

SKRIPSI

**SUPLEMENTASI EKSTRAK BAWANG PUTIH DAN
KUNYIT DENGAN PERSENTASE BERBEDA DALAM
PAKAN BUATAN UNTUK MENINGKATKAN
PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN TAMBAKAN
(*Helostoma temminckii*)**

***SUPPLEMENTATION OF GARLIC AND TURMERIC
EXTRACTS WITH DIFFERENT PERCENTAGE IN
ARTIFICIAL FEED TO INCREASE GROWTH
PERFORMANCE OF KISSING GOURAMI
(*Helostoma temminckii*)***



**Anindya Cahya
05051281924058**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

ANINDYA CAHYA. Supplementation of Garlic and Turmeric Extracts with Different Percentage in Artificial Feed to Increase Growth Performance of Kissing Gourami (*Helostoma temminckii*) (Supervised by **YULISMAN**).

Feed is an important factor to support fish growth. The growth rates and feed efficiency are important parameters in fish farming. The growth and feed efficiency can be increased by adding certain ingredients in feed including a garlic and turmeric. The research aimed to determine the best combination of garlic and turmeric extracts in artificial feed for kissing gourami. The fish reared at the Basics Fisheries Laboratory, Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya. Feed proximate analysis was carried out at the Fish Nutrition Laboratory, Aquaculture Department, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, IPB University. This research was conducted on January-February 2024. This research used a completely randomized design which consists of six treatments and three replications. The treatment given was the combination of garlic and turmeric extracts with different percentage added to artificial feed, that are without garlic and turmeric extracts (P0), 100% garlic and 0% turmeric extracts (P1), 75% garlic and 25% turmeric extracts (P2), 50% garlic and 50% turmeric extracts (P3), 25% garlic and 75% turmeric extracts (P4), 0% garlic and 100% turmeric extracts (P5). The result showed that combination of 50% garlic and 50% turmeric extracts (P3) was the best treatment which resulted in absolute growth (weight and length) of 0.69 g and 0.42 cm respectively, protein efficiency ratio of 0.50, feed efficiency of 19.02%, and survival rate of kissing gourami 97.33%. The water quality data of P3 includes temperature 26.7-28.7°C, pH 6.5-7.1, dissolved oxygen 3.4-3.8 mg L⁻¹, and ammonia 0.021-0.085 mg L⁻¹.

Keywords: fish growth, garlic extract, kissing gourami, turmeric extract

RINGKASAN

ANINDYA CAHYA. Suplementasi Ekstrak Bawang Putih dan Kunyit dengan Persentase Berbeda dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Performa Pertumbuhan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) (Dibimbing oleh YULISMAN).

Pakan merupakan faktor penting untuk menunjang pertumbuhan ikan. Laju pertumbuhan dan efisiensi pakan menjadi parameter penting dalam budidaya ikan. Pertumbuhan dan efisiensi pakan dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan-bahan tertentu pada pakan diantaranya bawang putih dan kunyit. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi terbaik ekstrak bawang putih dan kunyit pada pakan buatan untuk ikan tambakan. Pemeliharaan ikan dilakukan di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Analisis proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Februari 2024. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan enam perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu kombinasi ekstrak bawang putih dan kunyit dengan persentase berbeda yang ditambahkan pada pakan buatan, meliputi tanpa penambahan ekstrak bawang putih dan ekstrak kunyit (P0), 100% ekstrak bawang putih dan 0% ekstrak kunyit (P1), 75% ekstrak bawang putih dan 25% ekstrak kunyit (P2), 50% ekstrak bawang putih dan 50% ekstrak kunyit (P3), 25% ekstrak bawang putih dan 75% ekstrak kunyit (P4), 0% ekstrak bawang putih dan 100% ekstrak kunyit (P5). Hasil penelitian menunjukkan kombinasi ekstrak bawang putih 50% dan ekstrak kunyit 50% (P3) merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan pertumbuhan mutlak (bobot dan panjang) masing-masing sebesar 0,69 g dan 0,42 cm, rasio efisiensi protein sebesar 0,50, efisiensi pakan sebesar 19,02%, dan kelangsungan hidup ikan tambakan sebesar 97,33%. Data kualitas air pada P3 meliputi suhu 26,7-28,7°C, pH 6,5-7,1, oksigen terlarut 3,4-3,8 mg L⁻¹, dan amonia 0,021-0,085 mg L⁻¹.

