

Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Dipelihara dalam Sistem Bioflok dengan Frekuensi Pemberian Molase yang Berbeda

Growth of Siamese Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) Maintained in Biofloc System with Different Frequency of Molasses Application

Muhammad Safir*, Ni Made Widyawati, Achmad Rizal, Novalina Serdiati

*) Email korespondensi: muhammadsafir@untad.ac.id

Program Studi Akuakultur, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako. Jl. Soekarno Hatta km.9, Palu 94118, Sulawesi Tengah

ABSTRAK

Pengaplikasian teknologi bioflok memerlukan sumber karbon tambahan (molase) untuk menyeimbangkan rasio C/N sehingga mendukung kinerja bakteri. Kondisi flok dalam wadah, ketersediaannya harus terjamin sehingga waktu pemberian molase harus tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui frekuensi pemberian molase yang tepat terhadap flok untuk pertumbuhan ikan patin siam (*P.hypophthalmus*). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah frekuensi pemberian molase yakni 1 hari sekali (A), 2 hari sekali (B), 3 hari sekali (C), dan 4 hari sekali (D), masing-masing dalam wadah pemeliharaan ikan patin siam sistem bioflok. Pemeliharaan dilakukan selama 35 hari. Pakan diberikan sebanyak 5% perbobot tubuh, dengan frekuensi dua kali dalam sehari. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan bobot dan efisiensi pakan tidak berbeda untuk semua perlakuan. Volume dan kandungan nutrisi flok lebih stabil dan lebih tinggi pada pemeliharaan ikan dengan pemberian molase frekuensi 2 kali sehari, hingga minggu keenam dibandingkan perlakuan lainnya. Frekuensi pemberian molase untuk pertumbuhan flok 2 hari sekali dapat diterapkan dalam pemeliharaan ikan patin siam.

Kata kunci: akuakultur; volume flok; nutrisi flok; efisiensi pakan.

ABSTRACT

*Biofloc technology requires an additional carbon source (molasses) to balance the C/N ratio to support the bacteria's performance. The application of molasses should be done with sufficient time and concentration to guarantee the excellent condition of the floc. This study aims to determine the appropriate frequency of molasses application for the growth of siamese catfish (*P. hypophthalmus*) using Biofloc System Technology. The study used a completely randomized design of flour treatments and five replications. The frequency of molasses application was aimed to find the optimum results of applying it once a day (A), every two days (B), every three days (C), and every four days (D), each in the corresponding experimental units. The experiment was carried out in 35 days. The feed given was 5% of body weight, with a feeding frequency of twice daily. The results showed no difference in growth (weight) and feed efficiency for all treatments. However, it was found that the amount and nutrient content of the formed floc were more stable when molasses was given at a frequency every two days (treatment B) until the sixth week compared to other treatments. In conclusion, the frequency of giving molasses for flock growth twice a day can be applied for siamese catfish using the Biofloc system.*

Keywords: aquaculture; floc volume; floc nutrients; feed efficiency.

I. PENDAHULUAN

Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan ikan air tawar introduksi dari Thailand yang saat ini sudah banyak dibudidayakan di Indonesia (Darmawan, *et al.*, 2018). Ikan patin siam memiliki beberapa kelebihan yakni dapat diproduksi secara massal, laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup relatif tinggi, serta bernilai ekonomis (Suryaningrum, 2008; Bokings, *et al.*, 2016; Darmawan, *et al.*, 2018). Permintaan akan ikan patin yang semakin meningkat di berbagai negara menggambarkan bahwa saat ini produksi ikan patin masih belum mampu memenuhi permintaan pasar.

Tingginya permintaan ikan patin siam (*P. hypophthalmus*) mendorong pembudidaya untuk meningkatkan produksi dengan penerapan padat tebar yang tinggi. Peningkatan padat tebar dalam kegiatan pembesaran mesti didukung dengan pakan yang sesuai baik kualitas maupun kuantitasnya (Poernomo, *et al.*, 2015; Darmawan, *et al.*, 2018). Secara umum, permasalahan kegiatan budidaya dalam penerapan padat tebar tinggi yakni meningkatnya sisa pakan pada dasar kolam terlebih ikan patin siam membutuhkan kandungan protein sebesar 28-40% dalam pakan. Akan tetapi, protein yang dimanfaatkan hanya sekitar 20-30%, dan sisanya akan terbuang menjadi nitrogen anorganik (Avnimelech, 2009; Safir, *et al.*, 2017).

