

---

**PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK IKAN PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSAN HIDUP BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

***THE EFFECT OF ADDING FISH OIL ON ARTIFICIAL FEED ON THE GROWTH AND SURVIVAL RATE OF FISH SEEDS TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)***

**Uswatul Hasan<sup>1\*</sup>, Bambang H Siswoyo<sup>2</sup>, Helentina M Manullang<sup>3</sup>,  
Irwanmay<sup>4</sup>**

*<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan, Universitas Dharmawangsa*

**ABSTRAK :** Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang memperoleh perhatian cukup besar dari pemerintah dan pemerhati masalah perikanan dunia, terutama berkaitan dengan usaha peningkatan gizi masyarakat di negara-negara yang sedang berkembang. Pakan pelet biasanya mengandung protein yang tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan ikan. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan berat rata-rata mutlak benih ikan nila dengan pakan tambahan minyak ikan pada pakan buatan 3,258 gram/ekor, lebih berat dari 2,837 dengan pakan standart. Pertumbuhan panjang rata-rata mutlak benih ikan nila dengan pakan tambahan minyak ikan 5,95 cm/ekor, lebih panjang dari 4,53 cm/ekor dengan pakan standart. nilai SR benih ikan nila dengan pakan minyak ikan sebesar 86,67%, lebih tinggi dari 84% dengan pakan standart. Nilai FCR benih ikan nila dengan pakan tambahan minyak ikan sebesar 0,774, lebih rendah dari 0,796 dengan pakan standart. Hasil pengukuran kualitas air pada fiber dengan tambahan minyak ikan pada kisaran suhu berkisar 26 - 30, DO 4-5, pH 6,5 – 6,9, dan pada fiber pakan standart berkisar suhu 27 - 29, DO 5 - 7, pH 6,7 - 7.

**Kata kunci:** Minyak ikan; Pakan Buatan; Pertumbuhan; *Oreochromis niloticus*

**ABSTRACT :** Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is one of the freshwater commodities that has received considerable attention from the government and observers of the world's fisheries problems, especially related to efforts to improve community nutrition in developing. Pellet feed usually contains high protein to increase fish growth.. The results showed the growth of the average weight of tilapia fish with additional fish oil feed in artificial feed 3.258 grams / head, heavier than 2.837 with standard feed. The growth of the absolute average length of tilapia seed with additional fish oil feed of 5.95 cm / head, longer than 4.53 cm / head with standard feed. SR value of tilapia seed with fish oil feed was 86.67%, more higher than 84% with standard feed. FCR value of tilapia seed with additional fish oil feed was 0.774, lower than 0.796 with standard feed. The results of water quality measurements on fiber with additional fish oil in the range of temperatures ranging from 26-30, DO 4-5, pH 6.5 - 6.9, and on standard feed fiber temperature ranges from 27-29, DO 5-7, pH 6, 7 - 7

**Keywords:** Fish oil, Artificial Feed, Growth, *Oreochromis niloticus*

---

\*corresponding author

Email : [uswatuhasan@dharmawangsa.ac.id](mailto:uswatuhasan@dharmawangsa.ac.id)

Recommended APA Citation :

Hasan, U., Siswoyo, B.H., Manullang, H.M., Irwanmay. (2021). Pengaruh penambahan minyak ikan pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *J.Aquac.Indones*, 1(1): 38-46. <http://dx.doi.org/10.46576/jai.v1i1.1490>

## PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang memperoleh perhatian cukup besar dari pemerintah dan pemerhati masalah perikanan dunia, terutama berkaitan dengan usaha peningkatan gizi masyarakat di negara-negara yang sedang berkembang (Khairuman & Amri, 2008). Rukmana, (1997), menambahkan bahwa ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar potensial untuk sumber protein hewani yang dapat dijangkau berbagai lapisan masyarakat.

Kualiatas air dalam proses budidaya harus dapat terkontrol dengan baik, agar organisme yang dibudidayakan dapat tumbuh optimal sehingga menghasilkan keuntungan bagi pembudidaya. Hal ini semakin jelas karena adanya teknologi budidaya ikan yang dilakukan secara intensif, tingginya padat tebar dan pakan yang digunakan menjadi pendorong menurunnya kualitas air karena timbunan bahan organik dari sisa pakan maupun ekskresi ikan. Pakan pelet biasanya mengandung protein yang tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan ikan. Pakan komersial mengandung lebih dari 20% protein di dalamnya (Suminto & Chilmawati, 2015). Pakan pelet yang diberikan tidak semuanya efektif termakan oleh ikan. Sisa pakan yang tidak termakan akan meningkatkan kandungan nitrogen di perairan akibat dekomposisi protein yang terkandung di dalam pelet. Sisa pakan dan feses mengandung ammonia ( $\text{NH}_3$ ) yang akan meningkat jumlahnya. Pada konsentrasi yang berlebihan amonia akan mematikan bagi ikan dan bagi organisme perairan lainnya.

