



## **Aplikasi Probiotik dari Bahan Baku Lokal pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*)**

### ***Application of Probiotic from Local Raw Materials on Commercial Diets on the Growth and Survival Rates of Depik (*Rasbora tawarensis*) Juvenile***

**Griati Fratiwi<sup>\*1</sup>, Irma Dewiyanti<sup>1</sup>, Iwan Hasri<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh, <sup>2</sup> Balai Benih Ikan Air Tawar Lukup Badak Pegasing, Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh.

\*Email Korespondensi: [griatipratiwi@gmail.com](mailto:griatipratiwi@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

This study aimed to analyze the effect of the addition of probiotic from local raw materials with different doses on commercial feed to the growth and survival rate of depik juvenile (*Rasbora tawarensis*). This research was conducted at UPTD BBI Lukup Badak Pegasing, Central Aceh from June to August 2017. The treatment consisted of 4 treatments: treatment A (control / no probiotic), B (10 ml / kg of feed), C (20 ml / kg of feed) and D (30 ml / kg of feed). Feed was given as much as 5% of fish body weight, with frequency 2 times a day. This study used a completely Randomized Design Method with 4 treatments and 3 replications. The results showed that each treatment significantly affected the growth and survival rate of depik juvenile ( $P < 0.05$ ). The highest results were obtained in treatment D with absolute long growth ranged from 0.29 - 0.97 cm, absolute weight growth ranged from 0.11 - 0.41 gr, specific growth ranged of 1.20 - 1.54% / day, feed efficiency ranged from 29.87 - 77.83%, long diversity coefficient of 6.73 - 11.81% and survival ranged from 60 - 100%.

**Keywords:** Probiotic, depik fish (*Rasbora tawarensis*), growth, efficiency of feed.

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh penambahan probiotik dari bahan baku lokal dengan dosis yang berbeda pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan depik (*Rasbora tawarensis*). Penelitian ini dilaksanakan di UPTD BBI Lukup Badak Pegasing, Aceh Tengah pada bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2017. Perlakuan yang diuji terdiri dari 4 perlakuan yaitu perlakuan A (kontrol/tanpa probiotik), B (10 ml/kg pakan), C (20 ml/kg pakan) dan D (30 ml/kg pakan). Pakan diberikan sebanyak 5% dari bobot tubuh ikan, dengan frekuensi 2 kali sehari. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan depik ( $P < 0,05$ ). Hasil yang tertinggi didapatkan pada perlakuan D dengan pertumbuhan panjang mutlak berkisar 0,29 - 0,97 cm, pertumbuhan berat mutlak berkisar 0,11 - 0,41 gr, laju pertumbuhan spesifik 1,20 - 1,54%/hari, efisiensi pakan berkisar 29,87 - 77,83%, koefisien



keragaman panjang 6,73 - 11,81% dan kelangsungan hidup berkisar antara 60 - 100%.

**Kata kunci** : Probiotik, ikan depik (*Rasbora tawarensis*), pertumbuhan, efisiensi pakan.

## PENDAHULUAN

Laut Tawar, Kabupaten Aceh Tengah yang dapat ditangkap sepanjang tahun, terutama musim penghujan (Muchlisin, 2013a; ). Kajian mengenai bio-ekologi ikan depik sudah banyak dikaji, diantaranya tentang variasi genetik dan morfometrik (Muchlisin *et al.*, 2012; Muchlisin, 2013b), reproduksi (Muchlisin *et al.*, 2010; Muchlisin *et al.*, 2011a), distribusi dan produksi (Muchlisin *et al.*, 2011b; Muchlisin, 2013a) dan kebiasaan makannya (Muchlisin *et al.*, 2015). Namun kajian tentang kesesuaian pakan untuk larva ikan depik belum pernah dilaporkan.

Ikan terutama pada tahap larva mempunyai keterbatasan dalam mencerna pakan berkualitas rendah dengan kandungan serat yang tinggi. Oleh karena itu diperlukan adanya enzim untuk membantu meningkatkan efisiensi pakan agar mudah dicerna, namun sayangnya aktifitas enzim pada larva ikan juga rendah, sehingga perlu ditambahkan enzim yang berasal dari luar pada makanannya salah satunya adalah probiotik (Haetami *et al.*, 2008).