Teknologi bioflok merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan kualitas air pada wadah budidaya dengan mengelola limbah secara konvensional (Savitri dan Hasani, 2015). Prinsip utama dalam teknologi bioflok didasarkan pada kemampuan bakteri heterotrof untuk mengkonversi nitrogen anorganik menjadi biomassa mikroba sehingga dapat dikonsumsi oleh organisme budidaya (Ekasari, 2009). Pengaplikasian teknologi bioflok ini membutuhkan karbon (C) dan nitrogen (N) dalam kondisi yang seimbang dalam air sehingga bakteri heterotrof akan memanfaatkan N baik dalam bentuk organik maupun anorganik (Runa, *et al.*, 2019). Teknologi ini membutuhkan karbon sebagai pembentuk bioflok (Ekasari, 2009). Salah satu sumber karbon tersebut yakni molase (Avnimelech, 2009; Ekasari, 2009; Apriani, *et al.*, 2016; Khanjani dan Sharifinia, 2020).

Jumlah flok dalam wadah budidaya akan berkurang seiring dengan meningkatnya nafsu makan dan pertumbuhan ikan sehingga ketersediaan flok harus tetap terjaga. Pembentukan bioflok dalam budidaya harus terjadi secara periodik agar kondisi rasio C/N berada pada nilai 15:1 (Utomo, 2015). Pemberian sumber karbon molase pada media pemeliharaan umumnya dilakukan satu kali sehari selama pemeliharaan. Lebih lanjut dikemukakan Zaidy dan Eliyani (2021), pemberian sumber karbon dan probiotik setiap hari kurang praktis. Namun di sisi lain, flok sebagai pakan tambahan akan dikonsumsi oleh ikan, dan semakin besar ukuran tubuh ikan maka semakin banyak pakan yang dibutuhkan termasuk flok (Feroza, *et al.*, 2021). Frekuensi pemberian molase yang tepat dianggap perlu diketahui untuk menjamin ketersediaan flok-flok dalam media pemeliharaan. Kualitas air tetap terjaga dan juga sebagai sumber nutrisi tambahan dalam mendukung pertumbuhan dari organisme yang dibudidayakan, dalam hal ini ikan patin sebagai organisme uji.

II. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) minggu yakni pada Maret sampai April 2022.

Penelitian berlangsung di Unit Pembenuhan Rakyat (UPR) Saluyu, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah.

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi baskom, ember, blower, selang, dan batu aerasi, timbangan, pH meter, DO meter, ammonia kit, corong sedimentasi (*Imhoff cone*), *cone*, gelas ukur, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah molases, probiotik (*merk Prof-Flok*) mengandung bakteri (*Bacillus* sp., *B. megaterium*, *B. polymyxa*, *Rhodobacter*, *Lactobacillus* sp., dan *Nitrobacter* sp.), kapur, garam dapur, pakan, dan akuades.

3. Organisme Uji

Benih ikan patin (berukuran panjang 7.5 ± 0.12 cm dengan bobot 3.18 ± 0.26 g per ekor) yang diperoleh dari Unit Pembenuhan Rakyat (UPR) Saluyu, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Sebelum benih ikan patin digunakan terlebih dahulu diadaptasikan dalam wadah berisi 42 L air selama 24 jam. Selama masa adaptasi ikan tidak diberi pakan.

4. Persiapan Wadah dan Pembuatan Bioflok

Wadah pemeliharaan (baskom) yang digunakan dalam penelitian sebanyak 20 buah bervolume 40 liter. Baskom dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan detergen, kemudian dibilas menggunakan air tawar dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Wadah yang sudah dibersihkan kemudian diisi air sebanyak 20 liter, dan dilengkapi dengan sistem aerasi pada setiap wadah. Pembuatan bioflok dilakukan dengan cara menambahkan kapur dengan dosis 0,1 mg/L, garam dapur 3 g/L, molase 0,1 mg/L, dan probiotik 0,01 mL/L ke dalam wadah yang telah diisi dengan air. Selanjutnya diberi aerasi selama 7 hari agar bakteri mendominasi media yang ditandai dengan munculnya buih berwarna putih kecoklatan pada permukaan air (Sutama, *et al.*, 2016). Setelah 7 hari, flok dalam media terbentuk dengan sempurna dan siap untuk ditebari organisme uji.

5. Persiapan dan Pemeliharaan Organisme Uji

Benih ikan patin dipuasakan terlebih dahulu selama 24 jam dengan tujuan agar ikan mengeluarkan fesusnya secara maksimal sebelum ditebar dalam setiap wadah pemeliharaan. Setelah itu, benih ikan patin yang telah dicatat bobotnya dimasukkan dalam setiap wadah pemeliharaan dengan kepadatan 8 ekor per wadah. Benih ikan patin dipelihara selama 35 hari. Pakan komersial dengan kandungan protein 40% diberikan sebanyak 5% dari bobot tubuh dengan frekuensi pemberian dua kali dalam sehari (08.00 dan 16.00 Wita). Monitoring kualitas air (suhu, pH, oksigen terlarut, NH_3 dan kepadatan flok) dilakukan secara berkala. Pengukuran bobot tubuh dilakukan setiap 7 hari sekali. Konsentrasi probiotik dalam media pemeliharaan diberikan sebanyak 0,01 mg/L, sedangkan molase ditambahkan dengan jumlah berdasarkan dengan rasio C/N yakni sebesar 15:1, dengan mengacu pada Persamaan 1 yang digunakan oleh Najamuddin (2008).

