

Optimasi penambahan tepung *Skeletonema costatum* pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan koi (*Cyprinus carpio*)

Optimizing the addition of *Skeletonema costatum* flour in feed for the growth and survival of koi fish (*Cyprinus carpio*)

Received: 01 September 2024, Revised: 14 November 2024, Accepted: 12 December 2024
DOI: 10.29103/aa.v1i1.18545

Riza Rahman Hakim^{**}, Reyhan Rafisyah Hidayat^a, David Hermawan^a, dan Dony Prasetyo^a

^a Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang

Abstrak

Salah satu faktor kunci dalam budidaya ikan koi adalah pemilihan pakan yang sesuai. Pakan yang baik adalah pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. *Skeletonema costatum* dengan kandungan protein tinggi sekitar 31%, dapat menjadi pilihan pakan yang baik untuk meningkatkan pertumbuhan ikan koi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung skeletonema terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan koi. Metode yang digunakan adalah eksperimen. Adapun rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penambahan tepung skeletonema pada pakan dengan dosis berbeda, yaitu P0 (0%), P1 (1%), P2 (3%), P3 (5%) dan P4 (7%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung *Skeletonema costatum* pada pakan buatan, memberikan hasil yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak, namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak, FCR, dan sintasan ikan koi. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P4, yakni penambahan tepung skeletonema sebesar 7%, yang menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 2,3 gram dan FCR terendah.

Kata kunci: Bobot mutlak; FCR; Kelulushidupan; Pakan buatan

Abstract

Selecting the appropriate feed is one of the most important factors in cultivating koi fish. High-quality feed is feed that contains a comprehensive range of essential nutrients, including protein, fat, carbs, vitamins, and minerals. *Skeletonema costatum*, which has a protein content of approximately 31%, is a good dietary option for promoting the growth of koi fish. This research aims to determine the effect of providing skeletonema flour on the growth and survival of Koi fish. The method used is experimental. The research design used a completely randomized design (CRD) with five treatments and three replications. The treatment used in this research was the addition of skeletonema flour to the feed at different doses, namely P0 (0%), P1 (1%), P2 (3%), P3 (5%), and P4 (7%). The results of the research showed that the addition of *Skeletonema costatum* flour to artificial feed gave effective results in increasing absolute weight growth but had no effect on absolute length growth, FCR, or survival of koi fish. The best treatment was treatment P4, namely the addition of 7% skeletonema flour, which resulted in an absolute weight growth of 2.3 grams and the lowest FCR.

Keywords: Growth; Koi Fish; *Skeletonema costatum*; Survival Rate

1. Introduction

1.1. Latar belakang

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas perikanan yang memiliki potensi dan menyebar ke seluruh Indonesia hingga mancanegara. Peminat dikalangan ikan koi semakin meningkat hingga ke seluruh lapisan masyarakat dikarenakan ikan koi menjadi komoditas yang sangat potensial untuk dikembangkan

(Raharjo *et al.*, 2016). Salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas warna ikan koi adalah memberikan pakan yang berkualitas dan memiliki nutrisi yang baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ambarwati *et al.* (2020), bahwa nutrisi yang tepat dalam pakan sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan kesehatan ikan yang optimal. Begitu pula faktor lingkungan seperti intensitas cahaya dan ketersediaan nutrisi yang tepat juga akan membuat warna ikan terlihat lebih cerah (Budi & Mardiana, 2021).

Pakan merupakan unsur penting yang menentukan keberhasilan usaha dalam menunjang pertumbuhan dan keberlangsungan hidup ikan (Prajayati *et al.*, 2020). Ikan memerlukan zat dan sumber tenaga untuk mendukung

* Korespondensi: Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Jawa Timur
Tel: 085755970555
e-mail: rizarahman@umm.ac.id

pertumbuhannya. Setiap jenis ikan memiliki kebutuhan pakan yang beragam. Nutrisi yang diperlukan untuk mencapai pertumbuhan yang optimal seperti protein, karbohidrat, vitamin, serta mineral. Pakan berkualitas tinggi menyediakan nutrisi lengkap dan seimbang serta energi optimal untuk mendukung pertumbuhan maksimal ikan (Pratama *et al.*, 2015).