Probiotik merupakan makanan tambahan (suplemen) berupa sel-sel mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi hewan inang yang mengkonsumsinya (Fuller, 1987; Arisa *et al.*, 2015). Beberapa penelitian membuktikan bahwa penambahan enzim probiotik pada pakan dapat mempercepat pertumbuhan dan meredakan konversi pakan, misalnya pada ikan nila *Oreochromis niloticus* (Fadri *et al.*, 2016), ikan keureling *Tor tambra* (Muchlisin *et al.*, 2017), namun kajian pada ikan depik belum pernah dilakukan.

Salah satu sumber probiotik adalah bahan baku lokal yang mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, yang mana bahan tersebut dapat diolah dengan menggunakan suatu proses tertentu ke dalam bentuk lain yang berbeda wujud dari bentuk aslinya. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis probiotik yang bersumber dari bahan baku lokal untuk pertumbuhan ikan depik.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan selama 40 hari yaitu pada bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2017, penelitian ini dilakukan di UPTD BBI Lukub Badak Kecamatan Pegasing, Takengon, Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh.

Alat dan bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, toples plastic, spuit, batu aerasi, bahan baku lokal pembuatan probiotik (kunyit, ragi, dedak halus, yakult, gula, pelepah pisang).

Penelitian ini menggunakan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang akan diuji adalah penambahan probiotik yang dibuat dari bahan baku lokal yang disemprotkan pada pakan dengan dosis yang berbeda dengan perlakuan sebagai berikut:

- A = Tanpa probiotik (perlakuan kontrol)
- B = Penambahan probiotik dosis 10 ml/kg
- C = Penambahan probiotik dosis 20 ml/kg
- D = Penambahan probiotik dosis 30 ml/kg



## Prosedur penelitian

### Proses pembuatan probiotik

Proses pembuatan probiotik yaitu dengan memasukkan 10 liter air bersih yang telah dipanaskan sebelumnya ke dalam wadah, kemudian dituang 50 g gula pasir, 1 kg dedak halus, 1 kg kunyit, 2 botol yakult, 250 g pelepah pisang dan 30 g ragi. Setelah itu diaduk sampai semua bahan tercampur merata. Lalu wadah ditutup rapat wadah dan disimpan selama 2 minggu ditempat yang tidak terkena matahari secara langsung. Setiap 2 hari sekali wadah dibuka untuk mengeluarkan gas fermentasi. Setelah 2 minggu probiotik disaring menggunakan kain tipis dan siap disemprot pada pakan yang telah dihaluskan sesuai dengan mulut ikan uji (Arsyad *et al.*, 2015).

### Pemberian probiotik pada pakan

Pakan komersil yang diberikan berupa pellet kering dengan kadar protein 40%. Pemberian probiotik dilakukan dengan menyemprotkan probiotik pada pakan dengan dosis yang berbeda. Kemudian pakan dikeringanginkan selama 5-10 menit. Pakan diberikan sebanyak 5% dari bobot tubuh yang ukurannya disesuaikan dengan bukaan mulut benih ikan depik. Frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 08.00 dan sore hari 16.00 WIB.

### Persiapan wadah pemeliharaan

Wadah yang digunakan selama penelitian yaitu toples plastik berukuran 25 liter sebanyak 12 unit. Sebelum digunakan wadah dicuci terlebih dahulu dengan sabun dan dibilas kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari supaya wadah steril. Selanjutnya setiap wadah diisi air sebanyak 10 liter dan dilengkapi dengan selang dan batu aerasi. Selanjutnya ikan ditebar sebelumnya dilakukan aklimatisasi selama 5 menit sehingga suhu air media selama pengangkutan benih dengan air media pemeliharaan sama, setelah itu ikan ditebar sebanyak 10 ekor pada setiap wadah pemeliharaan.

### Pemeliharaan benih ikan depik

Ikan sampel berumur 3 bulan dengan ukuran 3 - 4 cm. Ikan dipelihara selama 40 hari dengan pengambilan sampling 10 hari sekali dimulai dari awal penelitian. Selama pemeliharaan dilakukan pergantian air sebanyak 50% dari volume air sebelumnya. Kemudian dilakukan penyiponan setiap hari.

