

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*)
PADA PAKAN KOMERSIL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN
BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

*Effect of Additional Extract Curcuma (Curcuma xanthorrhiza) on Commercial Feed on
Growth and Survival Rate of Tilapia Seeds (Oreochromis niloticus)*

Ardiansyah, Achmad Rizal

Akuakultur, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Palu.
Email: ancasos8@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Organisme uji yang digunakan dalam penelitian yaitu benih ikan nila dengan bobot rata-rata 1,55 gram sebanyak 200 ekor yang diperoleh dari Balai Benih Ikan Tulo, Kecamatan Dolo, Kabupaten Sigi. Penelitian ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dengan lima ulangan. Perlakuan A: tanpa penambahan ekstrak temulawak; Perlakuan B: penambahan ekstrak temulawak 4 g/kg pakan; Perlakuan C: penambahan ekstrak temulawak 8 g/kg pakan; dan Perlakuan D: penambahan ekstrak temulawak 12 g/kg pakan. Ekstrak temulawak yang telah siap kemudian dimasukkan kedalam botol semprotan sesuai dosis yang telah ditentukan. Biomassa dan bobot organisme uji ditimbang pada awal dan akhir pemeliharaan. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap bobot mutlak benih ikan nila. Persentase bobot mutlak dan sintasan pada benih ikan nila tertinggi diperoleh pada perlakuan D, masing-masing sebesar 1,423 g dan 94%.

Kata kunci: Ikan nila, temulawak, pertumbuhan, sintasan.

ABSTRACT

The study aimed to determine the effect of adding curcuma extract (*Curcuma xanthorrhiza*) to commercial feed on the growth and survival of tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. The sample of organisms used in this study were tilapia seeds with an average weight of 1.55 grams, as many as 200 fish obtained from the Tulo Fish Seed Center, Dolo District, Sigi Regency. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of four treatments with five replications. Treatment A: without the addition of curcuma extract; Treatment B: addition of curcuma extract 4 g/kg of feed; Treatment C: addition of curcuma extract 8 g/kg of feed; and Treatment D: addition of curcuma extract 12 g/kg of feed. Temulawak extract that has been prepared is then put into a spray bottle according to a predetermined dose. Biomass and the weight of the test organisms were weighed at the beginning and end of rearing. Water quality measurements include temperature, pH, dissolved oxygen, and ammonia. The results showed that the treatment had a significant effect ($p < 0.05$) on the absolute weight of tilapia fry. The absolute weight and survival percentage of the highest tilapia fry were obtained in treatment D, which were 1.423 g and 94%, respectively.

Keywords: Tilapia, temulawak, growth, survival.

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang digemari masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani karena memiliki daging yang tebal, rasa yang enak, toleran terhadap lingkungan, dapat hidup dan berkembangbiak di air payau serta mempunyai respon yang luas terhadap makanan (Mulyani *et al.*, 2014). Ikan nila juga diketahui memiliki laju pertumbuhan yang cepat dibandingkan ikan air tawar lainnya. Pertumbuhan ikan nila akan mengalami peningkatan apabila kebutuhan pakan terpenuhi baik secara kuantitas maupun kualitas (Hamadi *et al.*, 2015).

Benih ikan nila membutuhkan pakan yang mempunyai kandungan protein dengan kadar 14-16%. Masalah yang sering dihadapi pembudidaya salah satunya adalah rendahnya kualitas pakan dan tingginya harga pakan yang dapat mencapai 60-70% dari biaya produksi (Amalia *et al.*, 2018). Upaya yang dilakukan agar dapat menekan biaya produksi benih ikan nila tersebut yaitu dengan mengaplikasikan penggunaan bahan aditif pada baku pakan (Haser *et al.*, 2018). Pemilihan bahan aditif pada pakan sebaiknya dipertimbangkan sesuai dengan ketentuan bahan antaralain mudah didapat, harga murah, memiliki kandungan nutrisi tinggi dan tidak termasuk makanan pokok manusia.

Bahan aditif adalah suatu bahan atau kombinasi bahan yang ditambahkan (biasanya dalam kuantitas yang kecil) kedalam campuran dasar pakan untuk kebutuhan tertentu (Hartadi *et al.*, 1993). Salah satu bahan aditif yang dapat digunakan adalah bahan-bahan alami seperti temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). Temulawak mengandung zat berwarna kuning (kurkumin), serat, pati, kalium oksalat, minyak atsiri serta flavonida yang berfungsi sebagai antimikroba/antibakteri, mencegah penggumpalan darah, anti peradangan, melancar metabolisme dan fungsi organ tubuh (Anggraeni, 2014). Penambahan temulawak pada pakan komersil dapat meningkatkan pertumbuhan, sintasan, dan kesehatan ikan (Putra *et al.*, 2015; Astuti *et al.*, 2017).

