



AQUAWARMAN

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

Alamat : Jl. Gn. Tabur. Kampus Gn. Kelua. Jurusan Ilmu Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Penambahan Kombinasi Spirulina dan Tepung Labu Kuning Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) *Addition of Combination of Spirulina and Pumpkin Flour to Feed on Growth of Koi Fish (*Cyprinus carpio*)*

Diajeng Andhini Trizulhaifah¹⁾, Isriansyah²⁾, Andi Nikhlani³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman²⁾Ka. Laboratorium Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman ³⁾Ka. Program Studi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
e-mail : diajengandhinitrizulhaifah@gmail.com

Abstract

Koi is one of the ornamental fish that main attraction of bright and brilliant colour, body shape, and size. In fish farming, feed is one of the influential elements in supporting fish growth. The growth of Koi can be supported by optimal stocking, where fodder is consumed higher than the need for fish for growth. Feed sources can be sources by spirulina and yellow pumpkin flour. This study aims to determine the effect of giving a combination of spirulina and yellow pumpkin flour on feed on the growth of Koi. The design of this study used a Complete Randomized Design (CRD), with four treatments and three tests. The methods used in this study were to apply a combination of spirulina and yellow pumpkin flour to artificial feed with different doses, namely P1 (0%), P2 (spirulina 5% and yellow pumpkin 35%), P3 (spirulina 10% and yellow pumpkin 30%), P4 (spirulina 15% and yellow pumpkin 25%) per feed weight. The results of this study showed that the addition of a combination of spirulina and yellow pumpkin flour to artificial feed had a noticeable effect on colour quality total length growth and absolute weight ($P>0,05$) and had no noticeable effect on the specific growth ($P>0,05$). Total length growth absolute weight growth rate was found in P4 with a dose of spirulina 15% and yellow pumpkin 25% per feed weight.

Keyword: Koi, Spirulina, Yellow Pumpkin, Growth

1. PENDAHULUAN

Daya tarik utama ikan hias adalah warna yang cerah dan cemerlang, bentuk dan ukuran tubuh. Semakin cerah warna suatu jenis ikan, maka semakin tinggi nilainya. Salah satu komoditas ikan hias air tawar yang sampai saat ini masih menjadi primadona di pasar internasional dan merupakan ikan hias kelompok mahal, serta fluktuasi di pasaran pun

relatif stabil adalah ikan koi (*Cyprinus carpio*). Ikan hias ini termasuk ikan yang banyak diminati karena memiliki keindahan pada warna dan bentuk tubuhnya sehingga memiliki nilai jual yang tinggi (Bachtiar, 2002).

Ikan koi (*C. carpio*) mulai dikembangkan di Jepang pada abad 17 dengan nama "Nishikigoi" berarti ikan yang beragam warna. Ikan koi (*C. carpio*) merupakan ikan hias yang masih termasuk dalam kerabat ikan mas. Ikan koi adalah salah satu jenis hewan peliharaan

yang mempunyai daya tarik pada tampilan keindahan warna, kecerahan warna, corak tubuh serta bentuk yang cantik. Beberapa faktor yang mempengaruhi kecerahan warna pada ikan koi adalah faktor genetik, lingkungan dan nutrisi pakan (Putriana *et al.*, 2019).

Dalam budidaya ikan, pakan salah satu unsur penting dalam menunjang pertumbuhan ikan. Menurut Mulyadi *et al.* (2011) pertumbuhan ikan koi dapat didukung oleh tersedianya pakan yang cukup serta didukung oleh pemberian tebar yang optimal, dimana pakan dikonsumsi kian tinggi dibanding kebutuhan ikan untuk pertumbuhan. Secara ekonomis, efisiensi pakan tinggi akan mempengaruhi biaya pakan sehingga berpengaruh pada biaya produksi (Isnawati *et al.*, 2015).

