
Perseptif finansial penambahan tepung spirulina sebagai sumber karotenoid dalam pakan juvenil ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Financial perspective of spirulina as a source of carotenoids in feed of Koi fish (*Cyprinus carpio*) juvenile

Dahlia^{1*}, Syahriadi K² dan Dian Asri Unga Mega³

¹Jurusan Budidaya Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

²Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin

³Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Makassar

Correspondence author: unga_dahlia@yahoo.co.id

Diterima Tanggal 30 Januari 2022, Disetujui Tanggal 21 Maret 2022

Abstrak

Penelitian pemberian pakan yang diperkaya tepung spirulina sebagai sumber karotenoid pada juvenil koi (*Cyprinus carpio*) bertujuan untuk mengetahui pengaruh pakan tersebut terhadap tingkat kecerahan warna, pertumbuhan dan sintasan juvenil koi serta nilai finansial dari penambahan tersebut. Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan (A= pellet; B = pellet + tepung spirulina 10%; C = pellet + tepung spirulina 20%; dan D = pellet + tepung spirulina 30%) dengan masing-masing 3 ulangan. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa tingkat kecerahan warna juvenil koi pada perlakuan B, C dan D berbeda nyata dengan perlakuan A ($P \leq 0,05$). Persentase jumlah juvenil skor 3 tertinggi yang didapatkan berturut-turut yaitu perlakuan D sebesar 32,68%, perlakuan C sebesar 31,90%, perlakuan B sebesar 29,22% dan perlakuan D sebesar 19,40%. Laju pertumbuhan dan sintasan juvenil koi juga menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan B, C, dan D dengan perlakuan A. Laju pertumbuhan terbaik didapatkan pada perlakuan D dan C yaitu 9,576 % dan 9,318 % per minggu, dan sintasan tertinggi didapatkan pada perlakuan C dan D yaitu 95 % dan 90 %. Kesimpulan yang didapatkan bahwa pemberian pakan yang diperkaya tepung spirulina sebagai sumber karotenoid nyata meningkatkan kecerahan warna, laju pertumbuhan dan sintasan juvenil koi. Analisis finansial terhadap beban biaya perekor juvenil koi makin meningkat dengan peningkatan dosis spirulina, namun tidak seiring dengan penambahan jumlah juvenil skor 3, sehingga penambahan spirulina melebihi dosis 10 persen dalam pakan tidak direkomendasikan.

Kata kunci: finansial perspektif, tingkat kecerahan warna, laju pertumbuhan, sintasan, karotenoid

Abstract

Research on feeding enriched with spirulina flour as a source of carotenoids in koi fish (*Cyprinus carpio*) juvenile was carried out with the aim of knowing the effect of the feed on color brightness, growth and survival of koi fish juvenile, and the financial value of the addition.. The research design which used was Completely Randomized Design (RAL) consisted of 4 treatments (A = standard pellet; B = standard pellet + 10% spirulina flour; C = standard pellet + 20% spirulina flour; and D = standard pellet + 30% spirulina flour) with 3 replications each. The results obtained showed that the brightness level of koi fish juveniles color in treatments B, C and D was significantly different from treatment A ($P < 0.05$). The percentage of the number of juveniles with the highest score 3 was obtained successively, namely treatment D of 32.68%, treatment C of 31.90%, treatment B of 29.22% and treatment D of 19.40%. The growth rate and survival rate of koi fish juveniles also showed significant differences between treatments B, C, and D and treatment A. The best growth rates were obtained in treatments D and C, which were 9.576% and 9.318% per week, respectively, and the highest survival rates were obtained in treatments C and D, which were 95% and 90%, respectively. Based on the results obtained, it can be concluded that feeding enriched with spirulina flour as a source of carotenoids significantly increased color brightness, growth rate and survival of koi fish juveniles. Financial analysis of the cost burden of juveniles with a score of 3 increased with increasing spirulina dose, but not with increasing the addition or percentage

increase in juveniles score of 3, so the addition of spirulina exceeding the 10 percent dose in the feed is not recommended.

Keywords: financial perspective, color brightness, growth rate, survival rate, carotenoids.

PENDAHULUAN

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi. Salah satu parameter yang menentukan kualitas ikan koi adalah tingkat kecerahan warnanya. Semakin tinggi tingkat kecerahan warnanya maka semakin bagus kualitasnya, dan semakin tinggi pula harganya.

