



**PENGARUH SUPLEMEN DAN PROBIOTIK PADA PAKAN  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP  
LARVA IKAN PERES (*Osteochilus vittatus*)**

**EFFECT OF FEED SUPPLEMENTS AND PROBIOTICS ON THE  
GROWTH AND SURVIVAL OF PERES FISH (*Osteochilus vittatus*)  
LARVAE**

**Muhammad Fazel<sup>1</sup>, Cut Yulvizar<sup>2</sup>, Iwan Hasri<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan. <sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. <sup>3</sup>Unit Pelaksana Teknis (UPT) BBI Lukub Badak, Aceh Tengah

\*Email korespondensi: [fazielmhammad010.aquaculture@gmail.com](mailto:fazielmhammad010.aquaculture@gmail.com)

**ABSTRACT**

This study aimed to understand the effects of supplements and probiotic added into the feed of fish larva Peres (*Osteochilus vittatus*). This research was conducted at the Balai Benih Ikan (BBI) Lukup Badak, Animal Husbandry and Fisheries Department, Pegasing District, Central Aceh Regency in February using a Completely Randomized Design (CRD) with 3 levels of treatment: the control, supplement and probiotic with 6 repetitions. The results showed that supplement and probiotic which were added into the feed gave significant effect on the growth of absolute weight, specific growth, absolute length growth and feed efficiency ( $P < 0.05$ ). Treatment (P<sub>1</sub>) had the highest value for all test parameters that were measured such as: 0.0111 g of growth of absolute weight, 0.0274 % of specific growth, 18 266 cm of growth of absolute length, 59.5092 % of feed efficiency and 89.33 % of survival.

Keywords: Supplements, probiotic, Fish larva Peres, growth, feed efficiency.

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efektifitas suplemen dan probiotik yang digunakan dalam pakan larva ikan peres (*Osteochilus vittatus*). Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Lukup Badak Dinas Perternakan dan Perikanan, Kecamatan Pegasing, Kabupaten Aceh Tengah pada bulan Februari dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 taraf perlakuan: kontrol, suplemen dan probiotik dengan 6 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplemen dan probiotik yang diberikan dalam pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan spesifik, pertumbuhan panjang mutlak dan efisiensi pakan ( $P < 0.05$ ). Perlakuan (P<sub>1</sub>) memiliki nilai tertinggi untuk semua parameter uji yang diukur seperti: pertumbuhan berat mutlak 0,0111 g, pertumbuhan spesifik 0,0274 %, pertumbuhan panjang mutlak 1,8266 cm, efisiensi pakan 59,5092 % dan kelangsungan hidup 89,33 %.



Kata kunci: *Suplemen*, probiotik, Larva Ikan Peres, Pertumbuhan, Efisiensi Pakan.

## PENDAHULUAN

Ikan peres (*Osteochilus vittatus*) adalah salah satu ikan air tawar yang hidup dan tersebar luas di perairan Aceh (Muchlisin dan Siti-Azizah, 2009). Ikan ini juga hidup perairan Danau Laut Tawar dan Sungai Peusangan, Aceh Tengah. Peres merupakan nama sebutan dalam Bahasa Gayo, sedangkan masyarakat Aceh menyebut dengan ikan seurukan, dan masyarakat Indonesia umumnya menyebutnya nilem. Ikan ini memiliki potensi untuk dijadikan salah satu target ikan budidaya air tawar (Muchlisin, 2013). Ikan peres merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi dan disukai oleh masyarakat.

Salah satu kendala dalam budidaya ikan peres di Unit Pelayanan Teknis Balai Benih Ikan (UPT-BBI) Lukup Badak adalah lambatnya pertumbuhan ikan peres yang menyebabkan rendahnya jumlah produksi. Hal ini diduga karena ikan belum efektif memanfaatkan pakan buatan meskipun dengan kandungan protein cukup tinggi (30%). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan adalah dengan meningkatkan pencernaan pakan melalui penambahan suplemen (Gil-Gomes *et al.*, 2000).

