelangsungan hidup dengan baik. Menurut Pitrianingsih *et al.* (2014), bakteri yang diberikan pada media pemeliharaan memberikan pengaruh baik terhadap kelangsungan hidup karena bakteri yang ada mampu mendegradasi sisa pakan dan feses tapah yang menjadi pakan alami dalam perairan.

Bakteri merupakan agen mikroba hidup yang dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Menurut Irianto dan Hendrati (2003), mikroba probiotik merupakan mikroba yang aman dan relatif menguntungkan dalam saluran pencernaan. Mikroba ini mengurangi racun nutrient yang berguna dalam sistem pencernaan. Meningkatnya kelulushidupan biasanya dipengaruhi oleh kualitas air dan pakan yang diberikan, selain itu juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Effendi (2003), menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kelulushidupan ada 2, yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi yaitu kompetitor, parasit, predasi, jamur, kepadatan populasi, kemampuan adaptasi dari ikan dan penanganan manusia. Faktor abiotik yang berpengaruh antara lain yaitu sifat fisika dan kimia dari suatu lingkungan perairan.

FISIKA, KIMIA AIR

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah suhu, pH, oksigen terlarut (DO) dan amoniak (NH₃). Hasil

pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Fisika, kimia Pada Penelitian Ikan Tapah (*Wallago Leeri*) pada dosis probiotik yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan

dosis (ml/m ³)	Suhu (°C)	Ph	DO (mg/L)	Amonia (mg/L)
0	27-29	5,6-6,8	4,2-6,3	0,001-0,035
3	27-29	5,6-6,8	4,3-6,7	0,001-0,023
5	27-29	6,0-6,8	4,3-7,2	0,001-0,012
7	27-29	5,6-6,8	4,4-7,0	0,001-0,024
9	27-29	5,6-6,7	4,3-6,8	0,001-0,022

Fisika, kimia air media pemeliharaan ikan tapah untuk suhu berkisar antara 27-29°C. suhu yang diperoleh masih dalam kisaran normal untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan tapah. Suhu yang dapat ditoleransi oleh ikan tapah yaitu 29-31°C (Padli *et al.* 2015; Masjudi *et al.* 2016). Putra *et al.*, (2013) menyatakan bahwa perbedaan suhu yang tidak melebihi 10 °C masih tergolong baik dan kisaran suhu yang baik untuk organisme di daerah tropis adalah 25–32 °C.

Derajat keasaman (pH) pada media pemeliharaan berkisar antara 5,6-6,8. pH masih dalam kisaran normal. Menurut Padli *et al.* (2015), pH yang dapat ditoleransi ikan tapah yaitu 5-7. Sebagian besar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan yang mempunyai pH berkisar antara 5-9 (Putra *et al.*, 2013). Kandungan

oksigen terlarut selama penelitian pada setiap perlakuan berkisar antara 4,2-7,2 mg/L. Menurut Syafriadiman *et al.*, (2005) DO yang paling ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme akuatik yang dipelihara adalah lebih dari 5 ppm.

Kadar ammonia selama penelitian berkisar antara 0,001-0,035 mg/L, dan masih dalam kisaran normal. Menurut Padli *et al.*(2015), ammonia yang dapat ditoleransi oleh ikan tapah berkisar antara 0,06-0,15 mg/L. Menurut Prihartono (2006) batas kritis ikan terhadap kandungan ammonia

terlarut adalah 0,6 mg/L. Kandungan ammonia yang melebihi batas kritis toleransi akan menjadi toksik bagi ikan yang dipelihara.

Penurunan kadar amoniak pada P3 diduga disebabkan oleh pemanfaatan ammonia oleh bakteri. Hal ini didukung oleh pendapat Todar (2002), bahwa bakteri heterotroph beregenerasi lebih cepat dengan memanfaatkan amonia sebagai sumber energi untuk memperbanyak sel Brune *et al.* (2003). Sedangkan menurut Ebeling *et al.* (2006) proses pengubahan nitrogen dalam sistem akuakultur salah satunya adalah proses heterotrofik bakterial yang mengubah ammonia langsung menjadi biomasa bakteri. Bakteri heterotrof yang tumbuh dan berkembang dalam media dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber pakan

Menurut Fuller dalam Khotimah *et al.* (2016), probiotik dalam budidaya perikanan berperan antara lain untuk mengatur kondisi mikrobiologi dalam air atau sedimen guna memperbaiki kualitas air media pemeliharaan ikan sehingga dapat meningkatkan kelangsung hidup dan pertumbuhan ikan. Probiotik sendiri adalah makanan tambahan *suplemen* berupa sel-sel mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi hewan inang yang mengkonsumsinya melalui penyeimbangan flora mikroba. Proses bakterial probiotik dalam media budidaya merupakan salah satu solusi yang dapat dimanfaatkan untuk

mengurangi beban pencemaran dan meningkatkan kualitas air (Primashita *et al.* 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik (sel multi) memberikan pengaruh berbeda terhadap laju pertumbuhan bobot dan panjang ikan tapah (*Wallago leeri*), Namun tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tingkat kelulushidupan. Pemberian konsentrasi 5 mL/m³ merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 45,88 g, laju pertumbuhan harian 2,06%/hari, panjang mutlak 3,79 cm dan kelulushidupan mencapai 100%.

