

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

PERBEDAAN DOSIS PROBIOTIK *Bacillus cereus* DALAM PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN AKTIVITAS ENZIMATIS JUVENIL IKAN KERAPU SUNU (*Plectropomus leopardus*)

Muhammad Marzuqi ^{*)#}, Ni Wayan Widya Astuti^{*)}, Ahmad Muzaki^{*)} dan Nyoman Adiasmara Giri^{*)}

^{*)}Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan
Jl. Singaraja - Gilimanuk, Banjar Dinas Gondol, Kabupaten Buleleng, Bali 81155

(Naskah diterima: 05 November 2019; Revisi final: 20 Mei 2021; Disetujui publikasi: 21 Mei 2021)

ABSTRAK

Kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) merupakan ikan laut ekonomis penting dan mempunyai prospek yang baik untuk budidaya. Sistem pencernaan ikan ini sangat dipengaruhi oleh pemanfaatan nutrisi pakan yang digunakan. Pemanfaatan probiotik dapat mengaktifkan aktivitas enzim dalam pencernaan ikan. Tujuan penelitian untuk mendapatkan dosis probiotik *Bacillus cereus* yang tepat dalam pakan terhadap pertumbuhan dan aktivitas enzimatis juvenil ikan kerapu sunu. Penelitian dilakukan dengan 4 perlakuan dosis probiotik dalam pakan, yaitu 0%, 0,5%, 1,0% dan 1,5% dengan 4 kali ulangan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pakan uji diformulasikan dengan kandungan protein 48,32-49,25% dan kandungan lemak 11,97-12,98%. Juvenil ikan kerapu sunu memiliki berat rata-rata $5,7 \pm 0,3$ g dan panjang awal rata-rata $7,3 \pm 0,3$ cm, juvenil dipelihara dalam 16 bak polikarbonat bervolume 30 L dengan sistem air mengalir dan kepadatan 12 ekor/bak. Lama pemeliharaan selama 8 minggu. Ikan diberi pakan percobaan dengan frekuensi 2 kali sehari. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah pertumbuhan, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup, efisiensi pakan, viabilitas bakteri dalam pakan dan aktivitas enzimatis pada saluran pencernaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik dalam pakan ikan kerapu sunu mampu meningkatkan pertumbuhan, efisiensi pakan, viabilitas bakteri probiotik, aktivitas enzim protease dan aktivitas enzim lipase pada usus. Dosis pemberian probiotik 1,5% dalam pakan menunjukkan hasil lebih baik dibanding pakan lainnya ($P < 0,05$)

KATA KUNCI : aktivitas enzimatis; dosis probiotik; kerapu sunu; pakan

ABSTRACT : EFFECTS OF DIFFERENT DOSAGES OF PROBIOTIC *Bacillus cereus* IN DIETS ON THE GROWTH AND ENZYME ACTIVITIES OF CORAL TROUT GROUPER JUVENILE, *Plectropomus leopardus*

Coral trout groupers, *Plectropomus leopardus* is an economically important marine fish and has good prospects for aquaculture. The digestive system of this fish is greatly influenced by the types of feed nutrients used in feeding. The use of probiotics can stimulate enzyme activity in the digestion system of fish. This research aimed to determine the optimal dosage application of *Bacillus cereus* probiotic in the diet to support the growth and digestive enzyme activity of coral trout grouper juveniles. The experiment consisted of four treatments with four replicates. The treatments consisted of different dosages of probiotics: 0%, 0.5%, 1.0% and 1.5%. The test diet was formulated with 48.32%-49.25% protein and 11.97%-12.98% lipid content. The juvenile coral trout grouper with an initial body weight average of $5,7 \pm 0,3$ g and an initial average length of $7,3 \pm 0,3$ were reared in 30 L of 16 polycarbonate tanks equipped with a flow-through system at a density of 12 juveniles/tank. The research lasted for eight weeks. The fish were fed with the diet twice daily. The parameters observed were the growth, specific growth rate, survival rate, feed efficiency, the viability of bacteria in diet, and enzyme activity. The results showed that the probiotics diet increased growth, feed efficiency, the viability of probiotic bacteria, protease enzyme activity and lipase enzyme activity in the intestine. The dosage of probiotic 1.5% in feed showed better results than other diets ($P < 0.05$)

KEYWORDS : coral trout grouper; diet; enzyme activity; probiotic dosage

Korespondensi: Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan.
Jl. Singaraja - Gilimanuk, Banjar Dinas Gondol, Kabupaten Buleleng,
Bali 81155
E-mail: marzuqi_rim@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) merupakan ikan laut ekonomis penting dan mempunyai prospek yang baik untuk budidaya. Budidaya kerapu yang saat ini masih diminati adalah kerapu sunu yang telah berhasil dibudidayakan sejak tahun 2006 (Suwirya *et al.*, 2006), masih banyak mengalami kendala. Kendala yang sering dihadapi adalah tingkat kelangsungan hidup larva masih berfluktuasi dan produksinya belum stabil (Kusumawati, *et al.*, 2019). Penelitian untuk meningkatkan kelangsungan hidup kerapu sunu yang lebih baik terus dilakukan karena hingga saat ini kelangsungan hidup yang dihasilkan berkisar 0,2%-10% (Melianawati *et al.*, 2012; Setiawati *et al.*, 2013, 2014).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan pemberian probiotik. Probiotik merupakan organisme hidup yang memiliki efek yang baik bagi inangnya dengan memodifikasi mikroba yang terdapat di dalam saluran pencernaan inang dan membantu memperbaiki penggunaan pakan, membantu respon inang terhadap penyakit dan memperbaiki kondisi flora normal dalam pencernaan (Verschuere *et al.*, 2000). Selain itu, probiotik meningkatkan kinerja enzim pencernaan dan mengoptimalkan pemanfaatan pakan, kesehatan ikan dan kinerja (Das *et al.*, 2008). Handayani (2006) melaporkan bahwa enzim pencernaan memiliki peranan penting dalam proses pencernaan nutrisi pakan. Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi pakan dan efektivitas enzim dalam mencerna pakan adalah dengan pemberian bakteri probiotik.

