

Penambahan ekstrak purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk) pada pakan guna meningkatkan kinerja reproduksi ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*)

Addition of purwoceng extract (*Pimpinella alpina* Molk) to feed to improve the reproductive performance of *Barbonymus schwanenfeldii*

Syawaliah NF¹, Farastuti ER^{1*}, Wahyudin Yudi¹, Dudi Lesmana¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda, Jl Tol Ciawi No. 1, Ciawi, Bogor, 16720, Jawa Barat, Indonesia

*email: farasfatih08@gmail.com

Abstrak

Budidaya ikan tengadak belum populer, kuantitas dan produktivitas masih tergolong rendah, namun potensial dikembangkan di Indonesia. Tantangan terbesar adalah tahap pemijahan yang memerlukan waktu lama, sehingga manipulasi reproduksi dengan hormon sintetik perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik penambahan ekstrak purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk) pada pakan untuk kinerja reproduksi ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*). Penelitian dilakukan di Laboratorium Akuatik Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor pada November 2023 - Februari 2024, Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan dan dianalisis sidik ragam ANOVA. Perlakuan meliputi: P1 (kontrol, tanpa ekstrak purwoceng), P2 (ekstrak purwoceng 5 gr/kg pakan), P3 (ekstrak purwoceng 10 gr/kg pakan), dan P4 (ekstrak purwoceng 15 gr/kg pakan). Ikan tengadak betina yang digunakan berjumlah 4 ekor setiap perlakuan dengan rata-rata berat 156 g dan panjang 21 cm. Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak purwoceng dengan dosis 15 gr/kg pakan menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak ($18,23 \pm 0,33$ gram), dengan fekunditas tertinggi sebesar 36.005 butir telur. Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada pertumbuhan panjang mutlak antar perlakuan. Analisis proksimat gonad menunjukkan kadar protein rata-rata sebesar 10,78%, kadar lemak 23,8%, kadar air 75,6%, dan kadar abu 1,4%. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak purwoceng dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kinerja reproduksi ikan tengadak.

Kata kunci: Fekunditas, kinerja reproduksi, purwoceng, pertumbuhan, tinfoil barb

Abstract

*Although Tengadak fish farming is not yet popular and its quantity and productivity are relatively low, it has the potential to be developed in Indonesia. The biggest challenge is the long spawning stage, so reproductive manipulation with synthetic hormones is necessary. This study aims to determine the optimal dose of purwoceng extract (*Pimpinella alpina* Molk.) in feed to improve the reproductive performance of barbel fish (*Barbonymus schwanenfeldii*). This research project was conducted at the Aquatic Laboratory of the Faculty of Agriculture at Djuanda University in Bogor from November 2023 to February 2024. A completely randomized design (CRD) with four treatments and three replicates was used, and the data were analyzed using ANOVA. The treatments included: P1 (control, no purwoceng extract); P2 (5 g purwoceng extract per kg of feed); P3 (10 g purwoceng extract per kg of feed); and P4 (15 g purwoceng extract per kg of feed). Four female tengadak fish with an average weight of 156 g and a length of 21 cm were used for each treatment. Results showed that administering purwoceng extract at a dose of 15 g/kg of feed resulted in an absolute weight growth of 18.23 ± 0.33 grams and the highest fecundity of 36,005 eggs. There was no significant difference in absolute length growth among the treatments. Proximate analysis of the gonads revealed an average protein content of 10.78%, fat content of 23.8%, moisture content of 75.6%, and ash content of 1.4%. Based on the research results, purwoceng extract can improve the reproductive performance of tengadak fish.*

Keywords: Fecundity, reproductive performance, purwoceng, growth, tinfoil barb

Submitted: May 24, 2025; **Accepted:** October 30, 2025; **Published:** October 31, 2025

To cite this article: Syawaliah, N.F., Farastuti, E.R., Wahyudin, Y., Lesmana, D. (2025). Penambahan ekstrak purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk) pada pakan guna meningkatkan kinerja reproduksi ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*). Jurnal Mina Sains. 11(2):116-126. <https://doi.org/10.30997/jmss.v11i2.19300>

Highlights

- Purwoceng has the potential to be used as an alternative to natural reproductive manipulation.
- Egg production is increased by purwoceng extract supplementation.
- *Pimpinella alpina* extract improves reproductive performance in tengadak.

Pendahuluan

Ikan lampam atau tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) adalah jenis ikan spesies asli Asia Tenggara (Dewantoro, 2015), seperti Malaysia, Brunei, Cambodia, Indonesia, Laos, Thailand, Singapore dan Vietnam serta Indonesia (Sabarudin *et al.*, 2017, Dahruddin *et al.*, 2021, Nafees *et al.*, 2022). Secara umum di wilayah Indonesia dapat ditemukan perairan umum, seperti Jawa, Sumatra, dan Kalimantan (Gustiano *et al.*, 2015 & Kusmini *et al.*, 2016). Walaupun belum begitu populer, ikan tengadak sudah mulai dikembangkan sebagai ikan budidaya. Sejak tahun 2010 ikan ini telah dibudidayakan serta menjadi salah satu komoditas akuakultur yang potensial di Indonesia (Kusmini *et al.*, 2021), serta menjadi salah satu ikan asli yang masih dikonsumsi dengan harga jual tinggi (Aisyah *et al.*, 2017). Ikan tersebut cocok untuk berbagai teknik budidaya, tetapi kuantitas serta produktivitasnya masih tergolong rendah (Dewantoro *et al.*, 2018, Kusmini *et al.*, 2020, Nurfadillah *et al.*, 2021). Salah satu faktornya, yaitu benih ikan tengadak masih tergantung dengan musim penghujan. Ikan tengadak hanya dapat matang gonad dari akhir bulan Oktober hingga awal bulan Maret sehingga produksi benih yang diperlukan belum dapat dilakukan dengan normal.