## Parameter penelitian

### Pertumbuhan

Pertumbuhan berat mutlak ikan dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979), yaitu sebagai berikut :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan rata-rata mutlak (g)

$W_t$  = Berat rata-rata pada akhir penelitian (g)

$W_0$  = Berat rata-rata awal penelitian (g)

Pertumbuhan panjang mutlak dapat dihitung dengan rumus Effendie (1979), sebagai berikut :

$$PPM = L_t - L_0$$

Keterangan :

PPM = Pertumbuhan rata-rata panjang mutlak (cm)



$L_t$  = Panjang rata-rata akhir penelitian (cm)

$L_0$  = Panjang rata-rata awal penelitian (cm)

Laju pertumbuhan spesifik (LPS) dihitung dengan menggunakan rumus Marzuqi *et al.*, (2012) sebagai berikut :

$$LPS = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{(t)} \times 100 \%$$

Keterangan :

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (%)

$W_0$  = Rata-rata bobot awal (gr)

$W_t$  = Rata-rata bobot akhir (gr)

$t$  = Waktu (hari)

### Koefisien keragaman panjang

Variasi ukuran dalam penelitian ini berupa variasi panjang ikan, yang dinyatakan dalam koefisien keragaman, dihitung menggunakan rumus (Steel dan Torrie, 1993) :

$$KK = \left( \frac{S}{Y} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

KK = Koefisien keragaman (%)

S = Simpangan baku (cm)

Y = Rata-rata contoh (cm)

### Efisiensi pakan

Perhitungan efisiensi pakan dihitung dengan menggunakan rumus Tacon (1987), sebagai berikut :

$$EP = \frac{1}{FCR} \times 100 \%$$

Keterangan :

EP = Efisiensi pakan (%)

FCR = Konversi pakan (%)

### Tingkat kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup dihitung menurut Muchlisin *et al.* (2016), sebagai berikut :

$$TKH = (N_1 - N_2) / N_t \times 100$$

Keterangan :

TKH = Tingkat kelangsungan hidup (%)

$N_t$  = Jumlah ikan yang mati selama penelitian (ekor)

$N_0$  = jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

### Kualitas air

Pengukuran parameter kualitas air meliputi suhu, pH, dan DO. Pengukuran suhu, pH, dan DO dilakukan pada sore hari, pengukuran dilakukan pada saat sampling ikan yaitu setiap 10 hari sekali selama masa pemeliharaan benih.

Analisa Data

Pengolahan data dilakukan dengan analisa sidik ragam (ANOVA). Apabila nilai KK diatas 10% dilakukan uji lanjut Duncan, nilai KK di bawah 10% dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) dan nilai KK di bawah 5% dilakukan uji BNJ

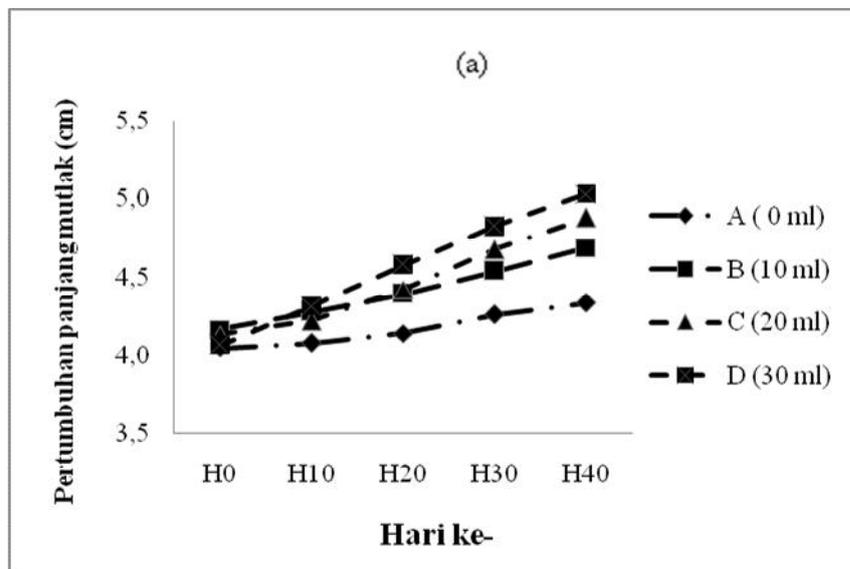
(Beda Nyata Jujur) untuk melihat perbedaan antar perlakuan dan mendapatkan perlakuan terbaik yang menggunakan program SPSS.

