

Dose-Dependent Effects of Dietary Sargassum Extract on Growth and Feed Utilization of Juvenile Koi Carp

Amanda Ratu Valisha^{1*}, Abdul Syukur², Nunik Cokroawati¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

²Program Studi Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mtaram, Mataram, Indonesia

Article History

Received : June 27th, 2026

Revised : July 23th, 2026

Accepted : August 10th, 2026

*Corresponding Author:

Amanda Ratu Valisha,

Prodi Budidaya Perairan,

Fakultas Pertanian, Universitas

Mataram, Mataram, Indonesia

Email:

amandavalisha3@gmail.com

Abstract: Koi (*Cyprinus carpio*) are a freshwater ornamental fish with high economic value, thus requiring feed that can support growth and efficient nutrient utilization. The purpose of this study was to examine how adding seaweed extract from Sargassum sp. to food affected the growth and survival of koi. Using a completely randomized design (CRD) with four treatments and three duplicates, the trial was carried out over a 30-day period. P0 (no Sargassum sp. extract applied), P1 (50 mL/kg of feed), P2 (100 mL/kg of feed), and P3 (150 mL/kg of feed) were the treatments. Survival rate, absolute length growth, absolute weight gain, feed conversion ratio (FCR), feed use efficiency (EPP), feed proximate composition, and water quality were among the factors noted. ANOVA at a 95% confidence level was used to evaluate the data, and where significant differences were discovered, Duncan's test was used. The findings demonstrated that while the addition of Sargassum sp. extract had no influence on survival rate, it had a substantial impact on absolute length growth, absolute weight growth, FCR, and EPP ($P < 0.05$). The greatest absolute weight increase of 62.00 g, the greatest absolute length growth of 15.17 cm, the lowest FCR of 1.09, and the highest EPP of 90.75% were all achieved by treatment P3. Nevertheless, additional testing revealed no discernible differences between P2 and P3. In every treatment group, the fish's survival rate was 100%. Therefore, the development and feed consumption efficiency of koi fish were ideally enhanced by the addition of Sargassum sp. extract at a concentration of 100 mL/kg of feed.

Keywords: *Cyprinus carpio*, Sargassum sp. extract, growth, feed efficiency, survival rate

Pendahuluan

Ikan koi (*Cyprinus carpio*), yang memiliki nilai ekonomi tinggi, merupakan salah satu komoditas penting dalam budidaya perairan tawar. Kemampuan adaptasi lingkungan yang sangat baik, metode budidaya yang relatif mudah, serta potensi pertumbuhan yang ideal menjadikan ikan koi menawarkan prospek yang menjanjikan bagi pendirian usaha budidaya perairan. Keberhasilan budidaya ikan koi tidak terlepas dari kualitas pakan yang diberikan. Pakan berperan penting dalam menyediakan nutrisi untuk mendukung pertumbuhan, meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan, serta mempertahankan

kelangsungan hidup ikan (Ilham *et al.*, 2024). Kandungan nutrisi yang lengkap dan seimbang yang mencakup protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral merupakan pilihan ideal untuk pakan ikan. Sementara lemak dan karbohidrat menyediakan energi bagi metabolisme ikan, protein sangat penting untuk pertumbuhan (Irmadiati *et al.*, 2021).

Namun demikian, penyediaan pakan yang mampu mendukung pertumbuhan ikan secara optimal masih menjadi salah satu tantangan dalam budidaya. Pakan tidak hanya dituntut memiliki kandungan nutrisi yang cukup, tetapi juga harus mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi dan menjaga kondisi kesehatan ikan. Apabila kualitas pakan

belum optimal, sebagian energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dapat dialihkan untuk mempertahankan kondisi fisiologis tubuh. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi ideal, yaitu pakan yang mampu menyediakan nutrisi sekaligus mendukung kesehatan dan efisiensi pertumbuhan ikan, dengan kondisi nyata yang masih memerlukan inovasi dalam pengembangan bahan tambahan pakan.

Rumput laut cokelat *Sargassum* sp. merupakan salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai aditif pakan. Pertumbuhan dan kesehatan ikan dapat didukung oleh mineral dan senyawa bioaktif yang terkandung dalam rumput laut ini, yang banyak ditemukan di perairan Indonesia (Setiyowati dkk., 2022). Komposisi *Sargassum* sp. terdiri dari 64,67% karbohidrat, 30,4% air, 2,08% abu, 2,08% protein, dan 0,81% lemak. *Sargassum* sp. mengandung berbagai senyawa bioaktif selain nutrisi, termasuk fenol, alkaloid, steroid, flavonoid, tanin, dan saponin. Zat-zat ini, terutama flavonoid dan alkaloid, memiliki aktivitas antioksidan yang dapat melindungi sel-sel ikan dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Nurkholifah dkk., 2024). Oleh karena itu, penambahan *Sargassum* sp. ke dalam pakan ikan berpotensi meningkatkan kesehatan ikan dengan berperan sebagai unsur fungsional selain sebagai sumber nutrisi.