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan probiotik sel multi pada media pemeliharaan ikan tapah dengan dosis 5 mL/m³ merupakan dosis terbaik. Selanjutnya perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan tapah yang dipelihara dengan penambahan probiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aquarista, F., Iskandar dan Subhan, U. 2012. Pembesaran Probiotik dengan Carier Zeolit pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4): 133-140.
- Aquarista, Fuarista, F. 2012. Pemberian Probiotik dengan carier zeolit pada pembesaran (*Clarias gariepinus*).
- Arief, M., D. Faradiba, dan MA. Al-arief. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik Plus Herbal pada Pakan Komersil terhadap Retensi Protein dan Retensi Lemak Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(2): 49-53.
- Brune, D.E., G. Schwartz, A.G. Eversole, J.A. Collier, dan T.E. Schwedler. 2003. Intensification of Pond Aquaculture ang High Rate Photosynthetic Systems. *Aquaculture Engineering*, 28: 65-86.
- Ebeling, J.M., M.B Timmons., and J.J Bisogni. 2006. Engineering Analysis of Thestoichiometry of Photoautotrophic, Autotrophic, and Heterotrophic Removal of Ammonia- Nitrogen in Aquaculture Systems. *Aquaculture*. 257: 346-358
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Efizon, D. 1996. Penelitian Ekologi Ikan Tapah Pada Perairan Umum di Kabupaten Kampar Riau. Universitas Riau.
- Ernawati, D., Prayogo dan B. S. Rahardja. 2014. Pengaruh Pemberian Bakteri Hetrotrof terhadap Kualitas Air pada Budidaya Lele Dumbo (*clarias* sp.) Tanpa Pergantian Air. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 5(1) :1-10
- Feliatra, I. Effendi, dan E. Suryadi. 2004. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik dari Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscogutatus*) dalam Upaya

- Efisiensi Pakan Ikan. *Jurnal Natur Indonesia*, 6(2): 75-80.
- Huet, M. 1986. *Text Book of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish*. Fishing New (Book) Ltd. Oxford. 438 p.
- Irianto, A., dan P. M. Hendrati. 2003. Keragaman Hayati Bakteri Heterotrofik Aerobik Perairan Pantai Baron, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Biodiversitas* 4(2),80-82.
- Iskandar. 2012. Efektivitas Penambahan *Bacillus sp.* Hasil Isolasi dari Saluran Pencernaan Ikan Patin pada Pakan Komersil terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3): 75-83.
- Khotimah, K., E. D. Harmilia dan R. Sari. 2016. Pemberian Probiotik pada Media Pemeliharaan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dalam Akuarium. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(2) : 152-158.
- Masjudi, H., UM. Tang dan H. Syawal. 2016. Kajian Tingkat Stres Ikan Tapah (*Wallago leeri*) yang Dipelihara dengan Pemberian Pakan dan Suhu Yang Berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*, 44(3) : 69-83
- Padli., U. M. Tang dan Mulyadi. 2015. Fish Domestication Tapah (*Wallago leeri*) with Different Stocking Densities. *JOM Faperika*, 2(2): 1-7
- Pitrianiingsih, C., Suminto dan Sarjito. 2014. Pengaruh Bakteri Kandidat Probiotik terhadap Perubahan Kandungan Nutrien C, N, P dan K Media Kultur Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4):247-256
- Prihartono E. R. 2006. *Permasalahan Goerami dan Solusinya*. Penebar Swadaya. Jakarta. 82 hlm.
- Primashita, A. H., B. S. Rahardja dan Prayogo. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap Laju Pertumbuhan dan *Survival Rate* Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Journal of Aquaculture Science*, 1(1):1-9.
- Putra, I., Mulyadi, N. A. Pamukas, dan Rusliadi. 2013. Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur Pada Pemeliharaan ikan selais (*Ompok sp*) Sistem aquaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 2(1) : 1-12
- Syafriadiman., N. A. Pamukas, S. Hasibuan. 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. MM Press. Pekanbaru. 132 hlm
- Tang. M. U, Muchlisin. A. Z, H. Syawal. H. Masjudi. 2017. Effect of Water Temperature on The Physiological Stress and Growth Performance of Tapah (*Wallago leeri*). During Domestication. *Arch. Pol of Fish*. 25:165-171 hlm.

- Taufik, I., H. Supriadi, I. Muthalib, P. Yulianti, dan S. Subandiyah. 2005. Studi Pengaruh Suhu Air Terhadap Aktivitas Bakteri Bioremediasi (*Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*) pada Pemeliharaan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypothalamus*). *Jurnal Perikanan Indonesia*, 11 (7); 59-66
- Todar, K. 2002. *Growth of Bacterial Population*. Textbook Of Bacteria. *University of Wisconsin*.
- Yurisman, Sukendi, R. M. Putra, 2010. Domestikasi dan Pematangan Gonad Ikan Tapah (*Wallago leerii*) dari Perairan sungai kampar Riau. Pekanbaru. *Jurnal Terubuk*, 38(1) : 107-117
- Zega Y., N. A. Pamukas. Dan U. M, Tang. 2018. Effect Of Additional Probiotic Bulter Of Multi Cell In Water Media With different Dosage To Decrease Of Aminiac Concentration, Growt and Life Growth Improvements Green Catfish (*Mystus nemurus*). *Jurnal Online Mahasiswa Unri*. 14 hlm.