Kata kunci: ekstrak bawang putih, ekstrak kunyit, ikan tambakan, pertumbuhan ikan.

SKRIPSI

SUPLEMENTASI EKSTRAK BAWANG PUTIH DAN KUNYIT DENGAN PERSENTASE BERBEDA DALAM PAKAN BUATAN UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Anindya Cahya
05051281924058**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

SUPLEMENTASI EKSTRAK BAWANG PUTIH DAN KUNYIT DENGAN PERSENTASE BERBEDA DALAM PAKAN BUATAN UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)


SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Anindya Cahya
05051281924058

Indralaya, 8 Januari 2025
Pembimbing


Yulisman, S.Pi., M.Si.
NIP 197607032008011013

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Suplementasi Ekstrak Bawang Putih dan Kunyit dengan Persentase Berbeda dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Performa Pertumbuhan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)” oleh Anindya Cahya telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Desember 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Yulisman, S.Pi., M.Si.
NIP 197607032008011013

Ketua

()

2. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP 197604122001121001

Anggota

()

Indralaya, 8 Januari 2025

Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP 197602082001121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anindya Cahya

NIM : 05051281924058

Judul : Suplementasi Ekstrak Bawang Putih dan Kunyit dengan Persentase Berbeda dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Performa Pertumbuhan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakkan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 8 Januari 2025



(Anindya Cahya)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 22 Januari 2002 di Batumarta II, Kabupaten Ogan Komering Ulu (OKU) Provinsi Sumatera Selatan, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua penulis bernama Suhari dan Anik.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2013 di SDN 36 OKU, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2016 di SMPN 3 OKU dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2019 di SMAN 2 OKU. Sejak Agustus 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN dengan beasiswa Bidikmisi.

Penulis aktif mengikuti beberapa keorganisasian. Pada tahun 2019-2021 penulis menjadi anggota Dinas Kerohanian di Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA). Pada tahun 2019-2020 penulis menjadi anggota Departemen Kompetisi dan Prestasi (KOMPRES) di Badan Otonom Komunitas Riset Mahasiswa (BO-KURMA). Pada tahun 2022-2023 penulis diamanahkan menjadi sekretaris Dinas Kerohanian di Ikatan Mahasiswa Batumarta (IKAMARTA). Pada bulan Desember 2021-Januari 2022 penulis mengikuti kegiatan magang di BBPBAP Jepara dengan judul “Teknik Pembenihan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara Jawa Tengah”. Penulis juga telah menyelesaikan kegiatan praktek lapangan pada tahun 2022 di Pokdakan Karya Mandiri Jaya di Desa Martajaya, Kecamatan Lubuk Raja, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan dengan judul “Penambahan Probiotik pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias* sp.) di Pokdakan Karya Mandiri Jaya”. Pada tahun 2023 penulis dipercaya sebagai asisten dosen untuk praktikum mata kuliah Nutrisi Ikan dan pada tahun 2024 penulis dipercaya sebagai asisten dosen untuk praktikum mata kuliah Formulasi dan Teknologi Pembuatan Pakan Ikan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullah Wabarokatuh.

Segala puji bagi Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah memberikan Rahmat, Taufik, dan Hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Suplementasi Ekstrak Bawang Putih dan Kunyit dengan Persentase Berbeda dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Performa Pertumbuhan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*).”

