

KAJIAN BAKTERI PROBIOTIK UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

(Evaluation of the effect of probiotic bacteria on growth performance and survival rate of carp, *Cyprinus carpio*)

Jeane T. Sumaraw¹, Henky Manoppo^{2*}, Reiny A. Tumbol², I.F.M Rumengan³, Henny A. Dien⁴, Deiske A. Sumilat³

¹Program Studi Ilmu Perairan, Pascasarjana FPIK, Universitas Sam Ratulangi, Jln. Kampus Unsrat Kleak. Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia

² Program Studi Budidaya Perairan, FPIK, Universitas Sam Ratulangi Manado 95115

³ Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115

⁴ Program Studi Pengolahan Hasil Perikanan, FPIK, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115

*Korespondensi: hmanoppo@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of this research was to obtain probiotic bacteria isolated from the digestive tract of catfish *Clarias batracus*, to evaluate its effect on growth performances and survival rate of carp. After purified, the bacteria was identified through biochemical tests and selection was carried out through proteolytic, amylolytic, cellulolytic, tests as well as pathogenicity test. Probiotic candidate was administered orally to fish at different concentrations. The fish were fed for 30 days respectively as much as 3% of body weight per day with feeding frequency of two times a day. The results showed that addition of probiotics into feed significantly increased growth performance but not survival rate.

Keywords: Probiotic, *Clarias batracus*, growth performance, aquaculture.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan bakteri probiotik yang diisolasi dari saluran pencernaan ikan lele *Clarias batracus*, dan mengevaluasi pengaruhnya terhadap kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas. Bakteri probiotik diidentifikasi melalui uji biokimia dan seleksi dilakukan melalui proteolitik, amilolitik, tes selulolitik dan patogenisitas. Kandidat probiotik diberikan pada ikan secara oral dengan konsentrasi berbeda. Pemberian pakan berprobiotik berlangsung selama 30 hari sebanyak 3% dari berat badan per hari dengan frekuensi pemberian dua kali sehari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan probiotik ke dalam pakan secara signifikan meningkatkan kinerja pertumbuhan namun tidak memengaruhi kelangsungan hidup benih ikan mas.

Kata kunci : Probiotik, *Clarias batracus*, kinerja pertumbuhan, budidaya

PENDAHULUAN

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas perikanan darat yang sangat bernilai ekonomis penting, sehingga produksi akuakultur harus terus ditingkatkan. Pada kenyataannya, dewasa ini produksi ikan cenderung

menurun karena beberapa permasalahan yang berhubungan dengan serangan penyakit pada periode kultur baik ditingkat pembenihan maupun di tingkat pembesaran dan turunnya mutu lingkungan budidaya akibat akumulasi limbah pakan serta ketersediaan pakan itu sendiri.

Serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur, parasit, bakteri dan virus, sering dihadapi oleh pembudidaya ikan mas, meskipun serangan bakteri dan virus yang paling signifikan menyebabkan kematian masal ikan dalam akuakultur. (Muthukumar & Kandeepan, 2015).

Berbagai metode penanggulangan penyakit ikan telah dilakukan dan terus berkembang. Metode untuk mencegah penyakit infeksi dan mikroba yang sering digunakan adalah vaksinasi, pemberian antibiotik, immunostimulant dan kemoterapi. Meskipun antibiotik dan bahan-bahan kimia efektif untuk mencegah atau melindungi ikan dari penyakit, penggunaannya perlu dibatasi karena adanya residu antibiotik dan bahan-bahan kimia. Selain itu, penggunaan antibiotik dapat memacu berkembangnya patogen kebal antibiotik (Antibiotik-Resistant pathogen) (Moriarty, 1999 ; Biswas *et al* , 2012 ; Babu *et al* 2013). Verschuere *et al*, (2000) mengemukakan bahwa tidak hanya menyebabkan bakteri resisten yang hidup setelah antibiotik membunuh bakteri yang lain, tetapi bakteri yang bertahan hidup bisa mentransfer gen kebal antibiotik kepada bakteri lain yang tidak terkena antibiotik. Kondisi resisten ini yang mengkhawatirkan bagi kita manusia sebagai konsumen hasil budidaya (Wu *et al*, 2013). Untuk itu berbagai usaha penanggulangan penyakit yang ramah lingkungan dan aman terhadap manusia perlu dilakukan agar masyarakat mengkonsumsi produk hasil budidaya yang sehat.

Salah satu metode pencegahan penyakit ikan yang sangat populer saat ini adalah penggunaan probiotik yang merupakan prosedur yang sangat baik dalam mencegah penyakit infeksi dan sebagai alternatif untuk penggunaan antibiotik dan bahan-bahan kimia lain (Watson *et al.*, 2008; Hagi & Hashino, 2009; Muthukumar & Kandeepan, 2015). Probiotik merupakan alternatif terhadap penggunaan antibiotik yang sudah sangat lama menjadi prosedur

pengobatan utama untuk mengobati berbagai penyakit infeksi (Sornplang, 2016).

