



Efektivitas Pemberian Probiotik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih Air Tawar (*Lates Calcarifer*)

*The Effectiveness of Probiotics to Increase the Growth of Freshwater Barramundi (*Lates Calcarifer*) Seeds*

Yenfi Riza Ranim^{1,✉}, Salamah¹, Rachmawati Rusydi¹, Mahdaliana¹ Mainisa¹

¹Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Email: salamahsalma@unimal.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh efektivitas pemberian dosis probiotik untuk meningkatkan pertumbuhan dan daya cerna pakan benih kakap putih air tawar. Penelitian dilaksanakan pada 29 Januari - 28 Februari 2022 di Hachery Kembang Tani Farm Lancang Barat Aceh Utara. Metode penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan 3 kali ulangan yaitu Perlakuan A : Probiotik EM4 0 ml/kg pakan, Perlakuan B : 9 ml/kg pakan, Perlakuan C 12 ml/kg pakan dan Perlakuan D : 15 ml/kg pakan. Pertambahan panjang terbaik terdapat pada perlakuan D 2,36 cm. Pertambahan bobot terbaik pada perlakuan D 1,91 gram. FCR terbaik pada perlakuan D 1,5. Kelangsungan hidup terbaik pada perlakuan D 86,67 %.

Kata kunci: ikan kakap putih, pakan, probiotik

Abstract: This study aims to determine the effect of the effectiveness of giving probiotic for increasing the growth and digestibility of freshwater barramundi seed feed. The research was conducted on January 29 - February 28 2022 at the Kembang Tani Farm Lancang Barat Hachery, North Aceh. The experimental research method used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments with 3 replications, namely Treatment A: Probiotic EM4 0 ml/kg feed, Treatment B: 9 ml/kg feed, Treatment C 12 ml/kg feed and Treatment D: 15 ml/kg feed. The best length gain was found in treatment D 2.36 cm. The best weight gain in treatment D was 1.91 grams. The best FCR in treatment D 1.5. Best survival in treatment D 86.67%.

Keywords: *lates calcarifer*, feed, probiotic

I. PENDAHULUAN

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) salah satu komoditas unggulan di Indonesia yang bernilai ekonomis dan nilai gizi yang tinggi untuk ikan konsumsi. Perkembangan budidaya ikan kakap putih sudah banyak dilakukan dikarenakan permintaan pasar yang tinggi baik dari dalam wilayah ataupun di luar wilayah. Budidaya ikan kakap putih air tawar telah menjadi suatu usaha yang bersifat komersial (dalam budidaya) untuk dikembangkan, karena pertumbuhannya yang relatif cepat, mudah di pelihara dan mempunyai toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan sehingga menjadikan ikan kakap putih cocok untuk usaha budidaya skala kecil maupun besar, selain itu telah terbukti

bahwa ikan kakap putih dapat dibudidayakan di tambak air tawar maupun laut *euryhaline*.

Permasalahan utama dalam budidaya ikan kakap putih air tawar adalah lambatnya proses daya cerna pakan dalam tubuh ikan sehingga pertumbuhannya menjadi lama, hal ini disebabkan tidak adanya enzim-enzim pencernaan dalam pakan ikan yang dapat membantu daya cerna pakan menjadi lebih cepat.

Menurut Gusnadi (2020), dalam probiotik terdapat bakteri yang memiliki cara kerja menghasilkan beberapa enzim yang bermanfaat bagi pencernaan. Probiotik memiliki efek antimikrobal yang berguna untuk menjaga keseimbangan mikroba dan pengendalian patogen dalam

saluran pencernaan. Mikroorganisme pada probiotik bersaing dengan patogen di dalam saluran pencernaan untuk mencegah agar patogen tidak mengambil nutrisi yang diperlukan untuk hidup ikan (Beauty *et al.*, 2012). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas perbedaan dosis probiotik EM4 dalam meningkatkan pertumbuhan benih ikan kakap putih air tawar (*Lates calcarifer*). Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi sivitas akademika dan stakeholder.

II. METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 29 Januari sampai 28 Februari 2022 yang bertempat di Hatchery Kembang Tani Farm Lancang Barat Aceh Utara.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan 3 kali ulangan. Faktor perlakuan adalah perbedaan dosis probiotik EM4 pada pakan ikan kakap putih air tawar, penelitian ini mengacu pada penelitian Gusnadi, *et al.*, (2020) hasil terbaik dosis probiotik EM4 yaitu 9ml/kg pakan, diantaranya yaitu :

Perlakuan A: Probiotik EM4 0 ml/kg pakan (kontrol).

Perlakuan B: Probiotik EM4 9 ml/kg pakan.

Perlakuan C: Probiotik EM4 12 ml/kg pakan.

Perlakuan D: Probiotik EM4 15 ml/kg pakan.

Prosedur kerja

Persiapan wadah

Persiapan awal di dalam kegiatan ini adalah penyiapan wadah pemeliharaan. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa styrofoam box. Jumlah wadah yang digunakan sebanyak 12 styrofoam box dengan ukuran 67 x 34 x 25 cm. Pada tahap persiapan media pemeliharaan baik wadah maupun peralatan, serta air yang digunakan disterilisasi terlebih dahulu agar tidak

terjadi kontaminasi. Wadah pemeliharaan disikat dan dicuci dengan air sampai bersih, kemudian dilakukan penyetingan aerasi, setelah itu di isi air tawar sebanyak 20 liter.

Persiapan biota uji

Biota uji yang digunakan dalam penelitian ini ikan kakap putih air tawar yang sudah diseleksi terlebih dahulu. Ikan kakap putih air tawar dalam keadaan sehat, agresif, nafsu makan tinggi, respon terhadap rangsangan yang diberikan tidak terserang penyakit. Ikan kakap putih air tawar yang digunakan berukuran 5-6 cm sebanyak 120 ekor, dengan padat tebar 10 ekor/akuarium. Hal ini mengacu pada SNI yang mengatakan padat tebar yang baik untuk ikan kakap ukuran 5-6 cm adalah 500/m³ atau 1 ekor/2 liter air (Nurjanah, 2020).

Aklimatisasi

Ikan kakap putih air tawar terlebih dahulu diadaptasikan dengan kondisi lingkungan baru penelitian. Aklimatisasi dilakukan selama 1 hari, hal ini bertujuan untuk menyesuaikan dengan lingkungan barunya supaya ikan-ikan tersebut tidak mengalami stress. Selama proses pengadaptasian pemberian pakan 3 kali dalam sehari secara ad libitum atau pemberian pakan sekenyang-kenyangnya.

Persiapan probiotik EM4 pada pakan

Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan (pellet) dengan kandungan protein 46%. Sebelum probiotik disemprotkan ke pakan terlebih dahulu diaktivasi dengan mencampurkan probiotik, EM4, molase dan aquades dengan perbandingan 1:1:100 sesuai dosis pada setiap perlakuan. Setelah tercampur aduk sampai homogen, kemudian masukkan ke dalam botol semprot. Pemberian probiotik pada pakan dapat dilakukan dengan cara disemprotkan (Kompiani, 2009). Probiotik yang telah disemprotkan pada pakan tersebut disimpan dengan menginkubasi pada suhu ruang selama 24 jam, dengan tujuan supaya probiotik tersebut dapat diserap oleh pakan. Pakan akan diberikan pada biota uji, pakan

disimpan dalam wadah yang tertutup dan disimpan pada suhu ruangan 30-34 °C agar pakan tersebut tidak mudah berjamur. Penyemprotan pakan dilakukan sekali sehari sebelum pemberian pakan.

Pemeliharaan biota uji

Pemeliharaan ikan kakap putih air tawar dilakukan selama 30 hari dalam wadah *styrofoam box*. Pakan yang diberikan berupa pakan yang sudah difermentasikan dengan probiotik EM4. Frekuensi pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari pada pagi jam 09.00, siang 13.00 dan sore 17.00 WIB dengan dosis pemberian pakan 5 % dari bobot tubuh ikan.