Beberapa penelitian terdahulu menggunakan ekstrak temulawak dengan dosis dan organisme yang berbeda menunjukkan pertumbuhan ikan mas terbaik diperoleh pada dosis 5% (Monoarfa, 2018). Hasil penelitian Prabowo *et al.* (2017) pada ikan bandeng menunjukkan bahwa jumlah temulawak yang efektif untuk pertumbuhan ikan bandeng adalah pada dosis 12 g/kg pakan yang menghasilkan rata-rata bobot 1,97 gram. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang penambahan ekstrak temulawak pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dan menjadi acuan dalam penambahan ekstrak temulawak pada pakan komersil benih ikan nila.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2019. Penelitian bertempat di Laboratorium Kualitas Air dan Biota Akuatik, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako.

Organisme Uji

Organisme uji yang digunakan yaitu benih ikan nila dengan ukuran 5-8 cm, sebanyak 200 ekor yang diperoleh dari BBI Sentral Tulo.

Cara Pembuatan Ekstrak

Bubuk temulawak yang sudah kering ditimbang sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Rimpang temulawak yang telah halus kemudian dimasukan kedalam 500 ml aquades kemudian direbus hingga mendidih. Hasil seduhan kemudian disaring menggunakan kertas whatman dengan nomor 42 untuk mendapatkan larutan ekstrak temulawak berupa cairan. Proses penyaringan ini bertujuan untuk mengurangi kekeruhan larutan. Ekstrak temulawak yang telah siap kemudian dimasukan kedalam botol semprotan sesuai dosis yang telah ditentukan. Terlebih dahulu pakan ditimbang sebanyak 1 kg menggunakan timbangan elektrik kemudian larutan temulawak disemprotkan pada pakan komersil kadar protein (20-22%) dan diaduk hingga merata. Kemudian, pakan dikering anginkan selama ± 15 menit dan selanjutnya siap untuk digunakan.

Desain Perlakuan

Penelitian ini didesain dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dengan lima ulangan yaitu Perlakuan A: tanpa penambahan ekstrak temulawak; Perlakuan B: penambahan ekstrak temulawak 4 g/kg pakan; perlakuan C: penambahan ekstrak temulawak 8 g/kg pakan; dan perlakuan D: penambahan ekstrak temulawak 12 g/kg pakan. Pakan diberikan secara *ad libitum* dengan frekuensi 3 kali/24 jam yaitu pada pukul 08:00; 12:00; dan 16:00 WITA (mengikuti frekuensi pemberian pakan Hanief *et al.*, 2014).

Pemeliharaan Organisme Uji

Benih ikan nila dimasukkan ke dalam *styrofoam* (ukuran beban 30 kg) untuk proses aklimatisasi selama 3 hari dan diberi pakan komersil secara *ad libitum*. Setelah proses aklimatisasi selesai, benih ikan nila diambil dan dimasukkan ke dalam baskom pemeliharaan dengan padat tebar 10 ekor/wadah. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu baskom volume 30 L sebanyak 20 buah.

Pemberian pakan pada ikan uji dilakukan sebanyak tiga kali sehari yaitu pagi jam, 08:00; siang jam 12:00; dan sore 16:00; WITA (mengikuti frekuensi pemberian pakan yang dilakukan oleh Hanief *et al.*, 2014). Pakan yang diberikan masing-masing perlakuan berupa pakan buatan dengan penambahan ekstrak temulawak sesuai perlakuan masing-masing secara *ad libitum*.

Pengukuran kualitas air meliputi Suhu dan pH sekali dalam seminggu dan dilakukan pada pagi dan sore hari. Kemudian amonia dan oksigen terlarut di ukur pada awal dan akhir penelitian. Penyiponan dilakukan 3 hari sekali untuk menjaga kualitas air dan dilakukan pergantian air sebanyak 20% dari total air dalam wadah selama 1 kali dalam seminggu untuk menjaga kualitas air (Islami *et al.*, 2017). Tahap akhir pemeliharaan, dilakukan penimbangan bobot serta menghitung jumlah ikan uji yang hidup.