Pemberian *Spirulina sp.* Pada pakan merupakan salah satu upaya optimalisasi lingkungan untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan ikan koi. *Spirulina sp.* merupakan mikroalga dengan protein tinggi dibanding sumber lain sehingga berpotensi dikembangkan sebagai pakan alami (Nur 2014). Kandungan protein pada *Spirulina sp.* kering mencapai 65% dan kandungan vitaminnya tinggi.

Labu kuning (*Cucurbita moschata* D) merupakan jenis sayuran buah yang memiliki daya awet tinggi dan sumber vitamin A karena kaya karoten dan zat gizi lainnya seperti karbohidrat, protein, mineral dan vitamin. Kandungan karoten pada buah labu kuning sangat tinggi yaitu sebesar 180,00 SI (Lestari, 2011), karena kandungan karotennya tinggi dan kandungan gizi yang lengkap maka, labu kuning dapat dijadikan alternatif sebagai bahan tambahan dalam pembuatan pakan ikan atau pellet yang bertujuan untuk pertumbuhan ikan koi.

Saat ini terdapat berbagai merk pakan komersial untuk ikan koi yang beredar di masyarakat dan mengandung cukup nutrisi namun memiliki harga yang tinggi. Salah satu alternatif pengganti pakan komersial adalah udang rebon. Kandungan protein yang cukup tinggi dalam udang rebon yaitu sebesar 52,35% hampir setara dengan tepung ikan menjadikan tepung udang rebon salah satu bahan yang dapat ditambahkan pada pakan agar pertumbuhan ikan dapat meningkat (Satyani

dan Sugito 1997). Tepung udang rebon mengandung asam amino esensial salah satunya arginine yang dapat memacu pertumbuhan ikan maskoki (Solichin *et al.*, 2012). Menurut Sukarman dan Hirmawati (2014) untuk pewarnaan pada ikan hias, astaxanthin alami juga terdapat di dalam udang rebon dan mikroalga air tawar, sehingga baik digunakan dalam upaya meningkatkan pewarnaan pada ikan.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan tepung udang rebon dikombinasikan dengan spirulina dan tepung labu kuning untuk pertumbuhan ikan koi (*C. carpio*).

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai April 2022 yang meliputi persiapan dan pelaksanaan penelitian bertempat di Laboratorium Kolam Percobaan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda. Pengukuran kualitas air untuk suhu, pH dan DO dilakukan di Laboratorium Kolam Percobaan dan pengukuran amonia dilakukan di Laboratorium Sistem dan Teknologi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, Samarinda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan sebagai berikut :

Tabel 1. Perlakuan

| No | Perlakuan | Udang Rebon (%) | Spirulina (%) | Tepung Labu Kuning (%) |
|----|-----------|-----------------|---------------|------------------------|
| 1. | P1 | 100 | - | - |
| 2. | P2 | 60 | 5 | 35 |
| 3. | P3 | 60 | 10 | 30 |
| 4. | P4 | 60 | 15 | 25 |

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan hapa hijau yang berukuran 1 m x 0,5 m x 0,5 m sebanyak 12 unit, batu aerasi, selang aerasi, filter, blower, sendok, baskom, timbangan dengan ketelitian 0,01 g, serok, baskom, penggaris, sterofom, Oksigen meter (0.1o), H meter Ezdo (0.001), Oxyrometer (0.1 mg/l), Spektrofotometer

Taomsun (0.001), botol sampel, tabung reaksi, kuvet dan gelas ukur

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan koi dengan ukuran panjang 5,3 cm dan berat 3,00 g, yang diperoleh dari hasil pemijahan alami dari induk ikan koi jenis Showa (jantan) dan Sanke (betina) di Laboratorium Kolam Percobaan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, air, tepung udang rebon, tepung spirulina, tepung labu kuning dan cmc (bahan pengental kue), akuades, phanate reagen, MnSO₄, chlorox, dan standar amonia 1 ppm.

B. Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, diawali dengan menebar benih sebanyak 10 ekor tiap hapa sehingga benih keseluruhan yang digunakan berjumlah 120 ekor. Ikan koi dipelihara diluar ruangan dilakukan selama 30 hari. Pengukuran panjang dan berat ikan dilakukan pada awal penelitian dan akhir penelitian. Pemberian pakan berupa adonan pasta dilakukan secara *ad station* 4 kali sehari. Selama proses pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air setiap hari di waktu pagi dan sore hari untuk parameter suhu, pH dan DO. Pengukuran amonia dilakukan 5 hari sekali. Adapun parameter kualitas air yang diamati dan frekuensi pengamatannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Air

| Parameter | Satuan | Alat |
|------------------------------|----------|------------------|
| 1 Suhu | °C | Thermometer |
| 2 Derajat keasaman (pH) | - | pH meter |
| 3 Oksigen terlarut (DO) | mg/liter | DO meter |
| 4 Amoniak (NH ₃) | mg/liter | Spektrofotometer |

C. Pengumpulan dan Pengolahan Data

1. Data Utama

a. Pertumbuhan Panjang Total

Pertumbuhan Panjang Total merupakan selisih panjang total rata-rata ikan pada awal penelitian. Menurut Effendie (2002), pertumbuhan panjang dapat dihitung dengan rumus :

$$\Delta L = L_t - L_0$$

Keterangan :

ΔL = pertumbuhan panjang total (cm)

L_t = Panjang total rata-rata akhir (cm)

L_0 = Panjang total rata-rata awal (cm)

b. Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak adalah jumlah dari selisih berat ikan pada akhir penelitian dan berat pada saat awal penebaran (Zonneveled *et al.*, 1991). Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\Delta W = W_t - W_0$$

Keterangan :

ΔW = Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t = Pertumbuhan akhir penelitian (g)

W_0 = Pertumbuhan awal ikan (g)

c. Laju Pertumbuhan Spesifik

Zonneveld *et al.*, (1991) menyatakan bahwa laju pertumbuhan biomasa spesifik merupakan persentasi dari selisih berat akhir dan berat awal, dibagi dengan lamanya waktu pemeliharaan, dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

SGR = laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_t = berat ikan pada akhir penelitian (g)

W_0 = berat ikan pada awal penelitian (g)

t = lama waktu penelitian (hari)

2. Data Penunjang

Data penunjang yang diamati dalam penelitian ini adalah data pengukuran kualitas air yang dilakukan setiap hari pagi dan sore yaitu suhu, pH dan DO. Amonia 5 hari sekali.

D. Analisis Data

Hasil pengamatan yang diperoleh pada penelitian kemudian dianalisis menggunakan program Microsoft Excel 2010 dan SPSS 24. Analisis yang dilakukan uji homogenitas data dengan menggunakan uji Barlett. Jika data tersebut telah homogen maka diuji dengan sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Variasi warna dianalisis secara deskriptif. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah perlakuan memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan panjang

mutlak dan pertumbuhan berat mutlak. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan metode uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan antar masing-masing perlakuan.

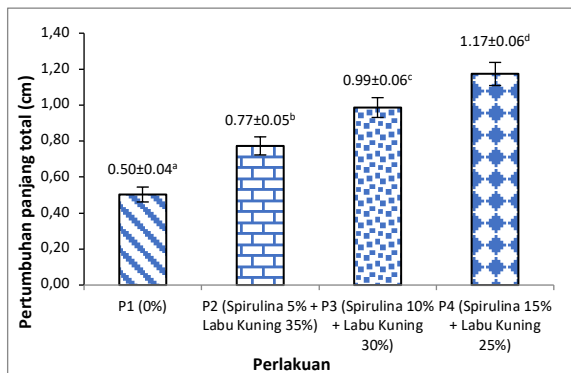
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan

1. Pertumbuhan Panjang Total

Berdasarkan data pertumbuhan panjang dan berat ikan koi yang diberi pakan dengan kombinasi *Spirulina* dan tepung labu kuning dengan dosis berbeda diperoleh hasil analisis berupa pertumbuhan panjang total (cm), pertumbuhan berat mutlak (g) dan laju pertumbuhan spesifik (%/hari).