Menurut sejumlah penelitian sebelumnya, *Sargassum* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan pada sejumlah spesies ikan. Nilai gizi dan komponen bioaktifnya mungkin dapat meningkatkan konsumsi pakan, sehingga ikan dapat memanfaatkan energinya secara lebih efektif untuk pertumbuhan (Setiyowati dkk., 2022).

Namun, penerapan ekstrak *Sargassum* sp. dalam pakan ikan koi (*Cyprinus carpio*) masih belum dipahami dengan baik, terutama dalam hal menentukan dosis optimal untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Kekurangan informasi ini merupakan celah penelitian yang signifikan yang memerlukan studi lebih lanjut.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan ekstrak *Sargassum* sp. sebagai bahan tambahan pakan ikan koi dengan

pengujian beberapa dosis yang berbeda untuk memperoleh dosis yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan informasi ilmiah mengenai potensi pemanfaatan sumber daya rumput laut lokal sebagai bahan fungsional dalam pakan ikan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penambahan ekstrak *Sargassum* sp. ke dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan koi (*Cyprinus carpio*).

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Mataram, Fakultas Pertanian, Program Studi Budidaya Perairan dalam periode waktu selama 30 hari di bulan April dan Mei tahun 2026.

Alat dan Bahan

Kertas saring, etanol 96%, air suling, ekstrak rumput laut *Sargassum* sp., pakan komersial PF1000, dan benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) berukuran 4–6 cm merupakan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Rumput laut *Sargassum* sp. yang digunakan diperoleh dari Pantai Batu Layar, Senggigi, Kabupaten Lombok Barat. Alat yang digunakan meliputi 12 unit kontainer berkapasitas 40 L, timbangan digital, penggaris, blender, oven, aerator, batu aerasi, selang aerasi, pH meter, DO meter, termometer, refraktometer, wadah maserasi, kertas saring, dan peralatan pendukung lainnya.

Persiapan Ekstrak Rumput Laut *Sargassum* sp.

Untuk menghilangkan pasir atau bakteri yang memungkinkan ada pada rumput laut *Sargassum* sp. yang telah dikumpulkan, rumput laut tersebut dicuci dengan air tawar. Selanjutnya rumput laut tersebut kemudian di kasih kering dalam oven pada suhu 50°C saat sebelumnya dikeringkan di udara selama tiga hingga lima hari. Setelah itu, rumput laut kering tersebut dihaluskan menjadi bubuk menggunakan blender. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut dalam metode ekstraksi maserasi. Serbuk *Sargassum* sp. direndam dalam etanol selama tiga hari pada suhu ruang dan dilakukan pengadukan secara berkala

setiap tiga jam. Kertas digunakan untuk memisahkan filtrat dari residu setelah proses maserasi selesai. Untuk menghasilkan ekstrak *Sargassum* sp. yang pekat, filtrat tersebut kemudian diuapkan lebih lanjut menggunakan alat penguap. Setelah itu, ekstrak tersebut diencerkan dengan air suling sesuai dengan takaran yang diperlukan untuk terapi.

Pembuatan Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan berupa pakan komersial PF1000 yang diberi tambahan ekstrak *Sargassum* sp. sesuai dengan perlakuan. Pembuatan pakan dilakukan dengan mencampurkan ekstrak *Sargassum* sp. yang telah diencerkan menggunakan akuades ke dalam pakan melalui metode coating atau penyemprotan. Ekstrak disemprotkan secara merata pada permukaan pelet, kemudian pakan dihomogenkan agar ekstrak tercampur secara merata. Pakan yang telah diberi ekstrak kemudian dikeringkan hingga permukaan pelet kembali kering dan disimpan dalam wadah tertutup hingga digunakan. Dosis ekstrak *Sargassum* sp. yang digunakan terdiri atas 0 mL/kg pakan, 50 mL/kg pakan, 100 mL/kg pakan, dan 150 mL/kg pakan yang masing-masing digunakan pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan sehingga menghasilkan 12 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

P0: Pakan komersial tanpa penambahan ekstrak *Sargassum* sp. (kontrol).

P1: Pakan komersial + ekstrak *Sargassum* sp. sebanyak 50 mL/kg pakan.

P2: Pakan komersial + ekstrak *Sargassum* sp. sebanyak 100 mL/kg pakan.

P3: Pakan komersial + ekstrak *Sargassum* sp. sebanyak 150 mL/kg pakan.