Perhitungan dan Analisis Data

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan bobot mutlak dan sintasan benih ikan nila. Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Dimana:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot benih akhir pemeliharaan (g)

W_0 = Bobot benih awal pemeliharaan (g)

Sintasan dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$SR (\%) = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Dimana :

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

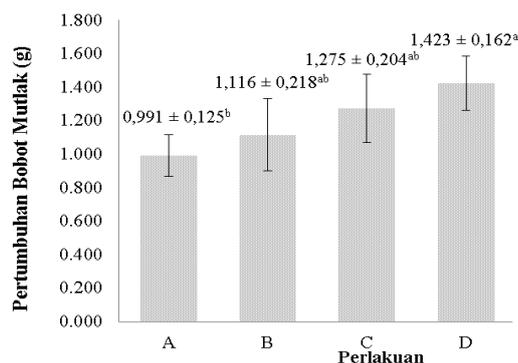
No = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan

Data pertumbuhan bobot mutlak diolah dan disajikan dalam bentuk tabel menggunakan microsoft Excel 2010 dan Minitab 16. Uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) digunakan apabila ada pengaruh perlakuan untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan. Sintasan dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Rata-rata pertumbuhan bobot mutlak benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dari setiap perlakuan yang ditambahkan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada pakan komersil dengan dosis berbeda disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan bobot mutlak benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi dosis penambahan ekstrak temulawak, semakin tinggi nilai pertumbuhan bobot mutlak benih ikan nila. Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan D (ekstrak temulawak 12g/kg pakan), sebesar 1,423 g. Adapun nilai pertumbuhan terendah berada pada perlakuan A (tanpa penambahan ekstrak temulawak), sebesar 0,991 g. Peningkatan nilai pertumbuhan tersebut diduga karena adanya zat yang terkandung dalam temulawak yang mendukung pertumbuhan benih ikan nila.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak temulawak dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih ikan nila. Pertumbuhan bobot mutlak benih ikan nila tertinggi diperoleh pada penambahan ekstrak temulawak dosis 12 g (perlakuan D), sebesar 1,423 g dan terendah pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan ekstrak temulawak) sebesar 0,991 g dimana perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan

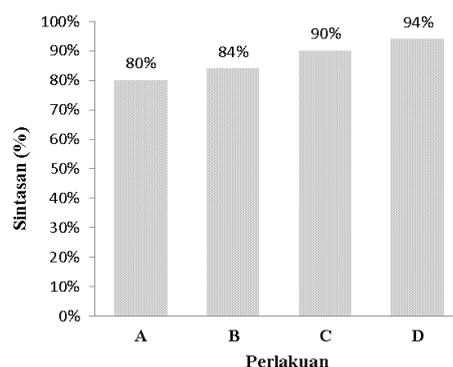
perlakuan A, B dan D. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, C dan D. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D, namun perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan.

Temulawak mengandung zat kurkumin dan minyak atsiri yang dapat mempengaruhi pertumbuhan benih ikan nila. Zat kurkumin dan minyak atsiri berperan dalam meningkatkan nafsu makan, meningkatkan kerja organ pencernaan, merangsang dinding empedu untuk mengeluarkan cairan dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease. Enzim-enzim tersebut dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan karbohidrat, lemak dan protein serta mempercepat pengosongan lambung sehingga dapat merangsang nafsu makan (Samsundari, 2006). Minyak atsiri dan kurkumin mempunyai khasiat merangsang sel hati untuk meningkatkan produksi empedu dan memperlancar sekresi empedu sehingga cairan empedu meningkat (Insana dan Wahyu, 2015).

Pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan C dan B lebih rendah dibandingkan perlakuan D diduga karena kurangnya dosis temulawak yang diberikan pada pakan. Koesdarto *et al.* (2001) menyatakan bahwa meningkatnya pertumbuhan didukung dengan kesehatan yang baik pada ikan dan akan meningkatkan efisiensi penyerapan zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup dan produksi yang ditunjukkan dengan pertambahan bobot. Sari *et al.* (2012) menambahkan, penambahan bobot tubuh ikan juga ditentukan oleh kandungan energi dalam pakan yang dikonsumsi ikan yang melebihi kebutuhan untuk pemeliharaan dan aktivitas tubuh lainnya.

Sintasan

Hasil perhitungan terhadap sintasan benih ikan nila disajikan pada Gambar 2. Sintasan benih ikan nila dalam setiap perlakuan berkisar antara 80-94%, dimana sintasan benih ikan nila tertinggi diperoleh pada perlakuan D yaitu 94%, disusul oleh perlakuan C sebesar 90%, perlakuan B sebesar 84% dan perlakuan A sebesar 80%. Hal ini menunjukkan bahwa dosis ekstrak temulawak yang ditambahkan pada pakan dapat meningkatkan persentase sintasan pada benih ikan nila. Benih ikan nila yang diberikan pakan dengan tambahan ekstrak temulawak cenderung lebih merespon pakan yang diberikan dibandingkan dengan pemberian pakan tanpa temulawak.