Penelitian EL-Dakar *et al.* (2009) melaporkan bahwa pemanfaatan probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan yang lebih baik pada pakan yang diberi penambahan probiotik, apabila dibandingkan dengan kontrol, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perbedaan level probiotik pada ikan baronang/*rabbitfish Siganus rivulatus*. Pada penelitian Sealey *et al.* (2009), penggunaan tepung bungkil kedelai dapat ditingkatkan dengan memberi penambahan probiotik dalam pakan. Penggunaan probiotik pada pakan juvenil ikan mas meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan (Noveirian & Nasrollahzadeh, 2012). Pada beberapa penelitian probiotik diketahui bahwa probiotik dapat meningkatkan retensi protein (Widanarni *et al.*, 2015) dan lemak (Marlida *et al.*, 2014) serta meningkatkan aktivitas enzim (Putra & Widanarni, 2015).

Penelitian tentang aplikasi penggunaan probiotik dalam pakan ikan kerapu sunu masih terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian pemanfaatan probiotik dalam pakan ikan kerapu sunu. Pada penelitian ini penggunaan probiotik diberikan melalui pakan buatan, dimana pakan merupakan faktor penting

dalam budidaya ikan dan termasuk biaya terbesar dalam produksi budidaya intensif (Webster & Liem, 2002). Bakteri jenis *Bacillus* sp. diketahui merupakan salah satu bakteri penghasil enzim ekstraseluler. Bakteri ini juga mampu menghasilkan spora yang tahan terhadap senyawa kimia dan agen fisik. Dalam bentuk spora bakteri ini dapat diisolasi dengan pemanasan pada suhu 80°C selama 10-30 menit (Slepecky & Hemphill, 2006), sehingga *Bacillus* sp. dapat diproses dalam pembuatan pakan buatan yang diberikan pada benih kerapu sunu melalui proses pemanasan. Penggunaan probiotik dari salah satu jenis *Bacillus* yaitu *Bacillus cereus* dalam pakan telah diketahui dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi pada benih ikan kerapu sunu (Astuti *et al.*, 2016).

Penelitian ini bertujuan mendapatkan dosis probiotik yang tepat untuk pertumbuhan dan aktivitas enzimatik juvenil ikan kerapu sunu.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di laboratorium Nutrisi dan Pengembangan Pakan, Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan (BBRBLPP), Gondol-Bali. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

Kultur Bakteri

Isolat bakteri dengan kepadatan sekitar 10^7 - 10^8 CFU/ml ditumbuhkan dalam media *Sea Water Culture* (SWC) agar yang telah diberi antibiotik rifampisin dengan konsentrasi 50 µg/mL. Penanda rifampisin digunakan untuk membantu melacak keberadaan probiotik di dalam pakan yang dibuat maupun dalam saluran pencernaan ikan. Probiotik yang digunakan adalah jenis *Bacillus cereus*, selanjutnya bakteri probiotik *Bacillus cereus* diuji secara *in vivo* pada ikan kerapu sunu dengan menambahkan dalam formulasi pakan.

Perhitungan Viabilitas Bakteri

Setelah disimpan dalam suhu ruangan dilakukan pengamatan kemampuan hidup bakteri (viabilitas) dengan cara perhitungan jumlah koloni bakteri yang tumbuh. Perhitungan dilakukan dengan metode hitungan cawan dan dilakukan perlakuan pengenceran sebelum ditumbuhkan pada medium agar pada cawan petri, sehingga setelah inkubasi akan terbentuk koloni pada cawan tersebut dalam jumlah yang dapat dihitung. Cawan petri yang dipilih untuk penghitungan koloni ialah cawan petri yang mengandung antara 30 sampai 300 koloni (Hadioetomo, 1990). Diambil inokulum dari media carrier dengan jarum ose secara aseptik, dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi media air, diinkubasi dalam

inkubator dengan suhu 30-37°C selama 16 jam. Dilakukan pengenceran sampai 10^{-7} . Sebanyak 10 μ L dari hasil pengenceran ditumbuhkan dalam media padat, diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 30-37°C selama 13 jam, dilakukan pengamatan dan perhitungan viabilitas atau jumlah koloni bakteri yang hidup dengan cara seperti berikut:

Faktor Pengenceran = Pengenceran x Jumlah yang ditumbuhkan

Jumlah Koloni = Jumlah koloni x 1/ Faktor pengenceran percawan. (Srikandi Fardiaz, 1993)