Pemeliharaan Ikan Uji

Dua belas wadah berkapasitas 40 liter, masing-masing berisi 30 liter air tawar dan dilengkapi sistem aerasi, digunakan untuk membesarkan ikan koi selama 30 hari. Pakan diberikan tiga kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WITA. Biomassa ikan pada setiap unit percobaan menentukan jumlah pakan

yang diberikan. Untuk menghilangkan limbah dan sisa pakan yang menumpuk di dasar tangki, dilakukan penyaringan harian selama fase pembesaran. Untuk menjaga kualitas media pembesaran, penggantian air dilakukan secara berkala. Pengukuran berat dan panjang ikan dilakukan pada awal penelitian dan setiap tujuh hari selama masa pembesaran.

Parameter Pengamatan

Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival Rate/SR)

Rumus berikut digunakan untuk menentukan tingkat kelangsungan hidup, yang didasarkan pada proporsi ikan yang masih hidup hingga akhir penelitian:

$$SR = Nt/No \times 100\%$$

Keterangan:

SR adalah singkatan dari tingkat kelangsungan hidup (%). Nt adalah jumlah total ikan (individu) pada akhir penelitian; No adalah jumlah total ikan (individu) pada awal penelitian.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Rumus berikut digunakan untuk menghitung pertumbuhan panjang absolut berdasarkan selisih antara panjang akhir dan panjang awal ikan: $\Delta L = Lt - Lo$

Keterangan: Lt adalah panjang rata-rata ikan pada akhir penelitian (dalam sentimeter), Lo adalah panjang rata-rata ikan pada awal penelitian (dalam sentimeter), dan ΔL adalah pertumbuhan panjang absolut (dalam sentimeter).

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Rumus berikut digunakan untuk menghitung kenaikan berat badan absolut berdasarkan selisih antara berat akhir dan berat awal ikan: $\Delta W = Wt - Wo$

Keterangan: Wt adalah berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g), dan ΔW adalah kenaikan berat badan absolut (g). Wo adalah berat rata-rata ikan (g) pada awal penelitian.

Kualitas Air

Evaluasi kualitas air dilakukan selama penelitian untuk memperoleh data pendukung mengenai kondisi media budidaya. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia. Suhu diukur menggunakan termometer; salinitas

diukur dengan refraktometer; pH diukur dengan pH meter; dan oksigen terlarut diukur dengan DO meter. Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal penelitian serta pada hari ke-10, ke-20, dan ke-30 selama periode pembesaran.

Analisis Data

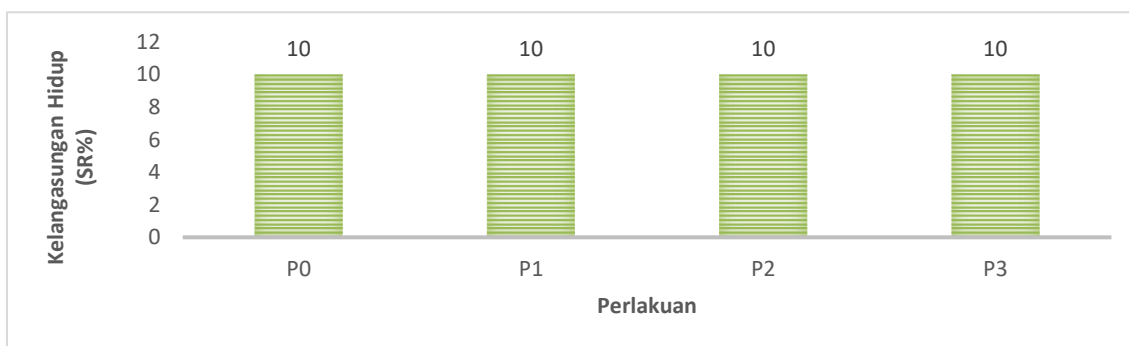
Dengan menggunakan data mengenai panjang absolut, berat absolut, tingkat kelangsungan hidup, rasio konversi pakan, dan efisiensi, pemanfaatan pakan dianalisis pada tingkat kepercayaan 95% menggunakan analisis variansi (ANOVA). Uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95% akan dilakukan jika hasil analisis menunjukkan variasi yang signifikan di

antara hasil-hasil tersebut. Untuk menggambarkan kondisi media sepanjang penelitian, dilakukan analisis deskriptif terhadap data kualitas air.