Selain itu, proses pematangan kembali gonad ikan setelah pemijahan membutuhkan waktu yang cukup lama, selama dua bulan yang dilakukan secara parsial (Lestari *et al.*, 2016). Dengan demikian, penelitian telah dilakukan untuk menemukan cara untuk mempercepat proses pemijahan, ovulasi, pematangan kembali, dan pematangan gonad ikan tengadak. Dewantoro (2015), menyatakan pendapatnya bahwa agar induk gonad yang matang dapat distimulasi dengan berbagai cara, seperti rekayasa faktor lingkungan, pemberian hormon, dan nutrisi.

Memanipulasi reproduksi ikan dengan pemberian hormon menjadi salah satu cara untuk mempercepat pematangan gonad pada ikan. Pada reproduksi ikan, PMSG, HCG, LHRHa, dan tiroksin adalah beberapa hormon yang biasa digunakan (Farastuti, 2022). Masing-masing dari hormon tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan, sehingga bahan herbal menjadi alternatif lainnya. Bahan herbal tersebut yaitu salah satunya tanaman purwoceng dapat digunakan sebagai pengganti hormon sintetik yang lebih ramah lingkungan (Hartono *et al.*, 2013). Herbal dapat digunakan sebagai pengganti suplementasi pakan ikan yang berguna dalam meningkatkan kinerja reproduksi ikan tengadak. Efek samping yang diberikan sangat minim karena dapat terurai langsung ke lingkungan dan tidak menimbulkan residu berbahaya pada tubuh, serta berfungsi dalam peningkatan kualitas hidup larva dan telur serta kualitas reproduksi lainnya (Gharaei *et al.*, 2020). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh ekstrak purwoceng pada pakan untuk meningkatkan kinerja reproduksi ikan tengadak.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda, sementara analisis proksimat dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Universitas Djuanda. Seluruh rangkaian percobaan berlangsung dari November 2023 hingga Februari 2024.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi delapan boks kontainer berkapasitas 45 liter, selang aerasi, batu aerasi, filter air, pompa air, timbangan digital, penggaris, tali rafia, serokan, dan perlengkapan tulis. Bahan penelitian terdiri dari 4 ekor ikan tengadak betina per perlakuan dengan rata-rata berat 156 g dan panjang sekitar 21 cm, dengan pengulangan sebanyak tiga ulangan per perlakuan. Pakan yang diberikan telah dilapisi menggunakan ekstrak purwoceng.

Rancangan Penelitian

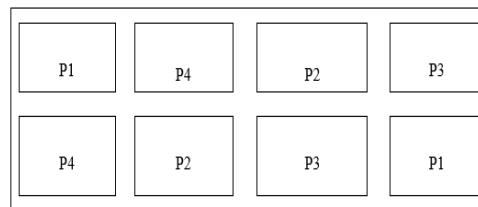
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dengan dosis ekstrak purwoceng yang berbeda dan tiga ulangan setiap perlakuan (Gambar 1). Rancangan perlakuan untuk pemberian ekstrak purwoceng melalui pakan dijelaskan sebagai berikut.

P1 = Tanpa pemberian ekstrak purwoceng

P2 = Pemberian ekstrak purwoceng 5 g/kg pakan

P3 = Pemberian ekstrak purwoceng 10 g/kg pakan

P4 = Pemberian ekstrak purwoceng 15 g/kg pakan



Gambar 1. Denah Rancangan Peneliian

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah dan Hewan Uji

Wadah yang digunakan untuk memelihara induk ikan tengadak adalah box container wadah berukuran 75 cm x 65 cm x 45 cm yang dilubangi lima titik di bagian tutupnya dengan tujuan untuk menampung selang air dan filter di dalam botol. Wadah harus dibersihkan terlebih dahulu dengan sabun dan air mengalir sebelum digunakan. Kemudian, wadah digosok menggunakan busa dan dibersihkan kembali menggunakan air yang mengalir. Setelah itu, diisi air setinggi 35 cm.

Dalam penelitian ini, induk ikan betina diperoleh dari Instalasi Riset Plasma Nutfah Perikanan yang berlokasi di Cijeruk, Bogor. Ikan-ikan tersebut memiliki berat antara 150 hingga 300 g. Sebelum perlakuan dimulai, ikan menjalani proses aklimatisasi selama satu hari di dalam wadah pemeliharaan. Selanjutnya, ikan didistribusikan ke dalam box sesuai jumlah ulangan, yaitu tiga ekor per box. Selama periode pemeliharaan yang berlangsung selama tiga bulan, ikan diberi pakan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan.