Pakan Uji

Pakan uji diformulasikan dengan kandungan protein 48,32%-49,25% dan kandungan lemak 11,97%-12,98%. Perlakuan berupa 4 dosis probiotik dalam pakan. Dosis probiotik dalam pakan yang diujikan adalah 0%, 0,5%, 1,0% dan 1,5%. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dan setiap perlakuan diulang 4 kali. Ikan diberi pakan 2 kali sehari secara *at-satiation*. Pembuatan formulasi pakan mengacu pada penelitian Marzuqi *et al.* (2020) dengan formulasi yang tertera pada Tabel 1. Analisa komposisi proksimat pakan percobaan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Pengembangan Pakan, BBRBLPP, Gondol, Bali berdasarkan metode AOAC (1990) dan Tacon (1990). Kadar air ditentukan dengan metode gravimetri, kandungan protein ditentukan dengan metode Kjeldahl, kadar lemak dengan metode ekstraksi menggunakan chloroform-methanol dan gravimetri, kadar abu dengan metode gravimetri setelah pembakaran bahan dalam tanur pada suhu 550°C. Serat kasar ditentukan dengan gravimetri setelah contoh bahan dimasak pada larutan asam dan basa. Karbohidrat (BETN) dihitung berdasarkan formula $\{100 - (\text{kadar air} + \text{kadar protein} + \text{kadar lemak} + \text{kadar abu} + \text{kadar serat kasar})\}$.

Hewan Uji Dan Pemeliharaan

Pada percobaan ini digunakan 16 bak polikarbonat volume 30 L dilengkapi dengan sistem air mengalir dan aerasi sebagai sumber pasokan oksigen. Sebanyak 12 ekor juvenil ikan kerapu sunu dengan berat rata rata awal $5,7 \pm 0,3$ g dan panjang awal rata $7,3 \pm 0,3$ cm dan dipelihara dalam setiap bak. Penyiponan dilakukan setiap hari untuk membuang kotoran. Penelitian berlangsung selama 8 minggu. Pengukuran panjang dan berat ikan dilakukan setiap minggu. Pada awal dan akhir penelitian diambil sampel untuk analisa aktivitas enzim pada saluran pencernaan ikan uji.

Analisa Aktivitas Enzim

Sampel berupa usus ikan kerapu sunu diambil

sebanyak tiga ekor pada awal dan akhir percobaan pada masing masing perlakuan. Usus ikan segar ditimbang, digerus, kemudian ditambahkan akuabides dingin. Sampel dimasukkan kedalam tabung effendorf dan disentrifuse selama 5 menit dengan kecepatan 8.000 rpm pada suhu 4°C. Selanjutnya supernatan diambil dan dilakukan analisa enzim terhadap supernatan tersebut. Analisa enzim dilakukan berdasarkan metode Worthington (1993) dalam Melianawati (2009) dan Yulintine & Nurhidayat (2012).

Analisis Data

Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan spesifik, pertambahan berat, kelangsungan hidup, efisiensi pakan, populasi bakteri, aktivitas enzim pada saluran pencernaan ikan kerapu sunu.

Laju pertumbuhan dapat dihitung menggunakan rumus Heinsbrook dan NRC (1993) dalam Sanoesi *et al.* (2002), derajat kelangsungan hidup dihitung menurut Effendie (1997), sedangkan efisiensi pemberian pakan (EP) dihitung menurut NRC (1993).

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisa statistik menggunakan program SPSS 16 for Windows. Apabila terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan pada selang kepercayaan 95%, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN BAHASAN

Penambahan probiotik pada ikan memiliki prinsip kerja yaitu memanfaatkan mikroorganisme untuk memecah atau menguraikan rantai panjang karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat pada makanan. Hal tersebut dapat terjadi karena enzim-enzim khusus yang dimiliki probiotik. Hasil uji secara statistik menunjukkan bahwa benih ikan kerapu sunu yang diberi pakan dengan dosis probiotik yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan ($P < 0,05$) dan kelangsungan hidup ikan tidak berbeda antar perlakuan ($P > 0,05$) (Tabel 2)

Selama proses pemeliharaan selama 8 minggu, bobot akhir pada benih ikan kerapu sunu menunjukkan perbedaan yang signifikan dari hasil uji Duncan dengan selang kepercayaan 95%. Nilai rata-rata bobot akhir tertinggi pada ikan kerapu sunu yang diberikan pakan dengan dosis probiotik 1,5% dengan bobot $10,0 \pm 0,6$ g dan terendah pada pakan tanpa probiotik (kontrol) yaitu $7,8 \pm 0,4$ g. Selain itu, parameter laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan dosis probiotik lainnya, kecuali kelangsungan hidup.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Subharanjan (2015) yang menemukan setelah 60 hari

Tabel 1. Formulasi pakan buatan yang digunakan dalam penelitian (%)

Table 1. Feed formulation used in the experiment (%)

Bahan/ <i>Ingredients</i>	Perlakuan (<i>Treatments</i>)			
	Pakan-A <i>Diet-A</i>	Pakan-B <i>Diet-B</i>	Pakan-C <i>Diet-C</i>	Pakan-D <i>Diet-D</i>
Tepung ikan/ <i>Fish meal</i>	50,0	49,1	49,1	49,1
Tepung cumi/ <i>Squid liver meal</i>	12,0	12,0	12,0	12,0
Tepung rebon/ <i>Krill meal</i>	10,0	10,0	10,0	10,0
Tepung kedelai/ <i>Soybean meal</i>	10,0	10,0	10,0	10,0
Tepung terigu/ <i>Corn meal</i>	10,4	10,9	10,4	9,9
Minyak ikan/ <i>Fish oil</i>	2,5	2,5	2,5	2,5
Vitamin mix/ <i>Vitamin mix</i>	1,3	1,3	1,3	1,3
Mineral mix/ <i>Mineral mix</i>	1,7	1,7	1,7	1,7
Probiotik/ <i>Probiotic</i>	-	0,5	1,0	1,5
Taurin/ <i>Taurine</i>	0,5	0,5	0,5	0,5
CMC/ <i>Carboxyl methylcellulose</i>	1,5	1,5	1,5	1,5
Total	100	100	100	100
Proksimat (% berat kering)				
Abu/ <i>Ash</i>	15,50	15,54	15,39	15,36
Lemak/ <i>Lipid</i>	12,20	12,47	11,97	12,98
Protein/ <i>Protein</i>	48,32	48,98	48,63	49,25
Serat/ <i>Fiber</i>	1,57	1,34	1,92	1,90
GE (kkal/kg)/ <i>Gross energy</i> (kkal/kg/kg)	4383,43	4393,70	4356,11	4388,11