$$\frac{\%C}{(a) \times (b)} = \frac{100}{\text{Karbon yang dibutuhkan}} \text{----- (1)}$$

$$\text{KPK} = \text{jumlah pakan (g)} \times \text{protein pakan} \text{----- (a)}$$

$$16\% \times 33\% \times \text{rasio C/N} \text{----- (b)}$$

6. Peubah yang Diamati

a. Volume dan Nutrisi Flok

Persamaan yang digunakan untuk menghitung volume flok mengacu pada penelitian Apriani, *et al.*, (2016), menurut Persamaan 2. Dimana: V. Flok = Volume flok yang diamati (mL), V. Endapan = Volume flok yang mengendap pada corong sedimentasi (mL), V. Sampel air = Volume sampel media yang digunakan (mL). Kandungan nutrisi flok yang terdiri dari pengujian kadar abu, air, karbohidrat, protein dan lemak diketahui melalui uji proksimat (Safir, *et al.*, 2020).

$$V. Flok = \frac{V. Endapan}{V. Sapel Air} \times 1000 \text{ mL/L} \text{ ----- (2)}$$

b. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak mengacu pada penelitian Utama, *et al.*, (2016) menurut Persamaan 3, dimana W_m = Pertumbuhan bobot mutlak (g), $\overline{W_t}$ = Rerata bobot akhir ikan uji (g), $\overline{W_o}$ = Rerata bobot awal ikan uji (g).

$$W_m = \overline{W_t} - \overline{W_o} \text{ ----- (3)}$$

c. Kelangsungan Hidup

Persentase kelangsungan hidup ikan pada akhir pemeliharaan dihitung dengan mengacu pada Persamaan 4 yang digunakan oleh Safir, *et al.*, (2022), dimana KH adalah Kelangsungan hidup (%), N_t adalah jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan, dan N_o merupakan jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan.

$$KH(\%) = \left(\frac{N_t}{N_o} \right) \times 100 \text{ ----- (4)}$$

d. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan dihitung dengan mengacu pada Persamaan 5 yang digunakan dalam penelitian Utama, *et al.*, (2016), dimana: EP = Efisiensi pakan (%), W_t = Berat Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g), W_d = Bobot ikan yang mati (g), W_o = Bobot ikan pada awal pemeliharaan (g), F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (g).

$$EP(\%) = \frac{(W_t + W_d) - W_o}{F} \times 100 \text{ ----- (5)}$$

7. Analisis Data

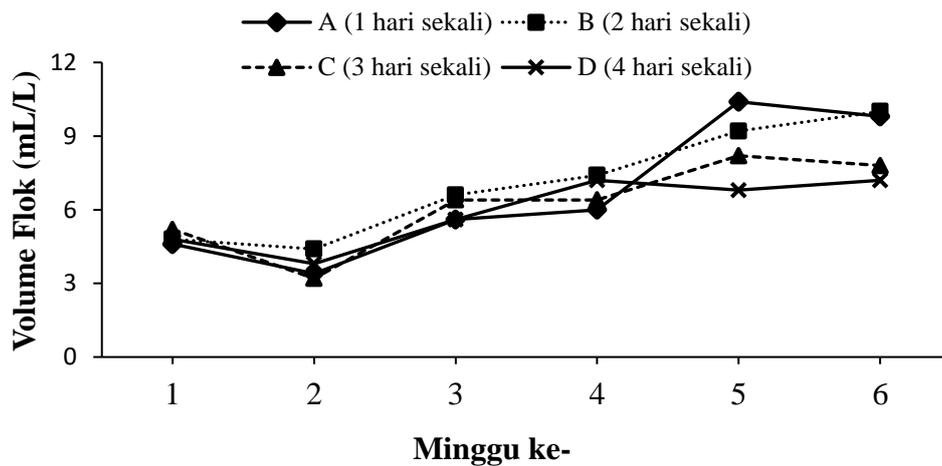
Data pertumbuhan bobot mutlak, efisiensi pakan dan kelangsungan hidup dianalisis menggunakan analisis ragam *one way* ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan program statistik Mini tab 16. Volume dan kandungan nutrisi flok, serta kualitas air dianalisis secara deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Volume dan Nutrisi Flok