Pemberian pakan dilakukan dengan metode at satiation, sebanyak tiga kali dalam sehari, yakni pukul 07.00, 13.00, dan 19.00 WIB. Penggantian air dilakukan setiap tujuh hari sekali sebanyak 50% dari volume total air dalam wadah. Pengamatan dilakukan terhadap masing-masing perlakuan, yaitu kontrol tanpa ekstrak purwoceng, serta perlakuan dengan dosis 5 g/kg, 10 g/kg, dan 15 g/kg pakan.

Persiapan Pakan Uji

Dalam penelitian ini, pakan tenggelam komersial (Fengli 3) digunakan untuk mencampur ekstrak purwoceng dengan dosis sesuai perlakuan. progol, yang berfungsi sebagai pengganti telur dan minyak, digunakan sebagai perekat ditambahkan. Selanjutnya, ekstrak purwoceng

dicampur dengan 20% air dari berat pakan. Setelah itu, secara merata disemprotkan ke pakan dan dikering anginkan sampai kering.

128

Paramater yang Diamati Pertumbuhan Bobot Mutlak

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_o = Bobot rata-rata ikan pada awal percobaan (g)

W_t = Bobot rata-rata ikan pada akhir percobaan (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Rumus Pertumbuhan Panjang mutlak dihitung menggunakan rumus Effendie (1979) sebagai berikut :

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_o = Panjang rata-rata ikan pada awal percobaan (g)

L_t = Panjang rata-rata ikan pada akhir percobaan (g)

Lingkar perut

Pengukuran lingkar perut ditentukan dengan metode morfometrik menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Lingkar Perut} = L_p (\text{akhir}) - L_p (\text{awal})$$

Fekunditas

Menurut Holden dan Raiit (1974) fekunditas ikan ditentukan dengan metode gravimetric dengan rumus :

$$F = \frac{n \times G}{g}$$

Keterangan:

F = Jumlah fekunditas (butir)

g = Berat gonad yang diambil sebagian (g)

n = Jumlah telur dari sebagian gonad yang diambil (butir)

G= Berat gonad keseluruhan (g)

Analisis Proksimat

Analisis Proksimat dilakukan pada gonad, terutama untuk mengukur protein, air, lemak, abu, dan serat kasar. Menurut Probosari (2019), kadar protein adalah jumlah protein dalam suatu makanan. Pada sampel penelitian ini, kadar protein diuji menggunakan metode Kjeldahl. Pengujian ini merujuk pada BSN (2006).

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(vA - vB) \times N \text{ HCL} \times 14.007 \times 6.25}{x \ 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

N = Normalitas HCl

W = Berat sampel (g)

VA = mL HCL untuk titrasi sampel
VB = mL HCL untuk titrasi blanko
14,007 = Berat atom nitrogen
6,25 = Faktor konversi protein untuk ikan

BSN (2017) menetapkan metode soxhlet¹²⁹ untuk menghitung kadar lemak menggunakan rumus:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{C - A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat labu alas bulat kosong (g)

B = Berat sampel (g)

C = Berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g).

Analisis proksimat kadar air menggunakan prinsip (AOAC, 2005). Perhitungan kadar air ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B1 - B2}{B} \times 100\%$$

Keterangan

B = Berat sampel (gram)

B1 = Berat (sampel+cawan) sebelum dikeringkan

B2 = Berat (sampel+cawan) setelah dikeringkan

Merujuk pada (AOAC, 2005) menggunakan rumus berikut ini :

$$\text{Kadar abu(\%)} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel awal (g)}} \times 100\%$$

Kualitas Air

Pemantauan kualitas air dilakukan setiap tiga hari sekali pada dua waktu, yaitu pagi hari pukul 07.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB. Parameter yang diamati meliputi pH, kadar oksigen terlarut (DO), serta suhu air. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter, sedangkan kadar oksigen terlarut diukur dengan DO meter. Untuk mengukur suhu air, digunakan termometer dalam satuan derajat Celcius (°C).

Analisis Data

Fekunditas yang diamati selama penelitian disajikan dalam bentuk deskriptif kuantitatif, sementara data proksimat dianalisis secara kuantitatif menggunakan metode statistik. Seluruh data ditabulasi dan diolah dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel 2013, serta dianalisis menggunakan uji sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat signifikansi 0,05 atau 95%. Apabila hasil menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan sebagai analisis lanjut.

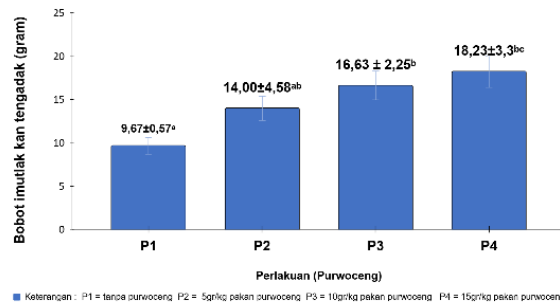
Hasil dan Pembahasan

Hasil

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak (Gambar 2) diperoleh dari selisih antara bobot ikan pada akhir masa pemeliharaan dan bobot saat awal pemeliharaan. Nilai tersebut dihitung dengan cara mengurangi bobot awal dari bobot akhir masing-masing individu.