Tabel 2. Keragaan pertumbuhan, efisiensi pakan dan kelangsungan hidup juvenil kerapu sunu *P. leopardus* dengan pemberian pakan buatan yang ditambahkan probiotik dan tanpa probiotikTable 2. Growth performance, feed efficiency and survival of *P. leopardus* grouper juvenile fed with probiotics and without probiotics diets

Parameter	Perlakuan/ <i>Treatment</i>		
	Pakan-A <i>Diet-A</i>	Pakan-B <i>Diet-B</i>	Pakan-C <i>Diet-C</i>
Rata-rata bobot awal (g) <i>Average Initial body weight</i>	5,7±0,3 ^a	5,7±0,3 ^a	5,7±0,3 ^a
Rata-rata bobot akhir (g) <i>Average Final Body weight</i>	7,8 ± 0,4 ^a	8,3 ± 1,0 ^a	8,1 ± 1,2 ^a
Pertambahan Bobot (%) <i>Body weight gain</i>	38,0 ± 6,6 ^a	47,2 ± 19,2 ^a	43,6 ± 21,9 ^a
Laju Pertumbuhan Spesifik (%) <i>Specific growth rate</i>	0,58 ± 0,09 ^a	0,69 ± 0,25 ^a	0,64 ± 0,26 ^a
Efisiensi Pakan (%) <i>Feed efficiency</i>	27,77 ± 9,63 ^a	27,33 ± 9,00 ^a	28,42 ± 9,23 ^a
Kelangsungan Hidup (%) <i>Survival rate</i>	79,2 ± 19,1 ^a	83,3 ± 10,2 ^a	87,5 ± 13,8 ^a

uji coba dengan penambahan *Bacillus* sp. di dalam pakan ikan *Trichogaster trichopterus* menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan spesifik dengan pertambahan bobot maksimal 4.14±0.80g dengan dosis 10% *Bacillus cereus* pada pakan. Penambahan *Bacillus cereus* dapat mendorong pertumbuhan ikan

lebih efektif dan berperan penting dalam nutrisi ikan.

Pengaruh penambahan dosis probiotik terhadap pertumbuhan ikan didukung data hasil efisiensi pakan. Data efisiensi pakan menunjukkan penambahan dosis probiotik pada pakan berbanding

lurus dengan peningkatan rata-rata efisiensi pakan (Tabel 2). Berdasarkan Marzuqi *et al.* (2020) *Bacillus cereus* yang digunakan dalam penelitian ini, hasil uji aktivitas proteolitik, lipolitik, dan amilolitik nya positif, yaitu memiliki kemampuan memecah ikatan protein, lemak, dan amilum sehingga mempercepat metabolisme dalam saluran pencernaan menyebabkan pertumbuhan ikan lebih cepat.

Berdasarkan data kelangsungan hidup terlihat tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan, namun kalau ditinjau dari rata-rata kelangsungan hidup untuk setiap perlakuan menunjukkan kelangsungan hidup tertinggi pada ikan kerapu sunu yang diberikan pakan dengan dosis probiotik 1,0% dan 1,5% yaitu $87,5 \pm 13,8\%$ dan $87,5 \pm 4,2\%$. Jika dibandingkan dengan pakan kontrol, kelangsungan hidup ikan yang diberi pakan probiotik masih lebih baik.

Feliatra *et al.* (2012) melaporkan bahwa *Bacillus cereus* merupakan bakteri probiotik yang dapat diaplikasikan pada ikan kerapu karena memiliki sifat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Vibrio* sp. dan *Aeromonas* sp. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Subharanjan (2015) yang menemukan kelulushidupan pada kelompok ikan kontrol 50% sedangkan dengan *Bacillus cereus* 94%.

Viabilitas Bakteri

Viabilitas merupakan kemampuan daya hidup sel untuk tumbuh secara normal pada kondisi optimal (Sumanti *et al.*, 2016). Data viabilitas bakteri pada usus ikan kerapu sunu tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Viabilitas bakteri pada usus ikan kerapu sunu dengan pemberian pakan buatan yang ditambahkan probiotik dosis berbeda dan tanpa probiotik

Table 3. The viability of bacteria in the intestine of coral trout grouper fed with different dosage of probiotics and without probiotics diets

Pakan Diet	Viabilitas bakteri pada usus ($\times 10^7$ CFU/g) / <i>Bacteria</i> <i>viability in intestine ($\times 10^7$ CFU/g)</i>	
	Total bakteri <i>Total bacteria</i>	Bakteri probiotik <i>Probiotic bacteria</i>
Diet-A	13,59	0,00
Diet-B	12,73	0,04
Diet-C	19,07	0,15
Diet-D	21,47	0,32

Hal ini menunjukkan bahwa probiotik yang ditambahkan pada pakan juga mendorong pertumbuhan bakteri yang merupakan flora normal tubuh. Pertumbuhan flora normal tubuh juga membantu proses enzimasi makanan yang diproses di dalam usus ikan (Sharma *et al.*, 2002). Jika probiotik bersinergi dengan flora normal tubuh, peningkatan dosis probiotik juga menyebabkan peningkatan bakteri usus secara umum. Faktor yang