Penggunaan istilah suplemen makanan/ mikroba makanan pertama kali diperkenalkan oleh Parker, dimana dia mendefinisikan probiotik sebagai organisme atau zat yang berkontribusi terhadap keseimbangan mikroba usus (Parker,1974 dalam Cruz *et al.*, 2012). Watson *et al.*, (2008) mendefinisikan probiotik sebagai mikroorganisme hidup yang apabila diberikan pada hewan, manusia atau ikan dapat mempengaruhi inang dengan cara memperbaiki properti mikroflora indigenous dari inang atau lingkungan. Selanjutnya, Nayak, (2010) menyatakan probiotik sebagai agen mikrob hidup yang memberikan keuntungan terhadap inangnya dengan cara memodifikasi komunitas mikroba atau berasosiasi dengan inangnya, meningkatkan respons terhadap penyakit, memperbaiki nutrisi, dan pemanfaatan pakan. Pernyataan ini didukung dengan beberapa penelitian yang dilakukan dimana hasil yang diperoleh probiotik dapat meningkatkan efisiensi pakan serta meningkatkan imun nonspesifik pada ikan. Penggunaan probiotik dalam akuakultur saat ini semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan pengembangan budidaya ramah lingkungan. (Akter *et al*, 2016). Dengan pemberian probiotik, ikan dapat mencapai pertumbuhan optimal dan meningkatkan imunitas terhadap penyakit (Utami *et al.*, 2015; Talpur *et al.*, 2014, Sukenda *et al.*, 2016).

Dalam meningkatkan kinerja pertumbuhan, mekanisme kerja bakteri probiotik yaitu dengan menghasilkan enzim-enzim yang dapat membantu proses pencernaan disaluran pencernaan ikan. Peningkatan kinerja pertumbuhan dapat terjadi karena adanya bakteri dalam saluran pencernaan ikan yang dapat menghasilkan enzim pencernaan eksogen dimana bakteri ini mempunyai

aktivitas amilolitik (mencerna karbohidrat), proteolitik (mencerna protein), dan lipolitik (mencerna lemak) (Kurniasi *et al.*, 2013.) Bakteri probiotik memproduksi enzim pencernaan sehingga membantu pemanfaatan dan pencernaan pakan. Jadi penambahan probiotik dalam pakan ikan meningkatkan performa pertumbuhan yang meliputi pertumbuhan, FCR dan ratio efisiensi protein. Semua ini dihasilkan oleh enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh bakteri probiotik yaitu amilase, selulase dan protease. (Watson *et al.*, 2008)

Banyak penelitian juga yang sudah dilakukan untuk mendapatkan jenis-jenis probiotik yang baru untuk akuakultur dan diisolasi dari berbagai organisme akuatik (Sukenda, dkk., 2005; Sunarto *dkk.*, 2010; Mulyati, 2010;; Muthukumar *and* Kandeepan, 2015). Probiotik umumnya diisolasi dari sistem pencernaan, dan medium hidup organisme kultur, dan ditargetkan untuk diaplikasikan pada medium kultur jenis organisme yang sama. Sebagai contoh Sunarto *dkk.*, (2010) melakukan penapisan bakteri probiotik dari saluran pencernaan dan media pemeliharaan ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Bleker); Sukenda, *dkk.*, (2005) menapis bakteri probiotik dari medium air kultur udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), untuk menghambat infeksi *Vibrio harveyi* pada budidaya udang vaname. Dalam penelitian ini bakteri probiotik akan diisolasi dari saluran pencernaan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Ikan uji berasal dari Balai Benih Air Tawar (BBAT) Tatelu, Kabupaten Minahasa Utara. Isolasi dan Pemurnian Bakteri dilakukan di di Laboratorium Kesehatan Ikan, Lingkungan dan Toksikologi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi. Identifikasi bakteri dilakukan di Laboratorium Uji Balai Karantina Ikan

Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Manado, Sedangkan pemeliharaan benih ikan mas dilakukan di Laboratorium Teknologi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi.

Isolasi, Seleksi dan Identifikasi bakteri

Kandidat bakteri probiotik diisolasi dari usus (saluran pencernaan) ikan lele *Clarias batracus*. Isi saluran pencernaan ikan lele yang dijadikan sebagai sumber inoculum diambil dengan cara mengeluarkan saluran pencernaan dari ikan lele dewasa yang telah dimatikan. Sebanyak 1 gram saluran pencernaan (usus) digerus dengan menggunakan mortar kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi berisi 9 ml NaCl fisiologis, disentrifuge selama 10 menit. Sebanyak 1 ml larutan tersebut diambil dan ditambahkan kedalam 9 ml larutan fisiologis dalam tabung reaksi sehingga diperoleh konsentrasi 10^{-1} atau pengenceran 10 kali. Pengenceran serupa dilakukan terus sehingga diperoleh konsentrasi 10^{-3} dan 10^{-4} . Sebanyak 0,1ml dari konsentrasi 10^{-4} disebar pada media MRS agar secara merata lalu diinkubasi pada suhu ruang 29°C selama 24 – 48 jam.

