

Pengaruh Pemberian Sinbiotik dan Enzim dengan Berbagai Konsentrasi pada Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila GIFT (*Oreochromis sp.*)

*The Effect of Administration of Synbiotic and Enzyme with Various Concentrations on Feed to the Growth of GIFT Tilapia Seeds (*Oreochromis sp.*)*

Desita Ayu Fernanda*, Dyah Hariani

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

* e-mail: nandadesita231@yahoo.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pemberian sinbiotik dan enzim dengan berbagai konsentrasi pada pakan terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), dan tingkat kelangsungan hidup (SR) benih ikan nila GIFT (*Oreochromis sp.*). Penelitian eksperimental ini menggunakan pola faktorial dengan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari dua faktor. Faktor I: dosis sinbiotik (0 dan 10 mL/kg pakan) dan faktor II: dosis enzim (0, 0,25, dan 0,5 g/kg pakan) dengan empat kali ulangan. Bak pemeliharaan sebanyak 24 buah berukuran 35 L diisi 30 ekor benih/bak dan dipelihara selama 28 hari. Data SGR diambil seminggu sekali dengan memilih acak 20 ekor benih dan ditimbang. Data FCR meliputi total biomassa benih awal dan akhir serta total biomassa benih mati dan pakan konsumsi selama penelitian. Data SR meliputi jumlah total benih awal dan akhir penelitian. Data dianalisis menggunakan uji Analisis Varian dua arah. Apabila hasilnya signifikan, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian sinbiotik, enzim, serta kombinasi keduanya pada pakan berpengaruh sangat signifikan terhadap SGR dan FCR benih ($P < 0,00$), namun tidak berpengaruh signifikan terhadap SR benih ($P > 0,05$). Perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan menghasilkan nilai SGR tertinggi, yaitu $5,42 \pm 0,013\%$ dan nilai FCR terendah, yaitu $0,82 \pm 0,005$. Pemberian sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim (0, 0,25, maupun 0,5 g/kg pakan) menghasilkan nilai SR tertinggi, yaitu 95,83%. Simpulan penelitian bahwa pemberian sinbiotik dan enzim dengan berbagai konsentrasi pada pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan nila GIFT dapat diterapkan.

Kata kunci: benih ikan nila GIFT; enzim; FCR; pakan; SGR; sinbiotik; SR

Abstract. This research aimed to describe the giving of synbiotic and enzyme with various concentrations on feed to Specific Growth Rate (SGR), Feed Conversion Ratio (FCR), and Survival Rate (SR) of GIFT tilapia seeds (*Oreochromis sp.*). This experimental research used a factorial pattern with Completely Randomized Design consisted of two factors. The factor I: synbiotic's dose (0 and 10 mL/kg feed) and factor II: enzyme's dose (0, 0.25, and 0.5 g/kg feed), repeated four times. Containers of 35 L volume filled with 30 seeds/container and lasted for 28 days. SGR data was taken once a week by selecting 20 seeds and weighed. FCR data included total biomass of seeds, dead seeds, and feed consumption during research. SR data included total seed in the first and end of the research. Data were analyzed using two-way Analysis of Variance then continued using the LSD test. The results showed that the giving of synbiotic, enzyme, and combination gave a significant effect on SGR and FCR ($P < 0.00$), but did not give significant effect on SR ($p > 0.05$). Synbiotic of 10 mL/kg feed + 0.5 g/kg feed enzyme obtained the highest SGR, was $5.42 \pm 0.013\%$ and the lowest FCR, was 0.82 ± 0.005 . Synbiotic of 10 mL/kg feed + enzyme (0, 0.25, and 0.5 g/kg feed) obtained the highest SR, was 95.83%. The conclusion of this research was giving of synbiotic and enzyme with various concentrations on feed gave effect to growth of GIFT tilapia seeds can be applied.

Key words: GIFT tilapia seeds; enzyme; FCR; feed; SGR; synbiotic; SR

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak diminati masyarakat Indonesia karena memiliki beberapa keunggulan, antara lain dagingnya padat, tidak memiliki banyak duri, dan harga masih terjangkau oleh semua kalangan (Simbala, 2018). Ikan nila banyak jenisnya, salah satu dari strain ikan nila unggul adalah ikan nila strain GIFT (*Genetic Improvement of Farmed Tilapia*) (Rohmawati, 2019). Kelebihan jenis ikan ini adalah memiliki toleransi

tinggi terhadap perubahan lingkungan, dapat beradaptasi dengan kepadatan relatif tinggi, memiliki laju pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan jenis nila lainnya, memiliki nilai FCR rendah berkisar antara 0,8-1,2, serta tingkat kelangsungan hidup mencapai 90% (Andriani, 2018; Rohmawati, 2019).

Niode dkk. (2017) menyatakan bahwa benih ikan nila dapat tumbuh dan berkembang saat pakan yang diberikan memiliki kandungan protein kasar sekitar 30-40%. Zahra (2019) berpendapat bahwa pakan yang diberikan pada benih ikan nila hanya dapat dikonsumsi sekitar 25%, sedangkan sisanya 75% tidak termakan. Sisa pakan tersebut terkumpul sebagai bahan organik di dasar kolam. Akumulasi bahan organik dari sisa pakan maupun feses dan urin yang dikeluarkan oleh benih ikan nila berdampak pada penurunan kualitas air kolam. Adanya penurunan kualitas air dapat menyebabkan benih ikan menjadi lemas dan pada akhirnya mati. Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya (2017) menjelaskan bahwa masalah tersebut dapat ditanggulangi dengan cara pemberian sinbiotik pada perairan budidaya maupun pakan. Keberadaan probiotik dalam sinbiotik seperti *Acetobacter* sp. dan *Rhodobacter* sp. bermanfaat dalam meningkatkan kualitas air yang rendah.

Sinbiotik merupakan kombinasi antara probiotik (mikroorganisme hidup) dan prebiotik (substrat/media untuk pertumbuhan mikroorganisme) (Setianingsih, 2018). Jenis probiotik yang menguntungkan bagi budidaya ikan, antara lain *Lactobacillus* sp., *Acetobacter* sp., *Rhodobacter* sp., dan *yeast*/ragi (Suminto dan Chilmawati, 2015). Pemberian bahan tambahan seperti jahe merah, kunyit putih, temulawak, gula merah, susu sapi, molase (tetes tebu), bekatul, dan nanas sebagai prebiotik merupakan sumber makanan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan probiotik (Hariani dan Purnomo, 2017).