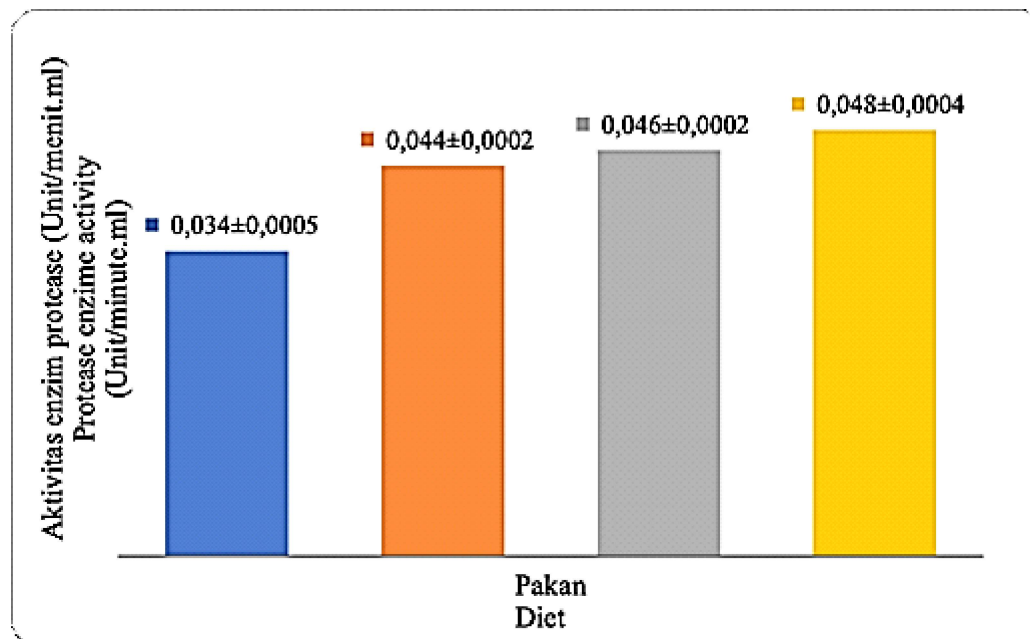
mempengaruhi viabilitas probiotik hingga mencapai lokasi target inang terbagi dalam 3 tahapan, yaitu tahap pengolahan, penyimpanan dan kondisi saluran pencernaan (Yulinery dan Nurhidayat, 2012). Tabel 3 menunjukkan bahwa pengolahan dan penyimpanan pakan buatan dilakukan dengan baik sehingga bakteri mempunyai nilai viabilitas yang baik. Menurut Adib *et al.* (2013) viabilitas sel bakteri dalam produk probiotik terbaik berkisar antara 10^7 - 10^9 CFU/mL.

Aktivitas Enzim Protease, Lipase dan Amilase

Aktivitas enzim protease, lipase, amilase pada usus ikan kerapu sunu ditunjukkan pada Gambar 1, 2, dan 3. Hasil penelitian menunjukkan pemberian probiotik berpengaruh terhadap aktivitas enzim protease seperti pada penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa penambahan bakteri probiotik dalam pakan berpengaruh terhadap aktivitas enzim protease pada ikan kerapu hibrid cantik (Marzuqi *et al.*, 2016).

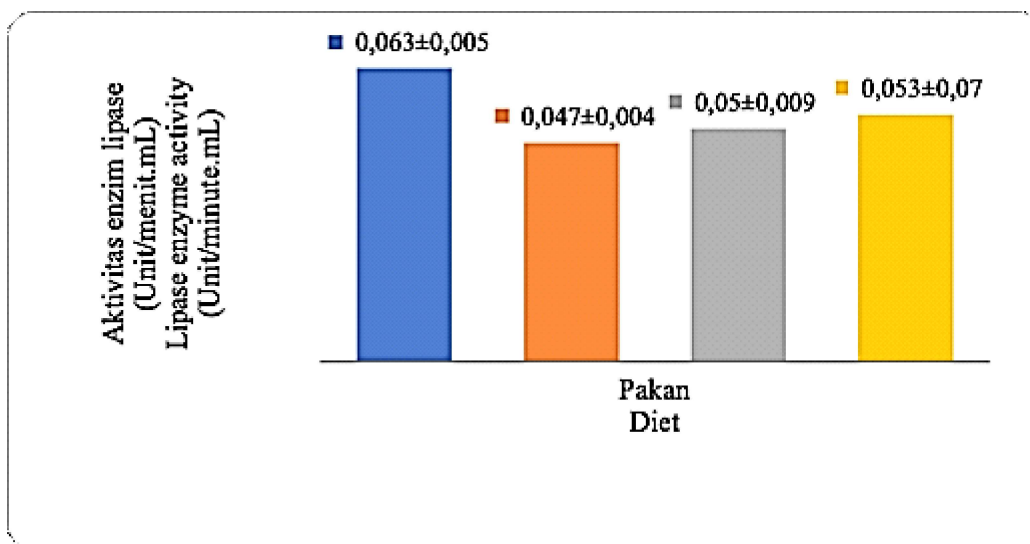
Aktivitas enzim protease berbanding lurus dengan peningkatan dosis probiotik (*Bacillus cereus*) dalam pakan. Semakin banyak dosis probiotik yang ditambahkan dalam pakan ikan maka semakin tinggi aktivitas enzim proteasenya atau semakin banyak jumlah enzim protease yang ditemukan di dalam usus yaitu 0,048 Unit/menit.mL (Gambar 1). Dengan kata lain *Bacillus cereus* mampu menghasilkan/meningkatkan aktivitas enzim protease. *Bacillus cereus* merupakan jenis probiotik yang bersifat proteolitik melalui enzim protease yang dihasilkan