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Koordinator Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi.
4. Ibu Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si. yang telah membimbing penulis mulai dari penyusunan proposal sampai selesai penelitian.
5. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
6. Seluruh dosen dan staf program studi Budidaya Perairan atas segala ilmu, bimbingan, dan bantuannya selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua-ku, kakak-ku Bayu Andhika, adik-ku Bella Revalina, dan Irawan, S.Pd., Gr. yang telah memberikan semangat, motivasi, dan doa terbaik bagi penulis.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2018 dan 2019 yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi yang ditulis ini masih terdapat kekeliruan. Maka dari itu penulis mengharapkan saran yang membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Indralaya, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Ikan Tambakan	4
2.2. Bawang Putih.....	4
2.3. Kunyit.....	5
2.4. Nutrisi Pakan	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Bahan dan Metode	8
3.3. Analisis Data.....	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Pertumbuhan, Rasio Efisiensi Protein, dan Efisiensi Pakan.....	14
4.2. Kelangsungan Hidup Ikan Tambakan dan Kualitas Air Pemeliharaan.....	17
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1. Kesimpulan	20
5.2. Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan yang digunakan pada penelitian	8
Tabel 3.2. Alat yang digunakan pada penelitian	9
Tabel 4.1. Rerata pertumbuhan mutlak, rasio efisiensi protein (REP) pakan, dan efisiensi pakan (EP) ikan tambakan	14
Tabel 4.2. Rerata kelangsungan hidup ikan tambakan	18
Tabel 4.3. Kualitas air selama pemeliharaan.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Desain penempatan wadah pemeliharaan ikan tambakan	28
Lampiran 2. Pertumbuhan bobot mutlak (g) ikan tambakan.....	29
Lampiran 3. Pertumbuhan panjang mutlak (cm) ikan tambakan	31
Lampiran 4. Rasio efisiensi protein pakan ikan tambakan	33
Lampiran 5. Efisiensi pakan (%) ikan tambakan.....	35
Lampiran 6. Kelangsungan hidup (%) ikan tambakan.....	37
Lampiran 7. Kualitas air pemeliharaan ikan tambakan	39
Lampiran 8. Dokumentasi penelitian	41

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produksi ikan tambakan saat ini tidak hanya bergantung pada hasil penangkapan di alam, tetapi juga dari kegiatan budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan (2023) melaporkan total produksi ikan tambakan yang dibudidaya di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 4.207 ton. Produksi ikan dari kegiatan budidaya terlihat dari kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan tersebut selama pemeliharaan. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan yang semakin tinggi maka produksi juga akan semakin tinggi. Namun di sisi lain, produksi ikan harus diimbangi dengan penggunaan pakan yang efisien. Hal ini disebabkan biaya produksi ikan yang dibudidaya sebagian besar berasal dari biaya pakan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan ikan tambakan masih tergolong rendah. Sebagaimana penelitian Fitriani (2022), penambahan tepung daun kelor sebanyak 20% dalam formulasi pakan ikan tambakan yang dipelihara selama 42 hari menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 0,77 g dan efisiensi pakan 17,04%. Penelitian Yulisman *et al.* (2022), ikan tambakan diberi pakan komersial yang ditambahkan enzim papain sebanyak 1,5% yang dipelihara selama 45 hari menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 0,44 g dan efisiensi pakan 38,66%. Menurut Craig dan Helfrich (2002), efisiensi pakan dikatakan baik apabila lebih besar dari 50%. Penambahan bahan tertentu pada pakan dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan. Bahan-bahan tersebut di antaranya adalah ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) dan ekstrak kunyit (*Curcuma longa*).

Bawang putih mengandung beberapa senyawa yang berperan dalam mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Ekstrak bawang putih menggunakan etanol mengandung saponin 1,92%, flavonoid 0,72%, alkaloid, dan triterpenoid (Soesanthy dan Samsudin, 2013). Saponin dapat menghambat transportasi aktif nutrien dan memfasilitasi penyerapan zat makanan yang biasanya tidak dapat ditembus oleh usus dengan cara meningkatkan permeabilitas sel mukosa usus halus (Johnson *et al.*, 1986). Alkaloid dapat meningkatkan kekebalan tubuh nonspesifik ikan (Ye *et al.*, 2019). Flavonoid berfungsi sebagai

kontrol hormon pada pertumbuhan diduga berkaitan dengan kemampuan dalam merangsang kelenjar *proximal pars distalis* mensekresi hormon pertumbuhan (somatotropin) (Fauziah *et al.*, 2015) dan dapat meningkatkan nafsu makan (Krisna *et al.*, 2022). Triterpenoid berfungsi memberi efek menenangkan dan merevitalisasi pembuluh darah sehingga memperlancar peredaran darah menuju otak (Sutardi, 2016).

Ekstrak kunyit menggunakan etanol mengandung flavonoid sebesar 140,0666 mg QE g⁻¹ (Purba, 2019), tanin, alkaloid, dan triterpenoid (Ningsih *et al.*, 2020) serta kurkumin sebanyak 19,628% (Azizah dan Salamah, 2013). Kurkumin berperan dalam meningkatkan kerja organ pencernaan dengan cara menstimulus dinding empedu untuk mengeluarkan cairan empedu dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung protease (memecah protein), lipase (memecah lipid), dan amilase (memecah amilum) (Pangestu *et al.*, 2016) sehingga mempercepat pengosongan lambung yang pada akhirnya dapat menstimulus rasa lapar dan meningkatkan nafsu makan ikan.