Berdasarkan penampilan koloni yang tumbuh, koloni dikultur murnikan untuk mendapatkan koloni tunggal yang merupakan biakan murni. Koloni ini yang kemudian digunakan sebagai sebagai isolat bakteri yang ditambahkan dalam pakan setelah sebelumnya dilakukan seleksi bakteri sebagai kandidat probiotik dan uji biokimia untuk identifikasi dan konfirmasi jenis bakteri yang tumbuh. Seleksi kandidat bakteri probiotik dilakukan melalui uji kemampuan menghidrolisa protein (Uji Proteolitik), karbohidrat (Uji Amilolitik), selulosa (Uji Selulolitik) dan pengujian patogenesitas mengikuti prosedur yang dikemukakan oleh Mulyasari *et al* (2016). Untuk penyimpanan stok bakteri, selalu dilakukan rekultur secara akseptis pada media MRS Agar

kemudian disimpan dalam inkubator dengan suhu 25°C s/d 28°C.

Persiapan Pakan

Dalam penelitian ini menggunakan pakan apung komersial (merk FF-999) dengan kandungan Protein kasar 35%, Lemak kasar 2%, serat kasar 3%, abu kasar 13% dan kadar air 12%. Persiapan pakan dilakukan setelah terlebih dahulu dihitung berat awal benih ikan mas untuk bisa menentukan jumlah larutan probiotik yang akan digunakan. Perbandingan larutan probiotik dengan pakan yaitu 1 : 10 (V/W). Pakan ditimbang dan

ditambahkan larutan bakteri probiotik dengan kepadatan berbeda.

Perlakuan A : Tanpa penambahan Probiotik + Putih telur 2%, perlakuan B : Probiotik dengan kepadatan 10^9 + Putih telur 2%, perlakuan C : Probiotik dengan kepadatan 10^8 + Putih telur 2%, perlakuan D : Probiotik dengan kepadatan 10^7 + Putih telur 2% dan perlakuan E : Probiotik dengan kepadatan 10^6 + Putih telur 2%. Pakan yang sudah bercampur larutan probiotik dikeringanginkan kemudian dilapisi dengan 2% putih telur dan dikeringanginkan lagi. Persiapan pakan dilakukan setiap seminggu sekali. Pakan yang sudah disiapkan disimpan dalam lemari es.

Performa pertumbuhan

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Laju pertumbuhan harian (\%)} = \frac{[\ln(\text{Berat Akhir} - \text{Berat Awal})]}{\text{Lama Waktu pemberian Pakan}} \times 100$$

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak ikan mas dihitung dengan rumus:

$$\text{Pertumbuhan mutlak (WG)} = \text{Bobot akhir (Wt)} - \text{Bobot awal (Wo)}$$

Efisiensi Pakan

Efisiensi Pakan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Efisiensi Pakan (\%)} = \frac{[\text{Berat Total akhir} - \text{Berat Total Awal}]}{\text{Pakan yang diberikan selama penelitian}} \times 100$$

Food Conversion Rate (FCR)

Food Conversion Rate (FCR) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Food Conversion Rate} = \frac{\text{Total Pakan yang diberikan}}{\text{Total pertambahan berat Ikan}} \times 100$$

Kelangsungan Hidup

Tingkat Kelangsungan Hidup ikan dihitung dengan rumus:

$$\text{SR} = \frac{\text{Jumlah Ikan Yang hidup pada akhir penelitian}}{\text{jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian}} \times 100\%$$

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan masing-masing dengan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan terdiri dari 5 konsentrasi bakteri probiotik yang akan diberikan secara oral.

Analisa Statistik

Pengaruh probiotik terhadap laju pertumbuhan harian, efisiensi pakan, FCR dan kelangsungan hidup dianalisis dengan menggunakan SPSS 24. Jika pengaruh probiotik memberikan pengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Karakteristik morfologi probiotik hasil isolasi dan seleksi akan dianalisis secara deskripsi.

isolat yang berbeda yaitu, putih susu, putih dan kuning. Penampakan koloni bakteri berwarna putih bentuk koloni tidak beraturan, permukaan koloni tidak rata sedangkan untuk koloni berwarna kuning, bentuk koloni bulat dengan permukaan rata. Koloni bakteri berwarna putih susu, berbentuk bundar adalah koloni bakteri yang dominan tumbuh yang selanjutnya dipilih sebagai kandidat bakteri yang digunakan dalam perlakuan (Gambar 6).



Gambar 6. Isolat kandidat bakteri probiotik yang diisolasi dari saluran pencernaan ikan lele (*Clarias batracus*) (Sumber : Koleksi Pribadi)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Bakteri Probiotik

Dalam proses isolasi kandidat bakteri dari saluran pencernaan ikan lele dengan menggunakan media kultur MRS agar masa inkubasi 48 jam berhasil diisolasi sebanyak 3 isolat bakteri dengan masing – masing penampakan isolat berbeda. Hasil pengamatan visual terdapat 3 warna

Isolat yang terpilih kemudian dilakukan pemurnian dengan melakukan rekultur pada media MRS agar (sebagai stok). Isolat bakteri hasil rekultur selanjutnya diseleksi sebagai kandidat bakteri probiotik. Hasil seleksi dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Hasil uji karakteristik kandidat bakteri probiotik dari usus ikan lele (*Clarias batracus*)

Jenis Uji	Hasil	Keterangan
Proteolitik	+	Terbentuk zona bening
Amilolitik	+	Terbentuk zona bening
Selulolitik	+	Terbentuk zona bening
Patogenisitas	-	Tidak menimbulkan gejala klinis , penyakit & kematian



