



Jurnal Sains Akuakultur Tropis
Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KUNYIT (*Curcuma longa* Linn.)
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN RASIO KONVERSI PAKAN
IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*, Bloch)**

**The Influence of Turmeric Flours on The Growth and Feed Conversion Ratio of White
Snapper Seeds (*Lates calcarifer*, Bloch)**

Ashari Fahrurrozi¹, Linayati Linayati^{1*}

**¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan
Jalan Sriwijaya No. 3 Pekalongan
correspondent author : pattyana95ina@yahoo.co.id**

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 sampai 31 Desember 2021 di Laboratorium Air Payau dan Laut Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung kunyit (*Curcuma longa* Linn.) pada pakan terhadap pertumbuhan dan FCR ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch). Penelitian menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah A (pakan ditambah tepung kunyit 5 g/kg pakan), B (pakan ditambah tepung kunyit 10 g/kg pakan), C (pakan ditambah tepung kunyit 15 g/kg pakan) dan D (pakan ditambah tepung kunyit 20 g/kg pakan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan D memberikan hasil terbaik dengan pertumbuhan biomassa mutlak tertinggi sebesar 6,6 g dan FCR 1,4. Setelah dilakukan analisis regresi didapatkan nilai > 96%, artinya penambahan tepung kunyit pada pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan biomassa mutlak dan FCR ikan kakap putih. Tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan selama penelitian pada semua perlakuan adalah 100%. Kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran yang layak yaitu suhu 28 -30 C, salinitas 28-30 ppt dan pH 7,4-7,8.

Keyword : Tepung Kunyit, Pertumbuhan, Kakap Putih

Abstract

This research was carried out from December 1st to 31st, 2021 at the Brackish and Marine Water Laboratory, Faculty of Fisheries, Pekalongan University. The purpose of this study was to determine the effect of turmeric flours (*Curcuma longa* Linn.) in feed on the growth and FCR of white snapper seeds (*Lates calcarifer*, Bloch). The study used a laboratory experimental method with a Completely Randomized Design (CRD). The experiment was described within 4 treatments and 3 replications. The treatments consist of the addition of turmeric flour in different dosages as follows, were A (feed plus turmeric flour 5 g/kg feed), B (feed plus turmeric flour 10 g/kg feed), C (feed plus turmeric flour 15 g/kg feed), and D (feed added 20 g turmeric flour g/kg feed). The results showed that treatment D gave the best results with the highest absolute biomass growth of 6.6 g and FCR 1.4. Data analysis describes that the F table is larger than the F value which is meaning that the addition of turmeric flour to the feed had an effect on the absolute biomass growth and FCR. The survival rate (SR) of fish during the

study in all treatments was 100%. The water quality during the study was still within a suitable range for growth, namely temperature 28 -30° C, salinity 28-30 ppt, and pH 7.4-7.8.

Keywords: *Turmeric Flour, Growth, White snapper*

Pendahuluan

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch) merupakan salah satu komoditas budidaya laut yang unggul dan berpotensi untuk dikembangkan. Hal ini dikarenakan tingkat produksinya yang cukup besar mencapai 168.233 ton serta jumlah ekspor yang tinggi dari Indonesia sebesar 49.836,50 ton. Selain itu, ikan kakap putih dapat dijadikan sebagai sumber zat gizi protein dengan jumlah kalori rendah, sehingga bila dimakan konsumen tetap dapat menjaga bentuk tubuhnya. Adapun kandungan protein dalam 100 g ikan kakap putih sebesar 22,74 g (Syadiah *et al.*, 2022). Ikan kakap putih juga memiliki kemampuan hidup pada kondisi salinitas dengan rentang yang lebar atau bersifat *euryhaline* (0-35 ppt), dengan kata lain dapat hidup di air tawar, payau maupun air laut (Musbir *et al.*, 2020).