Pemberian sinbiotik sangat menguntungkan bagi budidaya benih ikan nila. Salah satu manfaat dari pemberian sinbiotik dalam pakan adalah dapat mempercepat proses perombakan molekul kompleks pada pakan menjadi molekul yang lebih sederhana melalui proses enzimatik ekstraseluler yang dihasilkan oleh mikroorganisme dari probiotik dalam sinbiotik. Di samping itu, pakan fermentasi akan lebih mudah dirombak dalam sistem pencernaan benih ikan, sehingga mudah dicerna oleh benih ikan. Dengan demikian, pertumbuhan benih ikan yang diberi pakan dengan ditambah sinbiotik lebih cepat dibandingkan benih ikan yang diberi pakan tanpa sinbiotik (Sihombing dkk., 2017). Prebiotik yang terkandung dalam sinbiotik juga memiliki manfaat bagi kehidupan benih ikan nila. Penambahan sinbiotik dalam pakan maupun perairan dapat meningkatkan imunitas benih terhadap penyakit serta dapat meningkatkan nafsu makan benih ikan (Hassan *et al.*, 2018). Manfaat tersebut dapat diperoleh karena adanya penambahan rempah-rempah seperti jahe merah, kunyit putih, dan temulawak yang mengandung berbagai macam senyawa aktif (Hariani dan Purnomo, 2017). Di samping pemberian sinbiotik, juga dapat diberikan enzim pada pakan benih ikan nila. Enzim komersial yang dijual di pasaran umumnya mengandung berbagai macam enzim, antara lain protease, lipase, amilase, pepsin, tripsin, dan kemotripsin. Tujuan dari pemberian enzim pada pakan benih ikan nila adalah untuk mempercepat proses degradasi pakan (Swarto dkk., 2018).

Penambahan sinbiotik yang mengandung berbagai macam mikroorganisme dalam probiotik dan enzim kompleks pada pakan sangat bermanfaat dalam pemeliharaan benih ikan nila. Manfaat yang didapatkan dengan pemberian sinbiotik dan enzim pada pakan antara lain adalah adanya keseimbangan populasi mikroorganisme di dalam usus benih ikan dan mempercepat pertumbuhan benih ikan nila. Pertumbuhan benih ikan nila akan lebih cepat disebabkan oleh adanya kerjasama antara enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh probiotik dalam sinbiotik, enzim eksogen, serta enzim endogen untuk merombak senyawa kompleks pakan menjadi senyawa sederhana yang mudah diserap oleh usus benih ikan nila. Akibatnya, benih ikan menjadi lebih berat dan laju pertumbuhannya menjadi lebih cepat dibandingkan benih ikan nila yang diberi pakan tanpa sinbiotik dan enzim. (Mawardi, 2016).

Penelitian Sihombing dkk. (2017) mengenai pengaruh pemberian pakan bersinbiotik pada pertumbuhan benih nila menunjukkan bahwa pemberian sinbiotik dengan dosis 10 mL dalam pakan menyebabkan penambahan bobot rata-rata benih sebesar 7,67 g/ekor setelah dipelihara selama 30 hari. Penelitian Anis dan Hariani (2019) mengenai pengaruh pemberian pakan komersial dengan penambahan *Effective Microorganism 4* (EM4) untuk meningkatkan laju pertumbuhan lele menunjukkan bahwa perlakuan pakan komersial + 10% fermentor (sinbiotik + rempah) menghasilkan pertumbuhan lele tertinggi, yaitu SGR sebesar $5,91 \pm 0,04\%$, FCR sebesar $0,88 \pm 0,04$ dan SR sebesar $73,50 \pm 1,91\%$. Penelitian Swarto dkk. (2018) mengenai pengaruh penambahan enzim EZ-Plus terhadap panjang dan berat ikan nila menunjukkan bahwa penambahan enzim dengan dosis 0,0125% pada pakan menghasilkan penambahan panjang sebesar 8 mm dan penambahan bobot sebesar 3,72 g.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggabungkan ketiga aspek berdasarkan penelitian terdahulu, yaitu penambahan sinbiotik, bahan tambahan rempah-rempah meliputi jahe merah, temulawak, dan kunyit putih serta penambahan enzim pada pakan guna memaksimalkan pertumbuhan benih ikan nila.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan pola faktorial 2×3 menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Faktor I adalah dosis sinbiotik (0 dan 10 mL/kg pakan) dan faktor II adalah dosis enzim (0, 0,25, dan 0,5 g/kg pakan). Adanya dua faktor tersebut menghasilkan enam macam kombinasi perlakuan, kemudian diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Keenam perlakuan yang diberikan pada benih ikan dijabarkan sebagai berikut:

- A0B0: kontrol (tanpa penambahan sinbiotik dan enzim)
- A0B1: sinbiotik 0 mL/kg pakan + enzim 0,25 g/kg pakan
- A0B2: sinbiotik 0 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan
- A1B0: sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0 g/kg pakan
- A1B1: sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,25 g/kg pakan
- A1B2: sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, blender, panci, timbangan digital kapasitas 1 kg dengan ketelitian 0,1 g, gelas ukur volume 25 mL, kompor, jerigen plastik volume 10 L, termometer air, pH meter air, DO meter, saringan, baskom, botol *spray* sebagai wadah sinbiotik maupun enzim yang akan disemprotkan pada pakan, botol air mineral volume 600 mL sebagai wadah fermentasi pakan, sarung tangan tebal, bak pemeliharaan berupa jerigen volume 35 L yang telah dimodifikasi, dan aerator.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jahe merah, kunyit putih, temulawak, gula merah, susu sapi, molase, bekatul, nanas, air, kaporit, probiotik komersial merk Raja Gramah yang mengandung probiotik *Lactobacillus* sp., *Rhodobacter* sp., *Acetobacter* sp., yeast/ragi, enzim komersial merk EZ-Plus yang mengandung enzim amilase, lipase, protease, pepsin, kemotripsin, tripsin, pakan komersial merk FF-999 produksi PT. Central Proteina Prima Tbk. yang mengandung protein kasar sebesar 38-42%, lemak sebesar 4-6%, serat kasar sebesar 2-3%, serta benih ikan nila berbobot ± 2 g sebanyak 1000 ekor yang dibeli dari peternak benih ikan nila.