(Nilegaonkar *et al.*, 2006). Selain itu, *Bacillus cereus* menghasilkan enzim protease ekstra seluler seperti bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polymyza* dan *Bacillus subtilis* (Suhartono, 2000). Penelitian ini relevan dengan Said dan Likadja (2012) yang menyatakan genus bakteri yang diketahui mampu menghasilkan protease di antaranya *Bacillus*, *Lactococcus*, *Streptomyces*, dan *Pseudomo-*



Gambar 1. Aktivitas enzim protease (unit per menit) pada usus juvenil ikan kerapu sunu dengan pemberian pakan buatan yang ditambahkan probiotik dosis berbeda dan tanpa probiotik

Figure 1. Protease enzyme activity (unit per minute) in the intestine of coral trout grouper *P. leopardus* fed with different dosage of probiotics and without probiotic diets



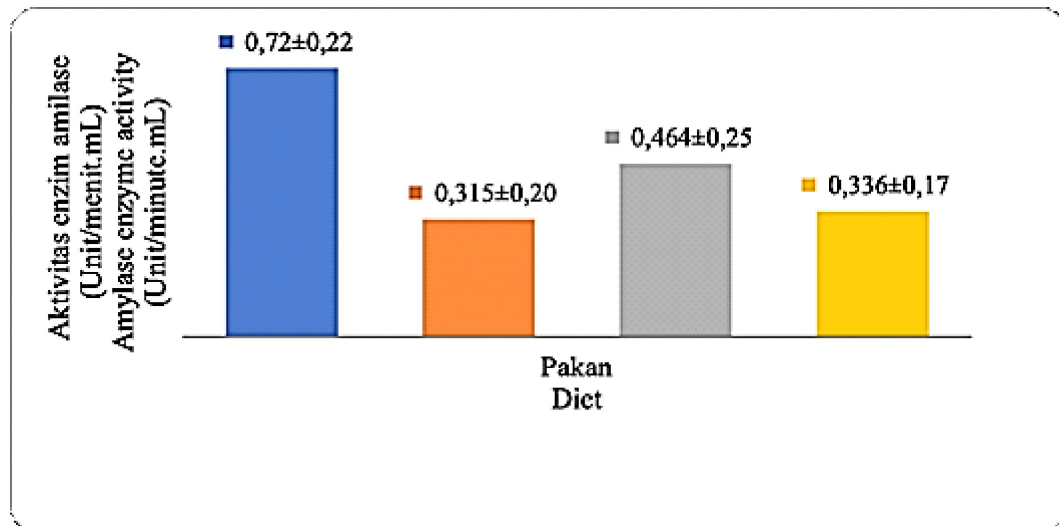
Gambar 2. Aktivitas enzim lipase pada usus juvenil ikan kerapu sunu dengan pemberian pakan buatan yang ditambahkan probiotik dosis berbeda dan tanpa probiotik

Figure 2. Lipase enzyme activity in intestine of coral trout grouper fed with different dosage of probiotics and without probiotic diets

nas. Kemampuan *Bacillus cereus* menghasilkan protease memiliki dua keuntungan. Pertama, protease berperan dalam pemecahan protein pada pakan sehingga mempermudah ikan mengubah protein menjadi asam amino untuk diserap tubuh. Kedua, enzim protease menghancurkan ikatan peptide pada dinding sel bakteri patogen sehingga mampu membunuhnya, yang menyebabkan ikan tidak mudah terserang penyakit sehingga kelangsungan hidupnya lebih tinggi. Rimalia (2016) menyatakan bahwa pemberian probiotik dalam pakan dapat meningkatkan kelangsungan hidup benih ikan mas. Peningkatan

kelangsungan hidup ikan nila juga terjadi setelah diberi pakan yang dicampur probiotik (Lasena *et al.*, 2017); pada ikan lele dalam sistem aquaponik (Primashita *et al.*, 2017) dan ikan patin (Supriyan *et al.*, 2020)

Peningkatan aktivitas enzim lipase pada usus berbanding lurus dengan penambahan dosis probiotik (Gambar 2). Diduga, *Bacillus cereus* mampu menghasilkan enzim lipase. Hal ini didukung oleh pernyataan Sharma *et al.* (2002) yang menyatakan *Bacillus* sp. adalah salah satu mikroorganisme yang mampu menghasilkan enzim lipase ekstraseluler yang berperan dalam proses



Gambar 3. Aktivitas enzim amilase pada usus juvenil ikan kerapu sunu dengan pemberian pakan buatan yang ditambahkan probiotik dosis berbeda dan tanpa probiotik

Figure 3. Amylase enzyme activity in the intestine of coral trout grouper juvenile fed with different dosage of probiotics and without probiotic diets

hidrolisis ikatan ester lemak. Enzim lipase banyak diproduksi oleh berbagai jenis mikroorganisme baik tunggal maupun bersamaan dengan enzim esterase. Selain *Bacillus* sp. mikroba yang mampu menghasilkan lipase antara lain adalah *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens* dan *Bacillus* sp. Kemampuan *Bacillus cereus* menghasilkan aktivitas lipase terbaik diberikan pakan dengan dosis probiotik 1,5% yaitu 0,053 Unit/menit.ml.