Kunyit dan bawang putih memiliki aktivitas penangkal radikal bebas, hal ini ditunjukkan oleh hasil penelitian Sukandar *et al.* (2015), kunyit memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi yaitu sebesar EC₅₀ 104,91 mcg mL⁻¹ sedangkan bawang putih yaitu sebesar EC₅₀ 4.237,61 mcg mL⁻¹. Keunggulan bawang putih daripada kunyit antara lain bawang putih lebih efektif dalam memperbaiki hiperglikemia pada mencit (Yu dan Suzuki, 2007), dapat meningkatkan asam amino total lebih tinggi pada ayam broiler (Santoso *et al.*, 2020), lebih efektif melawan infeksi parasit usus pada sapi (Marufatuzzahan *et al.*, 2022) dan secara *in vitro* bawang putih lebih kuat sebagai antibakteri terhadap *E. coli*, *Salmonella* spp., *Pseudomonas* spp., dan *Staphylococcus aureus* dibandingkan kunyit (Sah *et al.*, 2020).

Penelitian tentang aplikasi bawang putih dan kunyit pada beberapa jenis ikan sudah pernah dilakukan dalam bentuk tepung dan ekstrak. Hasil penelitian Chowdury *et al.* (2021), perbandingan tepung bawang putih dan kunyit pada pakan yang terbaik untuk ikan *Labeo rohita* adalah 1:1. Keuntungan menggunakan ekstrak dibandingkan dengan tepung antara lain adalah pada bobot yang sama, ekstrak suatu tanaman memiliki senyawa fenolik total yang lebih tinggi dan

kandungan serat yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung (Beres *et al.*, 2019). Hasil penelitian Darmawan (2007), kombinasi ekstrak bawang putih dan kunyit pada pakan untuk ikan lele dumbo yang terbaik adalah 2:1. Hingga saat ini informasi mengenai kombinasi terbaik ekstrak bawang putih dan kunyit yang ditambahkan pada pakan untuk ikan tambakan belum ada. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kombinasi terbaik ekstrak bawang putih dan kunyit pada pakan untuk pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan tambakan.