Manajemen pengelolaan kualitas air

Pengelolaan kualitas air selama penelitian dilakukan setiap hari dengan cara penyiponan dan pengukuran kualitas air pada pagi dan sore hari. Untuk pergantian air dilakukan apabila air sudah kotor atau berubah bau dari air semula.

Parameter Pengamatan.

Pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot tiap wadah dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1979):

$$W = W_t - W_0 \quad (2)$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan mutlak (g)

W_t = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (g)

W₀ = Bobot rata-rata pada awal penelitian (g)

Rasio konversi pakan (Feed Conversion Ratio)

Feed Conversion Ratio (FCR) adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan daging biota yang dihasilkan. FCR dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Effendi (1997) yaitu :

$$FCR = F / (W_T + D - W_0) \quad (3)$$

Keterangan :

FCR = Feed Conversion Ratio

F = Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian (g)

D = Bobot ikan yang mati (g)

W_t = Biomassa akhir (g)

W₀ = Biomassa awal (g)

Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup (survival rate) ditentukan berdasarkan jumlah ikan kakap putih air tawar yang hidup pada akhir penelitian dibandingkan dengan jumlah ikan kakap putih air tawar yang ditebarkan pada awal penelitian. Nilai kelangsungan hidup dihitung menggunakan rumus Effeendi (1979), yaitu :

$$SR = (N_t / N_0) \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_T = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N₀ = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Kualitas air

Parameter kualitas air diukur setiap hari pada pagi dan sore selama penelitian yaitu parameter suhu, pH, dan DO. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat termometer, pH meter dan DO meter.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dianalisis secara deskriptif. Rancangan yang digunakan adalah rancangan lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan 3 ulangan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dengan perhitungan statistik menggunakan metode ANOVA (Analysis of Variance) pada SPSS, apabila menunjukkan perbedaan yang nyata dengan Fhitung > Ftabel maka dilanjutkan dengan uji tukey.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pertambahan bobot mutlak

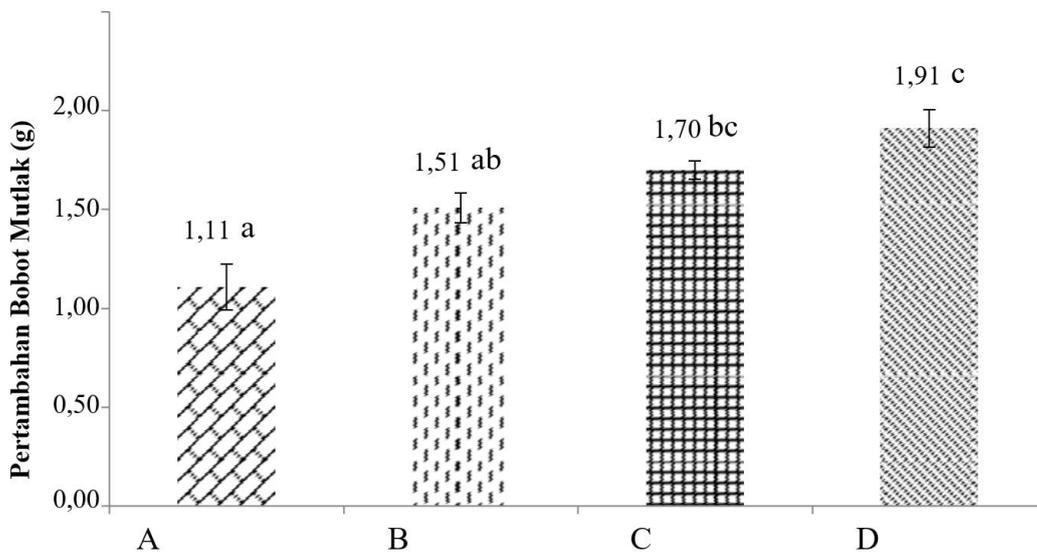
Berdasarkan hasil penelitian penambahan bobot ikan kakap putih air tawar tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan rata-rata 1,91 gram. Diikuti rata-rata penambahan bobot pada perlakuan C 1,70 gram, pada perlakuan B rata-rata 1,51

gram dan penambahan bobot terendah terdapat pada perlakuan A 1,11 gram. Adapun grafik penambahan bobot ikan kakap putih air tawar selama penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