Minyak ikan adalah minyak yang berasal dari jaringan ikan yang berminyak. Minyak ikan dianjurkan untuk diet kesehatan karena mengandung asam lemak omega-3, EPA (eikosapentaenoat), DHA (dokosaheksaenoat) yang dapat mengurangi peradangan pada tubuh. Tidak semua ikan menghasilkan asam lemak omega-3 akan tetapi hanya ikan yang mengkonsumsi mikroalga saja yang dapat menghasilkan asam lemak tersebut misalkan saja ikan herring dan ikan sarden atau ikan-ikan yang memangsa ikan yang mengandung asam lemak omega-3 seperti ikan air tawar, ikan air payau, ikan air danau, ikan laut yang gepeng, ikan tuna dan ikan salmon dimungkinkan mengandung asam lemak omega-3 yang tinggi. Minyak ikan mengandung asam lemak yang beragam. Kandungan asam lemak jenuh rendah sedangkan asam lemak tak jenuhnya tinggi terutama asam lemak tak jenuh rantai panjang yang mengandung 20 atau 22 atom C atau lebih. Beberapa asam ini termasuk EPA dan DHA (M. deMan, 1997).

Pada ikan, asam lemak esensial berfungsi sebagai metabolisme energi, komponen struktural fosfolipid membran seluler, prekursor bioaktif molekuler

(Izquierdo et al., 1990). Selain lemak sebagai sumber energi juga berfungsi sebagai sumber asam lemak esensial (Halver & Hardy, 2002). Asam lemak esensial adalah asam lemak yang tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga perlu ditambahkan melalui pakan. Salah satu sumber asam lemak esensial adalah minyak ikan. Asam lemak tersebut yang memiliki peranan penting untuk kegiatan metabolisme, komponen membran, prekursor beberapa prostanoide, substrat untuk pembentukan liposigenase, dan prekursor utama pembentukan leukotrin (Izquierdo et al., 1990).

Lemak sebagai komponen penyedia energi terbesar mutlak adanya. Aktivitas harian mulai dari berenang, mencari makan, menghindari musuh, metabolisme, pertumbuhan dan ketahanan tubuh memerlukan energi. Padanya terkandung asam-asam lemak esensial dan umumnya ikan tidak dapat membuatnya sendiri dan harus diberikan dalam pakannya. Penggunaan lemak dalam pakan ikan sangat penting artinya dalam menunjang pertumbuhan ikan. Karena lemak merupakan sumber energi yang memiliki nilai cukup tinggi dibanding protein dan karbohidrat (Komariyah & Setiyawan, 2009). Dari uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan minyak ikan pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan Kelulusan Hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Adapun tujuan Penelitian ini adalah: 1) Untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak ikan pada pakan buatan terhadap pertumbuhan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*); 2) Untuk mengetahui pengaruh pemberian minyak ikan pada pakan buatan terhadap kelulusan hidup Ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode percobaan dengan perlakuan pemberian pakan buatan dengan penambahan minyak ikan dan tanpa penambahan minyak ikan selama 28 hari. Metode pengambilan sampling dengan cara sampling acak sederhana (*simple Random Sampling*). Pakan buatan diformulasi protein 28% selanjutnya pakan dicetak 2 bagian yaitu pakan buatan di beri tambahan minyak ikan dan pakan buatan standard (tanpa minyak ikan).

Penelitian menggunakan 2 buah bak fiber selama 28 hari. Selanjutnya diisi air setinggi 30 cm, kemudian ikan uji ukuran 3-5 cm (rata-rata berat 0,9-1,5 gram/ekor) dimasukkan dengan padat tebar 150 ekor/m<sup>2</sup> (150 ekor/wadah). Dosis pemberian pakan pada ikan uji adalah 5% dari berat total biomassa. Frekuensi pemberian pakan 3x sehari. Setiap 7 hari sekali dilakukan sampling dengan mengambil sampel populasi. Tujuannya untuk mengetahui berat rata-rata ikan, panjang rata-rata ikan, sehingga dapat diketahui berat dan panjang total ikan yang dipelihara.

$$S_a^2 = \frac{\sum (x-x)^2}{n_a-1} \quad S_b^2 = \frac{\sum (x-x)^2}{n_b-1} \dots\dots\dots (1)$$