1. Pertumbuhan Panjang Total



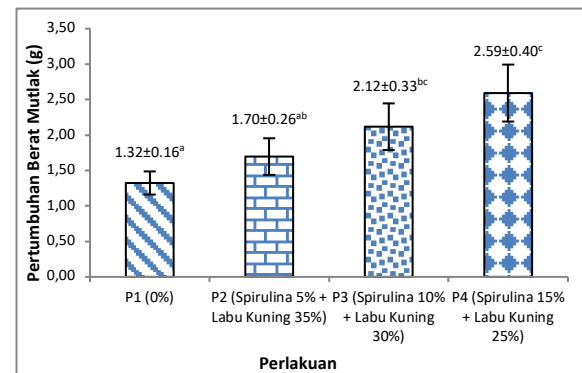
Gambar 1. Pertumbuhan panjang ikan Koi (cm). Keterangan: Rata-rata perlakuan yang diikuti oleh notasi huruf yang sama, menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada taraf $\alpha=0.05$ ($P>0.05$).

Berdasarkan Gambar 6 di atas menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang total ikan koi selama 30 hari pemeliharaan dengan nilai tertinggi selama penelitian terdapat pada perlakuan P4 dengan penambahan dosis *spirulina* 15% dan labu kuning 25% yaitu sebesar 1.17 cm dan pertumbuhan panjang total terendah selama penelitian terdapat pada perlakuan P1 0% dengan nilai 0.50 cm. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pertumbuhan panjang total ikan koi cenderung semakin meningkat apabila

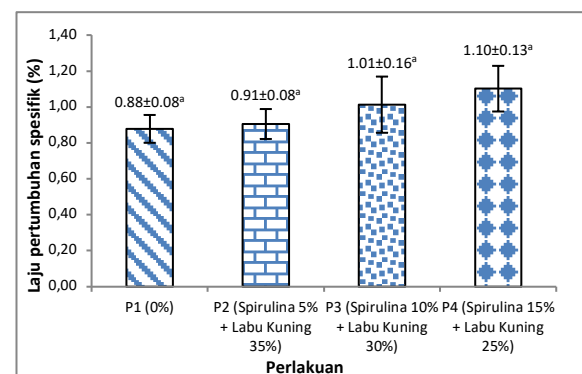
pemberian dosis *Spirulina* semakin tinggi dan dosis labu kuning semakin rendah. Hasil analisis menunjukkan pemberian pakan kombinasi *Spirulina* dan tepung labu kuning menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap panjang total ikan koi ($P<0,05$).

2. Pertumbuhan Berat Mutlak

Berdasarkan analisis data didapatkan hasil pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik ikan koi (*C. carpio*) sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Pertumbuhan berat mutlak ikan Koi (gram). Keterangan: Rata-rata perlakuan yang diikuti oleh notasi huruf yang sama, menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada taraf $\alpha=0.05$ ($P>0.05$).



Gambar 3. Laju pertumbuhan spesifik ikan Koi (%). Keterangan Rata-rata perlakuan yang diikuti oleh notasi huruf yang sama, menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada taraf $\alpha=0.05$ ($P>0.05$).

Gambar 2 dan 3 di atas menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik ikan koi selama 30

pemeliharaan. Pertumbuhan berat mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (*Spirulina* 15% dan labu kuning 25%) yaitu sebesar 2.59 g dan pertumbuhan berat mutlak terendah pada perlakuan P1 0% sebesar 1,32 g.