Reproductive performance of *Barbonymus schwanenfeldii*

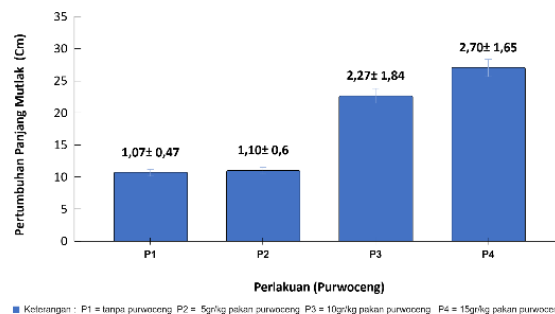


Gambar 2. Grafik pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak ikan tengadak pada selama masa pemeliharaan mempunyai nilai rata-rata tertinggi diperoleh P4 (15 gram/kg pakan) sebesar $18,23 \pm 0,33^{bc}$ gram sedangkan rata-rata nilai tertinggi kedua diperoleh P3 (10 gram/kg pakan) sebesar $16,63 \pm 2,25^b$ gram. Selanjutnya rata-rata nilai berikutnya diperoleh P2 (5 gram/kg pakan) sebesar $14,00 \pm 4,58^{ab}$ gram. Kemudian yang terendah diperoleh P1 (tanpa pemberian purwoceng) sebesar $9,67 \pm 0,57^a$ gram. Berdasarkan hasil dari Uji ANOVA pada nilai bobot mutlak ikan tengadak menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Data hasil uji lanjut duncan menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antara P1 dengan perlakuan P2, tetapi P1 berbeda nyata dengan P3 dan P4.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung berdasarkan selisih antara panjang ikan pada awal dan akhir masa pemeliharaan (Gambar 3). Selama periode pemeliharaan, rata-rata pertambahan panjang mutlak ikan tengadak tertinggi tercatat pada perlakuan P4 (15 gram/kg pakan), yaitu sebesar $2,70 \pm 1,65$ cm.



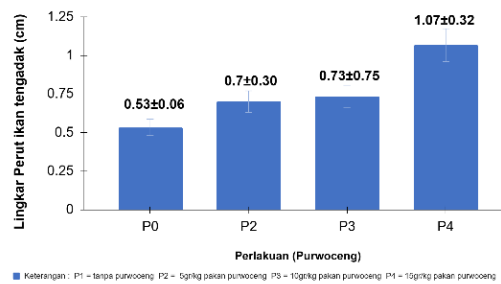
Gambar 3. Grafik pertumbuhan panjang mutlak

Nilai rata-rata tertinggi kedua ditemukan pada perlakuan P3 (10 gram/kg pakan) sebesar $2,27 \pm 1,84$ cm. Selanjutnya rata-rata nilai berikutnya diperoleh P2 (5 gram/kg pakan) sebesar $1,10 \pm 0,6$ cm. Pertumbuhan panjang mutlak diperoleh P1 (tanpa pemberian purwoceng) sebesar $1,07 \pm 0,47$ cm. Melalui hasil dari ANOVA pada selang kepercayaan 95% nilai, panjang mutlak ikan tengadak memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Pertambahan Lingkar Perut

Lingkar perut (LP) merupakan selisih antara lingkar perut pada awal percobaan dengan lingkar perut akhir percobaan (Gambar 4). Selisih tersebut diperoleh dengan mengurangkan LP awal dan LP akhir.

Reproductive performance of *Barbonymus schwanenfeldii*

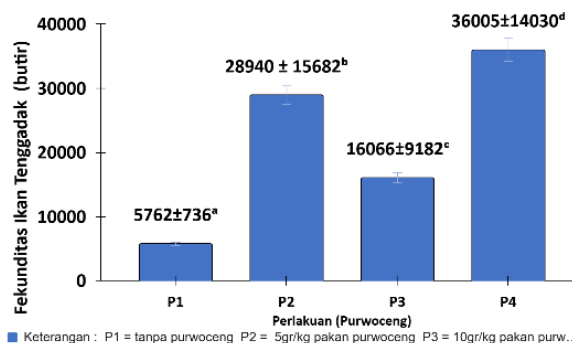


Gambar 4. Grafik pertambahan lingkar perut

Pertambahan lingkar perut ikan tengadak selama masa percobaan pemeliharaan pada PO (tanpa pemberian purwoceng) diperoleh sebesar $0,53\pm 0,06$ cm, dan P1 (5 gram/kg pakan) sebesar $0,7\pm 0,30$ cm, kemudian pada perlakuan P3 (10 gram/kg pakan) memperoleh nilai sebesar $0,73\pm 0,75$ cm, selanjutnya pada P4 (15 gram/kg) diperoleh hasil nilai tertinggi dari perlakuan lainnya yaitu sebesar $1,07\pm 0,32$ cm. Berdasarkan hasil dari ANOVA pada nilai lingkar perut ikan tengadak memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P < 0,05$).

Fekunditas

Fekunditas ikan tengadak pada selama masa pemeliharaan mempunyai nilai rata-rata tertinggi diperoleh P4 (15 gram/kg pakan) sebesar 36005 ± 14030^a butir sedangkan rata-rata nilai tertinggi kedua diperoleh P2 (5 gram/kg pakan) sebesar 28940 ± 15682^a butir (Gambar 5). Selanjutnya rata-rata nilai berikutnya diperoleh P3 (10 gram/kg pakan) sebesar 16066 ± 9181^a butir.