Hasil Penelitian

Tingkat Kelangsungan Hidup

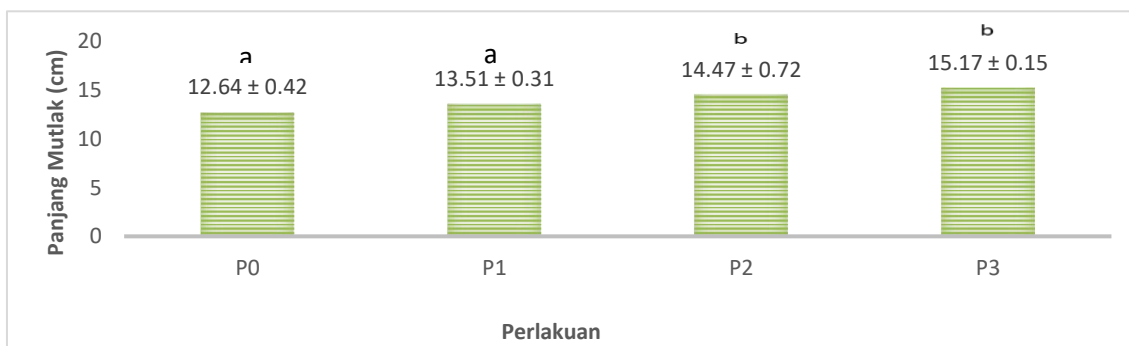
Hasil penelitian menggambarkan bahwasanya pada tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan koi (*Cyprinus carpio*) pada setiap kelompok perlakuan mencapai 100%. Nilai ini diperoleh dari perlakuan P0 (kontrol), P1 (5%), P2 (10%), dan P3 (15%). Tidak ada satupun unit percobaan yang mati selama masa pemeliharaan 30 hari.



Gambar 1. Grafik Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Koi Selama 30 Hari Pemeliharaan

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seiring dengan meningkatnya dosis ekstrak *Sargassum* sp., pertumbuhan panjang absolut ikan koi juga meningkat. Perlakuan P0 memiliki nilai pertumbuhan panjang absolut terendah ($12,64 \pm 0,42$ cm), sedangkan perlakuan P3 memiliki nilai tertinggi ($15,17 \pm 0,15$ cm).

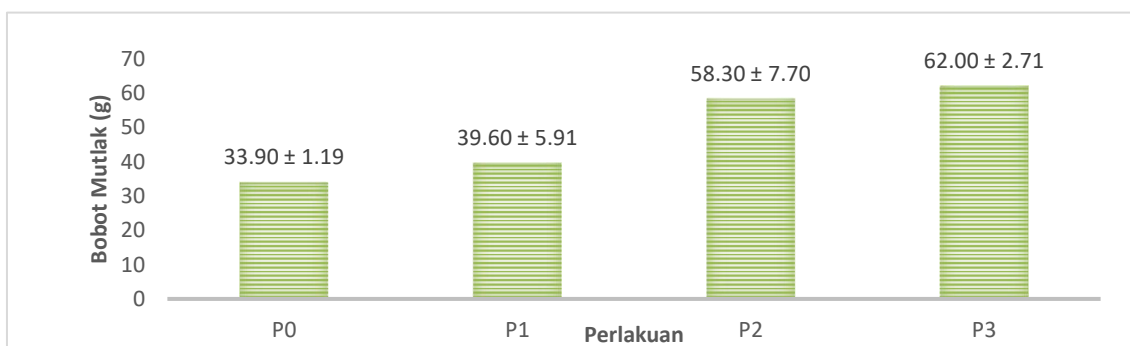


Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Koi

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pada kelompok perlakuan yang diberi ekstrak *Sargassum* sp., kenaikan berat badan

absolut ikan koi meningkat. P0 mencatat nilai terendah ($33,90 \pm 1,19$ g), sedangkan P3 mencatat nilai tertinggi ($62,00 \pm 2,71$ g).

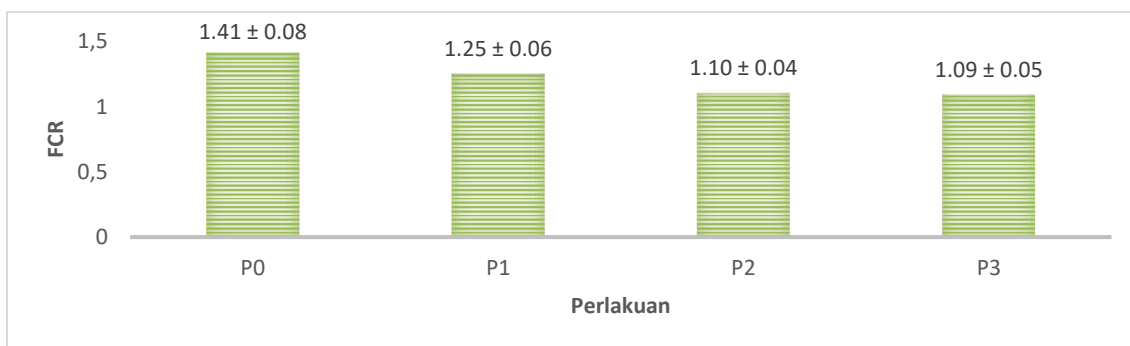


Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Koi.

Rasio Konversi Pakan

Seiring dengan meningkatnya jumlah ekstrak *Sargassum* sp., nilai FCR ikan koi pun

menurun. Perlakuan P0 memiliki nilai FCR tertinggi ($1,41 \pm 0,08$), sedangkan perlakuan P3 memiliki nilai FCR terendah ($1,09 \pm 0,05$).