Uji Proteolitik

Uji Amilolitik

Uji Selulolitik

Berdasarkan karakteristik tersebut (Tabel 4) dapat disimpulkan bahwa bakteri yang tumbuh merupakan mikroba probiotik. Watson *et al* (2008) mengemukakan persyaratan yang harus dimiliki oleh mikroba probiotik adalah tidak bersifat pathogen atau mengganggu inang dan konsumen (dipelihara dan diperbanyak serta dapat bertahan hidup dan berkembang biak didalam usus ikan. Hasil uji proteolitik dan selulolitik memperlihatkan bahwa enzim protease dan selulosa dari kandidat probiotik mampu mengurai protein yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar area koloni. Hasil uji amilolitik memperlihatkan bahwa enzim amilase dari kandidat probiotik mampu mengurai karbohidrat yang ditandai dengan terbentuknya zona berwarna kuning muda disekitar area koloni. Hasil uji patogenisitas yang dilakukan selama 1 minggu menunjukkan sintasan ikan mas yang di injeksi isolat bakteri hasil isolasi dari saluran pencernaan ikan lele sebesar 100% hingga akhir masa pengamatan sama dengan kontrol.

Kurniasih *et al* (2013) dalam penelitiannya, bakteri kandidat probiotik hasil isolasi dari saluran pencernaan ikan lele tidak bersifat pathogen bagi ikan lele (sintasan ikan lele 100%). Hasil yang sama juga didapatkan dari pengujian lainnya dimana probiotik yang diisolasi dari saluran pencernaan ikan tidak bersifat patogen bagi ikan uji. Mulyasari *et al*, (2016) isolasi probiotik dari saluran pencernaan ikan gourami tidak bersifat pathogen bagi ikan nila. Kemudian Marlida *et al.*, (2014) uji patogenitas bakteri probiotik yang diisolasi dari ikan Humback Grouper (*Cromileptes altivelis*) dilakukan dengan cara menyuntikkan 1 mL larutan bakteri mengandung 1×10^6 cfu/mL, hasil yang didapatkan tidak terjadi kematian pada ikan uji.

Identifikasi bakteri terhadap bakteri terpilih dilakukan secara konvensional dengan uji biokimia. Buku panduan identifikasi menggunakan Cowan and Steel' sebagai acuan. Hasil yang diperoleh dalam uji biokimia setelah dikonfirmasi dalam table diagnosa pada buku acuan menunjukkan karakter isolat bakteri adalah spesies *Lactobacillus* sp. Bakteri *Lactobacillus* adalah bakteri gram positif, tidak bersifat motil, oxidase negative, katalase negatif, glukosa positif tapi tidak menghasilkan gas dan bersifat fermentatif. (Cowan and Steel, 1993). Hasil identifikasi secara biokimia terhadap bakteri yang diisolasi dari saluran pencernaan ikan lele (*Clarias batracus*) disajikan dalam Table 5.

Holtj *et al*, (1994), bakteri *Lactobacillus* sp. ini termasuk Gram +, tidak berspora, tidak motil oleh flagel peritrichous, fakultatif anaerob, kadang-kadang mikroaerofilik, sedikit tumbuh di udara tapi bagus pada keadaan di bawah tekanan oksigen rendah, dan beberapa anaerob pada isolasi. Pada umumnya bakteri ini tumbuh baik sekali pada 5% CO₂. Koloni pada media agar biasanya 2-5 mm, cembung, *entire*, buram(*opaque*) dan tanpa pigmen, kemoorganotrof, metabolismenya adalah fermentative dan *saccharoclastic*. Sedikit dari separoh produk akhir karbon adalah laktat, tidak menghasilkan nitrat, gelatin tidak menjadi cair, sitokrom negatif, katalase negative dan oksidase positif, terutama C rantai lurus asam lemak oleh *cis-vaccenic*. Tumbuh optimum pada suhu 30-40°C. *Lactobacillus* tersebar luas di lingkungan, terutama pada hewan dan produk makanan sayur sayuran. Mereka biasanya mendiami saluran usus burung dan mamalia. Mereka tidak bersifat patogen.

Tabel. 5 Hasil Uji Identifikasi biokimia kandidat probiotik dari saluran pencernaan ikan lele (*Clarias batracus*)

Karakter dan Media Inkubasi	Hasil Uji
Gram	+
Motil	-
Katalase	-
Oxidase	-
Glukosa	+ (gas -)
O/F	Fermentatf
Arabinosa	-
Maltosa	+
Manitol	+
Sorbitol	+
TSIA	+ (negative H ₂ S)
SCA	+
Gelatin	-
Urea	+
MR	+
VP	-

Pereforma Pertumbuhan

a. Pertambahan berat

Pertumbuhan ikan mas setelah diberi perlakuan probiotik selama 30 hari disajikan gambar 7. Hasil penelitian ini mendapatkan pertambahan berat terbaik dicapai perlakuan pada ikan yang diberi perlakuan C (Konsentrai

probiotik 1x 10⁸ CFU/mL) disusul oleh ikan pada perlakuan D dan B.

Berdasarkan pada data bobot tubuh diatas kemudian maka dihitung pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian seperti tertera pada Table 6.