Memilih indukan koi yang berkualitas merupakan langkah awal untuk mendapatkan anakan koi yang berkualitas. Selanjutnya anakan koi yang dihasilkan membutuhkan penanganan yang tepat agar potensi genetik yang diwariskan dari kedua induknya dapat diekspresikan secara maksimal. Salah satu faktor yang berpengaruh penting adalah pakan. Pakan yang diberikan harus mengandung bahan pakan pembawa pigmen dalam jumlah yang cukup dan jenis yang tepat, karena selain berfungsi mempercepat pertumbuhan, meningkatkan sintasan, juga dapat meningkatkan kecerahan warna (Tiana & Murhananto, 2002).

Warna koi pada dasarnya ditentukan oleh pigmen merah, kuning dan hitam. Warna lain biasanya muncul karena refleksi sel *irridocytes*. Sel ini menimbulkan bayangan metalik yang masuk ke dalam pigmen dan mempengaruhi pigmen tersebut. Kendati secara genetik warna koi sudah cukup bagus, namun karena berbagai faktor lingkungan antara lain kurangnya kandungan pigmen dalam pakan sehingga dapat menyebabkan terjadi perubahan pada warna tersebut (Tiana & Muharnanto, 2002). Dengan demikian pemberian pakan yang mengandung bahan pigmen perlu dilakukan untuk memperbaiki kecerahan warnanya.

Warna tubuh merupakan salah satu penentu utama tingkat estetika dan daya tarik ikan koi. Warna pada ikan dihasilkan oleh sel kromatofor yang berada pada kulit bagian epidermis (Noviyanti *et al.*, 2015). Kualitas warna dapat dipengaruhi dari pigmen warna yang ditambahkan dalam pakan. Pigmen warna alami yang sering terdapat dalam pakan ialah

karotenoid. Karotenoid merupakan komponen alami yang membentuk pigmen warna merah dan orange (Hadijah *et al.*, 2020). Karotenoid tidak dapat diproduksi oleh ikan, sehingga untuk meningkatkan kecerahan warna pada tubuh ikan, dibutuhkan suplemen berupa pakan yang mengandung karotenoid untuk memicu proses pigmentasi pada ikan hias (Agustin *et al.*, 2018).

Spirulina salah satu organisme selain tanaman yang menghasilkan senyawa bioaktif karotenoid dengan harga yang relative tinggi. Pemberian pakan tambahan menggunakan tepung spirulina dapat meningkatkan kualitas warna ikan karena dapat membuat warna ikan menjadi lebih berkilau (Utomo *et al.*, 2006). Sehingga pemberian pakan yang diperkaya dengan tepung spirulina sebagai sumber karotenoid diharapkan dapat meningkatkan kecerahan warna ikan koi.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung spirulina dalam pakan terhadap tingkat kecerahan warna, pertumbuhan dan sintasan benih ikan koi (*C. carpio*), serta pertambahan biaya yang diperlukan sehubungan dengan penambahan spirulina.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Wadah penelitian yang digunakan adalah akuarium berbentuk persegi empat panjang, dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 30 cm dan tinggi 40 cm, sebanyak 12 buah. Hewan uji yang digunakan adalah juvenil ikan koi umur 2 bulan (ukuran panjang sekitar 5 cm) sebanyak 600 ekor. Pakan yang digunakan adalah pakan pellet yang diperkaya dengan tepung spirulina sebagai sumber karotenoid.

Rancangan Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah:

A = Pakan pellet (kontrol)

- B = Pakan pellet + tepung spirulina 10%
- C = Pakan pellet + tepung spirulina 20%
- D = Pakan pellet + tepung spirulina 30%

Wadah penelitian dibersihkan, diisi air tawar setinggi 30 cm dan diberi aerasi. Hewan uji dimasukkan ke dalam masing-masing wadah penelitian dengan kepadatan 1 ekor/liter (50 ekor/wadah penelitian). Pemberian pakan dilakukan setiap hari sesuai perlakuan, dosis 5 % dari berat biomassa per hari. Penelitian dilaksanakan selama 45 hari.

Peubah yang diamati meliputi :

1. Tingkat kecerahan warna, dilakukan pada akhir penelitian secara visual. Hasil yang didapatkan dinyatakan dalam skor (angka) sesuai petunjuk Tiro (2000).
2. Laju pertumbuhan dihitung setiap minggu berdasarkan petunjuk Jauncey dan Ross (1982).
3. Sintasan dihitung pada akhir penelitian sesuai petunjuk Effendie (1979).
4. Perspektif finansial dihitung berdasarkan pembebanan biaya pakan yang

dikeluarkan per ekor juvenil ikan koi pada tingkat kecerahan warna skor 3.