Umumnya permasalahan yang dihadapi dalam budidaya ikan kakap putih adalah mahalnya harga pakan, dan penggunaan pakan yang belum maksimal. Perlunya upaya efisiensi dalam pakan, dapat dilakukan dengan menambahkan suplemen alami pakan pelet untuk budidaya ikan kakap putih. Penambahan suplemen alami atau herbal yang dicampur dengan pakan dapat memicu pertumbuhan ikan dan menurunkan mortalitas (Syawal *et al.*, 2020). Beberapa tanaman alami dapat digunakan untuk membantu pertumbuhan bahkan sistem imunitas ikan seperti jahe, temulawak, bahkan lidah buaya. Menurut Linayati *et al.*, (2022b) penambahan aloe vera mampu meningkatkan aktivitas fagositosis dan pertumbuhan udang vaname. Selanjutnya Linayati *et al.* (2021a) juga menyebutkan bahwa penambahan madu (honey bee) 200 ml/ Kg pakan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan kakap putih. Bahan alami yang juga dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan adalah tanaman kunyit (*Curcuma longa* Linn.)

Tanaman rempah-rempah kunyit dilaporkan memiliki kandungan senyawa berupa fenolik, flavonoid, triterpenoid (Suharsanti *et al.*, 2020), kurkumin sebesar 9,61% dan minyak atsiri 1-3% (Sukendar *et al.*, 2021). Senyawa-senyawa ini memiliki efek positif terhadap pertumbuhan maupun kesehatan ikan. Herbal yang mengandung saponin, flavonoid dapat digunakan untuk meningkatkan nafsu makan sehingga mempengaruhi pertumbuhan (Linayati *et al.*, 2022a). Kurkumin dilaporkan dapat meningkatkan pencernaan lemak, karbohidrat dan protein sehingga penyerapan zat-zat makanan meningkat (Arifin *et al.*, 2016). Selain itu, minyak atsiri yang terkandung dalam kunyit berfungsi merangsang sistem saraf sekresi untuk meningkatkan metabolisme zat-zat makanan, sehingga dapat membantu pencernaan (Kaselung *et al.*, 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kunyit pada pakan terhadap pertumbuhan ikan kakap putih dan FCR, serta menentukan dosis terbaik yang akan digunakan dalam pakan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, guna pemanfaatan kunyit dalam budidaya ikan kakap putih secara luas.

Materi dan metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 1 Desember – 31 Desember 2021, di Laboratorium Air Payau dan Laut Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Dosis yang digunakan adalah sebagai berikut:

- A = Pakan + Tepung kunyit 5 g/kg pakan
- B = Pakan + Tepung kunyit 10 g/kg pakan
- C = Pakan + Tepung kunyit 15 g/kgpakan
- D = Pakan + Tepung kunyit 20 g/kg pakan

Penentuan dosis yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan penelitian Mose *et al.*, (2019) tentang efektivitas tepung kunyit dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan bawal (*Colossoma macropamum*).

Prosedur penelitian

Persiapan wadah

Wadah percobaan menggunakan toples volume 10 liter. Toples disterilkan dengan cara dicuci bersih dengan sabun, dibilas, kemudian dikeringkan. Setelah bersih toples diisi air laut dengan salinitas 29 ppt sebanyak 5 liter dan dilengkapi dengan aerasi untuk suplai oksigen.

Persiapan ikan

Sampel ikan yang digunakan adalah benih ikan kakap putih berukuran 0.7-0.8 g dengan kepadatan 1 ekor/liter atau setiap toples diisi dengan 5 ekor ikan, dan dipelihara selama 30 hari. Ikan kakap putih sebelumnya disesuaikan dengan pakan yang akan diberikan. Selain itu, disesuaikan dengan kondisi lingkungan media (aklimatisasi) selama 3 hari.

Persiapan pakan uji

Tepung kunyit sesuai perlakuan dilarutkan dalam 100 ml air, kemudian dimasukkan dalam botol spray. Setelah itu, pakan uji disemprot dengan larutan kunyit secara merata dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Volume pemberian pakan sebesar 5 % dari biomassa ikan per hari, serta dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WIB (Sidik *et al.*, 2020).