1.2. Rumusan Masalah

Keberhasilan usaha budidaya ikan dapat dilihat dari pertumbuhan yang cepat dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Budidaya ikan tambakan memiliki kendala yaitu pemanfaatan pakan yang belum efisien. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor satu diantaranya adalah rendahnya tingkat pencernaan pakan. Pakan yang tidak dapat dicerna secara maksimal oleh ikan menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi rendah dan pakan banyak yang terbuang dalam bentuk feses. Bawang putih berperan sebagai antibakteri karena mengandung alisin yang dapat menekan pertumbuhan bakteri yang merugikan dan meningkatkan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan pada saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan pencernaan nutrisi pakan. Kunyit mampu meningkatkan kerja organ pencernaan karena mengandung kurkumin yang menstimulus dinding empedu mensekresi cairan empedu dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim protease, lipase, dan amilase sehingga dapat meningkatkan pencernaan nutrisi pakan. Kombinasi ekstrak bawang putih dan kunyit yang tepat dapat meningkatkan pencernaan pakan sehingga ketersediaan nutrisi yang dapat dimanfaatkan juga meningkat yang pada akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan tambakan.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi terbaik ekstrak bawang putih dan kunyit pada pakan untuk pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan tambakan. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai informasi untuk pembudidaya ikan tambakan dan untuk dapat diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D., 2020. *Perbedaan penambahan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan kunyit (*Curcuma longa*) sebagai atraktan pada pakan komersial terhadap konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan dan rasio konversi pakan (FCR) ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). Skripsi. Universitas Airlangga.*
- Ameer, S.A., El-Araby, D.A., Tartor, H., Farahat, M., Goda, N.I.A., Farag, M.E.M., Fahmy, E.M., Hassan, A.M., El-Maati, M.F.A. and Osman, A., 2022. Long-term feeding with curcumin affects the growth, antioxidant capacity, immune status, tissue histoarchitecture, immune expression of proinflammatory cytokines, and apoptosis indicators in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Antioxidant*, 5(937), 1-18.
- Ardiansyah dan Rizal, A., 2020. Pengaruh penambahan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Agrisains*, 21(3), 103-110.
- Arifin, O.Z., Prakoso, V.A. dan Pantjara, B., 2017. Ketahanan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) terhadap beberapa parameter kualitas air dalam lingkungan budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 241-251.
- Azizah, B. dan Salamah, N., 2013. Standarisasi parameter non spesifik dan perbandingan kadar kurkumin ekstrak etanol dan ekstrak terpurifikasi rimpang kunyit. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 3(1), 21-30.
- Beres, C., Freitas, S.P., Godoy, R.L.D.O., Oliveira, D.C.R.D.O., Deliza, R., Lacomini, M., Mellinger-Silva, C. and Cabral, L.M.C., 2019. Antioxidant dietary fibre from grape pomace flour or extract: does it make any difference on the nutritional and functional value?. *Journal of Functional Foods*, 56, 276-285.
- Cahyaningsih, R.E.N., 2021. *Pengaruh lama pengadukan terhadap uji sifat fisik krim ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)*. Skripsi. Politeknik Harapan Bersama.
- Chowdhury, D.K., Sahu, N.P., Sardar, P., Deo, A.D., Bedekar, M.K., Singha, K.P. and Maiti, M.K., 2021. Feeding turmeric in combination with ginger or garlic enhances the digestive enzyme activities, growth and immunity in *Labeo rohita* fingerlings. *Animal Feed Science and Technology*, 277, 1-13.
- Craig, S. and Helfrich, L.A., 2002. *Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding*. Virginia State University, USA: Virginia Cooperative Extension.
- Dabrowsky, K. and Guderlay, H., 2002. Intermediary Metabolism. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego: Academic Press, 310-360.

- Darmawan, B.D., 2007. Pemanfaatan ekstrak kunyit dan bawang putih sebagai nutrisi tambahan alami pada pakan dan aplikasinya terhadap benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 1(2), 1-6.
- Das, I., Hirani, J. and Sooranna, S., 1996. Arginine is not responsible for the activation of nitric oxide synthase by garlic. *Journal of Ethnopharmacology*, 53(1), 5-9.
- Dharmawati, S., Firahmi, N. dan Parwanto, 2013. Penambahan tepung bawang putih (*Allium sativum* L.) sebagai feed additif dalam ransum terhadap penampilan ayam pedaging. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 38(3), 17-22.
- Diab, A.M., Saker, O.A., Eldakroury, M.F. and Elseify, M.M., 2014. Effect of garlic (*Allium sativum*) and curcumin (turmeric, *Curcuma longa* Linn) on Nile tilapia immunity. *Veterinary Medical Journal-Giza*, 60, 1-19.
- Durairaj, S., Srinivasan, S. and Lakshmanaperumalsamy, P., 2009. In vitro antibacterial activity and stability of garlic extract at different pH and temperature. *Electronic Journal of Biology*, 5(1), 5-10.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- El-Sebaey, A.M., Abdelhamid, F.M. and Abdalla, O.A., 2019. Protective effects of garlic extract against hematological alterations, immunosuppression, hepatic oxidative stress, and renal damage induced by cyclophosphamide in rats. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 15.559-15.572.
- Fall, J. and Tanekhy, M., 2016. The effect of allicin on innate immune genes of common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Journal of Applied Biotechnology*, 4(1), 1-12.
- Fauziah, R.N., Wahjuningrum, D., Sukenda dan Ranta, 2015. Campuran tepung bawang putih-meniran untuk pencegahan infeksi *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), 79-89.
- Fishbase, 2019. *Helostoma temminckii* Cuvier, 1829. [online]. <https://www.fishbase.se/summary/Helostoma-temminckii.html> [Diakses pada tanggal 14 Agustus 2023].
- Fitriani, A., 2022. *Penggunaan tepung daun kelor (Moringa oleifera, Lam) dalam formulasi pakan yang berbeda untuk ikan tambakan (Helostoma temminckii)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Fransiska, V., 2022. *Penggunaan tepung daun Indigofera sp. untuk mensubstitusi tepung kedelai dalam formulasi pakan ikan tambakan (Helostoma temminckii)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.