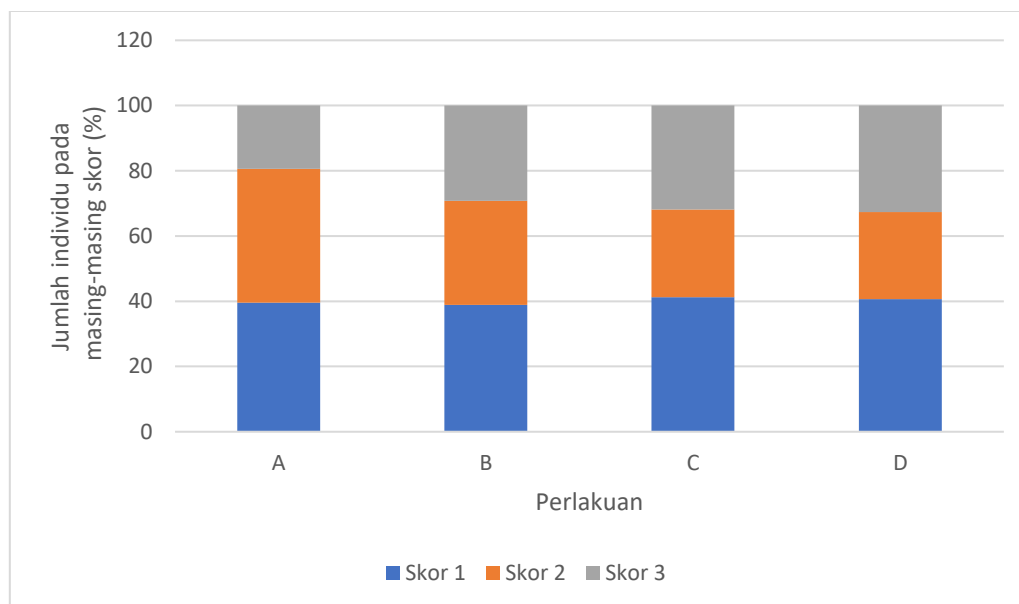
Analisis Data

Data tingkat kecerahan warna, pertumbuhan dan sintasan benih ikan koi yang didapatkan dianalisis menggunakan analisis varians. Jika terdapat perbedaan di antara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT), hasil pengujian bermakna bila dipenuhi harga $P \leq 0,05$ (Steel dan Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kecerahan Warna

Persentase jumlah juvenil skor 3 tertinggi yang didapatkan secara berturut-turut yaitu perlakuan D sebesar 32,68%, perlakuan C sebesar 31,90%, perlakuan B sebesar 29,22% dan perlakuan A sebesar 19,40% (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase jumlah juvenil ikan Koi (*C. carpio*) pada setiap skor warna pada setiap perlakuan

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa pakan yang diperkaya dengan tepung spirulina sebagai sumber karotenoid memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kecerahan warna juvenil ikan koi. Hasil uji Beda

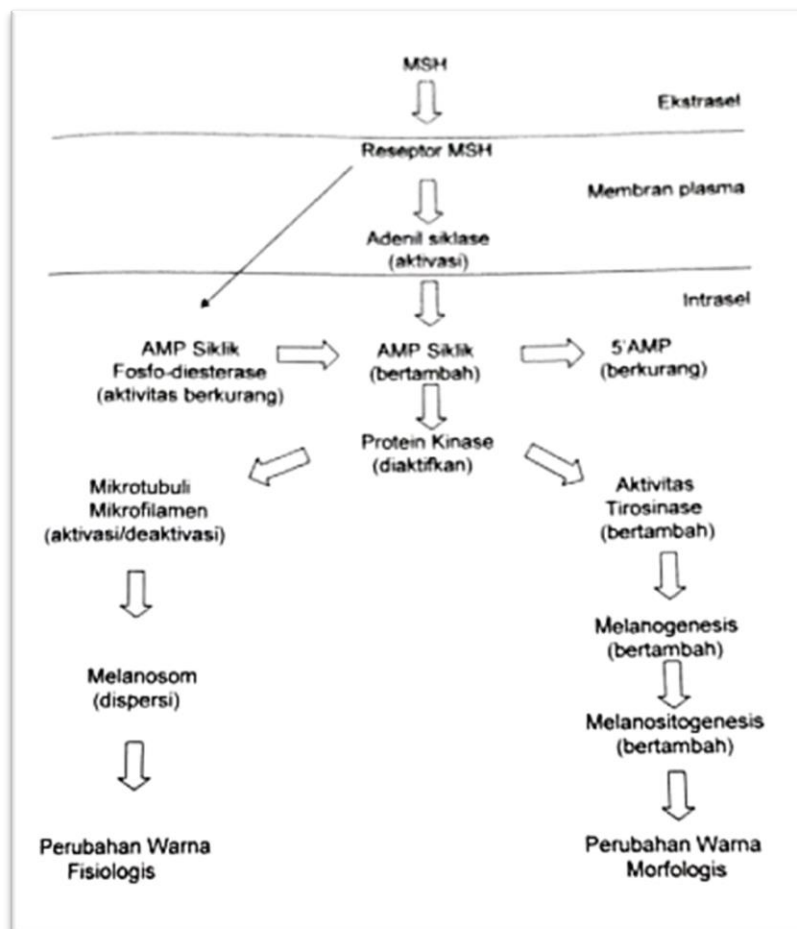
Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara persentase jumlah juvenil ikan koi skor 3 pada perlakuan B, C dan D dengan perlakuan A (kontrol). Hal ini menunjukkan bahwa karotenoid yang