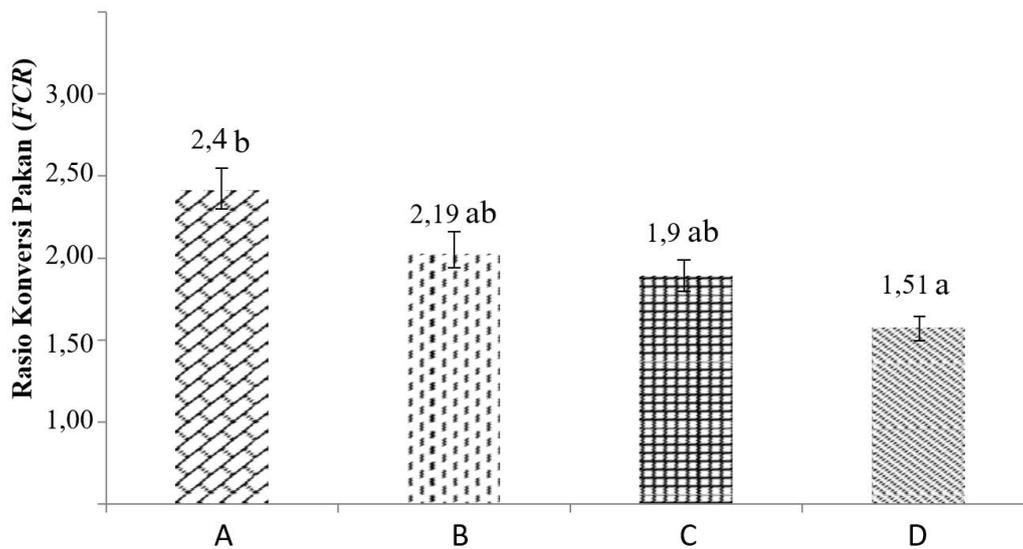
Rasio konversi pakan (Feed Conversion Ratio)

Berdasarkan hasil penelitian bahwa pemberian pakan yang disemprot dengan probiotik EM4 dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang beragam pada nilai FCR ikan kakap putih air tawar. Hasil

FCR terbaik terdapat pada perlakuan D dengan nilai FCR 1,51, kemudian pada perlakuan C dengan nilai FCR 1,91, sedangkan pada perlakuan B dengan nilai FCR 2,19 dan nilai FCR tertinggi terdapat pada perlakuan A dengan nilai FCR 2,47. Penelitian yang dilakukan selama empat minggu untuk mendapatkan data Rasio Conversion Ratio (FCR) ikan kakap putih dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Pertambahan bobot mutlak ikan kakap putih air tawar