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pemberian bakteri suplemen yang dicampurkan dalam pakan efektif meningkatkan pertumbuhan pada beberapa jenis ikan air tawar, misalnya pada ikan patin (*Pangasius sutchi*) dan ikan patin siam (*P. hypophthalmus*) (Jusadi *et al.*, 2004) (Andriyanto *et al.*, 2010), ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Jatoba *et al.*, 2011), serta ikan catla (*Catla catla*) (Bandyopadhyay dan Mohapatra, 2009). Beberapa kajian yang telah dilakukan pada ikan *O. vittatus* antara lain tentang *induce spawning* dengan menggunakan beberapa jenis hormon (Muchlisin *et al.*, 2014), penggunaan beberapa jenis extender sebagai bahan pengencer sperma (Adami *et al.*, 2016), ginogenesis (Zulhardi *et al.*, 2016), kajian tentang kebutuhan pakan dan penambahan suplemen untuk memacu pertumbuhannya (Mayana *et al.*, 2016; Asma *et al.*, 2016), dan padat tebar (Azhari *et al.*, 2017). Namun demikian, kajian aplikasi kombinasi suplemen dan probiotik pada ikan peres (*O. vittatus*) belum pernah dilakukan. Penambahan probiotik telah berhasil meningkatkan pertumbuhan pada beberapa spesies ikan misalnya ikan keureling *Tor tambra* (Muchlisin *et al.*, 2016) dan ikan nila *Oreochromis niloticus* (Fadri *et al.*, 2016). Namun pada ikan peres belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efektifitas suplemen dan probiotik yang digunakan dalam pakan larva ikan peres.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Lukup Badak, Dinas Perternakan dan Perikanan, Kecamatan Pegasing, Kabupaten Aceh Tengah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2016.



### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang diuji adalah pengaruh suplemen dan probiotik pakan dengan 3 taraf perlakuan dan masing-masing dengan 6 ulangan, sehingga dihasilkan 18 unit percobaan. Unit percobaan yang digunakan adalah menggunakan toples sebanyak 18 unit. Adapun perlakuan yang diuji adalah:

$P_0$  = kontrol/tanpa suplemen dan probiotik

$P_1$  = 2,5 ml suplemen/kg pakan.

$P_2$  = 2,5 ml probiotik/kg pakan.

### Ikan Uji

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva ikan peres berumur 7 hari yang berasal dari balai benih ikan (BBI) Lukup Badak, Dinas Peternakan dan Perikanan, Kecamatan Pegasing, Kabupaten Aceh Tengah. Sebelum digunakan untuk eksperimen, larva ikan terlebih dahulu diaklimatisasi selama 3 hari. Selama aklimatisasi larva ikan dibiasakan dengan pakan buatan (pelet mengapung) yang mengandung protein 48 % selama 3-7 hari. Setelah ikan dapat memakan pakan buatan, ikan digunakan untuk eksperimen.

### Pakan Uji

Pakan yang digunakan adalah pakan komersil dengan kandungan protein 48 %. Suplemen dan probiotik yang digunakan adalah berbentuk cair. Pencampuran suplemen dan probiotik kedalam pakan dilakukan dengan cara penyemprotan sesuai dosis perlakuan. Setelah itu dikering-anginkan selama 15 menit untuk mengurangi kelembaban.

### Pengamatan

#### *Pertumbuhan berat mutlak*

Parameter pertumbuhan yang diukur adalah pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan panjang mutlak. Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan rumus effendi (1979):

$$W = W_t - W_o$$

Dimana:

W = Pertumbuhan mutlak (g)

$W_t$  = Bobot biomassa pada akhir penelitian (g)

$W_o$  = Bobot biomassa pada awal penelitian (g)

#### *Pertumbuhan spesifik*

Pertumbuhan spesifik sesuai De-Silva dan Anderson (1995):

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{t} \times 100\%$$

Dimana:

SGR = *Specific growth rate* (%)

$W_1$  = Berat awal (g)

$W_2$  = Berat akhir (g)



t = waktu (hari)

#### *Pertumbuhan panjang mutlak*

Pertumbuhan panjang mutlak merupakan ukuran panjang ikan yang diukur dari bagian kepala hingga sirip ekor. Pengukuran dilakukan secara langsung dengan menggunakan kertas mili. Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus menurut Effendi (2004) dalam Lucas *et al.* (2015)

$$P_m = L_t - L_o$$

Keterangan :

P<sub>m</sub> = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L<sub>t</sub> = Panjang rata-rata akhir (cm)

L<sub>o</sub> = Panjang rata-rata awal (cm)

#### *Efisiensi Pakan*

Rumus yang digunakan untuk menghitung efisiensi pakan oleh Zonneveld *et al.* (1991) adalah sebagai berikut :

$$EF = \frac{(wt + wd) - wo}{F} \times 100\%$$

Dimana:

FE = Efisiensi pakan (%)

wt = Biomassa ikan pada akhir penelitian (g)

wd = Biomassa total ikan yang mati selama penelitian (g)

wo = Biomassa total ikan pada awal penelitian (g)

F = Jumlah total pakan yang diberikan selama penelitian (g)

#### *Kelangsungan hidup*

Kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah ikan dalam keadaan hidup dalam kurun tertentu dari seluruh ikan yang ditebarkan pada awal penelitian sampai dengan akhir penelitian. Penghitungan kelangsungan hidup pada ikan Peres dilakukan pada awal dan akhir penelitian. rumus perhitungan menurut Muchlisin *et al* (2016) sebagai berikut:

$$SR = \left( \frac{N_o - N_t}{N_o} \right) \times 100$$

Dimana;

SR = Nilai derajat kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan uji pada akhir penelitian (ekor)

N<sub>o</sub> = Jumlah ikan uji pada awal penelitian (ekor)

#### *Kualitas air*

Kualitas air diukur dengan menggunakan alat yang telah dipersiapkan, dengan variabel yang diukur meliputi suhu atau temperatur air, derajat keasaman (pH), dan oksigen terlarut atau dissolved oxygen (DO).



Analisa data

Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam satu arah (One-Ways Anova), jika ditemukan adanya pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menentukan perlakuan terbaik. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan software SPSS.

HASIL DAN PEMBEHASAN

Hasil

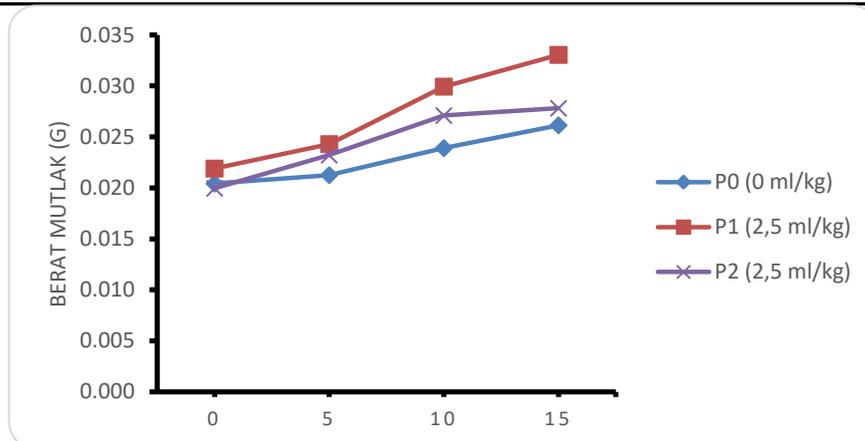
Hasil penelitian selama 15 hari menunjukkan bahwa nilai terbaik untuk semua parameter uji didapatkan pada perlakuan P<sub>1</sub> (2,5 ml suplemen/kg pakan) (Tabel 1). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan suplemen pada pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan spesifik, pertumbuhan panjang mutlak dan efisiensi pakan (P<0,05). Nilai tingkat kelangsungan hidup mencapai 89,33 % menunjukkan bahwa penambahan suplemen dan probiotik pada pakan tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> (P>0,05).

Tabell. Pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan spesifik, pertumbuhan panjang mutlak, efisiensi pakan dan kelangsungan hidup larva ikan peres (*Osteochilus sp*) yang diberikan dosis suplemen berbeda selama 15 hari masa pemeliharaan.

Perlakuan	Pertumbuhan berat mutlak (g)	Pertumbuhan spesifik (%/hari)	Pertumbuhan panjang mutlak (cm)	Efisiensi pakan (%)	Kelangsungan hidup (%)
P <sub>0</sub>	0,0057±0,0014 <sup>a</sup>	0,0169±0,0056 <sup>a</sup>	1,135±0,1976 <sup>a</sup>	36,10±13,18 <sup>a</sup>	83,33±5,31 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub>	0,0111±0,0012 <sup>b</sup>	0,0274±0,0039 <sup>ab</sup>	1,826±0,3512 <sup>b</sup>	59,50±8,82 <sup>b</sup>	89,33±7,86 <sup>a</sup>
P <sub>2</sub>	0,0078±0,0013 <sup>c</sup>	0,0224±0,0053 <sup>b</sup>	1,051±0,492 <sup>a</sup>	45,8610±10,40 <sup>a</sup>	85,33±4,13 <sup>a</sup>

Ket: Nilai rerata dengan superscript yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata (P<0.05).