Gambar 7. Bobot tubuh ikan mas yang diukur setelah diberi perlakuan probiotik

Tabel 6. Performa pertumbuhan ikan mas yang diberi perlakuan probiotik

Parameter yg diamati	A	B	C	D	E
WG	6.25±0.24 ^a	8.67±0.57 ^b	10.42±0.53 ^c	9.04±0.51 ^b	6.94±0.01 ^a
ADG (%)	2.14±0.83 ^a	2.85±0.14 ^b	2.98±0.10 ^b	2.87±0.11 ^b	2.84±0.35 ^b

Ket. – Nilai rata-rata dengan *superscrip* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

- ADG = Pertumbuhan harian rata rata

- WG = Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan mutlak terbaik dicapai pada perlakuan C dan kedua pada perlakuan D. Hasil analisis ragam

mendapatkan bahwa penambahan probiotik dalam pakan berpengaruh nyata (P>0.01) terhadap penambahan

berat ikan. Selanjutnya melalui uji lanjut Duncan, didapatkan bahwa perlakuan C berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A (Kontrol) maupun dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan D dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A kontrol) namun antar perlakuan D dan B tidak terdapat perbedaan nyata. Pertambahan berat ikan pada perlakuan E tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol)

Pada ikan yang diberi probiotik dengan konsentrasi 1×10^9 cfu/mL (B), pertambahan berat cenderung menurun dibandingkan dengan perlakuan C (1×10^8 cfu/mL) hasil ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik dengan konsentrasi yang lebih tinggi menyebabkan jumlah bakteri dalam saluran pencernaan semakin padat dan menyebabkan terjadinya kompetisi antar bakteri sehingga aktivitas bakteri dalam mencerna maka akan terjadi kompetisi antar bakteri dalam mencerna nutrisi akan terhambat dan bahkan akan menyebabkan kematian pada bakteri itu sendiri. Akibatnya pertumbuhan ikan pada konsentrasi bakteri yang tinggi menurun. Sebaliknya pada kepadatan konsentrasi yang lebih rendah, pertumbuhan belum optimal mungkin disebabkan belum efektifnya bakteri mencerna nutrisi pada pakan karena jumlah bakteri yang ada hanya sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sakai (1999) bahwa penambahan suatu bahan seperti probiotik dalam pakan, sangat di pengaruhi oleh dosis dan lama waktu pemberian. Pada dosis yang berlebihan bahan yang ditambahkan tidak mampu menunjang pertumbuhan dan sebaliknya pada dosis yang lebih rendah, bahan yang ditambahkan belum mampu menghasilkan pertumbuhan yang optimal.

b. Laju Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan harian, sebagaimana pada pertumbuhan mutlak, memiliki nilai terbaik pada ikan yang diberi pakan dengan penambahan 1×10^8 cfu/mL (Perlakuan C). Effendi

(1997) mengemukakan bahwa pertumbuhan pada ikan merupakan penambahan berat atau panjang dalam wadah tertentu dan merupakan suatu proses biologis yang kompleks yang dipengaruhi banyak factor baik internal maupun eksternal. Dalam penelitian ini, terlihat adanya pertambahan bobot ikan dalam setiap minggu baik pada ikan dengan perlakuan maupun kontrol, ini berarti terjadi pertumbuhan pada ikan. Secara normal bahwa pertumbuhan harian sebesar 2%-3% perhari (Supito *et al*, 1998) sehingga pertumbuhan yang dicapai pada penelitian ini dikategorikan baik.

Analisis ragam memperlihatkan bahwa penambahan probiotik dalam pakan ikan juga berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ($P < 0.01$). Berdasarkan uji lanjut Duncan, pertumbuhan harian ikan yang diberi pakan dengan penambahan probiotik berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A (tanpa penambahan bakteri probiotik). Antar semua perlakuan pakan dengan penambahan probiotik tidak saling berbeda nyata namun nilai pertumbuhan harian yang terbaik dicapai pada perlakuan C. Secara keseluruhan laju pertumbuhan harian pada semua perlakuan termasuk kontrol dikategorikan baik, dimana hal ini diduga dipengaruhi oleh kualitas pelet (merk FF-999) yang diberikan baik (kandungan Protein kasar 35%, Lemak kasar 2%, serat kasar 3%, abu kasar 13% dan kadar air 12%). Sekalipun demikian terlihat bahwa nilai pertumbuhan harian mengalami peningkatan setelah ikan diberi pakan yang ditambahkan bakteri probiotik.

Gobinath and Ramanibai (2012) melaporkan bahwa pemberian bakteri *Lactobacillus* pada ikan nila secara drastis meningkatkan ukuran dan berat ikan mujair dibandingkan dengan ikan kontrol. Dhanasekaran *et al* (2010) juga melaporkan bahwa penambahan *Lactobacillus* dalam pakan secara nyata meningkatkan panjang dan berat ikan lele dibandingkan dengan ikan kontrol.

c. Efisiensi pakan

Hasil penelitian mendapatkan bahwa pemberian probiotik pada ikan mas berpengaruh sangat nyata

terhadap efisiensi pakan dan ratio konversi pakan ($P < 0.01$). Nilai efisiensi pakan dan rasio konversi pakan disajikan pada table 7.