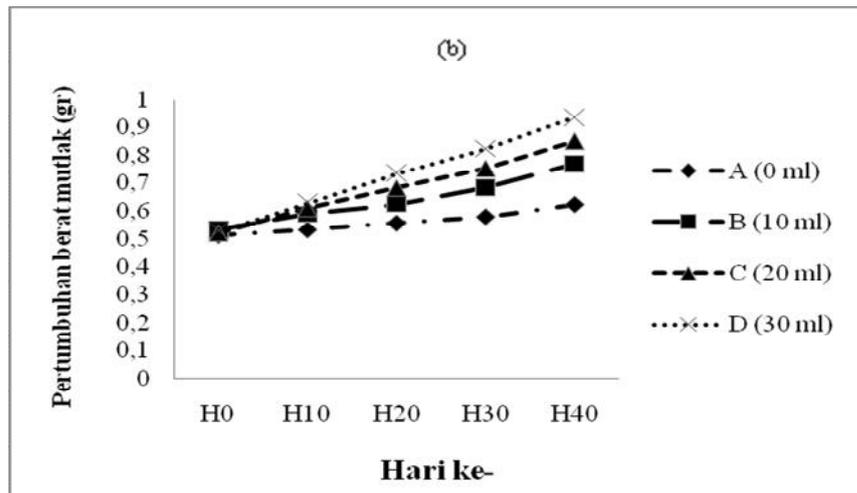
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pertambahan pertumbuhan berat mutlak berkisar 0,11 gr sampai dengan 0,41 gr, laju pertumbuhan spesifik berkisar 1,20 %/hari sampai dengan 1,54 %/hari, pertumbuhan panjang mutlak berkisar 0,29 cm sampai dengan 0,97 cm, koefisien keragaman panjang berkisar 3,43 % sampai dengan 11,81 %, efisiensi pakan berkisar 29,87 % sampai dengan 77,83 % dan tingkat kelangsungan hidup (TKH) berkisar 60 % sampai dengan 100 %. Dapat dilihat pada tabel 1.

Data pertambahan pertumbuhan panjang dan berat benih ikan depik pada semua perlakuan meningkat secara bervariasi pada hari ke 10 sampai dengan akhir penelitian. Pada perlakuan D pertambahan panjang mutlak memberikan hasil yang tertinggi yaitu 5,2 sampai dengan 4,1 cm dan yang terendah pada perlakuan A yaitu 4,26 sampai dengan 4 cm. Hasil rata-rata pertambahan berat benih ikan depik diketahui bahwa perlakuan D probiotik dengan dosis 30 ml/kg pakan memberikan hasil tertinggi yaitu 0,953 sampai dengan 0,536 gr dan yang terendah pada perlakuan A yaitu 0,611 sampai dengan 0,506 gr. Selanjutnya dapat dilihat pada gambar 1.





Gambar 1 Laju pertumbuhan benih ikan benih depik; (a) pertumbuhan panjang mutlak; (b) pertumbuhan berat mutlak.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of Variant*) menunjukkan bahwa pemberian probiotik dari bahan baku lokal berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, koefisien keragaman panjang dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan depik ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak dan pertumbuhan berat mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D (probiotik 30 ml/kg pakan) yang berbeda nyata terhadap semua perlakuan yaitu perlakuan A, B dan C. Koefisien keragaman panjang pada perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D tetapi pada perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A. Kelangsungan hidup benih ikan depik pada perlakuan B berbeda nyata terhadap semua perlakuan yaitu perlakuan A, C dan D. Hasil uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik (LPS) pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C namun berbeda nyata terhadap perlakuan A dan C. Selanjutnya hasil uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) efisiensi pakan pada perlakuan D berbeda nyata terhadap semua perlakuan A, B dan C.