Pertumbuhan berat rata-rata larva ikan peres, mengalami peningkatan selama pemeliharaan. Data hasil penelitian nilai rata-rata pertumbuhan berat larva ikan peres (*Osteochilus sp.*) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pertambahan bobot larva ikan peres (*Osteochilus sp*) selama 15 hari masa pemeliharaan.

Hasil pengukuran nilai fisika-kimia air pada setiap perlakuan yang diperoleh selama pemeliharaan pada perlakuan pemberian suplemen berbeda menunjukkan bahwa kualitas air masih dalam batas toleransi larva ikan peres (Tabel 2).

Pemberian dosis 2,5 ml suplemen (boster) merupakan perlakuan dosis suplemen terbaik dan memiliki nilai tertinggi untuk semua parameter uji yang diukur seperti pertumbuhan berat mutlak 0,0111 g, pertumbuhan spesifik 0,0274 % /hari, pertumbuhan panjang mutlak 1,8266 cm, efisiensi pakan 59,5092 % dan kelangsungan hidup larva ikan peres 89,33 % selama 15 hari masa penelitian (Tabel 1).

Tabel 2. Data kisaran hasil pengukuran parameter fisika-kimia air selama 15 hari masa penelitian.

Perlakuan	Suhu (°C)	pH
P0	22,8 - 23,5	8,3 - 8,5
P1	22,9 - 23,6	8,3 - 8,4
P2	22,9 - 23,5	8,2 - 8,4

Pertumbuhan larva ikan peres pada perlakuan (P<sub>1</sub>) dengan pemberian 2,5 ml suplemen di awal penelitian sampai hari ke-5 terlihat meningkat secara bertahap, hal ini diduga oleh larva ikan yang belum beradaptasi dengan pemberian pakan yang mengandung kandungan suplemen. Sedangkan pada hari ke-10 sampai hari ke-15 pertumbuhan larva ikan peres ini meningkat secara drastis, hal ini dikarenakan kondisi larva ikan peres yang sudah dapat menerima pakan dengan baik dan mampu beradaptasi, pakan yang diberikan memiliki nilai nutrisi yang baik, sehingga dapat mempercepat laju pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yusuf *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemberian suplemen berupa pellet dan *spirulina sp.*



mampu meningkatkan perkembangan morfologi, pertumbuhan panjang dan pertambahan berat biomassa larva ikan nilem.

Kondisi ini menunjukkan bahwa penambahan suplemen (boster) secara signifikan berbeda dengan penambahan probiotik (Rajagrameh). Pada perlakuan penambahan probiotik ( $P_2$ ) terjadi penurunan nilai parameter yang diamati. Hal ini diduga karena jumlah bakteri terlalu banyak sehingga menghasilkan metabolit sekunder dan terjadinya persaingan dalam pengambilan nutrisi, sehingga menghambat aktifitas bakteri probiotik. Sesuai dengan hasil penelitian fajri *et al.* (2015) bahwa pakan yang diberikan probiotik tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan. Pernyataan ini juga didukung oleh Atlas dan Richard (1993) menjelaskan bahwa kepadatan bakteri yang tinggi menyebabkan adanya persaingan dalam pengambilan substrat atau nutrisi yang tinggi sehingga aktivitas bakteri menjadi terhambat.

Nilai efisiensi pakan terbaik dalam penelitian ini didapatkan pada perlakuan ( $P_1$ ) dengan pemberian dosis 2,5 ml suplemen boster yaitu 59,5092 % dan efisiensi pakan terendah didapatkan pada perlakuan kontrol yaitu 36,1038 %. Menurut pernyataan Craig dan Helfirch, (2002) dalam Ahmadi *et al.* (2012) pakan dikatakan baik apabila nilai efisiensi pakan lebih dari 50 % atau bahkan mendekati 100 %. Nilai efisiensi pakan meningkat hal ini diduga berkaitan erat dengan zat yang terkandung dalam suplemen pada saluran pencernaan maupun kemampuan ikan untuk memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan sehingga pakan yang diberikan lebih efisien. Hal ini dijelaskan oleh Dani *et al.* (2005) menyatakan semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka akan semakin optimal dalam meningkatkan pertumbuhan.