Gambar 2. Rasio konversi pakan pemeliharaan ikap kakap putih air tawar

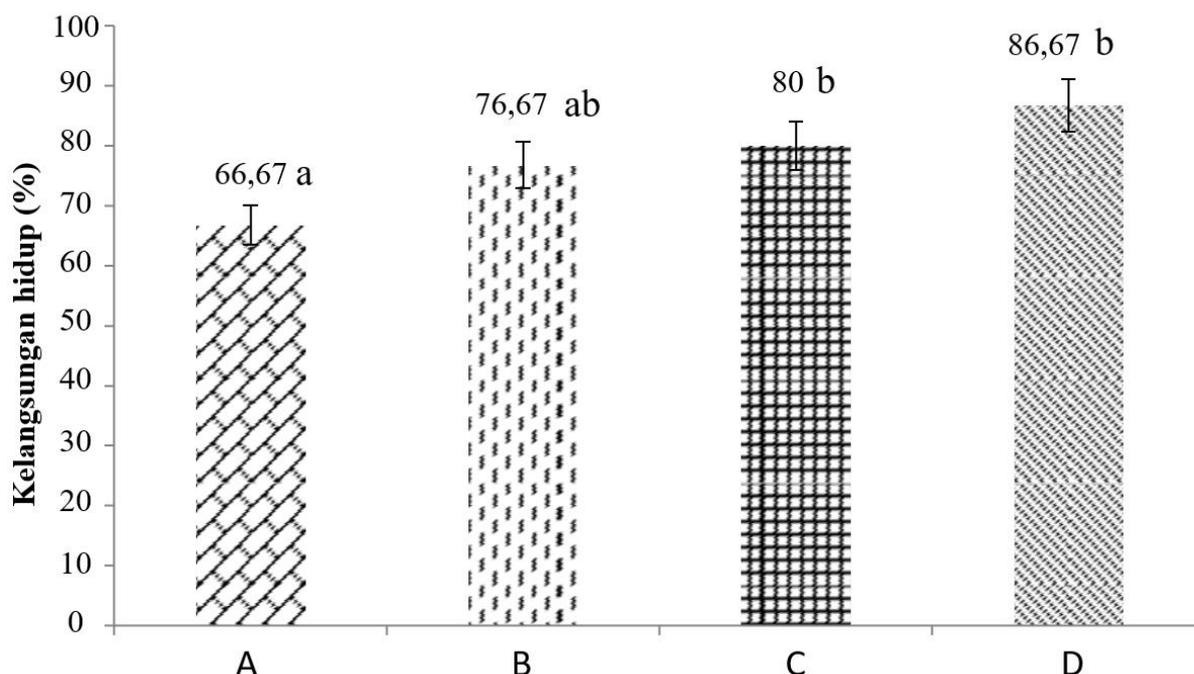
Kelangsungan hidup

Berdasarkan hasil penelitian kelangsungan hidup ikan kakap putih air tawar tertinggi pada perlakuan D dengan rata-rata 86,67 %. Diikuti dengan perlakuan C 80% dengan rata-rata 76,67 % dan terendah pada perlakuan A rata-rata 66,67 %. Adapun grafik kelangsungan hidup ikan kakap putih air tawar selama penelitian dapat dilihat pada gambar 3.

Kualitas air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam pemeliharaan ikan

kakap putih air tawar. Kondisi kualitas air sangat penting, karena dapat menekan terjadinya peningkatan pertumbuhan panjang dan berat pada ikan. Pengecekan kualitas air selama penelitian dua kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Kualitas air yang diukur yaitu pH, DO dan suhu. Sedangkan pengecekan amoniak dilakukan satu minggu sekali. Adapun hasil kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup pemeliharaan ikan kakap putih air tawar

Tabel 1. Kualitas Air

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	Amonia (mg/l)
A	28-31	4-8,1	4,1-4,8	0,0003-0,043
B	28-31	7,4-8,3	4,3-4,9	0,0002-0,084
C	28-31	7,5-8,3	4,4-5,1	0,0003-0,023
D	28-31	7,6-8,5	4,5-5,3	0,0002-0,075

Pembahasan

Pertambahan Bobot Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian perhitungan pertumbuhan bobot mutlak menunjukkan bahwa perlakuan D (15 ml/kg pakan) merupakan hasil terbaik di bandingkan pada perlakuan A, B dan C. Hal ini karena adanya penambahan dosis probiotik dalam pakan dapat meningkatkan keberadaan jumlah bakteri yang masuk ke dalam saluran pencernaan, bakteri tersebut akan mensekresikan enzim seperti protease dan amylase didalam saluran pencernaan ikan sehingga enzim tersebut bekerja secara optimal dalam penyerapan pakan.