Tabel 1 Hasil data pertumbuhan, efisiensi pakan, koefisien keragaman panjang dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan depik.

Perlakuan	PARAMETER PENELITIAN					
	Pertumbuhan Panjang mutlak (cm)	Pertumbuhan Berat (gr)	Laju pertumbuhan spesifik(%/hari)	Efisiensi pakan (%)	Koefisien Keragaman Panjang (%)	Kelangsungan hidup (%)
A (Kontrol)	0,29±0,05 <sup>a</sup>	0,11±0,01 <sup>a</sup>	1,20±0,02 <sup>a</sup>	29,87±1,27 <sup>a</sup>	11,81±3,47 <sub>b</sub>	80,00±10,0 <sub>0<sup>b</sup></sub>
B (10 ml)	0,52±0,09 <sup>b</sup>	0,24±0,02 <sup>b</sup>	1,31±0,05 <sup>b</sup>	49,87±4,65 <sup>b</sup>	3,43±1,42 <sup>a</sup>	60,00±10,0 <sub>0<sup>a</sup></sub>
C (20 ml)	0,75±0,03 <sup>c</sup>	0,33±0,03 <sup>c</sup>	1,47±0,02 <sup>c</sup>	66,60±3,45 <sup>c</sup>	6,54±3,72 <sup>ab</sup>	100,00±0,0 <sub>0<sup>c</sup></sub>
D (30 ml)	0,97±0,12 <sup>d</sup>	0,41±0,01 <sup>d</sup>	1,54±0,08 <sup>c</sup>	77,83±3,51 <sup>d</sup>	6,73±2,33 <sup>ab</sup>	90,00±10,0 <sub>0<sup>bc</sup></sub>

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).



Hasil pengukuran kualitas air untuk seluruh perlakuan diperoleh nilai suhu berkisar antara 22,4 - 24,4 °C, oksigen terlarut (DO) berkisar antara 6,2 - 6,9 mg/l dan pH berkisar antara 8,2 - 8,6. Pengukuran parameter kualitas air selama penelitian menunjukkan masih berada pada kisaran yang baik untuk pertumbuhan benih ikan depik.

Tabel 2 Data kisaran hasil pengukuran parameter kualitas air pada pemeliharaan benih ikan depik.

Perlakuan	Suhu °C	DO (mg/l)	pH
A (Kontrol)	22,8-23,9	6,2-6,3	8,2-8,5
B (10 ml)	22,4-24,4	6,3-6,4	8,5-8,6
C (20 ml)	22,5-24,1	6,2-6,9	8,4-8,5
D (30 ml)	23,6-24,1	6,2-6,4	8,3-8,4

### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik tertinggi didapatkan pada perlakuan D dengan dosis probiotik 30 ml/kg. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi dosis probiotik maka pertumbuhan ikan akan semakin meningkat. Pada dosis 30 ml/kg pakan mampu meningkatkan jumlah bakteri yang masuk kedalam saluran pencernaan dan bakteri probiotik dapat mendominasi lingkungan pencernaan sehingga dapat mengurangi jumlah bakteri patogen. Menurut Gatesoupe (1999) aktifitas bakteri dalam pencernaan akan berubah dengan cepat apabila ada mikroba yang masuk melalui pakan atau air yang menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan bakteri yang sebelumnya sudah ada dalam saluran pencernaan, sehingga ikan akan lebih baik dalam mencerna dan menyerap sari-sari makanan. Didukung oleh (Latifah *et al.* 2016) bahwa pertumbuhan ikan lele dumbo dengan pemberian probiotik 25 ml/kg pakan lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian probiotik sebanyak 20 ml/kg, 15 ml/kg dan 5 ml/kg pakan.

Menurut Arsyad *et al.* (2015) probiotik yang di buat dari bahan baku lokal (kunyit, pelepah pisang, dedak halus, ragi, gula pasir, yakult) sesuai hasil uji laboratorium probiotik mengandung bakteri *lactobacillus* sp. Kurman *et al.* (1992) menyatakan bahwa dalam setiap militer produk susu fermentasi yakult mengandung lebih dari  $10^8$  bakteri *Lactobacillus casei* galur *shirota* hidup.