Volume flok yang dihasilkan dari penambahan molase dengan frekuensi berbeda dalam pemeliharaan ikan patin secara umum menunjukkan nilai yang berfluktuatif dengan pola yang sama untuk setiap waktu pengamatan hingga minggu keenam pada semua perlakuan. Pola yang serupa juga telah dilaporkan oleh Dauda, *et al.* (2017), terkait volume

flok dalam pemeliharaan ikan lele (*Clarias gariepinus*). Akan tetapi, pada perlakuan dengan frekuensi pemberian molase dua hari sekali dalam penelitian ini menunjukkan volume flok yang stabil hingga minggu keenam dibandingkan pada perlakuan lainnya. Hal yang berbeda dengan perlakuan lainnya yakni pemberian molase dengan frekuensi satu, tiga dan empat hari sekali, dimana terlihat jelas pada minggu kelima mengalami peningkatan kemudian mengalami penurunan pada minggu keenam sedangkan pada perlakuan pemberian molase dengan frekuensi empat hari sekali menunjukkan volume flok yang lebih rendah dari minggu kelima hingga keenam (Gambar 1).



Gambar 1. Perkembangan volume flok dalam media pemeliharaan benih ikan patin siam (*P. hypophthalmus*).

Volume flok yang stabil pada perlakuan pemberian molase dengan frekuensi dua hari sekali menunjukkan bahwa keberadaan unsur karbon baik yang bersumber dari molase maupun dari sisa pakan serta keberadaan bakteri sebagai bagian pembentuk bioflok dalam media pemeliharaan dan pemanfaatan bioflok bagi ikan uji sebagai pakan tambahan masih dalam kondisi yang seimbang. Ekasari (2009), mengemukakan bahwa mekanisme pembentukan bioflok sangat kompleks sehingga keberadaan dari suatu bagian harus dalam keadaan yang sesuai. De Schryver, *et al.*, (2008), melaporkan bahwa kondisi C dan N yang seimbang dalam media pemeliharaan, bakteri heterotrof akan memanfaatkan N dalam bentuk organik dan anorganik untuk pertumbuhannya. Oleh karena itu, frekuensi penambahan molase yang tepat tentunya akan mendukung pembentukan flok yang seimbang. Kondisi ini juga akan mempengaruhi kandungan nutrisi dari flok yang terbentuk.

Kandungan nutrisi dalam penelitian ini khususnya untuk protein, nilai yang tinggi diperoleh dari perlakuan pemberian molase dengan frekuensi setiap dua hari sekali (Tabel 1). Hal yang berbeda dengan pemberian molase dengan frekuensi yang tinggi ataupun rendah, volume flok akan mengalami fluktuatif yang tidak teratur dan tergantung dari pemanfaatannya. De Schryver, *et al.*, (2008), mengemukakan bahwa pembentuk dari bioflok yakni berbagai mikroorganisme (seperti bakteri filamen, fungi dan bakteri pembentuk flok), sel-sel mati, berbagai kation, koloid dan polimer organik. Lebih lanjut dikemukakan oleh Ju, *et al.*, (2008), dan Ekasari (2009), bahwa bioflok memiliki kandungan protein sekitar 26%

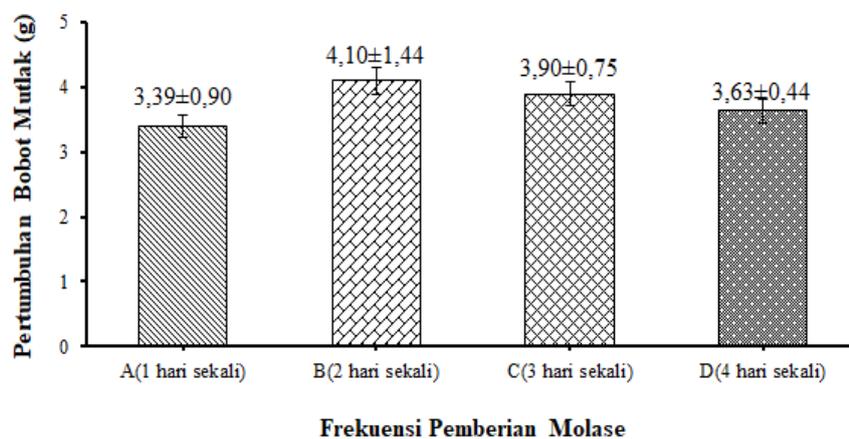
jika didominasi oleh diatom, dan memiliki kandungan protein sekitar 38-42% jika didominasi oleh bakteri dan mikroalga.

Tabel 1. Kadar nutrisi flok untuk setiap perlakuan.