Mulyadi (2011) menjelaskan jumlah bakteri probiotik dalam pakan menyebabkan aktivitas bakteri dapat bekerja secara maksimal dalam pencernaan ikan, sehingga daya cerna pakan lebih tinggi dalam menyerap sari-sari makanan dan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Dalam meningkatkan nutrisi pakan bakteri yang terdapat dalam probiotik memiliki mekanisme dalam menghasil beberapa enzim untuk pencernaan pakan seperti amilase, protease, lipase dan selulose. Enzim tersebut yang akan membantu menghidrolisis nutrisi pakan (molekul kompleks) seperti memecah karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana akan mempermudah proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan (Putra, 2010).

Rendahnya pertumbuhan ikan kakap putih air tawar terdapat pada perlakuan A dibandingkan dengan perlakuan lainnya, karena pakan yang diberikan merupakan pakan yang tidak disempatkan dengan probiotik, sehingga tidak terjadinya peningkatan enzim pencernaan dikarenakan pakan yang diberikan tidak mengandung mikroorganisme hidup yang terdapat dalam probiotik sehingga proses hidrolisis protein kompleks untuk menjadi senyawa sederhana tidak terjadi dalam saluran pencernaan ikan. kurangnya kandungan bakteri menyebabkan tidak terjadinya peningkatan enzim pencernaan sehingga proses hidrolisis tidak maksimal dan menyebabkan penyerapan

protein kurang optimal dan pertumbuhan menjadi lambat (Lumbantu, 2018).

Rasio Konversi Pakan (Feed Conversion Ratio)

Rasio konversi pakan merupakan total jumlah pakan yang diberikan untuk mendapatkan 1 kg daging (Fauziyah, 2018). Semakin rendah FCR menunjukkan semakin baiknya kualitas suatu pakan. Berdasarkan perhitungan rasio konversi pakan selama penelitian dapat diketahui bahwa nilai rasio konversi pakan (FCR) terbaik pada perlakuan D sebesar 1,5 artinya untuk mendapatkan 1 kg daging ikan membutuhkan pakan sebanyak 1,5 kg. Perlakuan D merupakan rasio konversi pakan terendah dan terbaik, hal ini disebabkan pada perlakuan D probiotik 15 ml/kg lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dan mempercepat penyerapan ikan terhadap pakan.

Pemberian probiotik dalam pakan ikan kakap putih air tawar memberikan nilai rasio konversi pakan yang cukup baik dikonsumsi oleh ikan untuk memacu pertumbuhan. Rasio konversi pakan yang semakin kecil menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan, sebaliknya rasio konversi pakan yang semakin besar menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan kurang efisien atau pemanfaatan pakan rendah (Sudaryono *et al.*, 2014).

Menurut Mudjiman (2001) menyatakan bahwa nilai rasio konversi pakan berhubungan erat dengan kualitas pakan, semakin rendah nilainya maka semakin baik kualitas pakan dan lebih efisien ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan. Nutrisi pakan yang dapat dimanfaatkan dengan baik akan menghasilkan pertumbuhan yang baik pula, terutama pertumbuhan dari pertambahan bobot. Pakan pada perlakuan D telah terbukti dapat dicerna oleh ikan dengan baik, bobot ikan dapat meningkat dikarenakan pakan dapat dicerna optimal. Sugih (2005) menyatakan enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan mikroba selama proses fermentasi akan membantu dalam memecah senyawa kompleks menjadi senyawa lebih sederhana

sehingga pakan akan mudah diserap oleh usus.

Menurut Putriantri *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pencernaan pakan menjadi salah satu indikator yang menjadi tolak ukur keefektifan pakan yang diberikan. Pencernaan menjadi penentu tinggi rendahnya kualitas bahan pakan yang mengandung zat-zat makanan yang mudah dicerna dan tinggi nilai nutrisinya. Pada perlakuan A memiliki nilai rasio konversi pakan terburuk dikarenakan pakan yang dikonsumsi kurang baik dicerna oleh ikan.