Gambar 5. Fekunditas ikan tengadak

Fekunditas terendah diperoleh P1 (tanpa pemberian purwoceng) sebesar 5762 ± 736^a butir. Berdasarkan hasil dari ANOVA pada nilai fekunditas ikan tengadak memperlihatkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Data hasil uji lanjut Duncan menghasilkan setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Analisis Proksimat

Analisis proksimat merupakan metode kimia yang digunakan untuk menentukan kandungan nutrisi seperti protein dan lemak dalam bahan pangan atau pakan (Adriyani & Hidayati, 2017). Hasil analisis proksimat terhadap ikan tengadak selama masa pemeliharaan disajikan pada Tabel 1. Hasil uji proksimat dilakukan terhadap organ gonad dan hati ikan yang telah diberi pakan mengandung ekstrak purwoceng, sesuai dengan masing-masing perlakuan, sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut. Rata-rata kadar protein pada gonad setelah pemberian ekstrak purwoceng tercatat sebesar 10,78%. Sementara itu, kadar lemak rata-rata pada gonad mencapai 23,8%, kadar air sebesar 75,6%, dan kadar abu sebesar 1,4%.

Tabel 1, Hasil Analisa Proksimat Pada Gonad Ikan

Pengujian	Gonad
Kadar Protein (%)	10,78
Kadar Lemak (%)	23,8
Kadar Air (%)	75,6
Kadar Abu (%)	1,4

Sumber : Hasil analisis proksimat data pribadi 2024

Kualitas Air

Kualitas air memegang peran krusial dalam menunjang kelangsungan hidup ikan tengadak selama masa penelitian. Hasil pemantauan parameter kualitas air selama periode pemeliharaan ditampilkan dalam Tabel berikut. Berdasarkan hasil pengukuran terhadap media pemeliharaan pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4, sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 3, rentang nilai parameter kualitas air yang diperoleh masih berada dalam kisaran yang layak dan mendukung pertumbuhan serta kehidupan ikan tengadak selama penelitian berlangsung.

Tabel 2. Hasil Uji Parameter Kualtas Air

Parameter	Perlakuan				Standar baku mutu	Referensi
	P1	P2	P3	P4		
DO (mg/L)	5-6,3	5,1-6,3	5-6,6	5-6,5	>3	Nasir dan Khalil, (2016)
Suhu (°C)	24-27,7	24-27,7	24-27,8	24-27,9	23-28	Brotowidjoyo <i>et al.</i> , (2018)
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,10-7,46	Susanti <i>et al.</i> , (2015)

Pembahasan

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Berdasarkan hasil akhir penelitian yang ditampilkan pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan bobot ikan yang diberi perlakuan penambahan ekstrak purwoceng jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Kenaikan bobot ikan sejalan dengan bertambahnya dosis yang diberikan, di mana penggunaan dosis yang lebih tinggi cenderung menghasilkan peningkatan bobot ikan yang lebih besar. Data pertumbuhan bobot mutlak ikan tengadak yang dihasilkan selama masa pemeliharaan menunjukkan hasil tertinggi yaitu pada P4 (15 gram/kg pakan) yaitu sebesar 18.23 ± 33^b gram, sementara itu data terendah yaitu pada P1 (tanpa pemberian ekstrak purwoceng) $9.67 \pm 0,57^a$. Kemudian setelah ANOVA didapatkan hasil berbeda nyata, hasil tersebut diduga setelah perlakuan terdapat kandungan aktif pada purwoceng berupa glikoprotein yang mengandung oligosakarida. Kemudian oligosakarida yang berkaitan dengan glikoprotein ZP3 tersebut berfungsi sebagai reseptor hormon androgen (reseptor sperma) (Mafruchati, 2023) dan sehingga dapat menimbulkan terjadinya proses anabolik seperti peningkatan protein yaitu peningkatan aktivitas anabolisme protein yang dapat menyebabkan penambahan bobot badan (Priyalina, 2016).

Selanjutnya kandungan aktif lainnya berupa vitamin E dalam ekstrak purwoceng diduga dapat mempercepat biosintesis vitelogenin di hati sehingga membantu dalam proses perkembangan gonad (Tang & Affandi 2000). Dimana semakin berkembangnya gonad dan besar gonad, maka semakin meningkat bobot badan pada ikan tengadak. Hal ini diperkuat oleh Sutriana *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa meningkatnya penambahan bobot diduga disebabkan oleh perkembangan oosit yang berisi vitellogenin, sebagai respon terhadap