Skeletonema costatum merupakan salah satu jenis fitoplankton yang biasa dijadikan sebagai pakan alami dalam kegiatan budidaya. Plankton jenis ini mudah dikembangbiakkan dan memerlukan waktu yang relatif singkat dalam pemeliharannya dibandingkan dengan fitoplankton jenis yang lain (Rudiyanti, 2010). Kelebihan ini tidak hanya memberikan efisiensi dalam produksi pakan alami, tetapi juga mempermudah proses manajemen dan perawatan pada sistem budidaya, menjadikannya pilihan yang praktis dan efektif bagi para peternak. Mikroorganisme ini mengandung protein tinggi yang dapat berperan penting dalam memacu pertumbuhan larva ikan maupun udang. Kandungan nutrisi yang terdapat pada *Skeletonema costatum* dalam bentuk tepung yakni protein 23,3-31%, lemak 1,3-16,2%, asam lemak omega-3 seperti kandungan asam eikosapentaenoat (EPA) berkisar antara 6-23,5% dari total asam lemak, sedangkan asam dokosaheksaenoat (DHA) berkisar antara 1,41-4% dari total asam lemak serta kandungan karbohidrat sekitar 10-20% dari berat kering (Bastos *et al.*, 2022). Selain kandungan tersebut, skeletonema juga mengandung komposisi asam lemak, asam amino bebas, β -1,3 glukan dan dinding sel polisakarida (Lestari, 2018). Disamping itu, skeletonema memiliki ukuran yang relatif kecil (4-15 μ m) sehingga sesuai dengan bukaan mulut bibit ikan (Asira, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Kartadinata *et al.* (2011), menunjukkan bahwa tepung *Skeletonema costatum* yang dicampurkan dalam pakan dengan dosis 75%, memberikan hasil terbaik untuk meningkatkan kelangsungan hidup, efisiensi pemberian pakan, dan laju pertumbuhan udang vaname. Penambahan tepung skeletonema pada pakan juga pernah dilakukan untuk melihat performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (Nurfuadi *et al.*, 2024). Sedangkan pemanfaatan tepung skeletonema pada pakan buatan, khususnya untuk pakan ikan koi hingga saat ini belum dilakukan. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih dalam tentang pengaruh pemberian tepung *Skeletonema costatum* pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan (sintasan) ikan koi.

1.2. Identifikasi masalah

Pakan merupakan salah satu faktor penting yang berperan dalam pertumbuhan ikan, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Selama ini dalam budidaya ikan koi, pakan menjadi penentu dalam mempengaruhi pertumbuhan, sintasan, dan warnanya. Pakan komersial untuk ikan koi yang ada saat ini tergolong cukup mahal. Disamping itu, untuk mendapatkan hasil pertumbuhan dan kualitas warna ikan koi yang bagus, khususnya untuk kualitas kontes (*show quality*), para pembudidaya juga masih mengandalkan pakan import yang salah satu bahannya adalah spirulina. Pakan yang baik juga diperoleh dari bahan baku yang berkualitas. Oleh sebab itu dibutuhkan bahan baku pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang baik, mudah didapat, ketersediaannya selalu ada, dan harganya tidak mahal. Salah satu bahan baku pakan yang memiliki kriteria tersebut adalah *Skeletonema costatum*. Dengan demikian masalah yang teridentifikasi adalah apakah tepung *Skeletonema costatum* bisa menjadi bahan baku pakan yang baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan koi.

1.3. Tujuan dan manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung skeletonema pada pakan buatan terhadap

pertumbuhan dan sintasan ikan koi. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi informasi penting bagi masyarakat umum, khususnya bagi para pembudidaya ikan, terutama terkait pemanfaatan skeletonema untuk meningkatkan pertumbuhan ikan koi.

2. Materials and Methods

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2 Juli hingga 2 Agustus 2023, yang bertempat di Laboratorium Perikanan, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang.

2.2. Bahan dan alat penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi ikan Koi strain Kohaku berukuran panjang 9-10 cm, tepung *Skeletonema costatum*, tepung ikan, tepung kedelai, dedak, tepung tapioka, minyak ikan, serta vitamin premix yang mengandung multivitamin, asam amino dan mineral. Adapun alat yang digunakan selama penelitian meliputi akuarium, timbangan digital, penggaris, nampan, alat uji proksimat, mesin pencetak pakan, oven, thermometer, DO meter, pH meter, selang, dan saringan.

2.3. Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Adapun rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemberian tepung *Skeletonema costatum* dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan yang diberikan, yaitu:

Perlakuan 0 : Pakan tanpa pemberian tepung skeletonema
 Perlakuan 1 : Pemberian tepung skeletonema 1% pada pakan
 Perlakuan 2 : Pemberian tepung skeletonema 3% pada pakan
 Perlakuan 3 : Pemberian tepung skeletonema 5% pada pakan
 Perlakuan 4 : Pemberian tepung skeletonema 7% pada pakan

2.4. Prosedur penelitian

2.4.1. Persiapan wadah penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa akuarium dengan ukuran 40x30x30cm sebanyak 15 akuarium. Sterilisasi akuarium dan alat aerasi dengan cara membersihkan menggunakan sabun agar membunuh bibit-bibit penyakit yang menempel (Arzad *et al.*, 2019). Untuk menambah oksigen ditambahkan filtrasi dengan menggunakan water pump. Kemudian penambahan alat thermometer yang ditempelkan ke dalam akuarium untuk mengetahui suhu yang berada pada air tersebut.