Laju pertumbuhan spesifik tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (*Spirulina* 15% dan labu kuning 25%) yaitu sebesar 1.10 g dan laju pertumbuhan spesifik terendah terdapat pada perlakuan P1 0% sebesar 0,88 g. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan kombinasi spirulina dan tepung labu kuning memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ($P < 0,05$) sedangkan laju pertumbuhan spesifik memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ($P > 0,05$). Ramadhan (2014) menyatakan penambahan karotenoid pada pakan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan ikan hias yang diberikan pakan sumber karoten diduga lebih memanfaatkan zat warna tersebut untuk meningkatkan warna tubuhnya.

Berat dan panjang ikan koi dari awal sampai akhir penelitian mengalami peningkatan, baik ukuran panjang maupun berat ikan. *Spirulina* dan tepung labu kuning merupakan bahan pakan tambahan yang mengandung protein, karbohidrat, lemak dan betakaroten. Protein dan lemak merupakan komponen makanan yang sangat dibutuhkan untuk mencapai pertumbuhan optimum, sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein dalam pembuatan pakan yang dapat mempercepat pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan sangat berpengaruh terhadap jumlah nutrisi pada pakan yang diterima.

B. Kualitas Air

Tabel 3. Pengukuran Kualitas Air Selama Pemeliharaan

| Waktu Pengukuran | Parameter Kualitas Air | | | |
|------------------|------------------------|-----------|-----------|---------------|
| | Suhu (°C) | pH | DO (mg/L) | Amonia (mg/L) |
| Pagi | 26,7 - 30,0 | 7,0 - 8,3 | 6,8 - 8,1 | 0,004 - 0,035 |
| Sore | 28,6 - 31 | 7,2 - 8,8 | 6,0 - 7,2 | |

Selama pemeliharaan rata – rata suhu pada pagi hari berkisar antara 26,7°C – 30,0°C dan pada sore hari berkisar antara 28,6°C - 31°C. Kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan mas koi antara 26 - 31°C (Emaliana, *et al.*, 2016). Pengukuran pH pada pagi hari berkisar 7,0 – 8,3, untuk sore hari berkisar 7,2 – 8,8. Nilai optimal untuk budidaya ikan koi adalah 6,5 – 8,5 (Rizky, *et al.*, 2015). Meski melewati nilai batas optimal, selama pemeliharaan pada kisaran tersebut ikan koi mampu bertahan hidup. Oksigen Terlarut merupakan unsur penting dalam mempertahankan siklus metabolismenya. Pada saat pemeliharaan benih ikan koi kisaran oksigen terlarut pada pagi hari 6,8 – 8,1 mg/l dan sore hari berkisar 6,0 – 7,2 mg/l. Emaliana (2016) kadar oksigen terlarut >3 ppm dapat menunjang pertumbuhan dan proses pemeliharaan ikan koi. Amonia berasal dari sisa pakan dan kotoran dari ikan koi. Pengukuran kadar amonia yang terukur selama pemeliharaan yaitu berkisar antara 0,004 – 0,035 mg/L. Kadar amonia selama pemeliharaan berasal dari sisa pakan dan juga feses dari ikan koi. Lastuti *et al.*, (2000) berpendapat kisaran NH₃ yang normal dan baik untuk pertumbuhan ikan adalah kurang dari 0,1 mg/L.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian penambahan kombinasi spirulina dan tepung labu kuning pada pakan terhadap pertumbuhan ikan koi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan kombinasi spirulina dan tepung labu kuning dengan pemberian dosis berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang total, dan pertumbuhan berat mutlak ($P < 0,05$) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ($P > 0,05$).
2. Penambahan kombinasi spirulina dan tepung labu kuning dengan dosis spirulina 15% dan labu kuning 25% (P4) menghasilkan pertumbuhan tertinggi yaitu, pertumbuhan panjang total 1,17 cm, pertumbuhan berat mutlak 2,59