pemberian ekstrak purwoceng selama percobaan. Dimana semakin berkembangnya oosit maka akan bertambahnya bobot gonad induk betina, Menurut pernyataan Pamungkas *et al.*, (2019) saat proses vitellogenesis terjadi, vitelogenin atau kuning telur akan bertambah jumlah dan ukurannya, sehingga volume oosit menjadi membesar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Abdullah *et al* (2021) pada ikan komet menjelaskan bahwa perlakuan yang diberikan ekstrak purwoceng rata-rata memiliki peningkatan nilai pertumbuhan mutlak selama penelitian.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil pengamatan selama masa penelitian pada Gambar di atas menunjukkan adanya peningkatan panjang mutlak ikan tengadak yang diberi perlakuan penambahan ekstrak purwoceng, jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pendapat tersebut didukung oleh Schneider *et al.*, (2000) yang menjelaskan bahwa perkembangan gonad dan jenis kelamin memberikan variasi pada hubungan panjang tubuh. Variasi panjang tubuh ditunjukkan oleh data perlakuan tertinggi dimiliki oleh P4 (15 gram/kg pakan), yaitu $2,70 \pm 1,65^a$ cm, Sementara itu perlakuan terendah dimiliki oleh kontrol (tanpa pemberian ekstrak purwoceng) sebesar $1.07 \pm 0,47^a$ cm. Selanjutnya, berdasarkan hasil dari ANOVA pada selang kepercayaan 95% nilai panjang mutlak ikan tengadak memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Diduga bahwa hasil tersebut disebabkan oleh penambahan ekstrak purwoceng ke dalam pakan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan tengadak. Kandungan fitoestrogen dalam ekstrak purwoceng diketahui mampu meningkatkan kepadatan tulang karena berikatan dengan reseptor estrogen, sehingga dapat meniru fungsi hormon estrogen (Sabri, 2011). Namun demikian, Tramblay dan Vander Krakk (1998) menyatakan bahwa kemampuan senyawa fitosteroid dalam tanaman purwoceng seperti stigmasterol dan β -sitosterol untuk berikatan dengan reseptor estrogen diperkirakan lebih rendah dibandingkan dengan steroid dari hewan atau hormon sintetis. Pendapat ini diperkuat oleh temuan Jatiswara *et al.*, (2020), yang mengungkapkan bahwa senyawa aktif purwoceng, terutama stigmasterol, cenderung mengarahkan energi tubuh lebih banyak untuk perkembangan gonad, sehingga mengurangi energi yang tersedia untuk pertumbuhan tubuh. Hal ini sejalan dengan pernyataan Meretsky *et al.*, (2000) bahwa jenis pakan dan alokasi energi sangat mempengaruhi penambahan bobot ikan, meskipun pertumbuhan panjangnya mungkin tidak mengalami perubahan.

Pertambahan Lingkar Perut

Pengukuran lingkar perut berkaitan dengan pertumbuhan organ reproduksi yang terdapat pada bagian perut ikan. Berdasarkan hasil pengamatan selama masa penelitian menunjukkan adanya peningkatan ukuran lingkar perut ikan tengadak yang diberi perlakuan penambahan ekstrak purwoceng, jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Variasi lingkar perut ikan ditunjukkan oleh data perlakuan tertinggi dimiliki oleh P4 (15 gram/kg pakan), yaitu 1.07 ± 0.32^a cm. Sementara itu perlakuan terendah dimiliki oleh kontrol (tanpa pemberian ekstrak purwoceng) sebesar 0.53 ± 0.06^a cm. Hasil dari ANOVA pada selang kepercayaan 95% nilai penambahan lingkar perut ikan tengadak memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak purwoceng tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap penambahan lingkar perut ikan tengadak.

Diduga bahwa kandungan steroid dan flavonoid dalam ekstrak purwoceng memiliki efektivitas yang rendah sehingga kurang optimal dalam merangsang peningkatan lingkar perut ikan tengadak. Pernyataan ini didukung oleh Gunawan *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa protein nabati, seperti yang berasal dari tumbuhan, cenderung sulit dicerna oleh ikan karena terbungkus oleh lapisan selulosa, yang dapat menghambat proses pencernaan. Jika proses

pencernaan terhambat maka berkurangnya protein sebagai sumber energi untuk penambahan jaringan baru atau jaringan rusak (Putri *et al.*, 2023). Selain itu, kandungan lemak yang berada pada tubuh ikan tidak banyak berkontribusi untuk penambahan lingkaran perut tetapi hanya meningkatkan deposit lemak dalam badannya (Williams *et al.*, 2004). Kemudian deposit lemak tersebut digunakan untuk menyediakan energi bagi metabolisme. Meskipun terdapat kandungan asam lemak dalam ekstrak purwoceng yaitu asam linoleat (20,74%) dan asam palmitat (17,53%) (Batubara *et al.*, 2018). Namun adanya tingginya kadar stigmasterol pada purwoceng sebesar (34,63%) menghambat adanya penambahan lingkaran perut tersebut, Hal ini diduga bahwa kandungan aktif ekstrak purwoceng dapat menyebabkan energi yang digunakan untuk pertumbuhan terganggu, diakibatkan oleh energi yang digunakan lebih banyak untuk perkembangan gonad (Jatiswara *et al.*, 2020), diperkuat oleh pernyataan Mafruhati (2023) bahwa ekstrak purwoceng mengaktifkan perkembangan gonad, sehingga lebih banyak energi yang dikeluarkan untuk perkembangan gonad.

Hal ini membuktikan bahwa pengaruh penggunaan ekstrak purwoceng dengan dosis berbeda ada pakan ikan tengadak diduga hanya dapat mempengaruhi terjadi perkembangan gonad pada ikan tengadak, berikutnya dosis yang berbeda tidak berpengaruh pada penambahan ukuran lingkaran perut ikan tengadak tersebut. Berbeda jika dibandingkan penelitian Candella (2024) menjelaskan bahwa penggunaan ekstrak biji wijen 15 mL/kg pada pakan ikan komet jantan dapat berpengaruh nyata pada kenaikan dan peningkatan lingkaran perut pada ikan komet.