Kelangsungan Hidup

Berdasarkan Hasil PCA yang diperoleh pada Kelangsungan hidup merupakan presentase jumlah ikan yang hidup dalam kurun waktu tertentu. Faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan biasanya ditentukan oleh pakan dan lingkungan (Kordi, 2009). Berdasarkan gambar 7 kelangsungan hidup tertinggi pada penelitian ini terdapat pada perlakuan D pemberian dosis probiotik EM4 15 ml/kg pakan dengan tingkat kelangsungan hidup 86,67 %. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian probiotik dalam pakan dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup dan daya tahan tubuh ikan kakap putih air tawar dan tidak mudah terserang penyakit.

Menurut Praditia (2009) yang dijelaskan bahwa keberadaan probiotik dalam saluran pencernaan ikan dapat meningkatkan aktivitas enzim yang mampu memaksimalkan pencernaan dalam saluran tubuh ikan. Keberadaan bakteri *Lactobacillus* sp berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh ikan, kandungan yeast juga dapat membantu dan mempercepat pertumbuhan ikan kakap putih air tawar. Yeast dapat mengikat berbagai macam zat toksik yang masuk bersama makanan ke dalam tubuh dan membuangnya melalui feses, sehingga ikan dapat tumbuh lebih baik karena toksik dalam tubuh larut dalam makanan yang terbuang pada feses (Mulyadi, 2011).

Menurut Fadri *et al.*, (2016) bahwa penggunaan probiotik dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup ikan dan daya tahan tubuh ikan terhadap infeksi pathogen

serta mengurangi beban lingkungan karena akumulasi limbah diperairan.

Kualitas air

Hasil kualitas air mendukung kehidupan benih ikan kakap putih air tawar. Hasil kualitas air yang didapat sesuai dengan standar baku mutu SNI sehingga kualitas air selama penelitian dapat dikatakan baik dan layak untuk pemeliharaan ikan kakap putih air tawar, suhu air yang didapat selama penelitian berkisar antara 28-31 °C. Menurut SNI (2014) suhu optimal untuk benih ikan kakap putih berkisar antara 28-32 ° C, dalam kisaran ini parameter suhu masih layak dan baik untuk menunjang pertumbuhan benih ikan kakap putih. Suhu yang berubah tinggi akan mempengaruhi metabolisme, aktivitas tubuh, dan syaraf pada ikan (Ashari *et al.* 2014).

Menurut SNI (2014), nilai pH air untuk pertumbuhan benih ikan kakap putih berkisar antara 7,5 sampai 8,5. Nilai pH yang didapat selama penelitian juga tergolong baik, dengan hasil yang didapatkan berkisar 7,2-8,5. Nilai pH tersebut diambil dari yang terendah dan yang tertinggi selama penelitian. Hermawan (2011) menyatakan bahwa tolak ukur untuk menentukan kondisi suatu perairan adalah pH (derajat keasaman). Suatu perairan yang memiliki pH rendah akan mengakibatkan pertumbuhan menurun dan ikan menjadi lemah serta lebih mudah terserang penyakit diikuti dengan tingginya tingkat kematian.

Menurut SNI (2014), nilai DO air untuk pertumbuhan ikan kakap putih berkisar minimal 4 mg/l. Nilai DO yang didapatkan selama penelitian yaitu berkisar antara 4,1 sampai 5,4 mg/l. Nilai DO ini sangat berpengaruh terhadap padat tebar ikan, semakin tinggi padat tebar ikan pada wadah penelitian maka nilai DO akan rendah dan semakin rendah padat tebar ikan maka nilai DO akan semakin tinggi. Selain itu, nilai DO juga dapat meningkatkan pertumbuhan panjang dan bobot ikan. Ashari *et al.*, (2014), oksigen terlarut dalam air dapat mempengaruhi pertumbuhan dan konversi pakan serta daya dukung perairan dalam budidaya.