Prosedur kerja penelitian ini meliputi pembuatan pakan fermentasi, proses adaptasi benih ikan nila, pelaksanaan penelitian, teknik pengambilan data penelitian, dan teknik analisis data. Pembuatan sinbiotik dilakukan dengan menimbang 500 g jahe, 500 g kunyit, dan 500 g temulawak, dicuci bersih, diiris tipis-tipis dan diblender dengan menambahkan 500 mL air. Selanjutnya dimasukkan ke dalam panci dan ditambahkan 500 g gula merah serta air sebanyak 500 mL, dipanaskan hingga suhu mencapai 100°C, diangkat. Rebusan tersebut langsung dimasukkan ke dalam jerigen berkapasitas 10 L. Buah nanas sebanyak 300 g dikupas dan diambil, dicuci bersih, dipotong-potong, ditambahkan 500 mL air dan diblender, lalu dimasukkan ke dalam panci. Selanjutnya ditambahkan 500 mL susu, 500 mL molase, 200 g bekatul, serta air sebanyak 500 mL dan dipanaskan hingga suhu mencapai 60°C. Rebusan tersebut langsung dimasukkan ke dalam jerigen yang sama, kemudian ditambahkan air mendidih hingga volumenya mencapai 10 L. Jerigen ditutup dan didiamkan selama 1×24 jam. Selanjutnya jerigen dibuka dan ditambahkan probiotik komersial sebanyak 200 mL ke dalam jerigen, lalu jerigen ditutup dan didiamkan hingga dua minggu (Hariani dan Purnomo, 2017).

Penambahan sinbiotik dan enzim pada pakan dilakukan dengan pengaktifan sinbiotik dengan menambah 5 mL molase dan 50 mL air pada setiap perlakuan yang akan ditambahkan 10 mL sinbiotik ke pakannya (Kathia *et al*, 2018). Untuk setiap perlakuan yang akan ditambah enzim sebanyak 0,25 g pada pakan perlu diencerkan terlebih dahulu dengan menambah 50 mL air, sedangkan pengenceran enzim 0,5 g dilakukan dengan menambah 100 mL air sebelum enzim ditambahkan pada pakan (Swarto dkk., 2018). Sinbiotik maupun enzim dimasukkan ke dalam botol *spray* sesuai perlakuan, kemudian disemprotkan pada pakan dan dikeringanginkan selama 10-15 menit. Pakan dimasukkan ke dalam botol mineral untuk difermentasi selama 3 hari dengan keadaan botol tertutup (BPPP Tegal, 2018).

Sebelum proses aklimatisasi dimulai, bak pemeliharaan bervolume 35 L beraerator yang telah diisi air ±30 L sebanyak 24 buah disiapkan sebagai wadah benih ikan nila selama proses aklimatisasi maupun saat penelitian berlangsung. Kaporit sebanyak 1,5 g ditambahkan ke dalam setiap bak pemeliharaan dan didiamkan selama 1 minggu untuk mensterilkan bak dari bibit-bibit penyakit.

Sinbiotik sebanyak 15 mL ditambahkan ke dalam setiap bak pemeliharaan dan didiamkan selama 1 minggu agar mikroorganisme dalam probiotik dapat tumbuh baik di perairan bak budidaya (Hariani dan Purnomo, 2017).

Benih ikan nila diaklimatisasi selama 7 hari di dalam bak berisi air yang telah diberi kaporit dan sinbiotik. Selama proses aklimatisasi, benih ikan nila diberi pakan komersial sebanyak 5% dari berat total benih ikan nila. Pakan diberikan 3 kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00. Setelah proses aklimatisasi selesai, 720 benih ikan nila dipilih berdasarkan berat tubuh antara 2,1-2,6 g serta fisik benih ikan yang sehat. Benih ikan nila dibagi ke dalam 24 bak pemeliharaan, sehingga setiap bak pemeliharaan berisi 30 ekor benih ikan. Benih ikan nila dipuasakan selama 24 jam sebelum dilakukan penelitian, yaitu pada hari ke-0 (Simbala, 2018).

Saat proses aklimatisasi dan pemuasaan benih berakhir, seluruh benih ikan diambil dan ditimbang untuk mengetahui total biomassa awal pada masing-masing bak pemeliharaan. Pada hari ke-0, hari ke-7, hari ke-14, dan hari ke-21, benih ikan nila pada masing-masing bak diambil secara sampling sebanyak 20 ekor dan ditimbang. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pakan yang harus diberikan pada benih ikan nila untuk 7 hari ke depan. Penelitian ini dilakukan selama 28 hari dan selama penelitian berlangsung benih ikan nila diberi pakan sesuai dengan masing-masing perlakuan sebanyak 5% dari berat total benih ikan nila. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 (Anis dan Hariani, 2019).

Setiap 7 hari sekali dilakukan penambahan sinbiotik sebanyak 15 mL dan molase sebanyak 7,5 mL pada setiap bak guna menjaga kualitas air. Pergantian air hanya dilakukan saat ada benih ikan yang mati. Pergantian air dilakukan secara *overflow* selama 5 menit, sehingga tidak mengubah lingkungan perairan secara drastis dan mengurangi resiko stres pada benih ikan (Hidayat, 2018).

Pengambilan data SGR dilakukan pada hari ke-0, ke-7, ke-14, ke-21, dan ke-28 dengan cara memilih 20 ekor benih ikan secara sampling pada masing-masing bak pemeliharaan. Setiap benih ikan yang terpilih ditimbang menggunakan timbangan digital. Data-data tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

(Kordi, 2010).

Keterangan:

SGR (*Specific Growth Rate*): laju pertumbuhan spesifik harian (%)

W_t (*Weight of fish at final time*): rata-rata berat benih ikan nila pada akhir pemeliharaan (g)

W_0 (*Weight of fish at initial time*): rata-rata berat benih ikan nila pada awal pemeliharaan (g)

t (*Time*): lama pemeliharaan (hari)

Pengambilan data FCR meliputi total biomassa benih ikan yang diambil pada awal dan akhir penelitian, total biomassa benih ikan yang mati selama penelitian, serta akumulasi total pakan yang diberikan selama penelitian dan ditimbang menggunakan timbangan digital, kemudian data yang diperoleh dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(B_t + B_m) - B_0}$$

(Djarajah, 2010).

Keterangan:

FCR (*Feed Conversion Ratio*): rasio konversi pakan

F (*Total feed consumed*): total berat pakan yang diberikan dari awal hingga akhir pemeliharaan (g)

B_t (*Biomass of end time*): berat seluruh benih ikan pada akhir pemeliharaan (g)

B_0 (*Biomass of first time*): berat seluruh benih ikan pada awal pemeliharaan (g)

B_m (*Biomass of death fish*): berat seluruh benih ikan yang mati (g)

Pengambilan data SR dilakukan dengan cara menghitung jumlah benih ikan pada awal dan akhir pemeliharaan secara manual, kemudian dihitung menggunakan rumus berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

(Feliatra, 2018).

Keterangan:

SR (*Survival Rate*): kelangsungan hidup benih ikan (%)

N_t (*Number of the end time*): jumlah benih ikan hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o (*Number of the first time*): jumlah benih ikan hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

Pengamatan kualitas air yang meliputi kadar DO, pH serta suhu dilakukan setiap 7 hari sekali pada pagi, siang, dan sore sebelum pemberian pakan menggunakan DO meter, pH meter air, dan termometer air.