2.4.2. Biota uji

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Koi dengan strain Kohaku (*Cyprinus carpio*), ukuran 9- 10 cm yang didapatkan dari Astro Blitar Koi. Ikan yang dipilih dalam kondisi yang sehat dan tidak cacat. Ikan yang telah diambil harus melewati proses karantina terlebih dahulu serta dilakukan aklimatisasi agar ikan yang akan di teliti sudah adaptasi dengan lingkungan barunya (Arianto *et al.*, 2018). Selama penelitian, ikan diberi pakan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Pemberian pakan dilakukan 2 kali dalam sehari, yaitu pagi dan sore hari. Kebutuhan pakan yaitu 5% dari total berat tubuh ikan. Selanjutnya dilakukan sampling ikan setiap seminggu sekali untuk mengetahui perkembangan pertumbuhannya.

2.4.3. Pengelolaan kualitas air

Air yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari sumur BOR Laboratorium Perikanan UMM. Untuk pergantian air

dilakukan pada saat air sudah mulai keruh dan ikan sudah hilang nafsu makan. Selama proses pemeliharaan dilakukan pengukuran parameter kualitas air yang meliputi suhu, *dissolved oxygen* (DO), dan pH.

2.4.5. Hasil uji proksimat

Hasil uji kandungan nutrisi pada pakan ikan koi dengan penambahan tepung *Skeletonema costatum* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1

Hasil uji proksimat pakan koi.

Komposisi Nutrisi	Perlakuan					SNI 01-4266-2006
	P0	P1	P2	P3	P4	
Protein (%)	21,42	19,28	20,18	19,59	22,66	> 25
Serat (%)	14,01	12,64	11,77	10,31	8,04	< 8
Lemat (%)	14,04	15,88	16,5	16,49	17,03	> 5
Abu (%)	18,37	18,21	18,59	18,58	19,1	< 13
Air (%)	5,69	5,63	5,97	6,24	7,91	< 12

Sumber: Lab. Nutrisi Jurusan Peternakan UMM

2.5. Parameter uji

Parameter yang diuji selama penelitian meliputi pertumbuhan berat dan panjang, *Feed Conversion Ratio* (FCR) atau rasio konversi pakan, dan sintasan (kelulushidupan). Sedangkan untuk kualitas air akan diuji parameter suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO), yang merupakan parameter kunci dalam budidaya air tawar.

2.5.1. Pertumbuhan bobot mutlak

Menurut Dewantoro (2001) pertumbuhan bobot mutlak ikan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

- W = Pertumbuhan bobot mutlak (gram)
 W_t = Bobot ikan akhir pemeliharaan (gram)
 W_0 = Bobot ikan awal pemeliharaan (gram)

2.5.2. Pertumbuhan panjang mutlak

Menurut Effendi *et al.*, (2006) pertumbuhan panjang mutlak ikan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan:

- L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)
 L_t = Panjang rata-rata akhir (cm)
 L_0 = Panjang rata-rata awal (cm)

2.5.3. Feed Conversion Ratio (FCR)

Menurut Ihsanudin *et al.*, (2014) *Feed Conversion Ratio* merupakan perbandingan antara jumlah bobot pakan dalam keadaan kering yang diberikan selama kegiatan budidaya dengan bobot total ikan pada akhir pemeliharaan, kemudian dikurangi dengan jumlah bobot ikan mati dan bobot awal ikan selama pemeliharaan. Rumus yang digunakan menghitung konvensi pakan adalah:

$$FCR = \frac{F}{W_t + D - W_0} \times 100$$

Keterangan:

- FCR = *Feed Conversion Ratio* (Rasio konversi pakan,
 W_0 = Berat hewan uji pada awal penelitian (gram)
 W_t = Berat hewan uji pada akhir penelitian (gram)
D = Jumlah ikan yang mati (ekor)
F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (gram)

2.5.4. Survival rate (SR)

Menurut Mustofa *et al.*, (2018) kelulushidupan/sintasan (*survival rate*) dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- SR = Tingkat kelulushidupan/sintasan (%)
 N_t = jumlah hewan uji yang hidup pada akhir penelitian (gram)
 N_0 = jumlah hewan uji pada awal penelitian (gram)

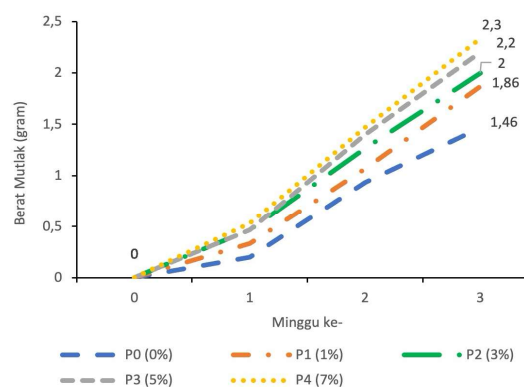
2.6. Analisis data

Semua data yang diperoleh akan ditabulasi untuk dianalisis dengan *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf uji 5%. Apabila data berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan. Analisis data dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel 2019 dan SPSS.