Perlakuan	Kandungan nutrisi flok (%)				
	Air	Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat
A (1 hari sekali)	48,50	6,33	25,17	5,38	14,62
B (2 hari sekali)	50,83	3,75	32,61	1,98	10,82
C (3 hari sekali)	49,64	4,84	29,85	2,60	13,07
D (4 hari sekali)	46,75	10,54	24,29	3,14	15,13

2. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pemeliharaan benih ikan patin selama 35 hari dalam sistem bioflok dengan frekuensi pemberian molase berbeda (1, 2, 3 dan 4 hari sekali) secara statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak (Gambar 2). Hasil yang relatif sama dilaporkan oleh Zaidy dan Eliyani (2021), yakni ikan lele yang dipelihara dalam sistem bioflok dengan pemberian karbon setiap 1 hari, dan 7 hari sekali selama 30 hari pemeliharaan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan. Pertumbuhan yang tidak berbeda diduga terkait dengan pemanfaatan bioflok sebagai pakan tambahan oleh ikan uji selama 35 hari pemeliharaan belum terjadi secara maksimal meskipun keberadaan flok dalam media pemeliharaan cukup tersedia (Gambar 1). Sejalan yang dilaporkan oleh Ekasari, *et al.*, (2016), bahwa pertumbuhan yang tidak berbeda secara signifikan pada ikan uji yang dipelihara dengan sistem bioflok sangat bergantung pada kemampuan dari setiap organisme uji dalam memanfaatkan bioflok secara optimal sebagai sumber nutrisi tambahan. Ikan uji yang dapat memanfaatkan bioflok sebagai pakan tambahan tentunya akan memberikan pertumbuhan yang lebih tinggi, sebaliknya ikan yang kurang maksimal dalam memanfaatkan bioflok sebagai pakan tambahan tentunya akan menghasilkan pertumbuhan yang tidak berbeda dengan kontrol seperti yang terjadi pada ikan lele (*Clarias gariepinus*) (Ekasari, *et al.*, 2016; Dauda, *et al.*, 2017).

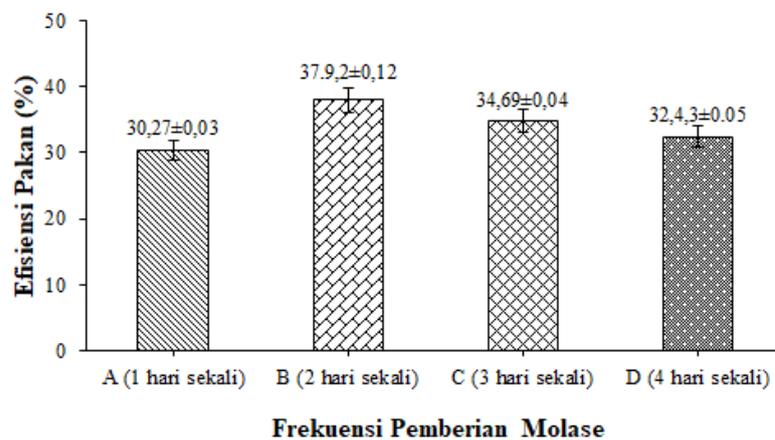


Gambar 2. Pertumbuhan bobot mutlak benih patin siam (*P. hypophthalmus*) yang dipelihara selama 35 hari dalam sistem bioflok.

Meskipun hasil yang diperoleh dalam penelitian ini tidak berbeda secara signifikan, namun pemberian molase dengan frekuensi dua hari sekali menunjukkan pertumbuhan bobot mutlak lebih tinggi yakni masing-masing sebesar 20,9%, 12,9%, dan 5,1%, dari pemberian molase dengan frekuensi satu, empat, dan tiga hari sekali. Pertumbuhan yang lebih tinggi tersebut tentunya merupakan efek dari bioflok yakni selain memiliki kandungan nutrisi juga mengandung beberapa bakteri, salah satunya adalah *Bacillus* sp., yang berperan dalam sistem pencernaan nutrisi dalam usus ikan sehingga pertumbuhan bobot ikan yang mengonsumsi bioflok menjadi lebih tinggi (Ekasari, 2009; Sitorus, *et al.*, 2019).

3. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan pada benih ikan patin yang dipelihara selama 35 hari dalam sistem bioflok dengan frekuensi pemberian molase berbeda, tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) untuk semua perlakuan (Gambar 3). Hal ini disebabkan oleh pemanfaatan dari bioflok sebagai sumber nutrisi tambahan efeknya belum terlihat secara signifikan dengan lama pemeliharaan 35 hari untuk semua perlakuan. Meskipun demikian, nilai efisiensi pakan benih ikan patin yang lebih tinggi ditunjukkan pada perlakuan dengan frekuensi pemberian molase dua hari sekali. Nilai efisiensi pakan pada perlakuan tersebut masing-masing sebesar 25,27%, 16,93% dan 9,31% lebih tinggi dari perlakuan pemberian molase dengan frekuensi 1, 4 dan 3 hari sekali. Nilai efisiensi pakan yang lebih tinggi dalam kegiatan akuakultur sangat berarti walaupun hanya beberapa persen karena secara langsung berkaitan dengan biaya pakan yang merupakan komponen termahal dalam siklus pemeliharaan (Sutarni, *et al.*, 2016; Van, *et al.*, 2017; Safir, *et al.*, 2022a).