gram dan laju pertumbuhan spesifik 1,10 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Yogyakarta: Pusat Penerbit Kanisius. 89 hal.
- Agus 2017. Meraih Untung Memelihara Ikan Koi. Titian Ilmu. Bandung. hal. 96.
- Arief, M., I. Triasih., dan W.P. Lokapirnasari. 2009. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata Bleeker*). Universitas Airlangga, Surabaya. 1 (1): 51-57.
- Bachtiar, Y. dan T. Lentera. 2004. Budidaya Ikan Hias Air Tawar untuk Eksport. AgroMedia Pustaka. Tangerang. 81 hal.
- Boyd, C.E. 1990. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. 318 p.
- Buwono, I. D. 1993. Tambak Udang Windu : Sistem Pengelolaan Berpola Intensif. Kanisius : Yogyakarta. 151 hal.
- Cahyaningsih dan Subyakto., 2008. Kultur Massal *Scenedesmus sp.* Sebagai Upaya Penyedia Pakan Rotifera dalam Bentuk Alami maupun Konsentrat. Jurnal Berkala Ilmiah Perikanan. 3 (1): 29-3.
- Ciferri, O. 1983. Spirulina, The Edible Microorganism. Microbiological Reviews. American Society for Microbiology. 47 (4) : 551-578.
- Darmawiyanti, V. 2005. Formulasi dan Proses Pembuatan Pakan Buatan. Bahan Presentasi pada Pelatihan Teknis Teknologi Produksi Pakan Alami dan Buatan Skala Rumah Tangga, BBAP Situbondo.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhartara Karya Aksara. Jakarta. Hal 13.
- Effendi, I. 2002. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 162 hal.
- Emaliana, S, Usman dan I. Lesmana. 2016. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*). Jurnal Aquacoastmarine 4(3): 1-10.
- Hanaa, H.,A. El-Baky, K. Farouk, El Baz, S. Gamal, and El-Baroty. 2003. Spirulina Species as a source of Carotenoids and β -Tocopherol and Its Anticarcinoma Factors. Biotechnology, 2 (3) : 222-240.
- Herawati, V. E, dan J. Hutabarat. 2014. Pengaruh Pertumbuhan, Lemak & Profil Asam Amino Essensial *Skeletonema cotatum* Dalam Kultur Massa menggunakan media kultur teknis yang berbeda. Jurnal Aquasains. 2(3): 221- 226.
- Hidayat, N. dan Saati, E.A. 2006. Membuat Pewarna Alami. Cetakan I Trubus Agrisarana. Surabaya. 52 hal.
- Hutabarat, S dan S. M. Evans. 1986. Kunci Identifikasi Zooplankton. Jakarta: UI Press.
- Hutabarat, F.K., N. M. Yusa dan A. A. Sri Wiadnyani. 2017. Pengaruh Penambahan Wortel (*Daucus carota L.*) Terhadap Karakteristik Ledok. Scientific Journal of Food Technology. 4(2): 113-119.
- Isnawati N, Sidik R, Mahasri G. 2015. Potensi Serbuk Daun Pepaya Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Efisiensi Protein dan Laju Pertumbuhan Relatif Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 7 (2) : 121 – 124.
- Lastuti, N.D.R., L.T Suwanti dan G. Mahasri. 2000. Kasus Penyakit Protozoa Ikan Hubungannya Dengan Kualitas Air di Tempat Pembenihan Ikan di Sidoarjo Jawa Timur. Lembaga Penelitian. Universitas Airlangga. Surabaya. 23 hal.
- Latscha, T. 1990. Carotenoids-their Nature and Significance in Animal Feeds. F. Hoffman-La Roche & Co. Ltd. 110 pp.
- Lestari, E.G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. Jurnal Agro Biogen, 7 (1): 63-68.
- Mulyadi, Abraham M, Nuraini H. 2011. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*) Pada Keramba. Jurnal Perikanan dan Kelautan 16 (1) : 33 – 47.
- Natalist. 2003. Pengaruh Pemberian Tepung Wortel (*Daucus carota L.*) Dalam Pakan Buatan Terhadap Warna Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio L.*). Fakultas Teknobiologi. Universitas Atmajaya. Yogyakarta.
- Nontji A. 1986. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta. 367 hal.