$Df_a = n_a - 1$  dan  $df_b = n_b - 1$ . Bila nilai  $P > \alpha$ , maka varian sama, namun bila nilai  $P \leq \alpha$ , berarti variannya berbeda. Bila variannya ternyata tidak sama, maka uji 't' yang digunakan sebagai berikut :

$$t = \frac{X_a - X_b}{S_p \sqrt{\left(\frac{1}{n_a}\right) + \left(\frac{1}{n_b}\right)}} \dots\dots\dots (2)$$

dimana  $S_p$  :

$$S_p^2 = \frac{(n_a - 1)S_a^2 + (n_b - 1)S_b^2}{n_a + n_b - 2} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

- $X_a$  = rata-rata data pertambahan berat dan panjang ikan yang diberi tambahan minyak ikan
- $X_b$  = rata-rata data pertambahan berat dan panjang ikan tanpa tambahan minyak ikan
- $S_p$  = standar Deviasiasi Gabungan
- $S_a$  = standar Deviasiasi Ikan yang Diberi tambahan minyak ikan
- $S_b$  = standar Deviasiasi Ikan tanpa tambahan minyak ikan
- $n_a$  = banyaknya data ikan yang diberi tambahan minyak ikan
- $n_b$  = banyaknya data ikan tanpa tambahan minyak ikan
- $df$  =  $n_a + n_b - 2$

**Pertumbuhan berat ikan**

Laju pertumbuhan berat dapat dihitung dengan rumus (Takeuci, 1988) :

$$W_m = W_t - W_o \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :

- $W_m$  = Pertumbuhan berat
- $W_t$  = Berat akhir
- $W_o$  = Berat awal

**Pertumbuhan panjang ikan**

Pertumbuhan panjang ikan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$L = L_t - L_o \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

- $L$  = Pertumbuhan panjang
- $L_t$  = Panjang akhir
- $L_o$  = Panjang awal

## Survival rate

Survival rate dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$SR = \frac{\text{jumlah benih akhir}}{\text{jumlah benih awal}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Berat

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penambahan berat benih ikan nila dengan perlakuan penambahan minyak ikan pada pakan buatan dan pakan standart diperoleh hasil data hasil untuk 4 kali pengukuran selama 28 hari pemeliharaan. Berdasarkan data tersebut pertumbuhan berat rata-rata mutlak untuk pemberian pakan dengan minyak ikan sebesar 3,258 gram/ekor dan untuk pakan standart diperoleh hasil sebesar 2,837 gram/ekor.

**Tabel 1. Rata-rata Berat Mutlak Ikan Nila**

Minggu	Berat tambahan minyak ikan	Berat tanpa minyak ikan
0	1,1	1,1
1	1,764	1,448
2	2,59	2,368
3	3,416	3,288
4	4,358	3,937
Berat mutlak	3,258	2,837

Dari hasil penelitian diperoleh adanya penambahan pertumbuhan berat dari kedua perlakuan tersebut dan perlakuan pemberian pakan buatan dengan penambahan minyak ikan menunjukkan pertumbuhan yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan pemberian pakan tanpa pemberian minyak ikan hal ini kemungkinan minyak ikan merupakan sumber alami asam lemak tidak jenuh *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) omega -3 (n-3) terutama *eicosapentaenoic acid* (C20:5n; EPA ) dan *docosahexaenoic acid* (C22:6n-3; DHA ) (Vasile et al., 2016).

Minyak ikan selain digunakan sebagai sumber lemak juga berfungsi sebagai atraktan. Atraktan ini dapat menimbulkan bau pada pakan sehingga membuat ikan untuk memakannya. Minyak ikan banyak mengandung asam lemak n-3 (Arief et al., 2012).

Ikan sidat *Anguilla japonica* mengalami peningkatan laju pertumbuhan dengan diberikan 0,5% asam lemak linoleat dan 0,5% asam lemak linolenat (Takeuci, 1988). Pada ikan *Anguilla bicolor bicolor*, pemberian asam lemak esensial dari minyak ikan bisa dilakukan hingga mencapai 5% dan dapat meningkatkan spesifik *growth rate* sebesar 0,88-1,36% (Mukti et al., 2015). Namun terdapat perbedaan

signifikan dalam penggunaan minyak ikan cod yaitu dapat memperbaiki saluran pencernaan ikan sidat.