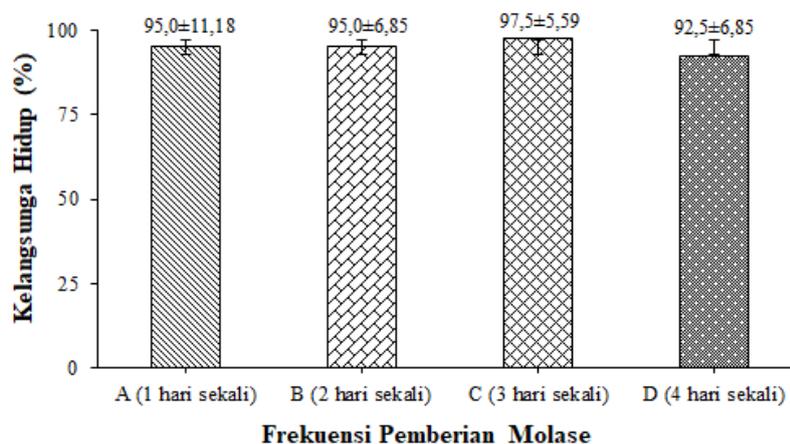
Gambar 3. Efisiensi pakan benih patin siam (*P. hypophthalmus*) yang dipelihara selama 35 hari dalam sistem bioflok.

Semakin tinggi nilai efisiensi pakan dalam kegiatan pembesaran ikan menggambarkan semakin tinggi pemanfaatan nutrisi dalam pakan yang dikonsumsi oleh ikan dan tidak menutup kemungkinan juga terjadinya pemanfaatan nutrisi dari flok yang dikonsumsi oleh ikan dan digunakan dalam mendukung pertumbuhannya. Ekasari (2009), mengemukakan bahwa organisme yang dipelihara dalam sistem bioflok dapat memanfaatkan flok sebagai pakan tambahan sehingga meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan. Hal tersebut dikarenakan flok yang terbentuk dalam penelitian ini mengandung nutrisi yang cukup

tinggi yakni sekitar 24,29 - 32,61% (Tabel 1). Sejalan yang dilaporkan oleh beberapa peneliti bahwa kandungan nutrisi dari flok yakni berkisar antara 23 - 60,1% dan sangat potensial sebagai pakan tambahan dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dalam kegiatan pembesaran organisme perairan. (De Schryver dan Verstraete, 2009; Ekasari, 2009; Apriani, *et al.*, 2016)

4. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup benih ikan patin (*P. hypophthalmus*) yang diberi molase dengan frekuensi berbeda pada akhir pemeliharaan berkisar antara 93-98% (Gambar 4). Hasil analisis menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan untuk semua perlakuan ($p > 0,05$) terhadap kelangsungan hidup yang diperoleh. Hasil ini menunjukkan bahwa frekuensi pemberian molase yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup benih ikan uji. Hasil yang sama telah dilaporkan oleh Apriani *et al.*, (2016), bahwa pemeliharaan juwana ikan patin sistem bioflok dengan sumber karbon berbeda menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 95,28-98,33% dan tidak berbeda secara signifikan untuk semua perlakuan. Adapun kematian pada benih ikan patin yang terjadi di setiap perlakuan diduga lebih dipengaruhi oleh penanganan saat proses sampling selama pemeliharaan. Sejalan yang dikemukakan oleh Syazili dan Sumantadinata (2012), bahwa terjadinya kematian pada ikan uji selama pemeliharaan tidak selamanya disebabkan oleh perlakuan yang diberikan, namun juga dapat disebabkan oleh proses penanganan yang kurang optimal saat sampling.



Gambar 4. Kelangsungan hidup benih patin siam (*P. hypophthalmus*) yang dipelihara selama 35 hari dalam sistem bioflok.