- Halver, J.E., 2002. The Vitamins. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego: Academic Press, 62-132.
- Handayani, D., Halimatushadyah, E. dan Krismayadi, 2023. Standarisasi mutu simplisia rimpang kunyit dan ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma longa* Linn). *Pharmacy Genius*, 2(1), 43-59.
- Hardy, R.W. and Barrows, F.T., 2002. Diet Formulation and Manufacture. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego: Academic Press, 505-600.
- Harningsih, T. dan Susilowati, I.T., 2015. Metode reduksi tahu berformalin menggunakan variasi konsentrasi air garam yang ditambahkan dengan ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 6(2), 89-95.
- Hasibuan, S., Awaludin, A. dan Zulharman, 2019. *Budidaya Ikan di Lahan Rawa Gambut*. Riau: UR Press Pekanbaru.
- Huang, W., Yao, C., Liu, Y., Yin, Z., Xu., W., Miao, Y., Mai, K. and Ai, Q., 2020. Dietary allicin improved the survival and growth of large yellow croaker (*Larimichthys crocea*) larvae via promoting intestinal development, alleviating inflammation and enhancing appetite. *Frontiers in Physiology*, 11(1), 1-13.
- Jamelah, S.F., Praseno, K. dan Saraswati, T.R., 2013. Laju pertumbuhan puyuh (*Coturnix coturnix* Japonica) setelah pemberian tepung kunyit (*Curcuma longa*) pada pakan. *Jurnal Biologi*, 2(4), 1-7.
- Johnson, I.T., Gee, M.J., Price, K., Curl, C. and Fenwick, G.R., 1986. Influence of saponins on gut permeability and active nutrient transport in vitro. *The Journal of Nutrition*, 116(11), 2.270-2.277.
- Karsono, A., 2021. *Pengaruh kombinasi bahan pakan pellet dan phytogetic terhadap pertumbuhan dan FCR benih ikan tambakan (Helostoma temminckii)*. Skripsi. Universitas Islam Riau.
- Kaur, H. and Ansal, M.D., 2020. Efficacy of garlic powder as a growth promoting feed additive for higher growth and improved flesh quality in an Indian major carp, *Labeo rohita* (Ham.) fingerlings. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 8(2), 25-29.
- Kelabora, D.M., 2010. Pengaruh suhu terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 38(1), 71-81.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2023. *Total Produksi-Statistik KKP*. [online]. Tersedia di: <https://portaldata.kkp.go.id/datainsight/produksi-ikan-budidaya> [Diakses pada tanggal 1 Maret 2023].

- Krisna, D., Atmodjo, P.K. dan Arsiningtyas, I.S., 2022. Efek pemberian sari buah berenuk (*Crescentia cujete* L.) terhadap berat mencit galur swiss-webster (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 7(2), 108-120.
- Kulla, O.L.S., Yuliana, E. dan Supriyono, E., 2020. Analisis kualitas air dan kualitas lingkungan untuk budidaya ikan di danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal IPTEK Terapan Perikanan dan Kelautan*, 1(3), 135-144.
- Kusbiantoro, D. dan Purwaningrum, Y., 2018. Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat. *Jurnal Kultivasi*, 17(1), 544-549.
- Lall, S.P., 2002. The Minerals. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego: Academic Press, 260-301.
- Longvah, T., Ananthan, R., Bhaskarachary, K. and Venkalah, K., 2017. *Indian Food Composition Tables*. Telangana: National Institute of Nutrition.
- Malahayati, N., Widowati, T.W. dan Febrianti, A., 2021. Karakterisasi ekstrak kurkumin dari kunyit putih (*Kaemferia rotunda* L.) dan kunyit kuning (*Curcuma domestica* Val). *Agritech*, 41(2), 134-144.
- Marufatuzzahan, M., Khan, N.A., Khan, M.M.H. and Chowdury, T.A., 2022. Effects of turmeric and garlic on the intestinal parasitic prevalence of cattle. *Agricultural and Veterinary Sciences*, 6(1), 14-21.
- Marzuqi, M.I., Astuti, N.W.W. dan Suwirya, K., 2012. Pengaruh kadar protein dan rasio pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1), 55-65.
- Merimee, T.J., Rabinowitz, D., Riggs, L., Burgess, J.A., Rimoin, D.L. and Mckusick, V.A., 1967. Plasma growth hormone after arginine infusion. *The New England Journal of Medicine*, 276(8), 434-439.
- Mulyani, Y.S., Yulisman dan Fitriani, M., 2014. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 1-12.
- Musdalifa, Chairany, M., Haliza, N. and Bastian, F., 2021. Microencapsulation of three natural dyes from butterfly pea, sappan wood, and turmeric extracts and their mixture base on cyan, magenta, yellow (CMY) color concept. *Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 4(2), 91-101.
- National Research Council, 1977. *Nutrient Requirements of Warmwater Fishes*. Washington: National Academy of Sciences.
- National Research Council, 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington: The National Academies Press.