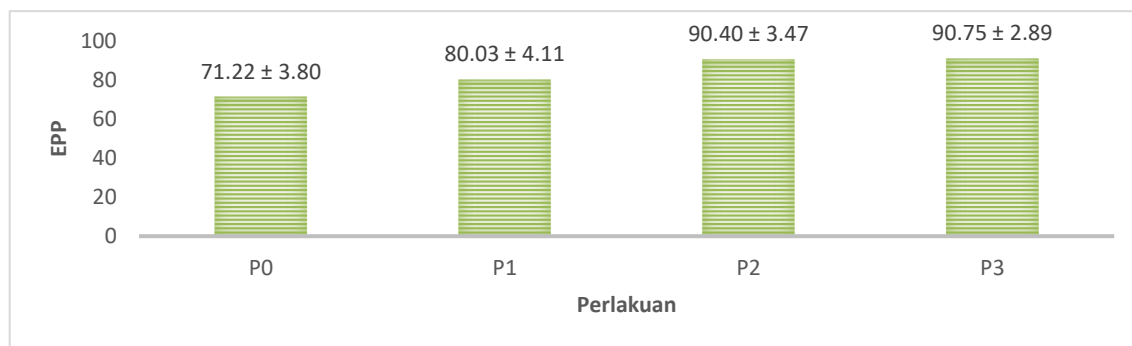


Gambar 4. Grafik Feed Conversion Ratio

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) meningkat seiring dengan peningkatan dosis ekstrak *Sargassum* sp. Nilai EPP terendah terdapat pada P0 sebesar $71,22 \pm 3,80\%$, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada P3 sebesar $90,75 \pm 2,89\%$. Seiring

dengan meningkatnya dosis ekstrak *Sargassum* sp., efisiensi konversi pakan (EPP) pun ikut meningkat. Perlakuan P0 memiliki nilai EPP terendah ($71,22 \pm 3,80\%$), sedangkan perlakuan P3 memiliki nilai tertinggi ($90,75 \pm 2,89\%$).



Gambar 5. Grafik Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Komposisi Proksimat Pakan

Hasil analisis proksimat menunjukkan

adanya perubahan komposisi nutrisi pakan setelah penambahan ekstrak *Sargassum* sp.

Tabel 1. Komposisi Proksimat Pakan dengan penambahan ekstrak *Sargassum* sp.

Perlakuan	Air (%)	Abu (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	Protein Kasar (%)
P1(5%)	11.9278	9.8362	1.6308	1.6308	42.4325
P2(10%)	10.2711	10.1524	1.6557	1.58	42.5059
P3(15%)	10.5414	10.2158	1.6984	1.48	43.0507

Kualitas Air

Kualitas air memiliki dampak langsung terhadap metabolisme, pertumbuhan, asupan pakan, dan kelangsungan hidup ikan koi, maka kualitas air merupakan salah satu faktor lingkungan terpenting

bagi keberhasilan budidaya ikan koi. Suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO) termasuk di antara parameter kualitas air yang diamati pada titik waktu H0, H15, dan H30.

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO (Mg/L)
P0	27-29 °C	6,3-7,1	4,9-5,3 Mg/L
P1	28-30 °C	6,3-7,5	4,9-5,1 Mg/L
P2	28-30 °C	6,3-6,9	5-5,2 Mg/L
P3	27-30 °C	6,5-7,5	5,1-5,4 Mg/L
Nilai optimum	25°C-30°C (SNI 7775:2013)	6,5-8,0 (SNI 7775:2013)	5-8 mg/L (SNI 7775:2013)

Pembahasan

Berdasarkan gambar 1 diatas nilai kelangsungan hidup yang mencapai 100% menunjukkan bahwa seluruh dosis ekstrak *Sargassum* sp. yang diberikan masih berada dalam batas toleransi ikan koi dan tidak menimbulkan efek toksik maupun gangguan fisiologis. Kondisi tersebut juga menunjukkan bahwa kualitas air dan manajemen pemeliharaan selama penelitian mampu mendukung kehidupan ikan secara optimal. Nurkholifah *et al.* (2024) yang menjelaskan bahwa penambahan senyawa bioaktif *Sargassum* sp. pada pakan tidak memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup benih ikan dan dapat digunakan sebagai bahan tambahan pakan. Tidak adanya perbedaan nilai SR antarperlakuan menunjukkan bahwa penambahan ekstrak *Sargassum* sp. lebih berperan dalam mendukung kondisi fisiologis, pertumbuhan, dan efisiensi pemanfaatan pakan daripada meningkatkan kelangsungan hidup pada kondisi pemeliharaan yang telah optimal. *Sargassum* sp. mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti fucoidan, alginat, polisakarida, polifenol, vitamin, dan mineral yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan dan imunostimulan. Zhang *et al.* (2024) bahwa suplementasi *Sargassum* dalam pakan berpotensi untuk meningkatkan pertumbuhan, kapasitas antioksidan, respons imun, dan ketahanan ikan terhadap cekaman amonia.