Rendahnya nilai efisiensi pakan dan pertumbuhan pada perlakuan ( $P_0$ ) dan ( $P_2$ ), jika dibandingkan dengan ( $P_1$ ) disebabkan oleh belum cukup meningkatnya aktivitas bakteri dari probiotik yang diberikan untuk membantu proses penguraian zat gizi menjadi lebih sederhana sehingga lebih mudah diserap oleh ikan. Berdasarkan hasil penelitian Fajri *et al.* (2015) yang menyatakan ada beberapa faktor antara lain tingkat kesukaan ikan terhadap pakan yang diberikan, kebiasaan makannya serta dosis probiotik dan suplemen yang diberikan.

Nilai efisiensi pakan secara umum dapat diartikan sebagai pemanfaatan pakan secara baik dari total keseluruhan pakan yang diberikan. Sesuai dengan Jariyah *et al.* (2013) menyatakan bahwa efisiensi pakan didapatkan dari hasil perbandingan antara pertambahan berat tubuh dengan jumlah pakan yang dihabiskan selama masa pemeliharaan. Nilai efisiensi pakan berkaitan dengan laju pertumbuhan karena semakin tinggi laju pertumbuhan maka semakin besar pertambahan berat tubuh ikan dan semakin besar nilai efisiensi pakan. Supriyanto (2010) nilai efisiensi pakan (EP) meningkat dan Konversi pakan (FCR) menurun, hal ini menggambarkan pemanfaatan pakan yang baik dan jumlah pemberian pakan yang tepat pada pakan larva ikan peres (*Osteochilus sp.*).

Tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase ikan yang hidup pada akhir masa pemeliharaan yang ditentukan, dalam usaha budidaya nilai kelangsungan hidup menjadi faktor besar penentu keberhasilan panen maupun keberhasilan masa pemeliharaan organisme/ikan. Dari hasil penelitian diketahui bahwa nilai kelangsungan hidup mencapai 89,33 % pada semua perlakuan baik pada perlakuan kontrol maupun



perlakuan yang diberikan suplemen dan probiotik. Tingginya nilai kelangsungan hidup yang didapatkan pada semua perlakuan dan tidak terjadi perbedaan, dikarenakan oleh penggunaan suplemen dan probiotik dalam pakan maupun manajemen kualitas air selama penelitian berlangsung dalam kategori baik sehingga ikan tidak mudah terserang parasit seperti jamur maupun bakteri lainnya (Muttaqin, 2006).

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup yaitu faktor biotik dan abiotik, sesuai dengan pernyataan Armiah (2010) bahwa kelulushidupan ikan dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar ikan. Factor dalam terdiri dari umur dan kemampuan ikan menyesuaikan diri dengan lingkungan, dan faktor luar terdiri dari kondisi abiotik, kompetisi antara spesies, penambahan populasi ikan dalam ruang gerak yang sama, meningkatnya predator dan parasit, kekurangan makanan dan sifat-sifat biologis lainnya terutama yang berhubungan dengan penanganan.

Pada penelitian ini parameter kualitas air yang diukur adalah suhu dan pH, pengukuran kualitas air dilakukan sebanyak 6 kali pada setiap perlakuan selama penelitian (Tabel 4.2). Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa suhu air berada pada kisaran 22,7 - 23,9 °C dan kisaran pH adalah 8,3 - 8,9 nilai-nilai tersebut masih dalam kisaran normal dan dapat ditoleransikan oleh larva ikan peres. Sesuai dengan pernyataan Gusrina (2008) bahwa suhu yang sesuai pada pemeliharaan biota air antara 23 - 30 °C dan pH yang baik untuk pertumbuhan 6,8 - 8.

### **Kesimpulan**

Perlakuan terbaik didapatkan pada (P1) yaitu pemberian suplemen boster 2,5 ml/kg pakan. Perlakuan pemberian suplemen boster 2,5 ml/kg pakan menghasilkan laju pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan spesifik, pertumbuhan panjang mutlak, efisiensi pakan dan kelangsungan hidup dengan nilai tertinggi pada larva ikan peres.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adami, Y., N. Fadli, N. Nurfadillah, K. Eriani, Z. Jalil dan Z.A. Muchlisin. 2016. A preliminary observation on the effect of sperm extenders on the fertilization and hatching rates of seourkan fish (*Osteochilus vittatus*) eggs. *AAFL Bioflux*, 9(2):300-304.
- Ahmadi, H., Iskandar, N. Kurniawati. 2012. Pemberian probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada pendederan II. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4): 99-107.
- Andriyanto, S., N. Listyanto, R. Rahmawati. 2010. Pengaruh probiotik dengan dosis yang berbeda terhadap sintasan dan pertumbuhan benih patin jambal (*Pangasius djambal*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 117-122.
- Armiah, J. 2010. Pemanfaatan fermentasi ampas tahu dalam pakan terhadap pertumbuhan benih ikan selais (*Ompok hypopythalmus*). *Skripsi, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru*.
- Asma, N., Z.A. Muchlisin dan I. Hasri. 2016. Pertumbuhan dan kelangsungan