Parameter uji

Pertumbuhan Biomassa Mutlak

Pengamatan pertumbuhan biomassa mutlak dilakukan pada akhir pemeliharaan. Adapun kegiatan dalam tahapan ini dilakukan dengan mengamati perbedaan berat total ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Menurut Effendi (1997), pertumbuhan biomassa mutlak dapat dinyatakan dengan rumus:

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W_m : Pertumbuhan biomassa mutlak kakap putih (g)
 W_t : Berat ikan uji pada akhir penelitian (g)
 W_o : Berat ikan uji pada awal penelitian (g)

Feed Conversion Ratio (FCR)

Perhitungan FCR mengacu pada Tacon (1987), menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{W_t - (W_o + D)}$$

Keterangan:

FCR : Rasio konversi pakan
F : Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)
 W_o : Bobot awal biomassa ikan uji (g)
 W_t : Bobot akhir biomassa ikan uji (g)
D : Bobot Ikan uji yang mati (g)

Survival Rate (SR)

Perhitungan *Survival rate* dilakukan dengan menghitung jumlah total ikan yang hidup pada akhir perlakuan menggunakan rumus Effendi (1997):

$$SR = (N_t/N_0) \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan Hidup (%)
 N_t : Jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan
 N_0 : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan

Analisis data

Hipotesis

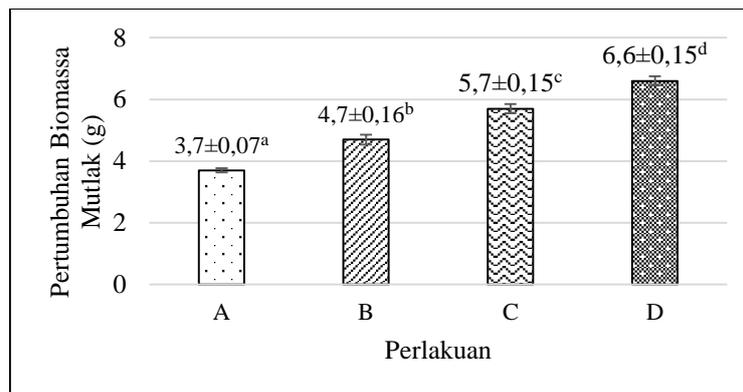
H_0 : Penambahan tepung kunyit dengan dosis berbeda pada pakan uji diduga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan FCR benih ikan kakap putih.

H_1 : Penambahan tepung kunyit dengan dosis berbeda pada pakan uji diduga mempengaruhi pertumbuhan dan FCR benih ikan kakap putih.

Dalam menjawab hipotesis yang telah diajukan, maka terlebih dahulu dilakukan analisis uji normalitas shapiro wilk dengan pengambilan keputusan jika nilai signifikansi ($> 0,05$) maka data berdistribusi normal. Akan tetapi, jika nilai signifikansi yang dihasilkan ($< 0,05$) maka data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, jika data berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data sama atau homogen jika nilai signifikansinya ($> 0,05$), sehingga asumsi homogenitas untuk uji *one-way* ANOVA terpenuhi. Selanjutnya untuk menjawab hipotesis analisis yang digunakan adalah *one-way* ANOVA. Menurut Sirait (2001), *one-way* ANOVA dilakukan untuk menguji perbedaan rata-rata dari tiga kelompok atau lebih berdasarkan satu variabel independen. Apabila Data yang diperoleh terjadi perbedaan signifikan, kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (*Tukey test*). Adapun uji *Tukey* dilakukan untuk mengetahui kelompok perlakuan yang memiliki pengaruh sama dan berbeda antara satu dengan yang lainnya, dan terdapat lebih dari 3 sampel (perlakuan) (Firdaus *et al.*, 2013).