3. Result and Discussion

3.1. Pertumbuhan bobot mutlak

Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung *Skeletonema costatum* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak pada ikan koi (*Cyprinus carpio*). Data rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan koi dapat dilihat pada Gambar 1.



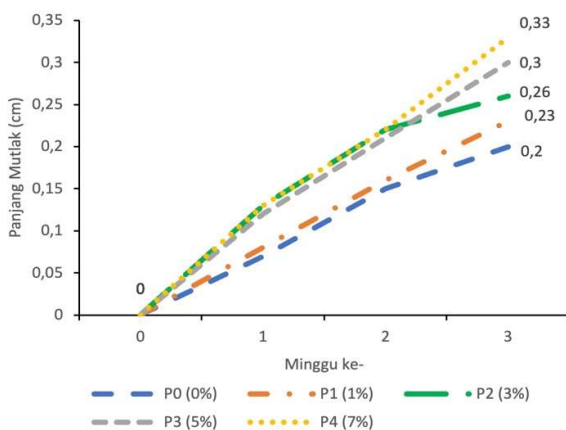
Gambar 1. Grafik pertumbuhan bobot mutlak ikan koi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bobot mutlak tertinggi terdapat pada P4 (7%) yaitu 2,3 gram, kemudian secara berurutan diikuti oleh P3 (5%) sebesar 2,2 gram, P2 (3%) sebesar 2 gram, P1 (1%) sebesar 1,86 gram, dan P0 (0%) sebesar 1,46 gram. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi penambahan dosis tepung skeletonema, maka semakin meningkat pertumbuhan bobot mutlak ikan koi. Salah satu faktor penting untuk meningkatkan pertumbuhan ikan adalah adanya kandungan protein yang cukup pada pakan. Hasil uji proksimat pakan pada perlakuan P4 (7%) memiliki kandungan protein tertinggi, yakni 22,66%. Pertumbuhan ikan sangat bergantung pada ketersediaan protein dalam pakan. Hal ini karena protein yang memiliki nilai tinggi memberikan asam amino yang lengkap dan mudah diserap tubuh, dan memungkinkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan yang lebih efisien. Oleh karena itu, kualitas protein dalam pakan sangat berperan penting untuk memastikan pertumbuhan yang optimal pada ikan (Masitoh *et al.*, 2015). Disamping itu, tekstur makanan juga memainkan peran penting dalam kemampuan pencernaan ikan koi. Menurut Simamora *et al.* (2021), kualitas pakan tidak hanya bergantung pada tingginya kandungan gizi, tetapi juga terkait dengan kemampuan ikan koi untuk mencerna dan menyerap makanan. Tekstur makanan dapat mempengaruhi seberapa mudah ikan koi dapat memproses dan mencerna nutrisi yang terkandung dalam pakan.

Sementara itu, pada perlakuan P0 (0%) memiliki nilai pertumbuhan bobot mutlak paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Pakan yang tidak ditambahkan tepung skeletonema ternyata memberikan hasil yang kurang baik bagi pertumbuhan ikan koi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Assan *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa asupan pakan yang tidak memadai akan mengakibatkan pertumbuhan ikan terhambat. Kekurangan nutrisi dalam pakan dapat membuat ikan tidak mencapai pertumbuhan yang maksimal. Menurut Liu *et al.* (2011), penggunaan protein rendah memiliki rasio energi protein yang tinggi sehingga menyebabkan pertumbuhan menjadi tidak optimal. Rasio protein tinggi dalam pakan dapat mengurangi pemanfaatan protein untuk pertumbuhan. Hal ini dapat menyebabkan penimbunan lemak dalam tubuh yang mengganggu metabolisme asam amino dan sintesis protein, yang mengakibatkan penurunan simpanan protein dalam tubuh dan selanjutnya akan mengurangi tingkat pertumbuhan dan penambahan bobot ikan (Poernomo *et al.*, 2015).

3.2. Pertumbuhan panjang mutlak

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung skeletonema pada pakan tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan koi. Hasil pengamatan pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan panjang mutlak ikan koi.