Tabel 7. Efisiensi Pakan ikan Mas diberi perlakuan probiotik

Parameter yg diamati	A	B	C	D	E
FCR	2.04±0.08 ^c	1.47±0.10 ^a	1.31±0.08 ^a	1.46±0.06 ^a	1.70±0.12 ^b
EP (%)	48.95±2.05 ^a	68.03±4.49 ^c	76.46±5.09 ^d	68.41±2.85 ^c	58.84±4.40 ^b
Kelangsungan Hidup	100%	100%	100%	100%	100%

Tinggi rendahnya nilai efisiensi pakan menunjukkan kualitas pakan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan, menunjukkan kualitas pakan yang lebih baik sehingga semakin baik kualitas pakan maka akan semakin optimal pakan tersebut dimanfaatkan oleh ikan. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan anova menunjukkan bahwa penambahan bakteri probiotik pada pakan dengan beda kepadatan nilai efisiensi pakannya berbeda nyata antar perlakuan. Dalam penelitian ini, nilai efisiensi pakan yang paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 76.46, ini artinya pakan yang mengandung bakteri *Lactobacillus* sp dengan kepadatan 1×10^8 cfu/mL merupakan dosis yang paling tepat untuk menghasilkan kualitas pakan kualitas yang baik. Mulyasari *et al*, (2016) melaporkan bahwa penambahan probiotik yang diisolasi dari organ pencernaan ikan gurami (*Osphronemus goramy*) kedalam pakan dan diberikan selama 40 hari pada benih ikan nila, secara nyata meningkatkan efisiensi pakan dan laju pertumbuhan harian (0.85 ± 0.15).

d. Rasio konversi pakan

Nilai konversi pakan terbaik dicapai pada ikan yang diberi perlakuan 1×10^8 cfu/mL (Perlakuan C, Tabel 7). Hasil analisis statistik dengan Anova menunjukkan nilai FCR antara ikan yang diberi pakan dengan penambahan bakteri probiotik *Lactobacillus* sp

(Perlakuan B,C,D) berbeda nyata dengan ikan yang diberi pakan kontrol atau tanpa probiotik (Perlakuan A) ($P < 0.01$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa nilai konversi pakan pada perlakuan C berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol maupun dengan perlakuan dosis rendah (E). Antar perlakuan C, D dan B tidak saling berbeda nyata namun nilai konversi pakan terbaik teramati pada perlakuan C. Hal menunjukkan bahwa penambahan probiotik pada pakan dengan kepadatan 1×10^8 cfu/mL sebanyak 10% dari jumlah pakan adalah dosis yang lebih tepat dibandingkan pakan yang ditambahkan probiotik dengan kepadatan 1×10^7 cfu/mL dan 10^9 cfu/mL.

Konversi pakan yang berbeda nyata pada perlakuan E diduga karena jumlah bakteri probiotik yang ditambahkan ke pakan kurang sehingga ketika pakan dikonsumsi ikan, jumlah bakteri yang masuk ke dalam saluran pencernaan ikan hanya sedikit. Kurangnya jumlah bakteri dalam saluran pencernaan ikan menyebabkan nutrisi yang terdapat pada pakan hanya sedikit yang bisa diserap. Wang *et al* (2008) mengemukakan bahwa bakteri probiotik menghasilkan enzim yang mampu mengurai senyawa kompleks pakan menjadi sederhana sehingga siap dikonsumsi ikan. Amilase dan protease adalah enzim pencernaan yang berperan sebagai katalisator pada

pencernaan protein. Aktivitas enzim pencernaan ini akan meningkat didalam saluran pencernaan seiring dengan pertambahan jumlah mikroba didalam saluran pencernaan. (Gatesoupe, 1999). Hal inilah yang menjelaskan mengapa pada penelitian ini, untuk perlakuan B, C, D konversi pakannya berbeda nyata dengan perlakuan E.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan probiotik *Lactobacillus* dalam pakan berpotensi meningkatkan performa pertumbuhan dan efisiensi pakan. Beberapa hasil penelitian telah melaporkan temuan yang serupa. Marlida *et al* (2014) menggunakan probiotik yang diisolasi dari organ pencernaan ikan kerapu (*Cromileptes altivelis*). Hasil penelitiannya mendapatkan bahwa penambahan probiotik *Lactobacillus* sp dalam pakan dan diberikan pada ikan kerapu (berat rata-rata 4.65 ± 0.44) selama 40 hari memberikan pengaruh nyata performa pertumbuhan dan FCR ikan kerapu.

Wardika *et al* 2014 dalam penelitiannya dengan penambahan probiotik ke pakan dengan dosis 1×10^8 cfu/ml konversi pakan yang diperoleh sebesar 2.23, hasil yang hampir sama juga didapat oleh Muchlisin *et al* (2016) dalam penelitiannya, nilai konversi pakan sebesar 2,01. Kemudian Setiawati *et al* (2013) dalam penelitian dengan penambahan bakteri probiotik dalam pakan, rasio konversi pakannya sebesar 1.94 - 2.79. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian-penelitian tersebut, nilai konversi pakan pada penelitian ini masih lebih baik.

f. Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan mas yang diberi pakan dengan penambahan probiotik yang diisolasi dari saluran pencernaan ikan lele dengan kepadatan berbeda disajikan dalam table 8.