- Nelwida, N., Berliana, B. dan Nurhayati, N., 2019. Kandungan nutrisi black garlic hasil pemanasan dengan waktu berbeda. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(1), 53-64.
- Ningsih, A.W., Hanifa, I. dan Hisbiyah, A., 2020. Pengaruh perbedaan metode ekstraksi rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap rendemen dan skrining fitokimia. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Media*, 2(2), 96-104.
- Nurleny, 2019. Pengaruh jus semangka terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Nanggalo. *Jurnal Akademia Baiturrahim*, 8(1), 40-49.
- Ogbonna, J.F. and Chinomso, A.A., 2010. Determination of the concentration of ammonia that could have lethal effect on fish pond. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 5(2), 1-5.
- Pandey, 2000. Garlic. In: Peter, ed. *Handbook of Herbs and Spices*. Washington: CRC Press, 180-192.
- Pangestu, M., Bijaksana, U. dan Fitriliyani, I., 2016. Kinerja vitamin C dan temulawak terhadap kelangsungan hidup post larva ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch). *Fish Scientiae*, 6(11), 25-26.
- Patty, S.I. dan Huwae, R., 2023. Suhu, salinitas dan oksigen terlarut musim barat dan musim timur di perairan Teluk Amurang, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(1), 196-205.
- Prati, P., Henrique, C.M., Souza, A.S.D., Silva, V.S.N.D. and Pacheco, M.T.B., 2014. Evaluation of allicin stability in processed garlic of different cultivars. *Food Science and Technology*, 34(3), 623-628.
- Prihandini, A. dan Umami, M., 2022. Pengaruh penambahan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) pada pakan terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 22(1), 37-43.
- Purba, A., 2019. Identifikasi kadar fenol dan flavonoid ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.). *Herbal Medicine Journal*, 2(1), 18-24.
- Raharjo, E.I., Rachimi dan Riduan, A., 2016. Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan biawan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Ruaya*, 4(1), 45-53.
- Ranggayoni, N.P., Febri, S.P., Isma, M.F. dan Hasri, I. 2021. Pengaruh penambahan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan peres (*Osteochillus kappenii*). *Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 3(2), 75-81.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I dan II*. Bogor: Binacipta.