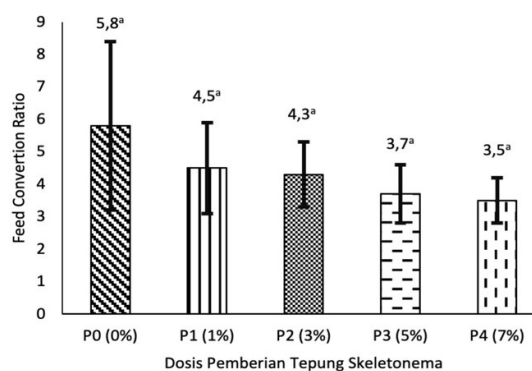
Pada Gambar 2 terlihat bahwa semua perlakuan yang diberikan penambahan tepung skeletonema pada pakan, memiliki hasil pertumbuhan panjang mutlak yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan pakan tanpa pemberian tepung skeletonema. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya sifat pertumbuhan allometrik positif, yang mengindikasikan bahwa pertumbuhan panjang lebih lambat dibandingkan pertumbuhan bobot ikan. Jenis pertumbuhan ini menunjukkan bahwa penambahan berat ikan lebih cepat dibandingkan penambahan panjangnya, sehingga fisik ikan terlihat montok (Nurhayati *et al.*, 2016).

Kandungan protein pada pakan merupakan nutrisi penting yang diperlukan untuk kelangsungan hidup dan mendukung pertumbuhan. Kandungan gizi tersebut memiliki potensi besar dalam mendukung pertumbuhan benih ikan koi. Alawi *et al.*, (2015) menyatakan bahwa protein merupakan unsur penting dalam kandungan nutrisi untuk tubuh ikan yang berfungsi penting bagi pertumbuhan dan fungsi tubuh ikan. Jika nutrisi di dalam pakan tidak terserap dengan baik, maka hal tersebut berpengaruh terhadap keberlangsungan pertumbuhan ikan. Selain protein, kandungan lemak pada pakan juga memiliki peran signifikan, karena berfungsi sebagai sumber energi yang

dibutuhkan oleh benih ikan koi. Hasil uji proksimat menunjukkan kandungan lemak pada pakan koi ini adalah 14-17%. Jika ketersediaan lemak tidak mencukupi, benih ikan koi akan mengambil energi dari protein untuk aktivitasnya, yang pada akhirnya dapat menghambat pertumbuhan ikan tersebut. Oleh karena itu, asupan nutrisi yang seimbang, terutama protein dan lemak, merupakan faktor penting dalam mendukung kesehatan dan pertumbuhan optimal benih ikan koi (Simamora *et al.*, 2021). Selanjutnya, tingkat daya cerna pakan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan cerna ikan antara lain; komposisi pakan, cara pemberian pakan dan jumlah makanan yang dikonsumsi (Marzuqi dan Anjusary, 2013).

3.3. Feed Conversion Ratio (FCR)

Nilai FCR yang dihasilkan selama penelitian dari 5 perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Grafik nilai FCR.

Pada Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa penambahan tepung skeletonema pada pakan tidak berpengaruh terhadap FCR ikan koi. P0 (0%) sebagai kontrol memiliki nilai FCR lebih tinggi dibandingkan perlakuan pakan yang diberi tambahan tepung skeletonema. Hasil penelitian Simamora *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa FCR pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) berkisar 1,5 - 8. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja konversi pakan dalam penelitian ini dianggap cukup baik karena masih berada dalam kisaran yang dapat diterima secara umum. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutiana *et al.*, (2017), dengan pemberian hormon rGH dan tiroksin pada pakan ikan koi telah mendapatkan nilai FCR 1,92 - 2,71.

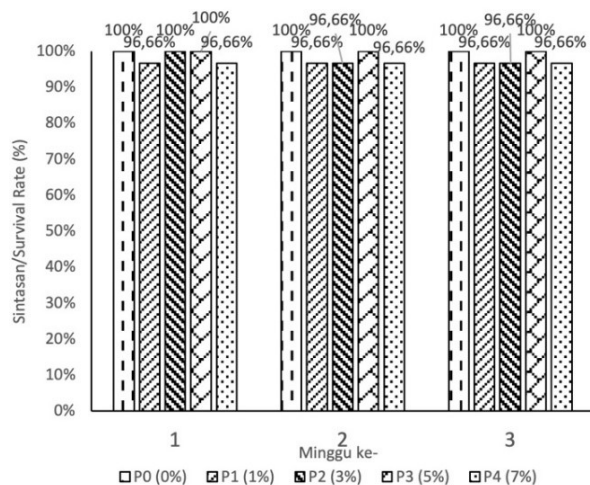
Semakin rendah nilai konversi pakan, maka semakin efisien pemanfaatan pakan tersebut. Sebaliknya, jika nilai konversi pakan tinggi, maka efisiensi pemanfaatan pakan akan kurang optimal. Tingginya nilai FCR pada perlakuan P0 (0%) atau kontrol disebabkan oleh kandungan nutrisi yang lebih rendah dari perlakuan lainnya. Nilai FCR yang tinggi disebabkan pakan yang tidak dimanfaatkan secara optimal oleh ikan, sehingga menyebabkan tidak efisien dan nilai FCR menjadi tinggi (Putra *et al.*, 2019).