- hidup benih ikan peres (*Osteochilus vittatus*) pada ransum harian yang berbeda. Jurnal ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah, 1(1): 1-11.
- Atlas, M.R., B. Richard. 1993. Microbial Ecology. Fundamental and Application. Third edition. The Benjamin Cummings Publishing Company, Lnc.
- Azhari, A., Z.A. Muchlisin dan I. Dewiyanti. 2017. Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan seurukan (*Osteochilus vittatus*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah, 2(1): 12-19
- Bandyopadhyay, P., P.K.D. Mohapatra. 2009. Effect of a probiotic bacterium *Bacillus circulans* PB7 in the formulated diets on growth, nutritional quality and immunity of *Catla catla* (Ham). *Fish Physiology and Biochemistry*, 35(3): 467- 478.
- Craigh, S., L.A. Helfrich. 2002. Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. Virginia Cooperative Extension, 420-256.
- Dani, P.N., A. Budiharjo, S. Listyawati. 2005. Komposisi pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan protein ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr.). *Jurnal Biologi FMIPA*. 7(2): 83-90
- De-Silva, S.S., T.A. Andreson. 1995. Fish nutrition in aquaculture (the first series) Chapman and Hall, London. 319 p.
- Effendi, M.I. 1979. Metode biologi perikanan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fadri, S., Z.A. Muchlisin dan S. Sugito. 2016. Pertumbuhan, kelangsungan hidup dan daya cerna pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang mengandung tepung daunjaloh (*Salix tetrasperma* roxb) dengan penambahan probiotik EM-4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(2): 210-221.
- Frandy, Y.H.E. 2009. Dinamika komunitas plankton dan potensinya sebagai pakan alami di kolam pemeliharaan larva ikan nilam (*Osteochilus C.V.*). Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fajri, A.M., A.N. Aryani. 2015. Penambahan probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). Students of Faculty of Fisheries and Marine Science. 1-11.
- Feliatra, I. Efendi, E. Suryadi. 2004. Isolasi dan identifikasi bakteri probiotik dari kerapu macan (*Ephniephelus fuscogatus*) dalam upaya efisiensi pakan ikan. *Jurnal Natur Indonesia*. 8(2):75-80.
- Gil-Gomez, B., A. Roque, J.F. Turnbull. 2000. The use and selection of probiotic bacteria for use in the culture of larval aquatic organisms. *Aquaculture*, 191(2000) : 259-270.
- Gusrina. 2008. Budidaya ikan nila jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta.
- Handajani. H. 2006. Pemanfaatan tepung azzola sebagai penyusuna pakan ikan terhadap pertumbuhan dan daya cerna ikan nila gift (*Oreochromis* sp). *GAMMA*. 1(2): 162-170.
- Hatmono, H., I. Hastoro. 1997. Urea molases blok pakan suplemen ternak ruminansia. Trubus Agriwidya. Ungaran.