Kadar amoniak yang didapatkan selama penelitian masih dalam batas toleran

pemeliharaan kakap putih yang berkisar 0,0002-0,084 mg/l. Menurut SNI (2014), menjelaskan bahwa pada pemeliharaan ikan amniak harus kurang dari batas maksimalnya yaitu <1 mg/l. Pada umumnya dalam proses pemeliharaan budidaya ikan kakap putih selalu menghasilkan kadar amoniak yang tinggi, karena amoniak menjadi bentuk ekresi bernitrogen pada ikan.

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat penulis ambil dari hasil penelitian ini sebagai berikut :

1. Hasil terbaik dari setiap parameter pengamatan terdapat pada perlakuan D dengan nilai rata-rata waktu pertambahan bobot 1,91 gram, rasio konversi pakan 2,47 dan kelangsungan hidup ikan mencapai 86,67%.
2. Kualitas air selama penelitian masih dalam keadaan baik, yaitu berkisar antara suhu 28-31 °C, pH 4-8,5, DO 4,1-5,5 mg/l dan amoniak 0,0002-0,084 mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. A. Rusliadi, dan Iskandar, P. 2014. Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) Dengan Padat Tebar Berbeda Yang Dipelihara Dikeramba Jaring Apung. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau*. 2 (1), 1-10.
- Beauty, G. Yustiati, A., dan Grandiosa, R. 2012. Pengaruh Dosis Mikroorganisme Probiotik Pada Media Pemeliharaan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Mas Koki (*Carasius auratus*) Dengan Padat Penebaran Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (3), 1-6.
- Fadri, S., Zainal, A., Muchlisin, dan Sugito, S. 2016. Pertumbuhan Kelangsungan Hidup dan Daya Cerna Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Mengandung Tepung Daun Jalan (*Salix tetrasperma roxb*) Dengan Penambahan Probiotik EM4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1 (2), 210-22.
- Fauziyah L. R. 2018. Pengaruh Pemberian Probiotik dan Penambahan Minyak Ikan Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Pakan Komersil Terhadap Laju Pertumbuhan, Kelulushidupan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Sidat (*Angulia sp*). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Gusnadi, H., Yulianto, T., dan Miranti, S. 2020. Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Intek Akuakultur*, 4 (1), 58-73.
- Kompiang, I. P. 2009. Pemanfaatan Mikroorganisme Sebagai Probiotik Untuk Meningkatkan Produksi Ternak Ungags di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 2 (3), 177-191.
- Kordi, K. M. G. H. 2009. Budidaya perairan. Citra Ditya Bakti. Bandung.
- Lumbantu, P. A. 2018. Pengaruh Pemberian Probiotik EM4 Dalam Pakan Buatan Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Mudjiman, A. 2001. Makanan ikan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mulyadi, A. E. 2011. Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Komersil Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Universitas Padjadjaran. Jatinagor.
- Nurjanah, S. 2020. Pencegahan Bakteri *Vibrio alginolyticus* Pada Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) Dengan Penambahan Serbuk Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Pada Pakan. Skripsi. Universitas Malikussaleh. Aceh Utara.
- Praditia dan Fiska Puspita. 2009. Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik Melalui Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor*.

- Putra, A. N. 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik, dan Sinibiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Putriantri G. P. Subandiyono, Pinandoyo. 2015. Pengaruh Protein Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Perumbuhan Ikan Mas (*Cryprinus carpio*). *Journal Of Aquaculture Management and Technology*, 4 (3), 38-45.
- Standard Nasional Indonesia. 2014. Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) Bagian 3: Induk Jakarta: Badan Standard Nasional.
- Standard Nasional Indonesia. 2014. Ikan Kakap Putih Bagian 1: Induk Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sudaryono, A., Hermawan, T. E. S. A dan slamet, B. P. 2014. Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Dalam Media Bioflok*, 3 (3), 35-42.
- Sugih, F. H. 2005. Pengaruh Penambahan Probiotik Dalam Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus goramy Lac*). Skripsi. Universitas Padjadjaran. Bandung.