Pertumbuhan bobot yang optimal pada benih ikan koi terjadi ketika pakan yang diberikan memiliki kualitas yang baik dan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. Kualitas pakan ikan koi dipengaruhi oleh seberapa baik ikan dapat mencerna dan menggunakan serat dalam pakan yang dikonsumsinya. Ketika nilai konversi pakan rendah, ini mengindikasikan bahwa ikan mampu mencerna pakan dengan lebih baik, sehingga pakan tersebut dianggap memiliki kualitas yang baik. Namun, jika nilai konversi pakan tinggi, menunjukkan bahwa pakan tersebut kurang efisien dicerna oleh ikan, yang dapat menandakan

kualitas pakan yang kurang baik bagi ikan tersebut (Simamora *et al.*, 2021).

3.4. Survival Rate (SR)

Tingkat kelulushidupan/sintasan (*survival rate*) ikan merupakan persentase jumlah ikan yang masih hidup setelah masa pemeliharaan. Nilai sintasan ikan koi yang dipelihara selama 30 hari pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai sintasan.

Bedasarkan hasil pengamatan ikan koi selama pemeliharaan tidak mengalami kematian yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung *Skeletonema* dalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap sintasan ikan koi. Hal ini disebabkan kandungan nutrisi pakan dari semua perlakuan masih tergolong cukup baik untuk pakan ikan koi. Sintasan ikan koi pada penelitian ini masih tergolong tinggi, yaitu 96,66 – 100%. Afdola (2018) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup >50% tergolong baik, 30-50% sedang dan <30% tergolong tidak baik. Tingginya sintasan ikan koi ini disebabkan oleh upaya yang baik dalam menjaga kualitas air dan memberikan pakan yang tepat pada wadah pemeliharaan. Dengan memastikan kualitas air tetap baik dan memberikan makanan yang sesuai, maka lingkungan hidup ikan menjadi optimal untuk pertumbuhan dan kesehatan.

Menurut Agus *et al.* (2020), kemampuan ikan untuk menerima pakan bergantung pada jenis dan ukuran pakan yang diberikan. Situasi ini mencerminkan bahwa penambahan tepung *Skeletonema* dalam pakan pada semua perlakuan dapat mendukung sintasan yang baik pada ikan koi. Jenis pakan yang diberikan akan berpengaruh besar pada kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan koi (Selfiana, 2020). Sintasan yang memiliki nilai rendah dikarenakan kompetisi oksigen atau ruang gerak yang kurang pada wadah pemeliharaan. Rasid (2022) berpendapat bahwa Kematian ikan bisa terjadi ketika kualitas air memburuk, terutama jika ikan belum beradaptasi dengan lingkungan yang tidak baik. Jika terlalu banyak ikan dalam satu tempat, oksigen dalam air bisa menurun, membuat ikan sulit bertahan hidup karena kekurangan oksigen yang dibutuhkan untuk bernapas.

3.5. Parameter kualitas air

Selama penelitian telah dilakukan pengukuran parameter kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (*dissolved oxygen /DO*). Kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2

Hasil uji kualitas air selama pemeliharaan koi.

Parameter	Perlakuan					SNI, 2017
	P0	P1	P2	P3	P4	
Suhu (°C)	26,5-27,8	26,7-28	26,4-27	26-28	25,5-27,9	25-32
pH	6,52-7,36	6,77-7,52	6,43-7	6,5-7,21	6,5-7,5	6-8
DO (mg/l)	4,5-5,5	4,8-5	4-5,5	4,8-5	4,5-5,2	3-6

Kualitas air selama penelitian didapatkan hasil suhu berkisar 25,5 - 28°C, pH 6,43 - 7,52, dan DO 4 - 5,5 mg/l. Nilai kualitas air tersebut masih berada dalam kisaran yang optimum bagi kehidupan ikan koi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lembang dan Kuing (2021), bahwa ikan koi dapat hidup dan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 25-30°C, dengan derajat keasaman (pH) kisaran 6,5-8,5, serta kandungan oksigen terlarut yang baik untuk budidaya >4 mg/l. Suhu merupakan faktor penting dalam perkembangan ikan koi, dimana peningkatan suhu lebih tinggi akan menurunkan aktivitas enzim (Juanda *et al.*, 2022). Selanjutnya Sabrina *et al.*, (2018) menyatakan bahwa nilai pH yang terlalu tinggi (>9) dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan ikan, sedangkan pH terlalu rendah (<4,5) menyebabkan kualitas air menurun dan bersifat toksik bagi ikan serta memicu perkembangan bakteri dan parasit.