terkandung dalam tepung spirulina dapat meningkatkan kecerahan warna juvenil ikan koi.

Menurut Jayadi (2002) bahwa tepung spirulina mengandung karotenoid jenis miksoxantofil, β -karotena dan zeaksantin. Warna yang dimiliki oleh pigmen karotenoid bersumber dari gugus kromofor yang terdapat dalam molekul pigmen. Gugus kromofor tersebut ditandai oleh adanya ikatan ganda terkonyugasi di antara gugus metil. Semakin banyak ikatan ganda terkonyugasi semakin pekat warna karotenoid tersebut (Karrer & Jucker dalam Handoyo, 1990). Xantofil dan karoten memiliki banyak ikatan ganda

terkonyugasi (Simpson et al., 1981) sehingga dapat meningkatkan kecerahan warna juvenil ikan koi.

Peningkatan kecerahan warna juvenil ikan koi yang diberi pakan yang diperkaya dengan tepung spirulina sebagai sumber karotenoid, karena karotenoid yang terkandung dalam pakan diduga dapat meningkatkan aktifitas enzim yang berperan dalam pembentukan sel-sel pigmen merah (eritrofor), sebagaimana halnya dengan aktifitas enzim tirosinase dalam proses pembentukan sel-sel pigmen hitam (melanofor) (Gambar 2) (Turner & Bagnara, 1988).

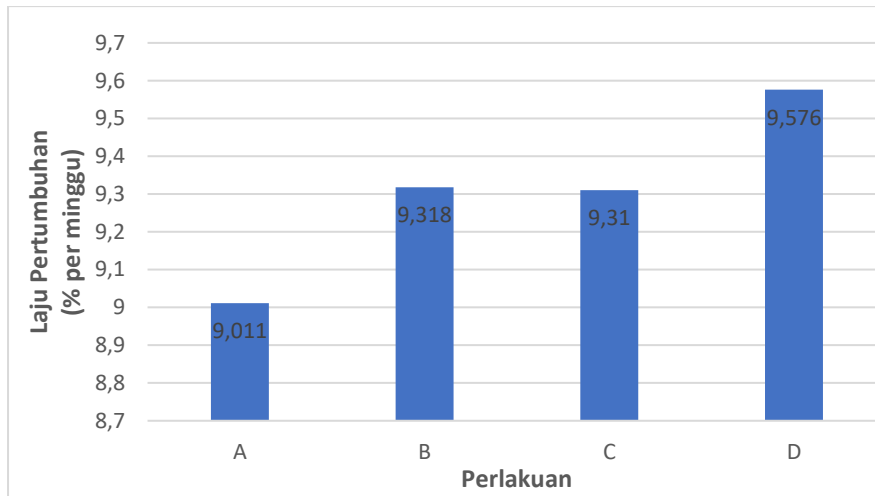


Gambar 2. Mekanisme kerja hormon MSH (*Melanocyt Stimulating Hormone*) pada vertebrata melanofor (Turner & Bagnara, 1988)

Laju Pertumbuhan

Laju pertumbuhan juvenil ikan koi yang didapatkan juga menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan B, C, dan D dengan perlakuan A. Laju pertumbuhan terbaik secara berturut-turut didapatkan pada perlakuan D, C

dan B yaitu masing-masing sebesar 9,576%; 9,318% dan 9,310% per minggu. Laju pertumbuhan terendah didapatkan pada perlakuan A yaitu sebesar 9,011% per minggu (Gambar 3).