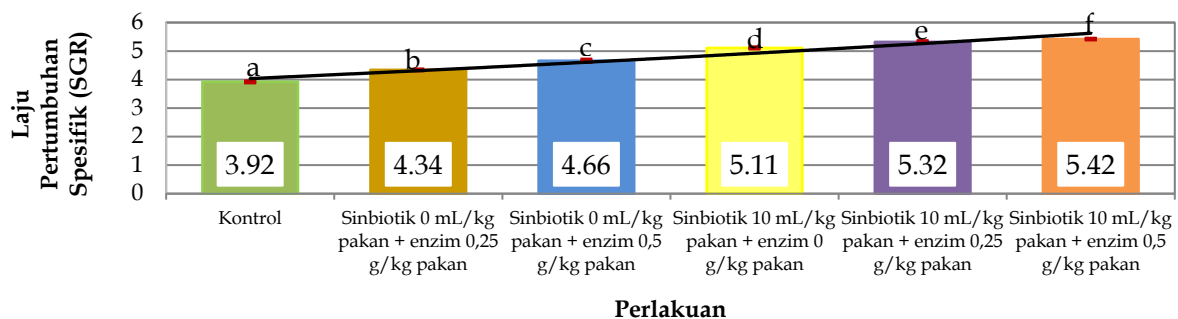
Data SGR, FCR, dan SR benih nila diolah menggunakan uji Analisis Varian (Anava) dua arah. Apabila ada pengaruh dari pemberian sinbiotik, enzim serta kombinasi sinbiotik dan enzim terhadap SGR, FCR, dan SR benih nila secara signifikan, dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Untuk mempermudah perhitungan, digunakan analisis statistika SPSS *Statistics* 26.0 (Kusrianto, 2019).

HASIL

Nilai SGR (*Specific Growth Rate*/laju pertumbuhan spesifik) yang didapatkan selama penelitian berlangsung berkisar $3,92 \pm 0,0019\%$ sampai dengan $5,42 \pm 0,013\%$. Nilai SGR terendah didapatkan pada perlakuan pemberian sinbiotik 0 mL/kg pakan + enzim 0 g/kg pakan (kontrol), yaitu sebesar $3,92 \pm 0,0019\%$ dan nilai SGR tertinggi dihasilkan pada perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan dengan nilai sebesar $5,42 \pm 0,013\%$ (Gambar 1).

Berdasarkan hasil analisis varian dua arah diketahui bahwa pemberian sinbiotik, enzim, dan kombinasi antara sinbiotik dan enzim berpengaruh sangat signifikan terhadap SGR benih ikan nila ($P < 0,00$). Dari hasil uji BNT menunjukkan perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan merupakan perlakuan terbaik dalam menghasilkan nilai SGR tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

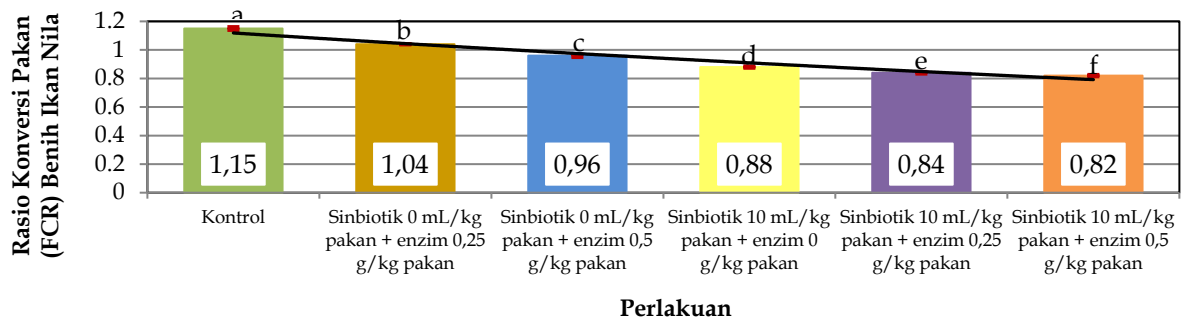
Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi sinbiotik dan enzim yang diberikan pada pakan akan menghasilkan nilai SGR yang semakin tinggi pula. Hal ini dapat terlihat dari semakin naiknya grafik pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pengaruh pemberian sinbiotik dan enzim dengan berbagai konsentrasi pada pakan terhadap SGR benih ikan nila GIFT (*Oreochromis* sp.) selama penelitian berlangsung; Notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada pengaruh yang signifikan ($P < 0,00$) antar perlakuan

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai FCR (*Feed Conversion Ratio*/rasio konversi pakan) berkisar $1,15 \pm 0,010$ sampai dengan $0,82 \pm 0,005$. Perlakuan sinbiotik 0 mL/kg pakan + enzim 0 g/kg pakan menghasilkan nilai FCR tertinggi, yaitu sebesar $1,15 \pm 0,010$ menunjukkan efisiensi konversi pakan terendah dan perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan menghasilkan nilai FCR terendah, yaitu sebesar $0,82 \pm 0,005$ menunjukkan efisiensi konversi pakan tertinggi.

Berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan bahwa pemberian sinbiotik, enzim, dan kombinasi antara sinbiotik dan enzim pada pakan pengaruhnya sangat signifikan terhadap nilai FCR benih ikan nila ($P < 0,00$). Pemberian sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan merupakan perlakuan terbaik dengan nilai FCR terendah pada benih ikan nila.



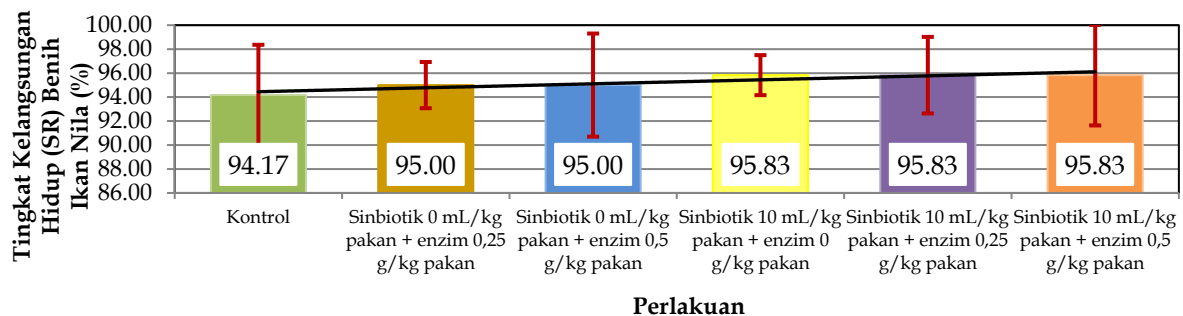
Gambar 2. Grafik pengaruh pemberian sinbiotik dan enzim dengan berbagai konsentrasi pada pakan terhadap FCR benih ikan nila GIFT (*Oreochromis sp.*) selama penelitian berlangsung; Notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada pengaruh yang signifikan ($P < 0,00$) antar perlakuan

Grafik yang menurun pada Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sinbiotik dan enzim yang ditambahkan pada pakan menghasilkan nilai FCR yang semakin rendah. Hasil tersebut juga menandakan bahwa perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan menghasilkan efisiensi pakan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa nilai SR (*Survival Rate*/tingkat kelangsungan hidup) berkisar $94,17 \pm 4,195\%$ sampai dengan $95,83 \pm 3,194\%$ selama 28 hari masa penelitian. Benih ikan nila pada setiap perlakuan memiliki nilai SR yang cenderung tinggi, yaitu di atas 90%.