Nilai DO cukup baik untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan koi. Ketersediaan oksigen yang memadai dalam air sangat penting untuk mendukung proses respirasi ikan dan menciptakan lingkungan pemeliharaan yang optimal, sehingga menjadikan nilai DO sebagai parameter kunci dalam memastikan kondisi yang baik ikan koi dalam sistem budidaya (Rahman *et al.*, 2023).

Kualitas air yang baik sangat penting untuk memaksimalkan pertumbuhan ikan dan mencegah kemungkinan masalah seperti serangan hama serta penyakit. Memperhatikan kondisi air sebagai lingkungan hidup ikan sangatlah penting, karena hal ini tidak hanya memfasilitasi pertumbuhan yang optimal, tetapi juga mengurangi risiko gangguan kesehatan dan infeksi pada ikan. Oleh karena itu, menjaga kualitas air dengan baik merupakan faktor kunci dalam pengelolaan pemeliharaan ikan yang sehat dan produktif. Pada kualitas air, yakni suhu yang tinggi dapat meningkatkan laju metabolisme sehingga penggunaan oksigen terlarut meningkat. Oksigen terlarut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti pH dan suhu. Hal ini dikarenakan adanya proses fotosintesis fitoplankton pada siang hari (Setiyadi *et al.*, 2015).

4. Conclusion

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung *Skeletonema costatum* pada pakan buatan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang, FCR, maupun sintasan ikan koi. Penambahan tepung *Skeletonema* 7% memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan bobot mutlak ikan koi, serta memiliki FCR yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa tepung *Skeletonema* dapat dijadikan sebagai kandidat bahan baku pakan, khususnya untuk meningkatkan pertumbuhan ikan koi. Disarankan untuk penelitian selanjutnya tentang dosis penambahan tepung *Skeletonema* di atas 7% pada pakan ikan koi.

Bibliography

Afdola. 2018. Pengaruh penambahan probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18(1): 1-11.

- Agus Putra, A.S, Isma, M.F., Humairani, R., Agus, Y.P.A.S., Sondang, R.P., dan Santy, D.S. 2020. Cara praktis budidaya catfish. *Lakeisha*. 75 hal.
- Alawi, H., Aryani, N., dan Asiah, N. 2015. Pengaruh kadar protein pakan terhadap penampilan pertumbuhan, kematangan gonad dan fekunditas ikan katung (*Pristolepis grooti Bleeker*) matang gonad pertama. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 3(1): 10-22.
- Ambarwati, N. A., Damayanti, R. A., dan Hanifah, N. 2020. Respon pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Prosiding Seminar Nasional MIPA Kolaborasi*. 2(1): 165-170.
- Arianto, R.M., Fitri, A.D.P., dan Jayanto, B.B. 2018. Pengaruh aklimatisasi kadar garam terhadap nilai kematian dan respon pergerakan ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) untuk umpan hidup ikan cakalang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 7(2): 43-51.
- Arzad, M., Ratna, R., dan Fahrizal, A. 2019. Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem akuaponik. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 11(2): 39-47.
- Asira. 2022. Pertumbuhan fitoplankton *Skeletonema costatum* dengan berbagai dosis pupuk organik cair. Skripsi. Program Studi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo Tarakan, Tarakan.
- Assan, D., Huang, Y., Mustapha, U.F., Addah, M.N., Li, G., and Chen, H. 2021. Fish feed intake, feeding behavior, and the physiological response of apelin to fasting and refeeding. *Frontiers in Endocrinology*, 12: 798903.
- Bastos, C.R., Maia, I.B., Pereira, H., Navalho, J., and Varela, J.C. 2022. Optimisation of biomass production and nutritional value of two marine diatoms (*Bacillariophyceae*), *Skeletonema costatum* and *Chaetoceros calcitrans*. *Biology*, 11(4): 594.
- Budi, S., dan Mardiana, M. 2021. Peningkatan pertumbuhan dan kecerahan warna ikan mas koi *Cyprinus Carpio* dengan pemanfaatan tepung wortel dalam pakan. *Journal of Aquaculture and Environment*. <https://doi.org/10.35965/jae.v3i2.1097>
- Dewantoro, G.W. 2001. Fekunditas dan produksi larva pada ikan cupang (*Betta splendens Regan*) yang berbeda umur dan pakan alaminya. Fakultas Biologi, Universitas Nasional Jakarta. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1(2): 49 – 52.
- Effendi, I., Bugri, N.J., dan Widanarni. 2006. Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) ukuran 2 cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2): 127-135.
- Ihsanudin, I., Rejeki, S., dan Yuniarti, T. 2014. Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2): 94-102.
- Juanda, S.J., Sianturi, I.T., dan Panuntun, M.F. 2022. Pemeliharaan calon induk koi (*Cyprinus carpio*, L) dengan media filter pada sistem resirkulasi. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*, 3(1): 1 – 8.
- Kartadinata, A., Setiawan, A., dan Herawati, T. 2011. Pengaruh substitusi tepung *Skeletonema costatum* dalam pakan buatan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan juvenil udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 2(2): 1-8.
- Lembang, M.S., dan Kuing, L. 2021. Efektivitas pemanfaatan sistem resirkulasi akuakultur (RAS) terhadap kualitas air dalam budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 12(2), 105-112.
- Lestari, D.P. 2018. Aktivitas enzim pencernaan udang vaname (*Penaeus vannamei*) yang diberikan pakan berbahan baku tepung *Skeletonema costatum*. *Jurnal Perikanan Unram*, 8(1): 71-75.
- Liu, X.Y., Wang, Y., and Ji, W.X. 2011. Growth, feed utilization and body consumption of Asian catfish *Pangasius Hypophthalmus* feed at different dietary protein and lipid levels. *Aquaculture Nutrition*, 11: 578-584.
- Marzuqi, M., dan Anjusary, D. N. 2013. Kecernaan nutrisi pakan dengan kadar protein dan lemak berbeda pada juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicolus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2): 311-323.
- Masitoh, D. 2015. Pengaruh kandungan protein pakan yang berbeda dengan nilai E/P 8, 5 Kkal/G terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3): 46-53.
- Mustofa, A., Hastuti, S., dan Rachmawati, D. 2018. Pengaruh periode pemusaan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 17(2): 18-27.
- Nurfuadi., Thaib, A., Sahidhir, I., Muhazzir, S., Zamzami, T.M., Nurhayati., Maulidya, R., Handayani, L., dan Syahputra, F. 2024. Efek penambahan tepung skeletonema dalam pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker). *Jurnal Agroristek*. 7(1).
- Nurhayati, Fauziah, dan Bernas, S.M. 2016. Hubungan panjang-berat dan pola pertumbuhan ikan di muara sungai Musi Kabupaten Banyuwasin Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 8(2): 111-118.
- Poernomo, N., Utomo, N.B.P., dan Azwar, Z.I. 2015. Pertumbuhan dan kualitas daging ikan patin siam yang diberi kadar protein pakan berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(2): 104-111.
- Prajayati, V.T.F., Hasan, O.D.S., dan Mulyono, M. 2020. Kinerja tepung magot dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan formula dan pertumbuhan nila ras