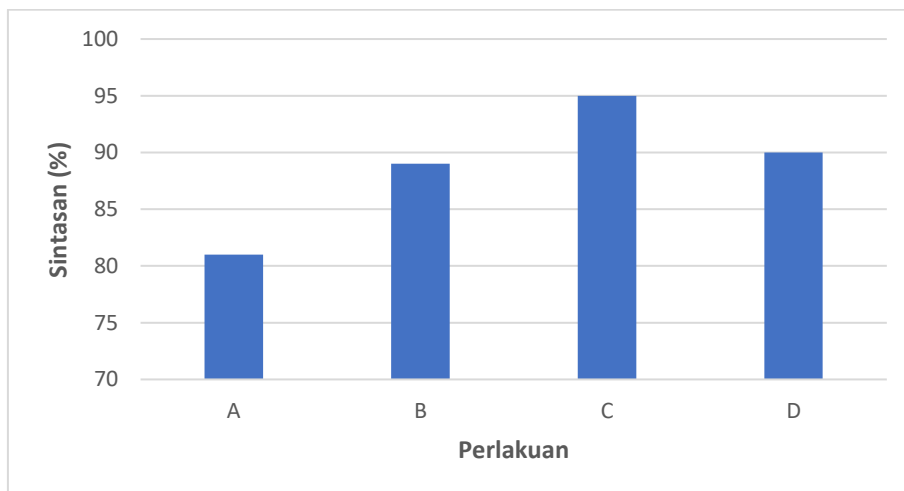
Gambar 3. Laju pertumbuhan juvenil ikan Koi (*C. carpio*) pada setiap perlakuan

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa pemberian pakan yang diperkaya dengan tepung spirulina sebagai sumber karotenoid memberikan pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan juvenil ikan koi. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan adanya perbedaan laju pertumbuhan antara perlakuan B, C dan D dengan perlakuan A (kontrol). Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh kandungan karotenoid dalam tepung spirulina yang cukup tinggi. Menurut Almatsier (2001) bahwa karotenoid berperan sebagai provitamin A, kemudian dirubah menjadi vitamin A yang berperan antara lain dalam pertumbuhan.

Kekurangan vitamin A pada vertebrata umumnya menyebabkan gangguan dalam pertumbuhan (Frandsen, 1992).

Sintasan

Sintasan juvenil ikan koi yang didapatkan juga menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan B, C, dan D dengan perlakuan A. Sintasan tertinggi didapatkan pada perlakuan C yaitu sebesar 95%, menyusul perlakuan D 90% dan perlakuan B sebesar 89%. Sintasan terendah didapatkan pada perlakuan A yaitu sebesar 81% (Gambar 4).



Gambar 4. Sintasan juvenil ikan Koi (*C. carpio*) pada setiap perlakuan

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa pemberian pakan yang diperkaya dengan

tepung spirulina sebagai sumber karotenoid memberikan pengaruh yang signifikan terhadap

sintasan juvenil ikan koi. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan adanya perbedaan sintasan antara perlakuan B, C dan D dengan perlakuan A (kontrol). Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh senyawa yang terkandung dalam tepung spirulina. Menurut Jayadi (2001) bahwa tepung spirulina mengandung sekitar 37% miksoxantofil dan 17% zeaksantin. Miksoxantofil dan zeaksantin adalah golongan xantofil yang memiliki kemampuan yang cukup tinggi sebagai antioksidan (McCoy, 1999). Tepung spirulina juga mengandung asam linolenat (GLA) yang bermanfaat bagi Kesehatan, serta satu-satunya mikroalga yang mengandung pigmen phycobilin yang berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Lorenz, 1999). Sehingga pemberian pakan yang diperkaya dengan tepung spirulina sebagai sumber karotenoid, selain dapat meningkatkan kecerahan warna juga dapat meningkatkan sintasan juvenil ikan koi.