- Hatmono, H., I. Hastoro. 2001. Urea molases blok pakan suplemen ternak ruminansia. Trubus Agriwidya. Ungaran.
- Hertrampf, J.W., F.P Pascual. 2000. Handbook on Ingredients for aquaculture feeds. Kluwer Academic Publishers, London. 573 pp
- Iribarren, D., P. Daga, M.T. Moreira, G. Feijoo. 2012. Potential environmental effects of probiotics used in aquaculture. *Aquacult Int*, 20:779-789.
- Irianto, A. 2003. Probiotik akuakultur. Cetakan 1. Gadjah Mada Universitas Press. Bulaksumur, Yogyakarta.
- Setiawati, J.E., Tarsim, Y.T. Adiputra, S. Hudaidah. 2013. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2): 151-162.
- Jusadi, D., E. Gandora, I. Mokoginta. 2004. Pengaruh penambahan probiotik basillus sp pada pakan komersil terhadap konversi pakan dan pertumbuhan ikan patih (*pangasius hypophthalmus*). *Jurnal akultur Indonesia*, 3(1): 15-118.
- Jatoba, A., F.d.N. Vieira, C.C. Buglione-Neto, J.L.P. Maurino, B.C. Silva, W.Q. Seiffter, E.R Andreatta. 2011. Diet supplemented with suplemen for Nile tilapia in polyculture system with marine shrimp. *Fish Physiology and Biochemistry*, 37: 725-732.
- Kartadisastra, H.R. 1997. Penyediaan dan pengelolaan pakan ternak ruminansia. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Lucas, F.G.W., O.J. Kalesaran, C. Lumenta. 2015. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Gurami (*Osphronemus gourami*) dengan pemberian beberapa jenis pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*. 3(2) 19-28.
- Mayana, M., Z. A. Muchlisin, I. Dewiyanti. 2016. Pemanfaatan ekstrak bawang merah (*Allium cepa*) dalam pakan sebagai sumber prebiotik untuk benih ikan seurukan (*Osteochilus vittatus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 25-34.
- Muchlisin, Z.A., A. Damhoeri, R. Fauziah, Muhammadar, M. Musman. 2003. Pengaruh beberapa jenis pakan alami terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Biologi* 3(2): 105-113.
- Muchlisin, Z.A. 2013. Potency of freshwater fishes in Aceh waters as a basis for aquaculture development program. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 13 (1): 91-96.
- Muchlisin, Z.A., dan M.N. Siti-Azizah. 2009. Diversity and distribution of freshwater fishes in Aceh waters, northern Sumatera, Indonesia. *International Journal of Zoological Research*, 5: 62-79.
- Muchlisin Z. A., Arfandi G., Adlim M., Fadli N., Sugianto S., 2014 Induced spawning of seurukan fish, *Osteochilus vittatus* (Pisces: Cyprinidae) using ovaprim, oxytocin and chicken pituitary gland extracts. *AACL Bioflux* 7(5):412-418.
- Muchlisin, Z.A., T. Murda, C. Yulvizar, I. Dewiyanti, N. Fadli, F. Afrido, M.N. Siti-Azizah, A.A. Muhammadar. 2017. Growth performance and feed utilization



- of keureling fish *Tor tambra* (Cyprinidae) fed formulated diet supplemented with enhanced probiotic. F1000Research, 6: 137.
- Muchlisin, Z.A., A.A. Arisa, A.A. Muhammadar, N. Fadli, I.I Arisa dan M.N. Siti-Azizah. 2016a. Growth performance and feed utilization of keureling (*Tor tambra*) fingerlings fed a formulated diet with different doses of vitamin E (alpha-tocopherol). Archives of Polish Fisheries, 23: 47–52.
- Mulyasari. 2010. Karakteristik fenotip morfomeristik dan keragaman genotiperapd (randomly amplified polymorphism dna) ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) di Jawa Barat. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Murtidjo, B.A. 2001. Memelihara kambing sebagai ternak potong dan perah. Kanisius, Yogyakarta.
- Mutaqin, Z. 2006. Pola sebaran hama dan penyakit ikan yang disebabkan oleh parasite dan bakteri pada beberapa provinsi di Indonesia. Skripsi. Fakultas kedokteran hewan. Institut pertanian bogor.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan kuntji identifikasi ikan. Bina cipta, Bandung.
- Supriyanto. 2010. Pengaruh pemberian probiotik dalam pelet terhadap pertumbuhan lele sangkuriang. Universitas Negeri Semarang.
- Wijayanti, D.R. 2002. Pengaruh aromatase inhibitor terhadap nisbah kelamin ikan nilem (*Osteochillus hasselti*) hasil ginogenesis. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Williamson, G., W.J.A. Payne. 1993. Pengantar peternakan di daerah tropis. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Yusuf, H.D., Sugiharto, G.E Wijayanti. 2014. Perkembangan post-larva ikan nilem *osteochilus hasselti* c.v. dengan pola pemberian pakan berbeda. Scripta Biologica, 1(3): 7-14.
- Zonneveld, N.E., A. Huisman, J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan (Terjemahan). Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulhardi, Z., Z.A. Muchlisin dan S. Purnawan. 2016. Pengaruh umur zigot pada saat kejutan panas terhadap keberhasilan ginogenesis ikan seukuran (*Osteochilus vittatus*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah, 1(3): 291-297.