nirwana (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(1): 27-35.

- Pratama, M.A Subandiyono., dan Pinandoyo. 2015. Pengaruh berbagai rasio E/p pakan berkadar protein 30% terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus Carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4): 74-81.
- Putra, A.N., Pradana, A.C., Novriansyah, D., dan Mustahal, M. 2019. Effect of dietary fermented lamtoro (*Leucaena leucocephala*) leaves flour in feed on digestibility and hematological parameters of catfish (*Clarias sp.*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 8(1): 951-964.
- Raharjo, E.I., Farida., dan Troy, P.T. 2016. Pengaruh beberapa jenis pakan alami terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan koi (*Cyprinus Carpio*). *Jurnal Ruaya*. 4(2): 28-33.
- Rahman, S.R., Hadijah, S., dan Rasnijal, M. 2023. Pengaruh penggunaan bayam dan azolla sebagai pakan tambahan terhadap warna, laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Insan Tani*, 2(2): 192-202.
- Rasid, S. 2022. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem budikdamber padi hidroganik dengan kepadatan yang berberda. Skripsi. Jurusan Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar, Meulaboh.
- Rudiyanti, S. 2010. Pertumbuhan *Skeletonema costatum* pada berbagai tingkat salinitas media. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK – UNDIP. *Jurnal Sainstek Perikanan*. 6(2): 69 -76.
- Sabrina, S., Ndobe, M., Tis'1., dan Tobigo, D.T. 2018. Pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada media biofilter berbeda. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 12(3): 215-224.
- Selfiana, S. 2020. Pengaruh pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan pemberian pakan kombinasi pelet dan lemna (*Lemna perpusilla*) di Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat Kec. Bahorok. Skripsi. (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- Setiyadi, N., dan Basuki, F. 2015. Studi perbandingan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) pada strain larasati, hitam lokal dan merah lokal yang dibudidayakan di tambak. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4): 101-108.
- Simamora, E.K., Mulyani, C., dan Isma, M.F. 2021. Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 5(1): 9-16.
- Sutiana, Erlangga, dan Zulfikar. 2017. Pengaruh dosis hormon rGH dan tiroksin dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*, L). *Acta Aquatica*, 4(2): 76-82.