Fekunditas

Fekunditas merujuk pada jumlah telur yang terdapat dalam ovarium ikan betina yang telah mencapai tingkat kematangan gonad tahap III hingga V Menurut Harianti (2013). Dalam penelitian ini, fekunditas ikan tengadak setelah diberi perlakuan berkisar antara 5.000 hingga 36.005 butir. Nilai fekunditas terendah tercatat pada perlakuan P0 dengan rata-rata sekitar 5.726 butir, sementara nilai tertinggi ditemukan pada perlakuan P4, yaitu sebesar 36.005 butir. Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA, terdapat perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) antar perlakuan, yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak purwoceng dalam pakan dapat meningkatkan fekunditas ikan tengadak.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Trambly dan Vander Krakk (1998) yang menyebutkan bahwa β -sitosterol dalam ekstrak purwoceng berperan dalam merangsang produksi vitelogenin pada ikan rainbow trout jantan. Selain itu, menurut Putra (2011), senyawa dianethole memiliki peran dalam menstimulasi hormon estrogen, sementara Tang dan Affandi (2000) menjelaskan bahwa vitamin E dalam ekstrak tersebut turut mempercepat biosintesis vitelogenin di hati selama perkembangan gonad. Vitelogenin ini kemudian disalurkan ke ovarium melalui sistem peredaran darah, diserap oleh oosit, dan disimpan sebagai cadangan kuning telur. Hara *et al.*, (2016) mendukung hal tersebut dengan menjelaskan bahwa oosit berperan dalam penggabungan protein vitelogenin yang selanjutnya diubah menjadi protein kuning telur, sehingga ukuran gonad ikan betina meningkat dan mempercepat proses pematangan akhir yang dikenal sebagai vitellogenesis.

Peningkatan fekunditas ini mengindikasikan adanya pengaruh dari pemberian ekstrak purwoceng yang mampu memperbesar jumlah telur seiring meningkatnya jumlah telur yang diproduksi. Meningkatnya fekunditas juga sejalan dengan bertambahnya bobot gonad, sebagaimana dijelaskan oleh Suwarso *et al.*, (2000) bahwa semakin besar ukuran gonad, maka semakin banyak telur yang dihasilkan. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Kusmini *et al.*, (2018), fekunditas ikan tengadak berkisar antara 20.168 hingga 232.040 butir. Sementara Begum (2016) menyebutkan bahwa ikan tawes memiliki fekunditas berkisar

antara 13.192 hingga 98.325 butir telur. Dengan demikian, hasil penelitian ini yang mencapai 36.005 butir masih tergolong dalam kisaran fekunditas yang baik untuk ikan tengadak.

Namun, jika ditinjau dari hasil pada perlakuan P3, terlihat bahwa tidak semua peningkatan bobot dan panjang tubuh ikan diikuti oleh kenaikan bobot gonad dan jumlah telur. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan ukuran dan umur individu ikan yang tidak seragam. Nasution (2017) menyatakan bahwa fekunditas sangat dipengaruhi oleh jenis ikan, ukuran tubuh, serta usia. Sementara menurut Kusmini *et al.*, (2022), variasi fekunditas juga ditentukan oleh beberapa faktor, termasuk ukuran induk, di mana semakin besar tubuh ikan betina, maka cenderung semakin tinggi jumlah telur yang dapat dihasilkan.

Analisis Proksimat

Ikan yang mengandung lemak, karbohidrat, mineral, vitamin, dan protein dapat menjadi sumber nutrisi pada tubuh. Kegunaan analisis proksimat ikan dapat mencerminkan manfaat ikan tersebut sebagai sumber energi bagi manusia, yang nilai tergantung pada beberapa faktor antara lain, umur, jenis dan lingkungannya. Dilakukannya analisis protein ialah untuk mengetahui kandungan dari *crude protein* atau protein kasar yang terdapat dalam suatu bahan. Analisis ini meliputi tiga tahap, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Metode *kjeldahl* digunakan untuk mengukur kadar protein.

Berdasarkan hasil analisis yang ditampilkan dalam Tabel, diketahui bahwa rata-rata kadar protein pada akhir periode pemeliharaan ikan tengadak mencapai 10,78%. Data ini mengindikasikan bahwa semakin besar bobot gonad ikan, maka kandungan protein dalam tubuh ikan juga cenderung mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan bertambahnya bobot gonad ikut mempengaruhi peningkatan kandungan protein dalam tubuh ikan tengadak. Peningkatan ini bersifat bertahap dan proporsional seiring dengan penambahan bobot tubuh ikan, sebagaimana dijelaskan oleh Job *et al.*, (2015).