Gambar 2. Sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Kandungan vitamin dan mineral dalam temulawak berperan dalam pertumbuhan dan sintasan ikan. Adanya penambahan ekstrak temulawak dalam pakan ikan dapat menjadi suplemen untuk meningkatkan imunitas ikan karena temulawak dapat memberikan immunostimulan yang mampu memberikan respon kekebalan tubuh ikan secara langsung

terhadap antigen yang masuk ke dalam tubuh ikan (Purwati *et al.*, 2015). Rahmi *et al.* (2016) menyatakan bahwa vitamin C yang terkandung dalam temulawak diperlukan ikan untuk meningkatkan metabolisme dan daya tahan tubuh terhadap perubahan lingkungan dan penyakit. Sementara itu, Kato *et al.* (1994) mengemukakan bahwa pakan ikan yang kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan nafsu makan ikan menurun, hilangnya keseimbangan, bahkan meningkatkan mortalitas ikan.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, oksigen terlarut dan amonias air tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas air media pemeliharaan selama masa pemeliharaan

No.	Parameter	Waktu Pengukuran	Perlakuan			
			A	B	C	D
1.	Suhu (°C)	Pagi-sore	26-28	26-28	26-28	26-28
2.	Derajat keasaman (pH)	Pagi-sore	7,8-8,2	7,7-8,1	7,7-8,3	7,6-8,1
3.	Oksigen terlarut (mg/L)	Awal	5,8	5,9	6,0	5,9
		Akhir	6,6	6,7	6,8	6,8
4.	Amoniak (mg/L)	Awal	0,019	0,019	0,019	0,019
		Akhir	0,026	0,024	0,023	0,021

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam pemeliharaan ikan, karena akan menentukan hasil yang diperoleh. Suhu selama pemeliharaan berkisar antara 26-28°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu masih dalam kondisi yang optimal bagi benih ikan nila. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho *et al.* (2013) suhu optimal untuk ikan nila antara 24-32°C. Pertumbuhan ikan nila akan terganggu apabila suhu habitatnya lebih rendah dari 14 °C dan suhu tinggi 38 °C.

Derajat keasaman (pH) selama pemeliharaan berkisar antara 7,6-8,3. Kisaran tersebut masih dapat ditolerir oleh benih ikan nila. Hal ini sesuai dengan pernyataan Priyanto *et al.*, (2016) bahwa ikan nila masih dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 5–10, apabila kadar pH diatas 11 maka dapat menyebabkan kematian bagi benih ikan nila. pH air nilai optimal bagi beih ikan nila yaitu pada kisaran 6,8–7,5.

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter yang menentukan keberhasilan budidaya benih ikan nila. Kadar oksigen terlarut selama pemeliharaan berkisar antara 5,8-6,8 mg/L. Oksigen terlarut merupakan parameter kualitas air yang berpengaruh dalam kegiatan pembenihan. Hal ini disebabkan pada fase ikan tahap ini memiliki tingkat metabolisme dan kebutuhan yang tinggi sehingga konsentrasi oksigen terlarut harus di atas 4 mg/L (Prabowo *et al.*, 2017).

Kadar amoniak pada awal hingga akhir penelitian yaitu 0,019-0,026 mg/L. Kisaran tersebut masih berada dalam batas optimal pemeliharaan ikan nila. Hal ini disebabkan karena saat masa pemeliharaan dilakukan penyiponan sebanyak tiga kali sehari agar kualitas air berada dalam kondisi yang optimal. Menurut Sari *et al.* (2017) kadar amonia air media pemeliharaan ikan nila berkisar 0,01–0,30 mg/L.

Sebagaimana terlihat pada Tabel 2, terjadi kenaikan kadar ammonia pada akhir penelitian. Diduga, hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu sisa pakan atau metabolisme. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Sari *et al.* (2012) naiknya kadar amonia disebabkan oleh penumpukan hasil metabolisme dan sisa pakan. Sisa pakan tidak

dapat terurai yang terakumulasi di dalam wadah penelitian dan lama kelamaan konsentrasi amonia naik dan disaat yang bersamaan juga mengakibatkan pengurangan kadar oksigen terlarut.