Hasil dan pembahasan Pertumbuhan Biomassa Mutlak

Hasil analisis pertumbuhan biomassa mutlak menggunakan uji normalitas menghasilkan nilai (0,274) dan homogenitas (0,488), dapat diartikan bahwa data memenuhi syarat untuk uji ANOVA karena nilai signifikansi ($> 0,05$). Selanjutnya pada uji *one-way* ANOVA menunjukkan bahwa F hitung (253,1) $>$ nilai F tabel 5% (4,066). Artinya data yang dihasilkan dari penambahan tepung kunyit pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata terhadap rata-rata pertumbuhan biomassa mutlak ikan kakap putih, sehingga dilakukan uji lanjut dengan *Tukey* untuk mengetahui perlakuan terbaik dan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan Biomassa Mutlak

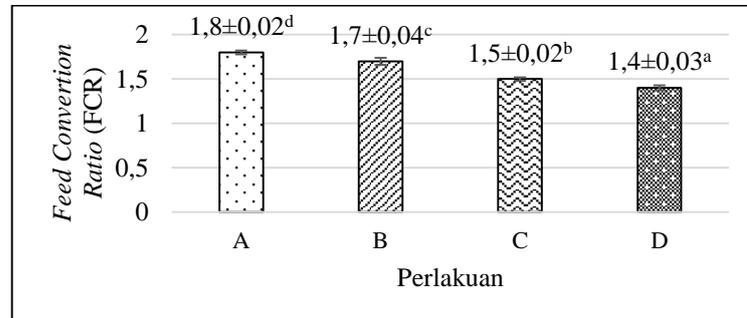
Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan antara satu sama lain. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari notasi huruf yang berbeda. Hasil tersebut menunjukkan semakin tinggi dosis tepung kunyit yang diberikan akan menghasilkan peningkatan pertumbuhan semakin tinggi juga. Akan tetapi, dari hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa perlakuan D dengan dosis 20 g/kg pakan merupakan dosis terbaik, karena menghasilkan nilai paling tinggi dibandingkan perlakuan lain dan tidak menyebabkan toksik maupun kematian pada ikan. Menurut Indriani *et al.*, (2018), kunyit memiliki batas penggunaan atau nilai LC_{50} (*Lethal Concentration*) yang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ikan dan mengalami kematian 50% dari total populasi ikan.

Pengaruh pemberian tepung kunyit pada penelitian ini terhadap pertumbuhan biomassa mutlak sejalan dengan pendapat Mahmoud *et al.*, (2014), yang menyatakan bahwa terdapat dalam kunyit dapat meningkatkan metabolisme dan kinerja sistem pencernaan. Serta didukung dengan pendapat Putri *et al.*, (2017), bahwa kurkumin memiliki fungsi meningkatkan penyerapan zat-zat makanan yang dilakukan dengan merangsang dinding kantung empedu untuk mengeluarkan cairan empedu ke dalam usus halus sehingga meningkatkan pencernaan. Tepung kunyit dilaporkan juga mengandung vitamin C (Agustin *et al.*, 2020), yang berfungsi sebagai katalisator yang dapat mempercepat reaksi dalam tubuh, sehingga mampu menyerap dan memanfaatkannya untuk pertumbuhan (Linayati *et al.*, 2022a)

Feed Conversion Ratio (FCR)

Hasil analisis FCR menggunakan uji normalitas menghasilkan nilai (1,00) dan homogenitas (0,338), dapat diartikan bahwa data memenuhi syarat untuk uji ANOVA karena nilai signifikansi ($> 0,05$). Selanjutnya pada uji

one-way ANOVA menunjukkan bahwa F hitung (108,2) > nilai F tabel 5% (4,066). Artinya data yang dihasilkan dari penambahan tepung kunyit pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata terhadap rata-rata nilai FCR, sehingga dilakukan uji lanjut dengan Tukey untuk mengetahui perlakuan terbaik yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Feed Conversion Ratio (FCR)