Effendie, (1979) menyatakan kecepatan pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor luar meliputi kondisi lingkungan, jenis makanan dan jumlah makanan yang tersedia, yang kedua faktor dalam diantaranya umur, ukuran ikan dan perbedaan pola pertumbuhan. Berdasarkan grafik laju pertumbuhan mutlak ikan dapat diketahui bahwa benih ikan nila yang diberi perlakuan pakan tambahan minyak ikan dan pakan standard memiliki laju pertumbuhan berat mutlak yang berbeda-beda. Secara keseluruhan penambahan bobot tubuh ikan nila mengalami peningkatan pada semua perlakuan pemberian pakan. Menurut Rachmawati & Samidjan, (2013) peningkatan bobot disebabkan karena setiap pakan yang diberikan dapat direspon oleh ikan dan digunakan untuk proses metabolisme dan pertumbuhan. Pertumbuhan dipengaruhi oleh keseimbangan pertumbuhan dipengaruhi oleh keseimbangan nutrient yang terdapat dalam pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fujaya, (2004), bahwa ikan akan mengkonsumsi pakan hingga akan memenuhi kebutuhannya, sebagian besar pakan digunakan untuk proses metabolisme dan sisanya digunakan untuk beraktifitas lain seperti pertumbuhan.

Dengan menggunakan software SPSS Versi 22, diperoleh bahwa ragam data panjang mutlak pada perlakuan pemberian pakan dengan penambahan minyak ikan dengan perlakuan pemberian pakan tanpa minyak ikan selama 28 hari. Berdasarkan Uji t pada taraf nyata 0,05, dapat dinyatakan bahwa penambahan berat mutlak antara pemberian pakan dengan minyak ikan berbeda nyata (*significant difference*) dengan pemberian pakan standart (tanpa minyak ikan).

### **Pertumbuhan Panjang**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penambahan panjang benih ikan nila dengan perlakuan pemberian minyak ikan pada pakan buatan dan pakan standart diperoleh data hasil untuk 4 kali pengukuran selama 28 hari pemeliharaan. Berdasarkan data tersebut pertumbuhan panjang rata-rata mutlak untuk pemberian pakan dengan minyak ikan sebesar 5,95 cm/ekor dan untuk pakan standart diperoleh hasil sebesar 4,53 cm/ekor.

**Tabel 2. Rata-rata Panjang Mutlak Ikan Nila**

Minggu	panjang dengan minyak ikan	panjang tanpa minyak ikan
0	3,86	3,86
1	5,36	5
2	6,85	6,13
3	8,33	7,25
4	9,81	8,39
Panjang Mutlak	5,95	4,53

Pertumbuhan panjang benih ikan nila setiap perlakuan diawal penelitian belum menunjukkan perbedaan yang mencolok karena benih ikan nila masih dalam proses adaptasi dengan lingkungan. Menurut Effendi, (2002), pertumbuhan dari fase awal hidup ikan mula-mula berjalan dengan lambat untuk sementara tetapi kemudian pertumbuhan berjalan dengan cepat dan diikuti dengan pertumbuhan yang lambat lagi pada umur tua.

Analisa data statistik pertumbuhan panjang dengan konsentrasi penambahan minyak ikan pada pengamatan terakhir, sudah terlihat trend peningkatan pertumbuhan panjang. Pengaruh konsentrasi penambahan minyak ikan sudah mulai tampak. Jika waktu pengamatan ditambah, maka pengaruh perbedaan konsentrasi penambahan minyak ikan akan semakin jelas. Kurva diatas menunjukkan pada akhir penelitian pemberian minyak ikan pada pakan terjadi pertumbuhan panjang mutlak rata-rata 5,95 cm, sedangkan pada perlakuan pemberian pakan tanpa minyak ikan menunjukkan pertumbuhan panjang mutlak dengan rata-rata 4,53. Effendie (1997), bahwa pertumbuhan terjadi apabila terdapat kelebihan energi hasil metabolisme setelah digunakan untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas.

Dengan menggunakan software SPSS Versi 22, diperoleh bahwa ragam data panjang mutlak pada perlakuan pemberian pakan tambahan minyak ikan dan pakan standar dengan perlakuan 4 kali pengukuran selama 28 hari. Berdasarkan Uji t pada taraf nyata 0,05, dapat dinyatakan bahwa pertambahan berat mutlak antara pemberian pakan dengan minyak ikan berbeda nyata (*significant difference*) dengan pemberian pakan standart.