Efisiensi pakan yang tertinggi didapatkan pada perlakuan D (30 ml/kg) yaitu 77,83%, efisiensi pakan pada perlakuan ini merupakan efisiensi pakan yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Nilai efisiensi pakan berkaitan dengan laju pertumbuhan semakin besar pertambahan berat tubuh ikan maka semakin besar nilai efisiensi pakan. Djajasewaka (1986) menyatakan bahwa nilai efisiensi pakan berbanding terbalik dengan nilai konversi pakan dan berbanding lurus dengan pertambahan berat tubuh ikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka semakin rendah nilai konversi pakan sehingga ikan semakin efisien dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhannya. Hal ini disebabkan bahwa ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan secara optimal dan pakan tersebut terserap sehingga diubah menjadi daging.

Koefisien keragaman panjang yang terbaik didapatkan pada perlakuan B yaitu 3,43 %, nilai koefisien keragaman pada perlakuan ini merupakan nilai koefisien yang terkecil dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Mattjik dan Sumertajaya



(2002) menyatakan bahwa semakin kecil nilai koefisien keragaman panjang pada suatu perlakuan maka semakin baik dan semakin seragam ukuran panjang ikan dalam populasi tersebut. Keragaman ukuran ikan dalam suatu populasi sangat penting karena keragaman dapat mempengaruhi harga jual ikan, ikan yang memiliki ukuran seragam harganya akan lebih tinggi dari pada ikan yang ukurannya tidak seragam (Junaidi, 2002). Namun nilai koefisien keragaman pada hasil penelitian ini masih dibawah 20% sehingga masih dapat dianggap seragam.

Tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh manajemen budidaya yang baik antara lain padat tebar, kualitas pakan, kualitas air dan penyakit. Menurut Mudjiman (2000) pakan yang mempunyai nutrisi yang baik sangat berperan dalam mempertahankan kelangsungan hidup dan mempercepat pertumbuhan ikan, pakan yang diberikan probiotik mengandung bakteri *Lactobacillus* sp. yang memiliki nutrisi yang baik sehingga tingkat kelangsungan hidup untuk perlakuan C dan D hampir sama kecuali pada perlakuan A dan B tingkat kelangsungan hidup menurun karena benih ikan yang dipelihara mengalami stress pada saat pengukuran ikan.

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya ikan, karena kualitas air mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Manajemen pengelolaan air yang baik sangat diperlukan untuk tetap mempertahankan ekosistem yang mendukung usaha budidaya ikan. Pemberian probiotik mampu memperbaiki kondisi kualitas air dengan bertindak sebagai agen pengurai yang ditebarkan secara langsung ke air. Menurut Hasri (2010) ikan depik hidup pada suhu optimum 20-27 °C, dengan derajat keasaman (pH) 6,7-8,6 dan dengan DO berkisar antara 5-8 mg/l, dengan hasil penelitian parameter kualitas air tersebut sudah memenuhi syarat untuk pemeliharaan ikan depik.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan probiotik dari bahan baku lokal (kunyit, dedak halus, ragi, gula pasir, pelepah pisang, yakult) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan depik. Pada perlakuan D dengan dosis 30 ml/kg pakan memberikan hasil pertumbuhan benih ikan depik yang terbaik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arisa, I.I., W. Widanarni, M. Yuhana, Z.A. Muchlisin, A.A. Muhammadar. 2015. The application of probiotics, prebiotics and synbiotics to enhance the immune responses of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) to *Vibrio harveyi* infection. *AAFL Bioflux*, 8(5):772-778.
- Arsyad, R., Muharram, A., Syamsudin. 2015. Kajian aplikasi probiotik dari bahan baku lokal terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Volume 3, Nomor 2, 2015, hal 51-57. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan-UNG.
- Djajasewaka, H. 1985. Makanan ikan (pakan ikan). Yasaguna. Jakarta. 25 hlm.
- Fadri, S., Z.A. Muchlisin, S. Sugito. 2016. Pertumbuhan, kelangsungan hidup dan daya cerna pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang mengandung tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma* Roxb) dengan penambahan probiotik Em-4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(2): 210-221.
- Effendi, I., N., J. Bugri dan Widanarni. 2006. Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) ukuran 2 cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5 (2) : 127-135