Selanjutnya pemeliharaan benih ikan patin dalam sistem bioflok dapat menstabilkan kualitas air, dan pergantian air yang sangat minim. Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh dalam penelitian ini masih dalam kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan ikan patin siam. Hal ini terlihat dari kualitas air dalam wadah selama pemeliharaan masih berada pada kisaran yang sesuai untuk pemeliharaan ikan patin (*P. hypophthalmus*) yakni suhu 26,6–32°C. Menurut Febrianty (2020), kisaran suhu yang optimal untuk pertumbuhan benih ikan patin siam yakni 25-32 °C. Kandungan pH dalam penelitian yakni 7-8,1. Kisaran pH yang masih mampu mendukung proses pertumbuhan ikan patin yakni 5-9 ppm (Fujiana, *et*

al., 2020). Kandungan oksigen terlarut selama penelitian yakni 5,9-6,9 ppm. Kandungan oksigen terlarut yang baik untuk pemeliharaan ikan patin siam yakni diatas kisaran 3 ppm (Djokosetiyanto, *et al.*, 2005). Kualitas air yang berada pada kisaran yang sesuai selama pemeliharaan merupakan efek positif dari sistem bioflok. Hal tersebut disebabkan salah satu peranan dari sistem bioflok adalah mempertahankan kualitas air untuk tetap stabil (Ekasari, 2009; Apriani, *et al.*, 2016). Lebih lanjut dikemukakan oleh Rahman, *et al.*, (2020), bahwa beberapa jenis bakteri pembentuk flok dalam sistem bioflok seperti *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Acinetobacter* sp., *Lactobacillus* sp., *Aeromonas* sp., dan juga *Bacillus megaterium* (Otari dan Ghosh, 2009). Golongan bakteri *Bacillus* merupakan bakteri heterotrof yang berperan dalam memperbaiki kualitas air dalam teknologi bioflok (Otari dan Ghosh, 2009).

IV. KESIMPULAN

Frekuensi pemberian molase dua hari sekali sebagai sumber karbon dalam sistem bioflok dapat meningkatkan volume flok secara stabil dan mendukung pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan dalam pembesaran ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). Penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian terkait frekuensi pemberian molase dalam pembesaran ikan patin selama satu siklus pemeliharaan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Saluyu, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini khususnya dalam penyediaan tempat penelitian.

VI. REFERENSI

- Apriani, I., M. Setiawati, & T. Budiardi. 2016. Produksi yuwana ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage 1878) pada sistem budi daya berbasis bioflok dengan penambahan sumber karbon berbeda. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 16(1):75-90.
- Avnimelech, Y. 2009. *Biofloc technology: a practical guide book*. World Aquaculture Society, Baton Rouge.
- Bokings, U. L., Y. Koniyo, & J. Juliana. 2016. Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup benih ikan Patin Siam dengan pakan buatan dan Cacing Sutra. *The NIKe Journal* 4(3):81-88.
- Darmawan, J., E. Tahapari, & S. Suharyanto. 2018. Kinerja pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878) hasil seleksi di KJA Waduk Darma Kuningan, Jawa Barat. *Limnotek Perairan darat Tropis di Indonesia* 25(2):88-96.
- Dauda, A. B., N. Romano, M. Ebrahimi, M. Karim, I. Natrah, M. S. Kamarudin, & J. Ekasari. 2017. Different carbon sources affects biofloc volume, water quality and the survival and physiology of African catfish *Clarias gariepinus* fingerlings reared in an intensive biofloc technology system. *Fisheries science* 83(6):1037-1048.
- De Schryver, P., R. Crab, T. Defoirdt, N. Boon, & W. Verstraete. 2008. The basics of bio-flocs technology: the added value for aquaculture. *Aquaculture* 277(3-4):125-137.