PENUTUP

Penambahan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Pertumbuhan dan sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan D masing-masing sebesar 1,423 g dan 94%. Sebaiknya dilakukan penelitian dengan dosis yang lebih tinggi agar dapat diketahui dosis yang optimal ekstrak temulawak yang ditambahkan pada pakan komersil.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Amrullah, A., & Suriati, S. (2018). Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). In *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* (pp. 252-257).
- Anggraeni, S. (2014). Efektifitas ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* ROXB) dengan level yang berbeda sebagai imunostimulan pada ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla*. *Skripsi tidak diterbitkan*. Malang: Universitas Muhammadiyah.
- Astuti, A., Hastuti, S., & Haditomo, A. (2017). Pengaruh ekstrak temulawak pada pakan sebagai imunostimulan pada ikan tawes (*Puntius javanicus*) dengan ujiantang bakteri. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3), 10-19.
- Hamadi, M. F., Sampekalo, J., & Lantu, S. (2015). Pengaruh Pemberian Pakan Komersial yang Berbeda pada Pertumbuhan Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Budidaya Perairan*, 3(1), 195-202.
- Hanief, M., Subandiyono., & Pinandoyo. (2014). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 67-74.
- Hartadi, S., Reksohadiprojo, M. S., Prawirokusumo., Tilham, A. D., & Lebdosoekojo, H. S. (1993). *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Universitas Gadjah Mada Pres.
- Haser, T.F., Febri, S.P., & Nurdin, M. S. (2018). Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya dalam Menunjang Keberhasilan Penetasan Telur Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskall). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 16(2), 92-99.
- Insana, N., & Wahyu, F. (2015). Substitusi tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* sp) pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 4(2), 381-391.
- Insana, N., & Wahyu, F. (2015). Substitusi Tepung Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Sp) Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Ilmu Perikanan Octopus*, 4(2), 381-391.
- Islami, A. N., Zahida., & Anna, Z. (2017). Pengaruh Perbedaan Siphonisasi dan Aerasi Terhadap Kualitas Air, Pertumbuhan, dan Kelangsungan Hidup Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Stadia Benih. *Jurnal Perikanan dan kelautan*, 8(1), 73-82.
- Kato, K., Ishibashi, Y., Murata, O., Nasu, T., Ikeda, S., & Kumai, H. (1994). Qualitative water-soluble vitamin requirement of tiger puffer. *Fisheries Science*, 60, 581-589.

- Koesdarto, S., Subekti, S., & Studiawan, H. (2001). Model Pengendalian siklus infeksi toxocariasis sapi dengan fraksinasi minyak atsiri rimpang temuireng (*Curcuma aeruginosa* ROXB) di pulau Madura. *J. PME*, 2, 114-122.
- Monoarfa, V. D. (2018). Penambahan Tepung Temulawak *Curcuma xanthorrhiza* Pada Pakan Komersil untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Mas Koi *Cyprinus carpio*. *Skripsi tidak diterbitkan*. Palu: Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako.
- Mulyani, Y. S., Yulisman., & Fitriani, M. (2014). Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 1-12.
- Nugroho, A., Arini, E., & Elfitasari, T. (2013). Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter arang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(3), 94-100.
- Prabowo, A. S., Madusari, B. D., & Mardiana, T. Y. (2017). Pengaruh Penambahan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 40-48.
- Priyanto, Y., Mulyana., & Mumpuni, F. S. (2016). Pengaruh Pemberian Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pertanian*, 7(2), 44-50.
- Purwati, H., Herliwati, H., & Fitriliyani, I. (2015). Pengaruh penambahan vitamin c dan ekstrak temulawak pada pakan komersil terhadap pertumbuhan post larva ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch). *Fish Scientiae*, 5(2), 60-72.
- Putra, G.P., Mulyana., & Mumpuni, F. S. (2015). Pengaruh Pemberian Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* ROXB) Terhadap Mortalitas dan Gambaran Darah Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan Uji Tantang Menggunakan Bakteri *Aeromonas Hydrophila*. *Jurnal Mina Sains*, 1(2), 68-79.
- Rahmi., Insana, N. S., & Qadri, N. (2016). Substitusi Tepung Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Sp) Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(1), 443-450.
- Samsundari, S. (2006). Pengujian Ekstrak Temulawak dan Kunyit Terhadap Resistensi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Buletin Teknik Pertanian Badang Litbang Pertanian*. 7(1), 33-36.
- Sari, I. P., Yulisman., & Muslim. (2017). Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dalam Kolam Terpal yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1), 45-55.
- Sari, N. W., Lukistyowati, I., & Aryani, N. (2012). Pengaruh Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Terhadap Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Setelah Di Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 17(2), 43-59.