Pemberian sinbiotik, enzim, dan kombinasi antara sinbiotik dan enzim pada pakan diketahui tidak berpengaruh secara signifikan terhadap SR benih ikan nila ($P > 0,05$). Meskipun demikian, nilai SR tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim (0 g/kg pakan, 0,25 g/kg pakan maupun 0,5 g/kg pakan), yaitu sebesar 95,83% dan nilai SR terendah dihasilkan oleh perlakuan pemberian sinbiotik 0 mL/kg pakan + enzim 0 g/kg pakan (kontrol), yaitu sebesar $94,17 \pm 4,195\%$.

Grafik yang sedikit naik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pemberian sinbiotik dan enzim pada pakan dapat meningkatkan nilai SR benih ikan nila.



Gambar 3. Grafik pengaruh pemberian sinbiotik dan enzim dengan berbagai konsentrasi pada pakan terhadap SR benih ikan nila GIFT (*Oreochromis sp.*) selama penelitian berlangsung

Kualitas air merupakan faktor penting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan. Hasil pengukuran kualitas air meliputi suhu, DO, dan pH pada bak pemeliharaan benih ikan nila selama 28 hari dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran rerata kualitas air bak budidaya benih ikan nila GIFT (*Oreochromis sp.*) selama penelitian

Perlakuan	Suhu (°C)			DO (mg/mL)			pH		
	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
Kontrol	27-29	29-30	29-30	3,0-3,4	2,9-3,1	2,9-3,3	6,8-7,2	6,7-6,8	6,7-7,0
Sinbiotik 0 mL/kg pakan + enzim 0,25 g/kg pakan	26-28	28-30	28-30	2,9-3,3	2,8-3,1	2,8-3,2	6,8-7,1	6,6-6,7	6,6-7,0
Sinbiotik 0 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan	27-29	29-30	28-30	3,0-3,3	2,8-3,1	2,9-3,3	6,9-7,3	6,7-6,8	6,8-7,1

Sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0 g/kg pakan	26-28	29-31	29-31	2,9-3,5	2,7-3,0	2,9-3,3	6,8-7,4	6,6-6,9	6,7-7,2
Sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,25 g/kg pakan	27-29	29-30	29-30	3,0-3,3	2,9-3,1	3,0-3,2	6,9-7,2	6,7-6,8	6,9-7,1
Sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan	27-29	29-30	28-30	3,0-3,3	2,9-3,1	2,9-3,2	6,9-7,1	6,7-6,8	6,8-7,0

PEMBAHASAN

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi sinbiotik dan enzim yang diberikan pada pakan dapat menghasilkan nilai SGR yang semakin tinggi. Pemberian sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan menghasilkan nilai SGR tertinggi, yaitu sebesar $5,42 \pm 0,013\%$. Hal ini dapat disebabkan pemberian pakan fermentasi yang mengandung sinbiotik dan enzim serta adanya sumber pakan alami yang diperoleh dari perairan budidaya, sehingga SGRnya lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Hal ini ditunjang oleh pernyataan BPPP Tegal (2018) bahwa pakan fermentasi mengandung senyawa yang lebih sederhana dibandingkan pakan tanpa fermentasi, sehingga nutriennya lebih mudah untuk dicerna benih ikan. Dengan demikian pertumbuhannya lebih cepat. Supono (2015) juga menjelaskan bahwa fitoplankton dan zooplankton yang ada di lingkungan sekitar dapat dimanfaatkan sebagai makanan alami benih ikan.

Perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan dan enzim 0,5 g/kg pakan merupakan pakan fermentasi yang diperoleh melalui proses fermentasi selama 3 hari. Proses fermentasi tersebut mengakibatkan probiotik dalam sinbiotik mengekskresikan enzim ekstraselulernya. Enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh probiotik dapat membantu mempercepat proses degradasi senyawa kompleks pada pakan, seperti enzim protease dapat membantu mendegradasi protein menjadi asam amino, enzim karbohidrase dapat membantu mendegradasi karbohidrat menjadi glukosa, serta enzim esterase dapat membantu mendegradasi lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Dengan demikian, pakan dapat terhidrolisis menjadi lebih sederhana. Sinbiotik juga mengandung prebiotik sebagai sumber energi bagi kelangsungan hidup probiotik. Prebiotik mengandung berbagai macam bahan yang mengandung karbon (C) dan nitrogen (N), seperti bekatul, molase, gula merah, susu sapi, dan buah nenas. Adanya sumber karbon dan nitrogen yang cukup dapat mempertahankan probiotik untuk terus aktif dalam mendegradasikan pakan menjadi lebih sederhana. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mareta dkk. (2017) bahwa probiotik mampu menghasilkan berbagai macam enzim ekstraseluler yang dapat menyederhanakan pakan. Probiotik juga membutuhkan sumber C dan N sebagai sumber energi serta membangun struktur sel untuk memperbanyak diri.

Penambahan sinbiotik diketahui dapat membantu mendegradasi senyawa kompleks pakan, namun proses degradasi tersebut belum sempurna, sehingga penambahan enzim eksogen membantu sinbiotik dalam mendegradasi pakan. Adanya penambahan sinbiotik dan enzim tersebut dapat lebih mempercepat degradasi pakan melalui proses fermentasi, sehingga pakan fermentasi mengandung senyawa yang lebih sederhana dibandingkan pakan tanpa fermentasi. Pakan yang mengandung senyawa lebih sederhana lebih mudah untuk dicerna benih ikan. Hal ini ditunjang oleh pernyataan Adeoye *et al.* (2016) bahwa penambahan sinbiotik dan enzim eksogen pada pakan dapat membantu proses degradasi pakan menjadi lebih sederhana.