Nilai Finansial Penambahan Tepung Srirulina

Nilai finansial dari penambahan tepung spirulina diperhitungkan dari harga spirulina persatuan volume yang diberikan dalam pakan. Harga spirulina diperhitungkan saat penelitian. Pakan pellet koi dihancurkan kemudian ditambahkan tepung spirulina sesuai perlakuan, lalu diberikan pada juvenil ikan koi dengan dosis pakan 5 persen dari berat badan perhari, dengan lama pemeliharaan 6 minggu atau 45 hari. Dengan asumsi berat juvenil ikan koi dengan panjang rata-rata 5-10 cm dengan estimasi berat rata-rata selama pemeliharaan sebesar 25 gr, maka dapat diperhitungkan bahwa berat pakan yang diperlukan sebanyak 1.125 g selama pemeliharaan. Adapun rician nilai finansial dari penambahan tepung spirulina sebagai sumber karotenoid dalam pakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel. Rincian nilai finansial penambahan tepung spirulina dalam pakan juvenil ikan Koi

Perlakuan	Dosis (%)	Penambahan spirulina (gr)	Nilai spirulina per ekor (Rp)	Nilai sprirulina per 100 ekor (Rp)	Kecerahan warna (skor 3)	Pembebanan Biaya per ekor (Rp)
A (Kontrol)	0	0	-	-	19,40	-
B	10	112,5	28.125	2.812.500	29,22	96.982,8
C	20	225,0	56.250	5.625.000	31,90	176.332,3
D	30	337,5	84.375	8.437.500	32,68	257.240,9

Dengan memperhitungkan harga tepung spirulina sebesar Rp.250.000 per kg, maka diperoleh harga per gr sebesar Rp 250. Memperhatikan simpulan analisis sidik ragam yang menempatkan perlakuan D sebesar 30 persen sebagai perlakuan terbaik secara teknis dalam hal kecerahan, namun demikian analisis pembebanan biaya atas penambahan tepung spirulina sebesar 20 dan 30 persen memberikan dampak yang sangat besar pada beban biaya per ekor untuk skor 3. Dimana makin besar penambahan persentase tepung spirulina akan berakibat pada penambahan beban yang semakin besar namun tidak seiring dengan pertambahan atau persentase kenaikan benih skor 3, sehingga penambahan spirulina melebihi dosis 10 persen dalam pakan tidak direkomendasikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan yang diperkaya dengan tepung spirulina sebagai sumber karotenoid, nyata meningkatkan kecerahan warna, laju pertumbuhan dan sintasan benih ikan koi.

Analisis finansial terhadap beban biaya perekor dari juvenil skor 3 makin meningkat dengan peningkatan dosis spirulina, namun tidak namun tidak seiring dengan pertambahan atau persentase kenaikan benih skor 3, sehingga penambahan spirulina melebihi dosis 10 persen dalam pakan tidak direkomendasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2001). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama
- Effendie, M.I. (1979). Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Frandsen, R. D. (1992). Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi keempat. Gajah Mada University Press.
- Handoyo, P. (1990). Perubahan Pigmen-pigmen Karotenoid Udang Windu (*Penaeus monodon*) selama pemanasan. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jauncey, K. dan B. Ross. (1982). A Guide to Tilapia Feeds and Feeding. Institute of agriculture University of Stirling. Scotland.
- Jayadi. (2001). Kandungan Pigmen *Spirulina platensis* pada Biakan Media Cair Lateks. Skripsi. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lorenz, R. T. (1999). *Spirulina platensis* as a Source of Cobalamin Vit B-12. *Spirulina Pacifica Technical Bulletin* No. 052.
- McCoy, M. (1999). Astaxanthin Market a hard One to Crack. *Chem & Eng. News*, 77, 15-17.
- Noviyanti, K., Tarsim, dan W.M. Henny. (2015). Pengaruh Penambahan Tepung *Spirulina* pada Pakan Buatan Terhadap Intensitas Warna Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Jurnal rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(2), 411-415.
- Simpson, K.L., T. Kayama, dan C.D. Chichester. (1981). Carotenoid in Fish Feeds. In J.C. Bauernfeind. Ed Carotenoids as Colorants and Vitamin a Precursors. Academic Press, New York.
- Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H. (1989). Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia.
- Tiana, O.A. dan Murhananto. (2002). Budidaya Koi. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Tiro, M.A. (2000). Analisis Regresi dengan Data Kategori. Makassar State University Press.
- Turner, C.D. dan Bagnara, T.J. (1988). Endokrinologi Umum. Universitas Airlangga.
- Utomo, N.B.P., O. Carman, dan N. Fitriyati. (2006). Pengaruh Penambahan *Spirulina platensis* dengan Kadar Berbeda pada Pakan Terhadap Tingkat Intensitas Warna Merah pada Ikan Koi Kohaku (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Institut Pertanian Bogor, 5 (1): 1-4.