Gambar 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang absolut ikan koi dipengaruhi secara signifikan oleh penambahan ekstrak *Sargassum* sp. ($P < 0,05$). Berdasarkan hasil uji *post-hoc* Duncan, tidak terdapat ada yang signifikan antara P0 dan P1, maupun antara P2 dan P3. Namun, P2 dan P3 menunjukkan perbedaan yang cukup besar dibandingkan dengan P0 dan P1. Dengan demikian, dosis 10% telah mampu meningkatkan pertumbuhan panjang ikan koi secara nyata dibandingkan kontrol dan dosis 5%. Meskipun P3 menghasilkan nilai rata-rata tertinggi, hasilnya tidak berbeda nyata dengan P2. Peningkatan pertumbuhan panjang pada P2 dan P3 diduga berkaitan dengan kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif *Sargassum* sp. Senyawa seperti fucoidan, alginat, polisakarida, polifenol, vitamin, dan mineral dapat mendukung proses metabolisme serta pemanfaatan nutrisi. *Sargassum* sp. memiliki kandungan protein yang relatif tinggi serta senyawa kimia yang dapat mempercepat pertumbuhan, yang berpotensi meningkatkan efektivitas penyerapan nutrisi dari pakan (Ahriani *et al.*, 2023). Hal ini memungkinkan energi dari pakan dimanfaatkan untuk pertumbuhan secara lebih efisien. Sugih *ae al.*, (2024) menemukan dengan meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi, penambahan senyawa bioaktif dari *Sargassum* sp. ke dalam bahan pakan itu bisa meningkatkan kinerja

pertumbuhan benih ikan.

Pemberian ekstrak *Sargassum* sp. secara signifikan memengaruhi kenaikan berat badan absolut ikan koi ($P < 0,05$), berdasarkan data analisis varians pada Tabel 3. Uji *post-hoc* Duncan menunjukkan bahwa meskipun perlakuan P2 dan P3 tidak ada perbedaan secara substansial satu sama lain, keduanya berbeda secara signifikan dari perlakuan P0 dan P1. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan berat badan dari dosis 10% sebanding dengan penambahan berat badan dari dosis 15%. Diperkirakan bahwa karena nutrisi dalam pakan dimanfaatkan secara lebih efektif untuk pembentukan jaringan tubuh, berat ikan pun meningkat. Zat bioaktif *Sargassum* sp. mungkin dapat membantu proses pencernaan dan penyerapan nutrisi, sehingga memungkinkan pemanfaatan nutrisi yang tersedia untuk sintesis protein dan pembentukan jaringan baru. Selain itu, senyawa bioaktif *Sargassum* sp. dapat membantu menjaga kondisi fisiologis ikan sehingga energi dari pakan lebih banyak dialokasikan untuk pertumbuhan. Selanjutnya Naseer *et al.* (2025) menjelaskan bahwa penambahan *Sargassum* sebagai bahan tambahan pakan mampu meningkatkan pertambahan bobot ikan melalui peningkatan efisiensi pencernaan, aktivitas enzim, dan pemanfaatan nutrisi. Dengan demikian, peningkatan dosis ekstrak *Sargassum* sp. hingga 10% telah memberikan respons pertumbuhan bobot yang optimal, sedangkan peningkatan dosis menjadi 15% belum menghasilkan perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan gambar 4 nilai FCR dipengaruhi secara signifikan oleh pemberian ekstrak *Sargassum* sp. ($P < 0,05$), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan uji *post-hoc* Duncan, P2 dan P3 tidak berbeda secara signifikan satu sama lain, namun keduanya berbeda secara signifikan dari P0 dan P1. Dengan demikian, dosis 10% telah mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan secara nyata dibandingkan kontrol dan dosis 5%, sedangkan peningkatan dosis menjadi 15% belum menghasilkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dosis 10%. Nilai FCR yang semakin rendah memiliki arti yaitu pakan semakin efisien dikonversi menjadi pertambahan biomassa. Penurunan FCR pada P2 dan P3 diduga berkaitan dengan kemampuan senyawa bioaktif *Sargassum* sp. dalam mendukung proses pencernaan dan penyerapan nutrisi. Fucoidan, alginat, dan

polisakarida sulfat berpotensi mendukung kesehatan saluran pencernaan dan aktivitas enzim pencernaan. Menurut Dawood *et al.* (2023), rumput laut dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan meminimalkan rasio konversi pakan (FCR) dibandingkan dengan kelompok kontrol. Pemberian suplemen *Sargassum* dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan efisiensi pemanfaatan pakan (Khanzadeh *et al.* 2025).