Tabel.8. Kelangsungan hidup ikan mas yang diberi perlakuan probiotik

Parameter yg diamati	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
SR	100%	100%	100%	100%	100%

Kelangsungan hidup merupakan nilai persentasi dari organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah keseluruhan yang ditebar pada awal pemeliharaan. Dalam penelitian ini, tidak ditemukan adanya ikan uji yang mati pada setiap perlakuan dan ulangan. Tingkat kelangsungan hidup ikan mas selama penelitian adalah 100%, baik pada perlakuan maupun kontrol (Tabel 8). Probiotik merupakan mikroba yang aman dan menguntungkan dalam saluran pencernaan dimana mikroba ini menghasilkan zat yang tidak berbahaya bagi ikan tapi justru menghancurkan mikroba patogen pengganggu sistem pencernaan (Irianto, 2003). Selain itu, probiotik yang ditambahkan ke pakan

dapat meningkatkan pertumbuhan harian ikan, efisiensi pakan dan nilai konversi pakan. Inilah yang menjelaskan mengapa pada perlakuan pakan dengan penambahan probiotik, tingkat kelangsungan hidup ikan mas tinggi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Marlida *et al* (2014) Uji patogenitas bakteri probiotik yang diisolasi dari ikan Humback Grouper (*Cromileptes altivelis*) dilakukan dengan cara menyuntikkan 1 mL larutan bakteri mengandung 1×10^6 cfu/mL dimana hasil yang didapatkan tidak terjadi kematian. Hasil yang sama diperoleh Setiawati *et al* (2013), penambahan probiotik dalam pakan tingkat kelulusan hidup ikan patin sebesar 100% untuk perlakuan dan kontrol.

Selain kualitas pakan yang baik, tingkat kelangsungan hidup juga sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Salah satu cara menciptakan lingkungan yang ideal adalah dengan melakukan penggantian air. Selama penelitian ini berlangsung, penyiponan, penggantian air dan pemberian aerasi pada wadah pemeliharaan selalu dilakukan dan dikontrol, sehingga kualitas air dalam wadah pemeliharaan ikan uji dengan perlakuan maupun kontrol adalah baik. Kelangsungan hidup yang tinggi pada ikan kontrol, hal ini diduga selain karena kualitas pakan kontrol yang diberikan baik juga karena benih ikan mas mampu mentoleransi kondisi lingkungan seperti kualitas air selama penelitian ini ada dalam kisaran layak bagi kehidupan benih ikan mas. Weatherly (1972) menyatakan bahwa kematian ikan dapat disebabkan oleh predator, parasite, penyakit, populasi, keadaan lingkungan yang tidak cocok serta fisik yang disebabkan oleh penanganan manusia.

KESIMPULAN

Bakteri probiotik yang diisolasi dari saluran pencernaan ikan lele teridentifikasi sebagai *Lactobacillus* sp. Aplikasi bakteri tersebut secara oral pada ikan benih mas mampu meningkatkan performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas.

DAFTAR PUSTAKA

Akter, N., Parvez .I. & Patwari. ZW., 2016. *Beneficial Effects of Probiotics in Aquaculture*. International Journal Fisheries and Aquatic Studies 2016. 4(5): 494-499

Babu DT, Antony SP, Joseph SP, Bright AR, Philip R.. *Marine yeast Candida aquaetextoris S527 as a potential immunostimulant in black tiger shrimp Penaeus monodon*. Journal of Invertebrate Pathology, 2013, 122: 243-252

Biswas, G., Korenaga, H., Nagamine, R., Kono, T., Shimokawa, H.,

Itami, T., Sakai, M., 2012b. *Immune stimulant effects of a nucleotide-rich baker's yeast Extract in the kuruma shrimp, Marsupenaeus Japonicus*. Aquaculture 366-367: 40-45.

Cowan & Steel, 1993. *Manual for The Identification of Medical Bacteria*. Third Edition. Cambridge University Press.

Cruz, P.M., Ibanez, A.L., Hermosillo, O.A.M. & Saad, H.C.R., 2012. *Use Of Probiotics in Aquaculture*. Review Article. International Scholarly Research Network. ISRN Microbiology. Vol.12. pp 13

Dhanasekaran, D., Saha, S., Thajudin, N., Rajalakshmi, & Panneerselvam, A., 2009. *Probiotic Effect of Lactobacillus isolates Against Bacterial Pathogens in Fresh Water Fish*. Journal Of Coastal Development. 13 (2): 103-112

Effendie, M.I., 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hal.

Gatesoupe, F.J., 1999. *The Use Of Probiotics in Aquaculture*. Review. Aquaculture 180(1999): 147-165.

Gobinath, J. & Ramanibai, R 2012. *Effect of Probiotic Bacteria Culture on Pathogenic Bacteria From Fresh Water Fish Oreochromis mosambicus*. Journal Of Modern Biotechnology. 1(1): 50-54

Holtj, G., Kreig, N.R., Sneath, P.H.A., Stanley, J.T. & Williams, S.T. 1994. *Bergeys Manual Determinative Bacteriology*. Baltimore: William and Wilkins Baltimore.