Pakan pada perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan memiliki senyawa yang lebih sederhana dibandingkan pakan pada perlakuan lainnya. Hal tersebut diakibatkan adanya penambahan sinbiotik dan enzim yang lebih banyak, sehingga senyawa kompleks pakan yang didegradasi menjadi senyawa sederhana juga semakin banyak. Namun pakan belum terhidrolisis secara sempurna, sehingga proses degradasi pakan yang lebih sederhana akan berlanjut di dalam saluran pencernaan benih ikan nila. Di dalam sistem pencernaan benih ikan nila, adanya sinbiotik dan enzim pada pakan dapat membantu benih ikan untuk memicu diekskresikannya enzim endogen oleh organ pencernaan. Adanya enzim ekstraseluler probiotik, enzim eksogen, dan enzim endogen di dalam saluran pencernaan dapat mempercepat serta memaksimalkan degradasi pakan menjadi lebih sederhana, sehingga nutrisi pakan dapat diserap oleh benih ikan secara maksimal. Senyawa dalam pakan yang telah dirombak menjadi asam amino, glukosa, serta asam lemak akan mudah diserap oleh jonjot-jonjot usus. Nutrien-nutrien tersebut diedarkan melalui sistem sirkulasi ke seluruh sel tubuh. Di dalam sel, nutrisi tersebut dimanfaatkan untuk menghasilkan energi. Ketika glukosa dan asam lemak

sudah mencukupi sebagai sumber energi, maka kelebihan protein akan digunakan untuk membentuk protein tubuh, sehingga ikan mengalami pertambahan berat maupun panjang tubuh. Penjelasan tersebut selaras dengan pernyataan Adeoye *et al.* (2016) dan Monier (2020) bahwa adanya penambahan sinbiotik dan enzim pada pakan dapat mempercepat proses konversi pakan, sehingga benih ikan akan lebih cepat tumbuh.

Alasan lain yang menyebabkan benih ikan nila memiliki nilai SGR tinggi adalah adanya tambahan pakan berasal dari sumber pakan alami yang ada di lingkungan budidaya. Sinbiotik juga ditambahkan ke perairan budidaya. Probiotik dalam sinbiotik dapat mengeluarkan berbagai macam enzim yang dapat merombak limbah organik di perairan, seperti sisa pakan maupun sisa metabolisme benih ikan menjadi lebih sederhana dan tidak bersifat toksik di perairan. Hasil dari perombakan bahan organik tersebut merupakan sumber makanan bagi fitoplankton. Adanya sumber cahaya matahari juga memicu tumbuhnya fitoplankton di perairan. Dengan demikian fitoplankton di perairan budidaya jumlahnya meningkat. Peningkatan jumlah fitoplankton dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan alami bagi benih ikan nila. Oleh karena itu, benih ikan memiliki dua sumber pakan yang berasal dari pakan fermentasi dan pakan alami. Pernyataan ini selaras dengan hasil penelitian Amalia dkk. (2017) bahwa terdapat zooplankton sebesar 0,03% dan fitoplankton sebesar 8,734% di dalam isi lambung benih ikan, sehingga plankton merupakan makanan alami bagi benih ikan nila di perairan budidaya.

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai FCR benih ikan nila akan semakin rendah apabila dosis sinbiotik dan enzim pada pakan semakin tinggi. Nilai FCR yang rendah juga menunjukkan bahwa tingkat efisiensi konversi pakan tinggi. Nilai FCR terendah diperoleh pada perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan, yaitu sebesar $0,82 \pm 0,005$. FCR merupakan nilai yang menunjukkan kemampuan benih ikan nila dalam mengkonversi jumlah pakan untuk menghasilkan bobotnya, sehingga semakin rendah nilai konversi pakan yang dihasilkan, maka semakin sedikit jumlah pakan yang dibutuhkan benih ikan untuk menghasilkan bobot tubuhnya.

Perlakuan dengan penambahan 10 mL sinbiotik dan 0,5 g enzim pada pakan dapat menghidrolisis pakan menjadi lebih sederhana melalui proses fermentasi. Proses fermentasi pakan dapat membantu benih ikan dalam menurunkan nilai FCR. Pakan fermentasi mengandung senyawa yang lebih sederhana dibandingkan pakan tanpa fermentasi, sehingga benih ikan hanya mengeluarkan energi yang lebih sedikit untuk menyederhanakan senyawa-senyawa pakan yang belum terhidrolisis secara sempurna. Adanya kelebihan energi tersebut dapat dimanfaatkan benih ikan nila untuk dijadikannya asam amino menjadi protein tubuh, sehingga bobotnya naik. Dengan demikian, penambahan sinbiotik dan enzim pada pakan dapat memaksimalkan konversi pakan menjadi bobot benih, hal inilah yang menyebabkan nilai FCR pada perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan lebih rendah dibandingkan benih ikan yang diberi pakan tanpa fermentasi sinbiotik dan enzim (kontrol). Penjelasan tersebut sesuai dengan pernyataan Syevidiana *et al.* (2019) bahwa pakan yang ditambah enzim ekstraseluler dari probiotik serta enzim eksogen dapat memaksimalkan metabolisme karbohidrat dan lemak pakan sebagai sumber energi utama benih ikan, sehingga protein dapat diekspresikan secara maksimal menjadi protein tubuh benih ikan nila.

Nilai FCR rendah yang didapatkan dari perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan juga dapat disebabkan karena adanya penambahan sinbiotik ke dalam perairan budidaya. Sinbiotik mengandung berbagai macam probiotik yang bermanfaat bagi budidaya ikan. Probiotik seperti *Lactobacillus* sp. dapat membantu menyediakan bahan pakan tambahan bagi benih ikan nila melalui pembentukan flok. Flok merupakan gumpalan-gumpalan kecil berwarna coklat yang terbentuk akibat adanya aktivitas probiotik pembentuk flok. Probiotik ini dapat menghasilkan ikatan berupa senyawa PHB (*Poly Hydroxy Butirate*) yang dapat mengikat limbah organik di dasar bak budidaya menjadi flok-flok yang dapat dimanfaatkan langsung oleh benih ikan, sehingga sisa pakan yang tidak terkonsumsi dapat dimanfaatkan kembali. Hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi pakan dalam meningkatkan bobot ikan, sehingga nilai FCR rendah. Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian Putri dkk. (2015), yaitu bak budidaya yang diberi *Lactobacillus* sp. akan menghasilkan benih ikan nila dengan FCR lebih rendah, yaitu sebesar 1,05, sedangkan benih ikan nila yang hidup di perairan tanpa *Lactobacillus* sp. memiliki nilai FCR sebesar 1,61.

Sinbiotik yang ditambahkan pada perairan juga mengandung prebiotik. Diantara bahan-bahan yang digunakan sebagai prebiotik adalah rempah-rempah seperti jahe merah, kunyit putih, dan temulawak yang dapat berperan aktif dalam meningkatkan efisiensi pakan. Rempah-rempah mengandung berbagai bahan aktif yang dapat meningkatkan nafsu makan benih ikan. Meningkatnya nafsu makan benih ikan nila dapat meminimalisir pakan terbuang percuma, sehingga efisiensi pakan

juga meningkat. Hartati dan Masry (2015) juga berpendapat bahwa sebagian besar rempah mengandung senyawa kurkumin yang memiliki manfaat dalam menambah nafsu makan benih ikan.