Analisis varians pada Gambar 5 di atas menunjukkan bahwa penambahan ekstrak *Sargassum* sp. memiliki pengaruh yang signifikan terhadap rasio konversi pakan ($P < 0,05$). Berdasarkan uji Duncan, P2 dan P3 berbeda secara signifikan dari P0 dan P1, namun keduanya tidak berbeda secara signifikan satu sama lain. Hal ini mengindikasikan bahwa efisiensi konsumsi pakan dioptimalkan pada dosis 10%. Peningkatan dosis menjadi 15% tidak lagi menghasilkan peningkatan EPP yang berbeda nyata. Peningkatan EPP menunjukkan bahwa semakin besar proporsi pakan yang dapat dimanfaatkan ikan untuk menghasilkan pertumbuhan. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif *Sargassum* sp. yang mendukung kesehatan saluran pencernaan, aktivitas enzim pencernaan, serta penyerapan nutrisi. Menurut Mansoor *et al.* (2025), penambahan *Sargassum ilicifolium* ke dalam pakan dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan, efisiensi pemanfaatan nutrisi, dan aktivitas enzim pencernaan. Bahan tambahan pakan berbasis rumput laut dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi dan performa pertumbuhan, tetapi peningkatan dosis di atas tingkat optimum tidak selalu menghasilkan respons yang berbeda secara signifikan (Rombenso *et al.* 2022).

Berdasarkan tabel 6 Kandungan protein kasar mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya dosis ekstrak *Sargassum* sp., yaitu 42,43% pada P1, 42,51% pada P2, dan 43,05% pada P3. Kadar abu dan lemak kasar juga menunjukkan kecenderungan meningkat, sedangkan kadar serat kasar menurun dari 1,63% menjadi 1,48%. Penurunan kadar air pada P2 dan P3 menunjukkan adanya peningkatan stabilitas pakan selama penyimpanan. Peningkatan kandungan protein kasar diduga menjadi salah satu faktor yang mendukung pertumbuhan ikan. Protein merupakan nutrisi penting dalam pembentukan jaringan tubuh. Sementara itu, rendahnya kandungan serat kasar dapat mendukung proses pencernaan dan

penyerapan nutrisi. Hughes *et al.* (2025) menyatakan bahwa makroalga, termasuk *Sargassum* sp., mengandung protein, mineral, vitamin, serta senyawa bioaktif yang berpotensi meningkatkan kualitas nutrisi pakan dan mendukung performa pertumbuhan ikan budidaya. Hasil analisis proksimat ini memperkuat hasil pertumbuhan dan efisiensi pakan yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan ekstrak *Sargassum* sp. sebesar 10–15% menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi dan nilai FCR yang lebih rendah.

Berdasarkan tabel 7 Suhu selama penelitian berkisar antara 27–30°C. Kisaran tersebut sesuai dengan kisaran yang direkomendasikan dalam SNI 7775:2013 untuk produksi ikan hias koi. Suhu merupakan parameter penting yang memengaruhi metabolisme, aktivitas enzim, konsumsi pakan, dan pertumbuhan ikan. Nilai pH berkisar antara 6,3–7,5. Meskipun pada beberapa waktu nilai pH berada sedikit di bawah kisaran optimum, kondisi tersebut masih dapat ditoleransi oleh ikan koi. Nilai pH yang mendekati netral mendukung proses fisiologis dan metabolisme ikan. Kandungan oksigen terlarut berkisar antara 4,9–5,4 mg/L. Meskipun nilai tersebut berada di bawah kisaran yang direkomendasikan dalam SNI pada beberapa kondisi, nilainya masih mampu mendukung proses respirasi dan aktivitas metabolisme ikan. Secara keseluruhan, kualitas air selama penelitian relatif stabil dan tidak menunjukkan kondisi yang menyebabkan kematian ikan.

Kesimpulan

Pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan koi (*Cyprinus carpio*) dipengaruhi secara signifikan oleh penambahan ekstrak *Sargassum* sp. ke dalam ransum ($P < 0,05$), namun tingkat kelangsungan hidup tidak terpengaruh. Perlakuan 15% menghasilkan pertumbuhan berat dan panjang terbesar, FCR terendah sebesar 1,09, serta EPP tertinggi sebesar 90,75%. Namun, untuk sejumlah karakteristik, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan 10% dan 15%. Semua perlakuan memiliki tingkat kelangsungan hidup 100%, dan kualitas air masih sesuai untuk budidaya koi.

Referensi

Dawood, M. A. O., Yilmaz, S., Abdel-Latif, H.

M. R., *et al.* (2023). Effects of dietary seaweeds (*Gracilaria* spp. and *Sargassum* spp.) on growth, feed utilization, and resistance to acute hypoxia stress in juvenile Asian seabass (*Lates calcarifer*). *Aquaculture Reports*, 31, 101663. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101663>

Fuji, M. (2021). The regulation of pigment cells in fish coloration. *Pigment Cell & Melanoma Research*. <https://doi.org/10.1111/pcmr.12960>

Ghazali, M., Saraswati, P. B. A., & Sukiman. (2024). Diversity of *Sargassum* spp. on Lendang Luar Beach, West Nusa Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 203–209.