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan antara satu sama lain. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari notasi huruf yang berbeda. Hasil tersebut menunjukkan semakin tinggi dosis tepung kunyit yang diberikan akan menghasilkan penurunan nilai FCR juga. Akan tetapi, dosis tepung kunyit memiliki batas toksisitas (LC_{50}) (Indriani *et al.*, 2018). Maka dari itu dapat diartikan bahwa perlakuan D dengan dosis 20 g/kg pakan merupakan dosis terbaik dengan nilai paling rendah dibandingkan perlakuan lain. Selain itu, sejalan dengan pendapat Anriyono *et al.*, (2018) bahwa tingkat konversi pakan apabila nilainya semakin kecil menandakan jumlah pakan yang diberikan semakin efektif untuk pertumbuhan ikan. Sebaliknya, dapat diartikan kurang efektif untuk pertumbuhan apabila semakin besar tingkat konversi pakannya. Kandungan minyak atsiri dalam kunyit mampu meningkatkan kinerja pencernaan karena laju pengosongan lambung sehingga memicu peningkatan nafsu makan dan nilai pencernaan pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Patri *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa minyak atsiri mampu merangsang saraf sekresi sehingga membantu keluarnya enzim pencernaan dari getah lambung ke usus dan lambung untuk meningkatkan metabolisme makanan.

Survival Rate (SR)

Data tingkat kelangsungan hidup pada Tabel 3, menunjukkan tidak ada kematian sampai akhir penelitian. Hal ini membuktikan bahwa pemberian tepung kunyit yang di campurkan pada pakan tidak mempengaruhi kelangsungan hidup ikan kakap putih. Adapun kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal maupun internal. Faktor eksternal dapat berupa pakan dan kualitas air, sedangkan faktor internal berupa kualitas benih ikan. Selain itu, dapat diindikasikan bahwa selama pemeliharaan pakan yang diberikan telah memenuhi Kuantitas dan kualitas yang dibutuhkan sehingga mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan pendapat Arifin *et al.*, (2016), bahwa kualitas dan kuantitas pakan serta kondisi lingkungan yang baik sangat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup biota dalam suatu perairan.

Nilai *survival rate* yang dihasilkan pada akhir penelitian, selain dipengaruhi oleh penjelasan sebelumnya, lebih spesifik lagi diduga disebabkan oleh kandungan senyawa aktif didalamnya. Flavonoid dan kurkumin diketahui merupakan beberapa kandungan yang termasuk dalam antioksidan, kedua kandungan ini dilaporkan juga terdapat dalam kandungan tepung kunyit. Menurut Linayati *et al.*, (2021b), kurkumin dan flavonoid berperan untuk menjaga kondisi ikan agar tetap sehat. Ikan dalam kondisi sehat dan kualitas air yang baik akan membawa tingkat kelangsungan hidup yang tinggi.

Tabel 3. Nilai *Survival Rate*

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	5	5	5	5
2	5	5	5	5
3	5	5	5	5
Jumlah	15	15	15	15
SR(%)	100	100	100	100

Kualitas Air

Nilai yang dihasilkan pada penelitian ini baik suhu, salinitas maupun pH berada pada kisaran optimal sesuai dengan SNI, (2014), tentang produksi benih ikan kakap putih. Hal ini didukung dengan pendapat Hardianti *et al.*, (2016), yang menyatakan bahwa suhu antara 29 – 32°C adalah nilai optimal untuk benih ikan kakap putih dapat hidup dengan baik. Kisaran optimal sangat penting untuk biota perairan, karena apabila suhu terjadi peningkatan secara langsung dan diluar batas optimal akan mempengaruhi kehidupan biota suatu perairan. Adapun parameter kualitas air selama penelitian dapat mendukung kehidupan benih ikan kakap putih untuk pertumbuhan. Saat pemeliharaan nilai kualitas air dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kualitas Air

Parameter	Kualitas Air Selama Pemeliharaan	Nilai Optimal	Pustaka
Suhu (°C)	28-30	28-32	SNI, (2014)
Salinitas (ppt)	28-30	28-33	SNI, (2014)
pH	7,4-7,8	7,0-8,5	SNI, (2014)

Salinitas merupakan parameter kualitas air yang dapat mempengaruhi osmoregulasi. Sehingga jika tidak sesuai dengan kondisi fisiologis ikan dapat menyebabkan kematian. Selama penelitian nilai salinitas dan juga pH masih berada pada kisaran optimal. Hal ini juga didukung dengan pernyataan Hardianti *et al.*, (2016), bahwa salinitas yang baik pada ikan kakap putih berkisar antara 28-32 ppt. Sedangkan nilai pH yang baik berkisar antara 7-9.