Penelitian Lumbanbatu dkk. (2018) mengenai penambahan probiotik 10 mL/kg pakan dan molase sebagai prebiotik pada pakan benih ikan nila menghasilkan nilai SGR sebesar $4,410 \pm 0,018\%$ dan nilai FCR sebesar $1,398 \pm 0,015$ setelah dipelihara selama 35 hari. Benih ikan nila GIFT yang diberi pakan dengan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0 g/kg pakan pada penelitian ini menghasilkan nilai SGR sebesar $5,11 \pm 0,021\%$ dan nilai FCR sebesar $0,88 \pm 0,005$ setelah dipelihara selama 28 hari, sehingga nilai SGR dan FCR yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya. Lebih tingginya nilai SGR maupun FCR yang dihasilkan dibandingkan penelitian sebelumnya karena adanya penambahan rempah-rempah (jahe merah, kunyit putih, dan temulawak) pada sinbiotik yang bermanfaat dalam meningkatkan nafsu makan dan imunitas benih ikan nila. Nilai SGR dan FCR yang tinggi juga dapat disebabkan oleh adanya proses fermentasi pakan selama 3 hari setelah pakan dicampur sinbiotik. Proses fermentasi tersebut dapat mendegradasi senyawa kompleks pakan menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga nutrisi pakan dapat diserap lebih cepat oleh tubuh benih ikan.

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai SR benih ikan nila berkisar $94,17 \pm 4,195\%$ sampai dengan $95,83 \pm 3,194\%$. Nilai SR tertinggi, yaitu sebesar $95,83\%$ diperoleh pada benih ikan nila yang diberi pakan perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim (0 g/kg pakan, 0,25 g/kg pakan dan 0,5 g/kg pakan). Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai SR benih ikan nila tidak dipengaruhi secara signifikan oleh adanya pemberian sinbiotik, enzim, maupun kombinasi antara sinbiotik dan enzim dalam pakan ($P > 0,05$). Namun pada Gambar 3 dapat terlihat bahwa setiap perlakuan yang diujikan menghasilkan nilai SR di atas 90%, sehingga nilai SR benih ikan nila pada setiap perlakuan cenderung tinggi. Hal ini disebabkan benih ikan nila GIFT yang digunakan merupakan jenis benih unggul dan memiliki kelebihan dibandingkan jenis benih ikan nila lainnya. Hasil penelitian Shofura dkk. (2016) menunjukkan bahwa benih ikan nila GIFT yang dipelihara dalam lingkungan tanpa diberi probiotik menghasilkan nilai SR sebesar $86,67 \pm 3,34\%$, sehingga tingkat kelulushidupan (SR) benih ikan nila GIFT memang cenderung tinggi. Digunakannya benih ikan nila GIFT dalam penelitian ini menyebabkan nilai SR pada semua perlakuan bernilai tinggi. Nilai SR yang tinggi juga dapat diakibatkan oleh adanya pemberian pakan dengan kandungan protein kasar sebesar 38-42%, sehingga kebutuhan protein untuk menunjang kehidupan benih ikan nila terpenuhi. Hal tersebut mengakibatkan nilai SR pada semua perlakuan bernilai tinggi. Pernyataan tersebut selaras dengan penjelasan Niode dkk. (2017) bahwa pakan yang memiliki protein kasar 30-40% dinilai baik untuk menunjang kehidupan benih ikan nila.

Alasan lain yang mengakibatkan nilai SR benih ikan nila tinggi pada semua perlakuan adalah adanya penambahan sinbiotik ke perairan setiap 7 hari sekali. Jahe merah, kunyit putih, dan temulawak merupakan prebiotik yang memiliki peran dalam meningkatkan imunitas tubuh benih ikan nila serta dapat mencegah bakteri patogen menginfeksi benih ikan. Hassan *et al.* (2018) menjelaskan bahwa rempah-rempah ini menghasilkan senyawa aktif seperti gingerol, shogaol, zingerone, kurkumin, dan minyak atsiri yang berperan sebagai antimikroba bagi *Aeromonas hydrophila*. Penambahan rempah-rempah juga dapat meningkatkan imunitas benih ikan, sehingga benih ikan lebih tahan terhadap serangan penyakit. Oleh karena itu nilai SR benih ikan nila pada setiap perlakuan bernilai tinggi.

Probiotik yang terkandung dalam sinbiotik juga berperan dalam meningkatkan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila dengan cara menekan toksisitas limbah di dasar perairan. Probiotik seperti *Lactobacillus* sp. dan *Rhodobacter* sp. dapat membentuk flok dari bahan toksik seperti amonia maupun nitrit (N-anorganik) di perairan. Penjelasan tersebut selaras dengan pernyataan Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya (2017) bahwa mikroorganisme seperti *Lactobacillus* sp. dan *Rhodobacter* sp. dapat mengikat N-anorganik menjadi senyawa organik berprotein tinggi yang dapat dimanfaatkan kembali oleh benih ikan. Adanya proses tersebut menyebabkan turunnya konsentrasi N-anorganik di perairan, sehingga kualitas air meningkat. Kualitas air yang baik dapat menunjang tingkat kelulushidupan benih ikan nila.

Kualitas air merupakan salah satu parameter pendukung yang dapat menentukan SR benih ikan nila. Suhu 25-30°C, pH 6,5-8,5 serta DO > 3 mg/mL merupakan nilai parameter yang optimal dalam menunjang kehidupan benih ikan nila (Supono, 2015). Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa kualitas air selama 28 hari penelitian bersifat ideal dalam mendukung kehidupan benih ikan nila, yaitu suhu 26-31 °C, pH 6,6-7,4 dan DO 2,7-3,5 mg/mL. Adanya kualitas air yang baik menghasilkan nilai SR yang tinggi pada setiap bak pemeliharaan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil simpulan bahwa pemberian sinbiotik, enzim, dan kombinasi antara sinbiotik dan enzim dalam pakan berpengaruh sangat signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR) dan rasio konversi pakan (FCR) benih ikan nila GIFT. Perlakuan sinbiotik 10 mL/kg pakan + enzim 0,5 g/kg pakan merupakan perlakuan terbaik dalam memaksimalkan nilai SGR dan FCR benih ikan nila GIFT, yaitu menghasilkan nilai SGR sebesar $5,42 \pm 0,013\%$ dan nilai FCR sebesar $0,82 \pm 0,005$.