- Effendie, M., I. 1979. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- Fuller, R. 1987. A review, probiotics in man and animals. *J Appl Bacteriol*, 66:355-37
- Gatesoupe, F., J. 1999. The use of probiotics in aquaculture. *Aquaculture*, 180:147-165
- Haetami, K., dan N., K. Suryati 2008. Studi pembuatan probiotik (*Bacillus licheniformis*, *Aspergillus niger*, dan *Sacharomices cereviseae*) sebagai feed supplement serta implikasinya terhadap pertumbuhan ikan nila merah. Laporan Penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNPAD. Jatinangor. 1-16 hlm.
- Hanafiah, K.A. 2002. Rancangan percobaan teori dan aplikasi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Junaidi. 2002. Pengaruh padat penebaran terhadap produksi ikan Sumatra (*Puntius tetrazona*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Kurmann, J. A., J. L. Rasic, M. Kroger. 1992. Encyclopedia of fermented fresh milk products. an international inventory of fermented milk, cream, buttermilk, whey and related products. Avi Book publ. New York.
- Latifah, A., A. Supriyanto, Rosmanida. 2016. Pengaruh pemberian probiotik dengan berbagai dosis berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Universitas Airlangga*. 8 hlm.
- Maharanis, A.S. 2015. Pengaruh pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal). Skripsi. Universitas Pekalongan, Pekalongan.
- Mattjik, AA., Sumertajaya M. 2002. Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan Minitab. IPB Press, Bogor.
- Muchlisin, Z.A., M. Musman, M.N. Siti-Azizah. 2010. Spawning seasons of *Rasbora tawarensis* (Pisces: Cyprinidae) in Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia. *Reproductive Biology and Endocrinology* 8:49.
- Muchlisin, Z.A., M. Musman, N. Fadli, M.N. Siti-Azizah. 2011a. Fecundity and spawning frequency of *Rasbora tawarensis* (Pisces: Cyprinidae) an endemic species from Lake Laut Tawar, Aceh, Indonesia. *AAACL Bioflux*, 4:273-279.
- Muchlisin Z. A., Fadli N., Rudi E., Mendo T., Siti-Azizah M. N., 2011b Estimation of production trend of the depik, *Rasbora tawarensis* (Teleostei, Cyprinidae), in Lake Laut Tawar, Indonesia. *AAACL Bioflux* 4:590-597.
- Muchlisin, Z.A., N. Fadli, M.N. Siti-Azizah. 2012. Genetic variation and taxonomy of *Rasbora* group (Cyprinidae) from Lake Laut Tawar, Indonesia. *Journal of Ichthyology*, 52(4), 284-290.
- Muchlisin, Z.A. 2013a. Distributions of the endemic and threatened freshwater fish depik, *Rasbora tawarensis* Weber & de Beaufort, 1916 in Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 35 (4), 483-488.
- Muchlisin Z.A. 2013b. Morphometric variations of *Rasbora* group (Pisces: Cyprinidae) in Lake Lawar, Aceh Province, Indonesia. *Hayati Journal of Biosciences*, 20(3):138-143.
- Muchlisin, Z.A., F. Rinaldi, N. Fadli, M. Adlim, M.N. Siti-Azizah. 2015. Food preference and diet overlap of two endemic and threatened freshwater fishes, depik (*Rasbora tawarensis*) and kawan (*Poropuntius tawarensis*) in Lake Laut Tawar, Indonesia. *AAACL Bioflux*, 8(1):40-49.



- 
- Muchlisin, Z.A., A.A. Arisa, A.A. Muhammadar, N. Fadli, I.I. Arisa, M.N. Siti Azizah. 2016. 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*, 24: 47-52.
- 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* 2017, 6:137.
- Mudjiman, A. 2000. Makanan ikan. Surabaya. Penebar Swadaya.
- Samadi. 2002. Probiotik pengganti antibiotik dalam pakan ternak. Kanisius. Jakarta