Kesimpulan

Hasil penelitian selama 30 hari memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan Tepung kunyit (*Curcuma longa* Linn.) pada pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan biomassa mutlak dan FCR budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch).
2. Dosis penambahan tepung kunyit terbaik adalah 20 g/kg pakan, dengan nilai pertumbuhan biomassa mutlak 6,6 g dan FCR 1,4.
3. *Survival rate* menunjukkan hasil 100%, dan didukung dengan kualitas air selama penelitian berada dalam kondisi optimal untuk pemeliharaan ikan kakap putih.

Saran

Perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai penggunaan dosis tepung kunyit untuk mengetahui batas pemakaian (LC₅₀) terhadap ikan kakap putih. Adapun saran ini diberikan guna mengetahui dosis optimal sebenarnya

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat bantuan berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh civitas akademika Fakultas Perikanan, Universitas Pekalongan dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Agustin, M.F., Kartika, A.G.D., Effendy, M., Maflahah, I. 2020. Optimasi Proses Fortifikasi Garam Dengan Rempah Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Terhadap Kandungan Vitamin C. *Jurnal Juvenil*. 1(4), 468–476.
- Anriyono, Irawan, H., Putra, W.K.A. 2018. Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih (*Lates Calcalifer*) Dengan Pemberian Dosis Pakan yang Berbeda. *J. Akuakultur Indonesia*. 2(3), 2–19.
- Arifin, P.P., Setiawati, M., Bambang, N., Utomo, P. 2016. Evaluasi pemberian ekstrak kunyit *Curcuma longa* Linn. pada pakan terhadap biokimia darah dan kinerja pertumbuhan ikan gurame *Osphronemus goramy* Lacepede, 1801. *J. Iktiologi Indones*. 16(1), 1–10.
- Effendi, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Firdaus, M.F.P., Madyawati, S.P., Widjaja, N.S., Lamid, M., Rachmawati, K., Warsito, S.H. 2013. Efektivitas penambahan kombinasi tujuh enzim terhadap estimasi pertambahan berat badan sapi potong peranakan simental. *Agroveteriner*. 2(1), 1–7.
- Hardianti, Q., Rusliadi, Mulyadi. 2016. Effect Of Feeding Made With Different Composition On Growth and