Pemberian sinbiotik, enzim, dan kombinasi antara sinbiotik dan enzim dalam pakan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup (SR) benih ikan nila GIFT, namun demikian setiap perlakuan menghasilkan nilai SR di atas 90%, sehingga nilai SRnya cenderung tinggi.

Implikasi dari penelitian ini adalah pemberian sinbiotik dan enzim dengan berbagai konsentrasi pada pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan nila GIFT. Di samping itu, pemberian simbiotik dalam perairan dapat diterapkan untuk budidaya benih ikan nila GIFT. Sebagai novelty dalam penelitian ini adalah pemberian harta sinbiotik dan enzim dengan berbagai konsentrasi pada pakan dan sinbiotik dalam perairan budidaya dapat meningkatkan nilai SGR, FCR, dan SR.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeoye AA, Rungtawan Y, Alexander JT, Ana R, Daniel LM, Simon JD, 2016. Combined Effects of Exogenous Enzymes and Probiotic on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Growth, Intestinal Morphology and Microbiome. *Aquaculture*, Vol. 463: 61-70.
- Amalia I, Eko S dan Djumanto, 2017. Kebiasaan Makan dan Tingkat Trofik Nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) di Rawa Jombor Kabupaten Klaten. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Andriani Y, 2018. *Budidaya Ikan Nila*. Yogyakarta: Deepublish.
- Anis MY dan Hariani D, 2019. Pemberian Pakan Komersial dengan Penambahan EM4 (*Effective Microorganism 4*) untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Lele (*Clarias* sp.). *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, Vol. 1 (1): 1-8.
- Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan (BPPP) Tegal, 2018. *Efisiensi Pakan dengan Fermentasi pada Sistem Bioflok* (Online). Diakses melalui <http://www.bppptegal.com/web/index.php/artikel/378-efisiensi-pakan-dengan-fermentasi-pada-sistem-bioflok> pada 20 Januari 2019.
- Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya (DPUB), 2017. *Buku Saku: Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Djarajah AS, 2010. *Pakan Ikan Alami: Cetakan ke-10*. Yogyakarta: Kanisius.
- Feliatra, 2018. *Probiotik: Suatu Tinjauan Keilmuan Baru bagi pakan Budi Daya Perikanan*. Jakarta: Kencana.
- Hariani D dan Purnomo T, 2017. Pemberian Probiotik dalam Pakan untuk Budidaya Ikan Lele. *Journal of Science*, Vol. 10 (1): 31-35.
- Hartati R dan Masry M, 2015. Pengaruh Pemberian Bubuk Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Pertumbuhan Mencit (*Mus musculus* L.) ICR dari Hasil Perkawinan Outbreeding. *Makalah*. Disajikan pada Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan.
- Hassan AAM, Mohamed HY, Mohamed SK, Salma HAH, Mostafa ARI, Dorina NM, Adrian TR, Lorena D, 2018. Effects of Some Herbal Plant Supplements on Growth Performance and the Immune Response in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Sciend*, 134-141.
- Hidayat FR, 2018. Pemberian Dosis Fermentor dalam Pakan Terhadap Keberhasilan Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.). *Skripsi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Kathia CM, Monroy DMDC, Hamdan PA, Castro MJ, Aguirre GJF and Bustos MJA, 2018. Effect of Two Probiotics on Bacterial Community Composition from Biofloc System and Their Impact on Survival and Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, Vol. 6 (2): 525-533.
- Kordi MGH, 2010. *Budi Daya Perairan: Buku Kedua*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Kusrianto A, 2019. *Fungsi Statistika untuk Menganalisis Data*. Jakarta: Gramedia.
- Lumbanbatu PA, Mulyadi dan Niken AP, 2018. Pengaruh Pemberian Probiotik EM₄ dalam Pakan Buatan dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) di Air Payau. *Jurnal*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Mareta RE, Subandiyono dan Sri H, 2017. Pengaruh Enzim Papain dan Probiotik dalam Pakan Terhadap Tingkat Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Sains Akuakultur*, Vol. 1 (1): 21-30.
- Mawardi M, 2016. Strategi Perbaikan Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) melalui Pemberian Fitofarmaka. *Tugas Akhir Program Magister (TAPM)*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Monier MN, 2020. Efficacy of Dietary Exogenous Enzyme Supplementation on Growth Performance, Antioxidant Activity and Digestive Enzymes of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Fry. *Fish Physiology and Biochemistry*, Vol. 46: 713-723.

- Niode AR, Nasriani dan Irdja AdM, 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Pakan Buatan yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Vol. 6 (2): 99-112.
- Putri B, Wardiyanto dan Supono, 2015. Efektivitas Penggunaan Beberapa Sumber Bakteri dalam Sistem Bioflok terhadap Keragaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, Vol. 4 (1): 433-438.
- Rohmawati O, 2019. Teknik Pembesaran Ikan Nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan Pare, Kediri, Jawa Timur. *Tesis*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Setianingsih F, 2018. Efektivitas Bakteri Probiotik *Bacillus* sp. D2.2 dan Ekstrak Tepung Ubi Jalar sebagai Sinbiotik terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Shofura H, Suminto dan Diana C, 2016. Pengaruh Penambahan "Probio-7" pada Pakan Buatan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila GIFT (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, Vol. 1 (1): 10-20.
- Sihombing DC, Ade DS dan Mohammad A, 2017. Populasi Bakteri, Efisiensi Pakan, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Bersinbiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, Vol. 5 (2): 129-139.
- Simbala J, 2018. Pengaruh Pemberian Probiotik EM-4 dengan Dosis Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Suminto dan Chilmawati D, 2015. Pengaruh Probiotik Komersial pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Saintek Perikanan*, Vol. 11(1): 11-16.
- Supono. 2015. *Manajemen Lingkungan untuk Akuakultur*. Yogyakarta: Plataxia.
- Swarto MDH, Haeruddin dan Siti R, 2018. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam Media Pembesaran dengan Penambahan Enzim Ez-Plus (Skala Laboratorium). *Journal of Maquares*, Vol. 7 (1): 150-156.
- Syevidiana H , Arief M and Hamid IS, 2019. The Effect of Adding Synbiotics Into Commercial Feed Towards Protein Retention and Fat Retention of Dumbo Catfish (*Clarias* sp.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 236: 1-5.
- Zahra SA, 2019. Pengaruh *Feeding Rate* yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dengan Sistem *Biofloc*. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

Published: 30 September 2020

Authors:

Desita Ayu Fernanda, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: nandadesita231@yahoo.com
 Dyah Hariani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: dyahhariani@unesa.ac.id

How to cite this article:

Fernanda DA, Hariani D, 2021. Pengaruh Pemberian Sinbiotik dan Enzim dengan Berbagai Konsentrasi pada Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila GIFT (*Oreochromis* sp.). *LenteraBio*; 9(3): 239-249