Aktivitas enzim amilase pada usus ikan kerapu sunu yang diberikan probiotik mengalami penurunan aktivitas hingga 0,315 Unit/menit.ml (Gambar 3) dan lebih tinggi pada pakan kontrol. Hal ini menunjukkan pemberian probiotik pada pakan tidak berpengaruh terhadap aktifitas enzim amilase pada ikan kerapu sunu. Hal ini berkaitan dengan kebiasaan makan ikan kerapu yang merupakan ikan karnivora. Al-Tameemi (2010) menyebutkan bahwa aktivitas enzim amilase berkorelasi dengan kebiasaan makan ikan, *Barbus sharpey* yang merupakan ikan herbivora memiliki aktivitas enzim amilase yang lebih tinggi daripada *Cyprinus carpio* (omnivora) maupun *Aspius vorax* (karnivora).

KESIMPULAN

Pemberian probiotik dalam pakan ikan kerapu sunu mampu meningkatkan pertumbuhan, efisiensi pakan, viabilitas bakteri probiotik, aktivitas enzim protease dan aktivitas enzim lipase pada usus. Dosis pemberian probiotik 1,5% dalam pakan menunjukkan hasil lebih baik dibanding pakan lainnya ($P < 0,05$)

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada teknisi laboratorium Nutrisi dan Pengembangan Pakan pada Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Gondol, Bali (Bapak Sumardi dan Bapak I Gusti Adi Kuruniawan) yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

- Adib, A., Wahid, M. H., Sudarmono, P., & Surono, I. S. (2013). *Lactobacillus plantarum* pada feses individu dewasa sehat yang mengonsumsi *lactobacillus plantarum* is-10506 dari dadih (*lactobacillus plantarum* in stool of apparently healthy adults consuming *lactobacillus plantarum* is-10506 from dadih). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 24(2), 154
- Al-Tameemi R, Aldubaikul A., & Salman NA. (2010). Comparative study of α -amylase activity in three cyprinid species of different feeding habits from Southern Iraq. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 10, 411-414.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). (1990). Official methods of analysis, 12th edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. 1141pp.
- Astuti, N.W.A., Marzuqi, M., & Giri, N.A. (2016). Peningkatan efisiensi pakan melalui aplikasi probiotik pada pemeliharaan ikan kerapu sunu. *Laporan Teknis*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, 28 Hal.

- Das, S., Ward, L.R., & Burke, C. (2008). Prospects of using marine actinobacteria as probiotics in aquaculture. *Applied Microbiol Biotech*, 81, 419-429.
- Doi, R.H., & Martina, M. (1992). Biology of *Bacilli*. Stoneham: Butterworth-Heinemann.
- Effendie, M.I. (1997). Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hal.
- EL-Dakar, A.Y., Shalaby, S.M., & Saoud, I.P. (2009). Assesing the use of dietary probiotic/prebiotic as an enhancer of spinefoot rabbitfish *Siganus rivulatus* survival and growth. *Aquaculture Nutrition*. 13,407-412.
- Feliatra, Fitria, Y. & Nursyirwani. (2012). Antagonis bakteri probiotik yang diisolasi dari usus dan lambung ikan kerapu bebek (*Cromileptes Altivelis*) terhadap bakteri patogen. *Jurnal Perikanan dan Kelautan UNRI*. 17 (1),16-25.
- Hadioetomo, R.S. (1990). Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek. Jakarta: PT Gramedia
- Handayani, S. (2006). Studi efisiensi pemanfaatan karbohidrat pakan bagi pertumbuhan ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) sejalan dengan perubahan enzim pencernaan dan insulin. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor. 107 hlm.
- Kusumawati, D, Asih, Y.A. & Setiawati, K. M. (2019). Peningkatan Sintasan Larva Ikan Kerapu Sunu (*Plectropomus leopardus*) Melalui Manajemen Pemeliharaan yang Sesuai. *Berita Biologi*. 18(1), 59 – 70
- Lasena, A, Nasriani & Irdja A.M. (2017). Pengaruh dosis Pakan Yang Dicampur Probiotik Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidupbenih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
- Marlida, R, Suprayudi, M.A., Widanarni, & Harris, E. (2014). Isolation, selection and application of probiotic bacteria for improvement the growth performance of humpback groupers (*Cromileptes altivelis*). *International Journal Sciences: Basic and Applied Research*. 16(1), 364-379.
- Marzuqi, M. (2016). Pengaruh Penambahan Bakteri Probiotik Dalam Pakan Terhadap Aktivitas Enzim Protease Pada Ikan Kerapu Hibrid Cantik (*Epinephelus Fuscoguttatus* x *Epinephelus Polyphkadion*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Marzuqi, M., Haryanti, Astuti, N.W.W., Giri, N.A & Mahardika, K. (2020). Performa pertumbuhan dan nilai pencernaan pakan pada yuwana kerapu hibrid “cantik” (*Epinephelus fuscoguttatus* x *Epinephelus polyphkadion*) dengan pemberian bakteri probiotik dan/atau enzim papain dalam pakan. *Media Akuakultur*, 15 (1), 2020, 29-37
- Melianawati, R. (2009). Aktivitas enzim pencernaan larva ikan kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus* Forsskal, 1775) terkait dengan perbedaan jenis pakan. (*Thesis*). Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. p.17-24
- Nilegaonkar, S. S., Zambare, V.P., Kanekar, P.P., Dhakephalkar, P. K., & Saranik, S. S. (2006). Production and partial characterization of dehairing protease from *Bacillus cereus* MCM B-326. *Bioresource Technology*. 98, 1238-1245.
- Noveirian, H.A., & Nasrollahzadeh, A. (2012). The effects of different levels of biogen probiotic additives on growth indices and body composition of juvenil common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Caspian Journal of Environmental Science*. 115-121.
- NRC (National Research Council), Subcommittee on Warm Fish Nutrition. (1993). Nutrient requirement of Fishes. Washington, D.C.: National Academy Pr. 78 p.
- Primashita, A.H, Rahardja, B.S & Prayogo. (2017). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap Laju Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Lele (*Clarias* sp.). *Journal of Aquaculture Science* April 2017,1(1), 1 – 9.
- Putra, A.N., & Widanarni. (2015). Screening of amylolytic bacteria as candidates of probiotics in tilapia (*Oreochromis* sp.). *Research Journal of Microbiology*. 1-13.
- Rimalia, A. (2016). Variasi Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Media Sains*: 9(1),85 – 91.
- Said, M.I., & Likadja, J.C. (2012). Isolasi dan identifikasi bakteri yang berpotensi sebagai penghasil enzim protease pada industri penyamakan kulit Pt. Adhi Satria Abadi (Asa), Yogyakarta. *Makalah Ilmiah*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sanoesi, E., Andayani, S., & Fajar, M. (2002). Introduksi Pemanfaatan Silase Ikan Rucuh sebagai Bahan Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Ikan Kerapu Macau (*Epinephellus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati* 14(1), 84-91
- Sealey, W.M., Barrows, F.T., Smith, C.E., Overturf, K., & LaPatra, S.E. (2009). Soybean meal level and probiotics in first feeding fry diets alter the ability of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* to utilize high levels of soybean meal during grow-out. *Aquaculture*, 195-203p.
- Setiawati, K.M., Astuti, N.W.W., Slamet, B., Andamari, R., Suwirya, K., Sumiarsa, G.S. & Imanto, P.T. (2013). Produksi benih ikan kerapu sunu (*Plectropomus*