- Nur MMA. 2014. Potensi Mikroalga Sebagai Sumber Pangan Fungsional di Indonesia (overview). Jurnal Eksergi 11 (2): 01 - 06
- Persagi. 2009. Rancang Bangun Alat Penumbuk Udang Rebon Mekanis Untuk Pembuatan Terasi. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. Vol. 5. No. 4. 820-825.
- Phang, S.M., M.S. Miah, W.L. Chu, and M. Hashim, 2000. Spirulina Culture in Digested Sago Starch Factory Waste Water. Journal of Applied Phycology, 12: 395-400.
- Putriana, N., W. Tjahjaningsih, dan M.A. Alamsjah. 2019. Pengaruh Penambahan Perasan Paprika Merah (*Capsicum annum*) Dalam Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 7 (2): 189-194.
- Ramadhan R. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Bunga Marigold Dalam Pakan Buatan Terhadap Kualitas Warna Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran. Jatinangor. 20-25.
- Rizky TDA, Ezraneti R, Adhar S. 2015. Pengaruh Media Filter pada Sistem Resirkulasi Air untuk Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). Acta Aquatica. 2(2): 97-100.
- Satyani, D. dan S. Sugito. 1997. Astaxanthin Sebagai Suplemen Pakan untuk Peningkatan Warna Ikan Hias. Warta Penelitian Perikanan Indonesia, 3 (1): 6-8.
- Satyani, D. 2005. Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta. 88 hal.
- Solichin, I., K. Haetami, H. Suherman. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung Rebon pada Pakan Buatan Terhadap Nilai Chroma Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3 (4): 185-190.
- Storebakken, T. And K. N Hong. 1992. Pigmentation of rainbow trout. Aquaculture 100(1-3): 209-229.
- Sukardi. 2014. Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya. Bumi Aksara. Jakarta.159 hal.
- Sukarman dan R. Hirnawati. 2014. Alternatif Karotenoid Sintesis (Astaxantin) Untuk meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Carassius auratus*). Widyariset. 13 (3) : 337-342.
- Sulawesty, F. 1997. Perbaikan Penampilan Ikan Pelangi Merah (*Glossolepsis insicus*) Jantan dengan Menggunakan Karotenoid Total dari Rebon. LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia. Puslitbang Limnologi LIPI. 3:201-205.
- Susanto, H. 2001. Koi. Penebar Swadaya. Jakarta. 77 hal.
- Susanto, H. 2007. Budidaya Ikan di Pekarangan. Penebar Swadaya. Jakarta. 92 hal.
- Svobodova, Z., R. Lloyd and J. Machova. 1993. Water Quality and Fish Health. FAO Corporate Documen Repository.
- Tripanji dan Suharyanto. 2001. Optimization Media From Low COH Nutrient Sources for Growing *Spirulina platensis* and Carotenoid Production. Menara Perkebunan. 69 (1) : 18-28.
- Utami, D. A. T., Y. F, Aida dan P. Sinung. 2014. Variasi Kombinasi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata D.*) dan Tepung Azolla (*Azolla pinnata R.br*) Pada Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*) Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.1-12.
- Yanuar, V. 2017. Pengaruh Pemberian jenis Pakan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kualitas Air di Akuarium Pemeliharaan. ZIRAA'AH. 42 (2) : 91-96.
- Yulianawati, T.A. dan J.T. Isworo. 2012. Perubahan Kandungan Beta Karoten, Total Asam dan Sifat Sensorik Yoghurt Labu Kuning Berdasarkan Lama Simpan dan Pencahayaan. Jurnal Pangan dan Gizi. 3 (1) : 37-48.
- Zonneveld. N., E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 hal.