- Sah, S.N., Khanal, H. and Acharya, D.R., 2020. Antibacterial activity of common spices extracts on bacterial isolates found in kachhila, a Newari cuisine. *Tribhuvan University of Journal Microbiology*, 7(1),8-18.
- Santoso, U., Fenita, Y., Kususiayah, K. and Agustian, A., 2020. Effect of turmeric and garlic supplementation to fermented *Sauropus androgynus*-bay leaves containing diet on fat deposition and broiler meat composition. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 45(2), 91-102.
- Sargent, J.R., Tocher, D.R. and Bell, J.G., 2002. The Lipids. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego: Academic Press, 182-246.
- Sari, R.P., 2021. *Pertumbuhan ikan tambakan (Helostoma temminckii) yang diberi pakan dengan kandungan protein berbeda*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Septiana, D.R., Jubaedah, D., Yulisman, Taqwa, F.H., Wijayanti, M., Fitriani, M., Dwinanti, S.H. dan Rarassari, M.A., 2022. Aplikasi penambahan enzim papain pada pakan untuk ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Abdi Insani*, 9(3), 810-820.
- Simbolon, M.A., Windarti and Sarumaha, H., 2022. The effect of turmeric powder addition toward growth and survival rate of *Cyprinus carpio*. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 5(3), 388-394.
- Soesanthi, F. dan Samsudin, 2013. Peranan ekstrak babadotan dan bawang putih serta minyak kemiri sunan terhadap serangan penggerek buah kakao. *Buletin Tanaman Industri dan Penyegar*, 4(2), 157-164.
- Sudewa, K.M.A. dan Suratmi, S., 2020. Respons juvenil ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) terhadap pakan dengan penambahan ekstrak buah lemon (*Citrus limon*). *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 18(1), 41-45.
- Sukandar, E.Y., Adnyana, I.K. and Nurfitriana, R.S., 2015. Antioxidant potential of garlic and turmeric mixture-a traditional Indonesian formulation. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 14(2), 632-636.
- Suprihatin, T., Rahayu, S., Rifa'i, M. dan Widyarti, S., 2020. Senyawa pada serbuk rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) yang berpotensi sebagai antioksidan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 5(1), 35-42.
- Suryati, L., Sasanti, A.D. dan Amin, M., 2017. Pengaruh lama waktu pemberian pakan yang mengandung buah mahkota dewa terhadap pertumbuhan dan imunitas ikan lele yang diinfeksi *Aeromonas hydrophilla*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(2), 169-181.
- Sutardi, 2016. Kandungan bahan aktif tanaman pegagan dan khasiatnya untuk meningkatkan sistem imun tubuh. *Jurnal Litbang Pertanian*, 35(3), 121-130.

- Wahjuningrum, D., Solikhah, E.H., Budiardi, T. dan Setiawati, M., 2010. Pengendalian infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo (*Clarias* sp.) dengan campuran meniran (*Phyllanthus niruri*) dan bawang putih (*Allium sativum*) dalam pakan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(2), 93-103.
- Wahyuningtyas, S.E.P., Permana, I.D.G.M. dan Wiadnyani, A.A.I.S., 2017. Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan senyawa kurkumin dan aktivitas antioksidan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 6(2), 61-70.
- Wibisono, Y., Izza, N., Safitri, D., Dewi, S.R. dan Putranto, A.W., 2020. Ekstraksi senyawa fenolik dari bawang putih (*Allium sativum* L.) untuk agen anti-biofouling pada membran. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 8(1), 100-109.
- Wilson, R.P., 2002. Amino Acids and Proteins. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego: Academic Press, 144-175.
- Wu, G. and Morris, S.M., 1998. Arginine metabolism: nitric oxide and beyond. *Biochemical Journal*, 336(1), 1-17.
- Yasril, A.I., Putri, M.A., Idahyanti, A., Oktorilyani, A. dan Gori, R., 2020. Pengaruh bawang putih (rubah) terhadap penurunan tekanan darah di Padang Gamuak Kelurahan Tarok Dipo tahun 2020. *Empowering Society Journal*, 1(2), 77-88.
- Ye, Q., Feng, Y., Wang, Z., Zhou, A., Xie, S., Zhang, Y., Xiang, Q., Song, E. and Zou, J., 2019. Effects of dietary *Gelsemium elegans* alkaloids on growth performance, immune response and disease resistance of *Megalobrama amblycephala*. *Fish and Shellfish Immunology*, 91, 29-39.
- Yu, L. and Suzuki, H., 2007. Effects of tsao-ko, turmeric and garlic on body fat content and plasma lipid glucose and liver lipid levels in mice (a comparative study of spices). *Food Science and Technology Research*, 13(3), 241-246.
- Yulisman, Amin, M., Mukti, R.C. dan Astara, N., 2022. Penggunaan enzim papain untuk meningkatkan pemanfaatan protein pakan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 9(1), 35-38.
- Zhao, Y.H., Zhang, X.J., Wen, Y., Sun, F.T., Guo, Z., Qin, W.C., Xu, J.L., Sheng, L.X. and Abraham, M.H., 2010. Toxicity of organic chemical to *Tetrahymena pyriformis*: effect of polarity and ionization on toxicity. *Chemosphere*, 79(1), 72-77.
- Zulaikhah, S., Praseno, K. dan Saraswati, T.R., 2013. Panjang, bobot traktus digestivus dan bobot tubuh puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) setelah penambahan tepung kunyit (*Curcuma longa*) dan tepung ikan pada pakan. *Jurnal Biologi*, 2(3), 25-30.