Hagi, T and Hasino T., 2009. *Screening and Characterization of Potensial Probiotics Lactic Acid Bacteria From Cultured Common Carp Intestine*. Biosci. Biotechnol. Biochem. 73(7) : 1479-1483

Irianto, A., 2003. *Probiotik Akuakultur*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Kurniashi, T., Widarni., Mulyasari., Melati, I., Azwar, Z. i., & Lusiaastuti, A. M., 2013. *Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Bakteri dari Saluran Pencernaan Ikan Lele sebagai Kandidat Probiotik*. J. Ris. Akuakultur. 8(2) : 277:286.
- Moriarty, D. J. W., 1999. *Disease Control in Shrimp Aquaculture with Probiotic Bacteria*. Microbial Interaction in Auaculture. The University Of Queensland.
- Mulyati., 2010. *Penapisan Bakteri Probiotik untuk Pengendalian Penyakit Streptococcis pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. IPB. Bogor.
- Marlida R., Suprayudi. MA., Widanarni., Harris .E. 2014. *Isolation, Selection and Application of Probiotic Bacteria for Improvement the Growth Performance Of Humback Groupers (Cromileptes altivelis)*. International Journal Of Science: Basic and Applied Research. 16(1): 367-379
- Muthukumar, P & Kandepan, C., 2015. *Isolation, Identifikation and Characterization of Probiotic Organism From Intestinal Of fresh Water Fishes*. Internationa Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. IV(3) : 607-616.
- Mulyasari., Widanarni., Suprayudi, M. A. Zairin, M., & Sunarno, T. D., 2016. *Screening Of Probiotics From the Digestive Tract of Gouramy (Osphronemus goramy) and Their Potency to Enhance the Growth Of Tilapia (Oreochromis niloticus)*. AACL Bioflux. 9(5).
- Muchlisin. Z. A., & Sugito S., 2016. *Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup Dan Daya Cerna Pakan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Yang Mengandung Tepung Daun Jaloh (Salix terasperma Roxb) Dengan Penambahan Probiotik EM-4*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. 1(2): 210-221.
- Nayak SK. 2010. *Probiotic and immunity: A fishperspective*. Fish and Shellfish Immunology 29: 1-14.
- Supito, K dan I. S Djunaidah, 1998. *Kaji Pendahuluan Pembesaran Ikan Kerapu Macan (Epinephelus fucoguttatus) di tambak*. Prosiding Perikanan Pantai Bali
- Sakai, M. 1999. *Current Research Status of Fish Immunostimulants*. Aquaculture 172 (1999) 63 – 92
- Sukenda & Widanari., 2005. *Screening of Probiotics Bacteria and its Role on Artificial Infection of Vibrio harveyii in White Shrimp (Litopanaeus vannamei)*. Jurnal Akuakultur Indonesia. 4(2):181-187.
- Sunarto., Sukenda., & Widanarni. 2010. *Penapisan Bakteri Probiotik dari Saluran Pencernaan dan Medai Pemeliharaan Ikan elawat (Leptobarbus hoeveni Bleker) Untuk Pengendalian Bakteri Patogen*. Journal Akuakultur Indonesia, 2010
- Setiawati. J. E., Tarsim., Adiputra. Y. T., & Hudaidah. S., 2013. *Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus)*. E-Journal Rekeyasa Dan Teknologi Budidaya Perairan. 1(2)
- Sornplang P & Piyadeatsoostorn. S, 2016. *Probiotics Isolates From Unconventional Sources. A review*. Journal Of Animal Science and Technology. 58:26
- Sukenda., Rahman., Hidayatullah, D., 2016. *Kinerja Probiotik Bacillus spp pada Pendederan Benih Ikan Lele Clarias sp yang diinfeksi Aeromonas hydrophila*. Jurnal Akuakultur Indonesia 15(2) : 162-170.
- Talpur AD, Munir MB, Mary A, Hashim R. 2014. *Dietary probiotics and prebiotics improved food acceptability, growth performance, haematology and immunological parameters and disease*

- resistance against Aeromonas hydrophila in snakehead Channa striata fingerlings.* Aquaculture 426–427: 14–20.
- Utami. D.A.S., Widanarni, M.A. Suprayudi, 2010. *Quality of dried Bacillus NP5 and its effect on growth performance of tilapia (Oreochromis niloticus)* Pak J Biol Sci, 18 (2) (2015), pp. 88-93
- Verschuere, L., Rombbat, G., Sorgeloos, P., & Verstraete, W., 2000. *Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture.* Microbiol. Mol. Biol. R., 64(4) : 655-671
- Weatherly A.H. 1972. *Growth and Ecology of Fish Populations.* London Academi Press. 1972. 293p
- Watson, A.K., Kaspar, H., Lategan, M.J., & Gibson, L., 2008. *Probiotic in Aquaculture : The Need, Principles and Mechanism of Action and Screening Processes.* Science Direct. Aquaculture. 272 (2008) : 1-14.
- Wang, Y.B., Li, J.R, dan Lin, J. 2008. *Probiotics in aquaculture: Challenges and outlook.* Aquaculture, 281: 1-4.
- Wu YR, Gong QF, Fang H, Liang WW, Chen M, He RJ. *Effect of Sophora flavescens on non-specific immune response of tilapia GIFT (Oreochromis niloticus) and disease resistance against Streptococcus agalactiae.* Fish & Shellfish Immunology, 2013, 34 : 220- 227
- Wardika. A.Z., Sumito., & Sudaryono.A., 2014. *Pengaruh Bakteri Probiotik pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (Clarias gariepinus).* Journal aquaculture Management and Technologi. III(4):9-17.