- Survival Seeds Of Barramundi (*Lates calcarifer*, Bloch). *J. Ilmu Kelaut. dan Perikan.* 2(1), 35–42.
- Indriani, U., Idiawati, N., Wibowo, M.A. 2018. Uji Aktivitas Antiinflamasi dan Toksisitas Infus Kunyit (*Curcuma domestica* val.), Asam Jawa (*Tamaridus indica* L.) dan Sirih (*Piper betle* L.). *J. Kim. Khatulistiwa.* 7(2), 107–112.
- Kaselung, P.S., Montong, M.E.K., Sarayar, C.L.K., Saerang, J.L.P. 2014. Penambahan Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val), Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb) dan Rimpang Temu Putih (*Curcuma Zedoaria* Rosc) Dalam Ransum Komersial Terhadap Performans Burung Puyuh (*Coturnix-coturnix* japonica). *J. Zootek.* 34(1), 114–123.
- Linayati, L., Rizkyansyah, B., Mardiana, T.Y., Yahya, M.Z. 2021a. The Addition of Honey Bee to The Feed to Increase The Growth of White Snapper Seeds (*Lates calcarifer*). *J. Aquac. Fish Heal.* 10(3), 380-386.
- Linayati, L., Syakirin, M.B., Soeprapto, H. 2021b. The Influence of Different *Curcuma zanthorrhiza* Dosage on The Growth and Survival Rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *J. Sains A.* 5(2), 245–251.
- Linayati, L., Yahya, M.Z., Mardiana, T.Y., Soeprapto, H. 2022b. The effect of *Aloe vera* powder on phagocytosis activity and growth of *Litopenaeus vannamei*. *AACL Bioflux.* 15(2), 1021–1029.
- Linayati, L., Mardiana, Y.T., Feni, F.A., Yahya, Z.M. 2022a. The Effect of Adding Kaempferia galanga on Different Dosages of Artificial Feed on The Growth of Milk Fish Seed (*Chanos chanos*). *J. Sains Akuakultur Trop.* 6(1), 75–80.
- Mahmoud, M.M.A., El-Lamie, M.M.M., Dessouki, A.A., Yusuf, M.S. 2014. Effect of Turmeric (*Curcuma longa*) Supplementation on Growth Performance, Feed Utilization, and Resistance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to *Pseudomonas fluorescens* Challenge. *Glob. Res. J. Fish. Sci. Aquac.* 1(12), 026–033.
- Mose, N.I., Manurung, U.N., Surati, F. 2019. Efektivitas Tepung Kunyit Dalam Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*). *J. Ilm. Tindalung.* 5(1), 7–13.
- Musbir, Sudirman, Mallawa, A. 2020. Penangkapan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch 1790) pada Fishing Ground di Perairan Ekosistem Mangrove. *Prosiding Simposium Nasional VII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.* 5(7), 203–210.
- Patri, S.K., Montong, M.E., Sarayar, J.L., & Saerang, J.L. (2014). Penambahan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*), Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan Rimpang Temulawak Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc) dalam Ransum Komersial Terhadap Performans Burung Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). *Jurnal Zootek*, 34 (11), 114-123
- Putri, I.W., Setiawati, M., Jusadi, D. 2017. Enzim pencernaan dan kinerja pertumbuhan ikan mas, *Cyprinus carpio Linnaeus*, 1758) yang diberi pakan dengan penambahan tepung kunyit *Curcuma longa* Linn. *J. Iktiologi Indonesia.* 17(1), 11–20.
- Sidik, M., Suriyansyah, Rozik, M. 2020. Efektivitas pemberian tamulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Robx) terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan berat relatif ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *J. Ilmu Hewani Trop.* 9(2), 61–67.
- Sirait, A.M. 2001. Analisa varians (ANOVA) dalam penelitian kesehatan. *e-journal Media Litbang DepKes.* 11(2), 39-43.
- SNI, 2014. Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch 1790) Bagian 4 : Produksi benih. 12 hlm.
- Suharsanti, R., Astutiningsih, C., Susilowati, N.D. 2020. Kadar Kurkumin Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Secara KLT Densitometri dengan Perbedaan Metode Ekstraksi. *J. Wiyata.* 7(2), 85–93.
- Sukendar, W., Pratama, W.W., Anggraini, S.I. 2021. Kinerja Pertumbuhan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) yang Diberi Pakan Buatan Dengan Penambahan Kunyit (*Curcuma longa* Linn). *Aquamarine.* 8(1), 8–13.
- Syadiah, E.A., Riska, R., Adelina, F. 2022. Pengaruh Penambahan Tepung Wortel terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi Nugget Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *J. Media Teknol. Has. Perikan.* 10(1), 49-59.
- Syawal, H., Effendi, I., Kurniawan, R. 2020. Pengaruh pemberian suplemen herbal dan padat tebar berbeda terhadap laju pertumbuhan ikan jambal siam *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878). *J. Iktiologi Indonesia.* 20(2), 143–153.
- Tacon, A.E.J., 1987. *The Nutrition and Feeding Formed Fish and Shrimp.* A Training Manual Food and Agriculture of United Nation Braziling. Brazil. 137 p