- De Schryver, P., & W. Verstraete. 2009. Nitrogen removal from aquaculture pond water by heterotrophic nitrogen assimilation in lab-scale sequencing batch reactors. *Bioresource technology* 100(3):1162-1167.
- Djokosetiyanto, D., R. Dongoran, & E. Supriyono. 2005. Effect of Alkalinity on Survival Rate and Growth of Siam Patin Catfish (*Pangasius* sp.) fry. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 4(1):53-56.
- Ekasari, J. 2009. Teknologi bioflok: Teori dan aplikasi dalam perikanan budidaya sistem intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 8(2):117-126.
- Ekasari, J., M. A. Suprayudi, W. Wiyoto, R. F. Hazanah, G. S. Lenggara, R. Sulistiani, M. Alkahfi, & M. Zairin Jr. 2016. Biofloc technology application in African catfish fingerling production: the effects on the reproductive performance of broodstock and the quality of eggs and larvae. *Aquaculture* 464:349-356.
- Febrianty, I. 2020. Daya dukung kualitas air terhadap usaha budidaya ikan Patin dalam kolam di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *EnviroScienteeae* 16(1):72-76.
- Feroza, B. V., M. Mulyadi, & N. A. Pamukas. 2021. Pengaruh interval waktu berbeda pemberian probiotik terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) sistem bioflok. *Jurnal Akuakultur SEBATIN* 2(2):1-10.
- Fujiana, F., D. N. Setyowati, & B. D. H. Setyono. 2020. Budidaya ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) berbasis bioflok dengan penambahan molase pada ratio C:N berbeda. *Jurnal Perikanan Unram* 10(2):148-157.
- Ju, Z. Y., I. Forster, L. Conquest, W. Dominy, W. C. Kuo, & F. David Horgen. 2008. Determination of microbial community structures of shrimp floc cultures by biomarkers and analysis of floc amino acid profiles. *Aquaculture research* 39(2):118-133.
- Khanjani, M. H., & M. Sharifinia. 2020. Biofloc technology as a promising tool to improve aquaculture production. *Reviews in aquaculture* 12(3):1836-1850.
- Najamuddin, M. 2008. *Pengaruh penambahan dosis karbon yang berbeda terhadap produksi benih ikan Patin (Pangasius sp.) pada aistem pendederan intensif*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Otari, S., & J. Ghosh. 2009. Production and characterization of the polymer polyhydroxy butyrate-co-polyhydroxy valerate by *Bacillus megaterium* NCIM 2475. *Current Research Journal of Biological Sciences* 1(2):23-26.
- Poernomo, N., N. B. P. Utomo, & Z. I. Azwar. 2015. The growth and meat quality of Siamese catfish fed different level of protein. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 14(2):104-111.
- Rahman, A. W., M. Muarif, & M. Mulyana. 2020. Kepadatan bakteri pada media pemeliharaan ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan sistem bioflok dan penambahan protein yang berbeda. *Jurnal Mina Sains* 6(1):33-33.
- Runa, N. M., M. Fitriani, & F. H. Taqwa. 2019. Pemanfaatan tepung tapioka dengan dosis berbeda sebagai sumber karbon pembentuk bioflok pada media pemeliharaan benih ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Journal of Aquaculture and Fish Health* 8(1):54-61.
- Safir, M., Alimuddin, M.A. Suprayudi, M. Setiawati, & M. Zairin Jr. 2017. Biochemical response and feed digestibility in the sex reversed Nile tilapia fed different protein levels and rEIGH enriched diet. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation* 10(5):1360-1370.

- Safir, M., D. T. Tobigo, & K. Mansyur. 2020. Potensi ikan *Osteochilus hasselti* sebagai bahan baku lokal untuk pakan dalam kegiatan budidaya ikan di Danau Rano. *KAUDERNI: Journal of Fisheries, Marine and Aquatic Science* 2(2):113-118.
- Safir, M., Alimuddin, M. Setiawati, & M. Z. Junior. 2022a. Effect of feedings with different protein levels and dietary supplemental rEIGH on culture performances of sex reversed *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan* 11(1):49-54.
- Safir, M., S. Suriani, N. Serdiati, & S. Ndobe. 2022b. Pertumbuhan dan kadar albumin ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi jenis pakan segar berbeda. *Jurnal Perikanan Unram* 12(4):699-709.
- Savitri, A., & Q. Hasani. 2015. Pertumbuhan ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang dipelihara dengan sistem bioflok pada feeding rate yang berbeda. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 4(1):453-460.
- Sitorus, N. K., I. Lukistyowati, H. Syawal, & I. Putra. 2019. Identification of lactic acid bacteria from bioflok technology which has been gave mollases on red Tilapia (*Oreochromis sp.*) Aquaculture. *Berkala Perikanan Terubuk* 47(1):83-92.
- Suryaningrum, T. D. 2008. Ikan Patin: Peluang Ekspor, Penanganan Pascapanen, dan Diversifikasi Produk Olahan. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology* 3(1):16-23.
- Sutama, G. A., A. D. Sasanti, & F. H. Taqwa. 2016. Pemeliharaan ikan Patin (*Pangasius sp.*) dengan teknologi bioflok pada padat tebar berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 4(2):200-215.
- Sutarni, S., F. Fitriani, & B. Unteawati. 2016. Analisis rugi laba jangka pendek usaha agribisnis perikanan air tawar kolam khusus ikan Patin di Kabupaten Lampung Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian V Polinela 2016*. p 315-326.
- Syazili, A., & K. Sumantadinata. 2012. Growth and survival of giant gourami juvenile immerse in different frequencies using recombinant growth hormone. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 11(1):23-27.
- Utomo, N. B. P. 2015. Growth performance of Catfish, *Clarias gariepinus* Burchel 1822, cultured in biofloc-based system with addition of the heterotrophic Bacteria cells. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 15(2):155-164.
- Van, T. P. T. H., M. A. Rhodes, Y. Zhou, & D. A. Davis. 2017. Feed management for Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* under semi-intensive conditions in tanks and ponds. *Aquaculture research* 48(10):5346-5355.
- Zaidy, A. B., & Y. Eliyani. 2021. Pengaruh waktu penambahan karbon terhadap kualitas air, volume bioflok, pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem bioflok. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan* 15(1):101-110.