Hartyanto, A., Rahardjo, S., & Pratama, B. (2024). Pengaruh kepadatan berbeda terhadap kelulusan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 5(2), 95–102.

Hendra, Dhewantara, Y. L., & Nurhidayat. (2024). Efektivitas pertumbuhan dan kelangsungan hidup koi (*Cyprinus carpio*) menggunakan media berbeda. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 9(2), 83–91.

Hughes, A. D., Twigg, G. C., Msuya, F. E., Tocher, D. R., *et al.* (2025). The use of macroalgae in feeds for finfish aquaculture. *Frontiers in Aquaculture*, 4, 1570842. <https://doi.org/10.3389/faquc.2025.1570842>

Khanzadeh, M., Hoseinifar, S. H., Zargari, A., *et al.* (2025). Effects of dietary supplements *Sargassum ilicifolium* and *Spirulina platensis* on growth parameters, immunity and gene expression in juvenile Asian seabass (*Lates calcarifer*). *Journal of Agriculture and Food Research*, 19, 101689. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.101689>

Nafisyah, R., El-Sayed, A., & Mahmoud, A. (2025). Plankton community structure as a bioindicator of sustainable water quality in koi (*Cyprinus carpio*) ponds. *Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 29(1), 215–228.

Naseer, S., Asad, F., Nadeem, A., Zulfiqar, R., Kanwal, I., Jamal, R., & Maqbool, A.

- (2025). Evaluation of *Sargassum ilicifolium* as a functional feed additive to improve growth, haematology and disease resistance in *Catla catla*. *Journal of Fish Biology*, 107(6), 1868–1878. <https://doi.org/10.1111/jfb.70165>
- Nurkholifah, A., Pratiwy, F. M., Herman, R. G., & Iskandar. (2024). Pengaruh penambahan senyawa bioaktif dari alga cokelat (*Sargassum* sp.) pada pakan terhadap histologi usus dan hati benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Perikanan*, 14(3), 1525–1534. <https://doi.org/10.29303/jp.v14i3.1026>
- Pigafetta, A., Harteman, E., & Wulandari, L. (2022). Efek kualitas air pada pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) yang dibudidayakan dalam kolam tanah mineral. *Journal of Tropical Fisheries*, 14(2), 87–95.
- Rahman, M. M., Hossain, M. Y., & Islam, M. A. (2022). Salinity tolerance and growth performance of common carp (*Cyprinus carpio*) under different salinity levels. *Aquaculture Reports*, 24, 101147.
- Sari, D. P., Tasmi, & Rachmansyah. (2025). Monitoring kualitas air pada budidaya kolam ikan koi serta filterisasi otomatis berbasis mikrokontroler. *Journal of Intelligent Networks and IoT Global*, 2(1), 45–53.
- Setiyowati, D., Aryono, B., Zainuddin, M., Puspita, M., & Andrean, A. R. (2022). Pemanfaatan *Sargassum* sp. secara enzimatis dalam pakan terhadap konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan nila salin (*Oreochromis* sp.). *Journal of Marine Research*, 11(3), 521–528. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i3.35006>
- Simamora, E. K., Mulyani, C., & Isma, M. F. (2021). Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akutika*, 5(1), 9–16. <https://ejurnalunsam.id/index.php/jisa/article/download/3548/2389>
- Syakirin, M. B., Linayati, L., Mardiana, T. Y., Ariadi, H., Rabbani, N., & Wulannoto, H. (2025). Efektivitas penambahan probiotik Biobac Fish-838 pada pakan buatan terhadap pertumbuhan, FCR dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila Nalin (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 9(1), 56–61.
- Tosi, I. D., Oedjoe, M. D. R., & Rebhung, F. (2023). Tepung rumput laut *Sargassum* sp. sebagai pakan tambahan bagi ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*). *Jurnal Akuatik*, 6(2), 13–23. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/jaqu/article/download/12835/5581>
- Yunizar, A. S., Rahmawati, D., & Hidayat, T. (2023). Karakterisasi morfologi dan klasifikasi *Sargassum* sp. *Tropical Bioscience Journal*, 3(2), 45–53. <https://doi.org/10.32678/tropicalbiosci.v3i2.9949>
- Zahra, A., Mansyur, K., & Putra, A. E. (2023). Pengaruh filter berbeda terhadap parameter kualitas air media pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 24(2), 92–102.
- Zhang, Y., Wang, X., Li, Y., et al. (2024). Potential effects of *Sargassum kjellmanianum* as a dietary supplement on the growth performance, immunity response, antioxidant status, and ammonia resistance of yellow catfish (*Pelteobagrus fulvidraco*). *Aquaculture Reports*, 36, 102181. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102181>