- leopardus*). *Laporan Teknis Akhir Kegiatan*. Kementerian Kelautan dan perikanan.
- Setiawati, K.M., Slamet, B., Astuti, N.W.W., Setiadharna, T., Astuti, R.P., Sumiarsa, G.S., Moria, G.S.S. & Imanto, P.T. (2014). Dosis pemberian kopepoda yang berbeda pada pemeliharaan larva kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*). *Laporan Teknis Akhir Kegiatan*. Kementerian Kelautan dan perikanan
- Sharma, R., Soni, S.K., & Vohra, R.M. (2002). Production of extracellular alkaline lipase from a *Bacillus* sp. RSJ1 and its application in ester hydrolysis. *Ind J. Microbiol.* 42,49–54.
- Slepecky, R. A., & Hemphill, E. (2006). The genus *Bacillus*-nonmedical. *Prokar.* 4, 530-562.
- Srikandi, F. (1993). Analisis Mikrobiologi Pangan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Subharanjani, S., Prema, P., & Immanuel, G. (2015). Supplementation of *B. cereus* as probiotic in fish feed of *Trichogaster Trichopterus* (Blue Gourami) and calculating its growth and survival. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 4(12), 744-751
- Suhartono, M.T. (2000). Eksplorasi protease bakteri asal Indonesia untuk aplikasi industri dan riset bioteknologi. *Prosiding Seminar Nasional Industri Enzim dan Bioteknologi II.* 125–133.
- Sumanti, D., Kayaputri, I. L., Hanidah, I.-i., Sukarminah, E., & Giovanni, A. (2016). Pengaruh konsentrasi susu skim dan maltodekstrin sebagai penyalut terhadap viabilitas dan karakteristik mikroenkapsulasi suspensi bakteri *Lactobacillus plantarum* menggunakan metode freeze drying. JP2 | *Jurnal Penelitian Pangan*, 1(1).
- Supriyan H, Haris H, Haris R.B.K, Yusanti I.A., Sumantriyadi & Arumwati. (2020). Penambahan Probiotik Microbacter Alfaafa 11 terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan FCR pada Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Aurelia Journal, 1(2), 39-52
- Suwirya, K., Prijono, A., Hanafi, A., Andamari, R., Melianawati, R., Marzuqi, M., Sugama, K., & Giri, N.A. (2006). Pedoman Teknis Pembenihan Ikan Kerapu Sunu (*Plectropomus leopardus*). Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. 18 pp.
- Tacon, A.G.J. (1990). Standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. Volume 1. The Essential nutrients. Argent Laboratories Press. Redmond. Washington, USA. 95 pp.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P., & Verstraete, W. (2000). Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 64(4), 655-671.
- Webster, C.D., & Liem (2002). Nutrient requirement and feeding of finfish for aquaculture. Aquaculture Research Center, Kentucky State University. CABI. New York. 418 p.
- Widanarni, Nopitawati, T, Jusadi, D. (2015). Screening of probiotic bacteria candidates from gastrointestinal tract of pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* and their effects on the growth performances. *Research Journal of Microbiology*, 10(4),145-157.
- Yulinery dan Nurhidayat. (2012). Analisis viabilitas probiotik *Lactobacillus* terenkapsulasi dalam penyalut dekstrin dan jus markisa (*Passiflora edulis*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(1), 109-121
- Yulintine. (2012). Upaya peningkatan kelangsungan hidup larva ikan betok *Anabas testudineus* Bloch melalui studi ontogeni sistem pencernaan, kemampuan biosintesis HUFA dan pengkayaan asam lemak esensial. (*Disertasi*). Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB. Hal.41.