### **Survival Rate**

Hasil tingkat kelulusan hidup benih ikan nila selama penelitian diperoleh hasil untuk pemberian pakan dengan tambahan minyak ikan sebesar 86,67 % dan untuk pemberian pakan standart sebesar 84%. Untuk lebih jelas lagi dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Perhitungan *Survival Rate***

Pakan	Jumlah penebaran awal (ekor)	Jumlah ikan yang hidup (ekor)	SR (%)
Minyak ikan	150	130	86,67
Standart	150	126	84

Berdasarkan hasil penelitian ini didapat bahwa tingkat kelulusan hidup pemberian pakan dengan minyak ikan sebesar 86,67 % dan kelulusan hidup pemberian pakan standart sebesar 84 %. Tingkat kelulusan hidup benih ikan nila selama penelitian menunjukkan tingkat *Survival rate* yang baik hal ini sejalan dengan pendapat Mulqan et al., (2017) yang menyatakan populasi ikan nila selama pemeliharaan terbaik apabila tingkat kelulusan hidup sebesar 81-87%. Akan tetapi kematian ikan diduga pada saat proses adaptasi lingkungan karena mortalitas ikan diperoleh pada awal pemeliharaan serta adaptasi terhadap pakan yang di berikan

lambat. Sebagaimana Harun, (2007) menyatakan bahwa kecukupan jumlah dan jenis pakan yang cukup untuk mendukung kebutuhan pokok ikan dapat menunjang kehidupan ikan.

## KESIMPULAN

Pertumbuhan berat rata-rata mutlak benih ikan nila dengan pakan tambahan minyak ikan pada pakan buatan 3,258 gram/ekor, sedangkan pertumbuhan dengan memakai pakan standard lebih berat dari 2,837. Pertumbuhan panjang rata-rata mutlak benih ikan nila dengan pakan tambahan minyak ikan 5,95 cm/ekor, sedangkan panjang rata-rata mutlak pada pemberian pakan standard sebesar 4,53 cm/ekor. Nilai SR benih ikan nila dengan pakan minyak ikan sebesar 86,67% dan memakai pakan standard sebesar 84%. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya mengenai pemberian dosis minyak ikan yang berbeda pada pakan buatan untuk mengetahui pertumbuhan ikan yang optimal pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M., Yudiarto, S., & Agustono. (2012). Pengaruh Penambahan Atraktan Yang Berbeda Dalam Pakan Pasta Terhadap Retensi Protein, Lemak Dan Energi Benih Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver [ Effects Of Addition Different Attractants In Pasta Feed Against Retention Of Protein, Fat And. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 4(2), 135–140. <https://doi.org/10.20473/jipk.v4i2.11564>
- Effendi, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendie, M. I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri.
- Fujaya, Y. (2004). *Fisiologi Ikan*. Rineka Cipta.
- Halver, J. E., & Hardy, R. W. (2002). *Fish Nutrition*. Academic Press.
- Harun. (2007). *Pengaruh Kadar Protein dan Nisbah energi Protein Pakan Berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Batak (Labeobar bussoro)*. Institut Pertanian Bogor.
- Izquierdo, M. S., Watanabe, T., Takeuchi, T., Arakawa, T., & Kitajima, C. (1990). Requirement of larval red sea bream *Pagrus mayor* for essential fatty acids. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 55(5), 859–867.
- Khairuman, & Amri, K. (2008). *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. AgroMedia Pustaka.
- Komariyah, & Setiyawan, A. I. (2009). PENGARUH PENAMBAHAH BERBAGAI DOSIS MINYAK IKAN YANG BERBEDA PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN PATIN (PANGASIUS PANGASIUS). *PENA Akuatika*, 1(1), 19–29. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31941/penaakuatika.v1i1.238>
- M. deMan, J. (1997). *Kimia Makanan*. ITB Press.



- Mukti, R. C., Utomo, N. B. P., & Affandi, R. (2015). Fish oil supplementation in commercial diet on growth of *Anguilla bicolor bicolor*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(1), 54. <https://doi.org/10.19027/jai.13.54-60>
- Mulqan, M., El Rahimi, S. A., & Dewiyanti, I. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 183–193.
- Rachmawati, D., & Samidjan, I. (2013). EFEKTIVITAS SUBSTITUSI TEPUNG IKAN DENGAN TEPUNG MAGGOT DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 9(1), 62–67.
- Rukmana, R. (1997). *Ubi kayu, Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius.
- Suminto, & Chilmawati, D. (2015). PENGARUH PROBIOTIK KOMERSIAL PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN, EFISIENSI PEMANFAATAN PAKAN, DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy*) D35-D75. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 11(1), 11–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/ijfst.11.1.11-16>
- Takeuci, T. (1988). *Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrien* (T. Watanabe (ed.)). JICA, Tokyo University Fih.
- Vasile, F. E., Romero, A. M., Judis, M. A., & Mazzobre, M. F. (2016). Prosopis alba exudate gum as excipient for improving fish oil stability in alginate–chitosan beads. *Food Chemistry*, 190, 1093–1101. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.06.071>