Namun demikian, kadar protein yang dihasilkan tergolong masih rendah. Junianto (2003) mengklasifikasikan bahwa ikan yang mengandung protein tinggi berada pada kisaran 15-20% hingga di atas 20%, sementara ikan dengan kadar protein kurang dari 15% termasuk kategori rendah. Menurut Rieuwpassa *et al.*, (2022), beberapa faktor yang memengaruhi kadar protein pada ikan meliputi umur, tingkat pencernaan pakan, kandungan protein dalam pakan, serta jenis spesies ikan itu sendiri. Rendahnya kadar protein pada ikan dalam penelitian ini diduga disebabkan oleh kecenderungan ikan untuk lebih banyak menyimpan energi dari pakan dalam bentuk lemak. Usman *et al.*, (2006) menyebutkan bahwa konsumsi energi yang tinggi dari pakan bisa menyebabkan akumulasi energi dalam bentuk lemak tubuh. Peningkatan kadar lemak ini, menurut Utomo (2013), secara proporsional akan menurunkan kandungan komponen kimia tubuh lainnya, termasuk protein.

Pengukuran kadar lemak dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kandungan lemak yang terdapat pada gonad ikan tengadak selama periode pemeliharaan. Berdasarkan data pada Tabel, kandungan lemak pada ikan tengadak tercatat cukup tinggi, yaitu sebesar 23,4%. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa ikan tengadak tergolong dalam kategori ikan dengan kandungan lemak tinggi. Hal ini sejalan dengan klasifikasi dari Ackman (1989) yang membagi ikan berdasarkan kandungan lemaknya ke dalam empat kategori, yakni ikan tanpa lemak (<2%), berlemak rendah (2–4%), berlemak sedang (4–8%), dan berlemak tinggi (>8%).

Tingginya kandungan lemak dalam penelitian ini diduga dipengaruhi oleh metode analisis yang digunakan, yaitu metode soxhletasi. Sari *et al.*, (2018) menyebutkan bahwa penggunaan metode soxhletasi dengan pelarut kimia seperti metanol dan kloroform dapat menghasilkan kadar lemak yang lebih tinggi, karena proses ekstraksi dilakukan secara berulang menggunakan pelarut dalam jumlah tetap terhadap sampel kering. Penjelasan ini juga diperkuat oleh Stefani *et al.*, (2023), yang menyatakan bahwa metode tersebut memungkinkan pelarut

untuk terus mengalir dan mengekstraksi lemak dari sampel secara menyeluruh. Selain metode analisis, beberapa faktor lain juga turut memengaruhi tingginya kandungan lemak, di antaranya adalah ketersediaan pakan, musim, tingkat kematangan gonad, pola makan, dan jenis spesies ikan, sebagaimana dijelaskan oleh Nianda (2008).

Kadar air dalam daging ikan tengadak tercatat sebagai komponen dengan persentase tertinggi dibandingkan kandungan protein, lemak, dan abu. Kandungan air yang tinggi pada ikan segar mencerminkan keberadaan air yang terikat dalam jaringan atau air bebas di dalam tubuh ikan (Alhana, 2011). Umumnya, semakin tinggi kadar air dalam daging ikan, maka kandungan lemak cenderung lebih rendah, dan sebaliknya (Irianto *et al.*, 2015). Berdasarkan hasil analisis kadar air yang tercantum pada Tabel 1, diketahui nilai kadar air sebesar 75,6%. Nilai ini sedikit lebih rendah dibandingkan kadar air pada ikan gabus yang dilaporkan sebesar 80,41% oleh Dominika (2014). Variasi kadar air ini dapat disebabkan oleh perbedaan jenis pakan yang dikonsumsi serta lingkungan hidup ikan.

Selanjutnya, analisis proksimat juga dilakukan terhadap kadar abu untuk mengetahui jumlah total mineral yang terkandung dalam tubuh ikan. Berdasarkan Tabel 1, kadar abu pada ikan tengadak selama masa pemeliharaan tercatat sebesar 1,4%. Angka ini hampir setara dengan kadar abu yang ditemukan pada ikan gabus, yaitu sebesar 1,47% (Dominika, 2014). Suwandi *et al.*, (2011) menjelaskan bahwa faktor lingkungan tempat ikan hidup dapat memengaruhi kandungan mineral atau kadar abu yang terdapat dalam tubuh ikan tersebut.

Kualitas Air

Kondisi air yang digunakan dalam budidaya ikan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor fisik, kimia, dan biologi yang dapat berdampak langsung maupun tidak langsung terhadap keberhasilan produksi. Oleh karena itu, kualitas dan kuantitas air dalam media pemeliharaan perlu diperhatikan secara seksama. Hal ini sangat penting karena kualitas air berperan besar dalam menciptakan lingkungan yang mendukung kelangsungan hidup ikan.

Pertumbuhan ikan dapat terganggu apabila kualitas air tidak berada pada kondisi optimal. Ikan sangat bergantung pada kualitas air untuk bertahan hidup dan berkembang. Parameter utama seperti suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH menjadi indikator penting dalam menentukan kelayakan lingkungan perairan bagi kehidupan ikan. Parra & Baldisserotto (2019) serta Ayyubi *et al.*, (2019) menyatakan bahwa pH dan suhu merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Menurut Susanti *et al.*, (2015), kisaran pH yang sesuai bagi ikan tengadak dalam media pemeliharaan adalah 6,10–7,46, dan penelitian oleh Oktavia *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa nilai optimum pH untuk juvenil ikan tengadak adalah antara 6–7. Dalam penelitian ini, nilai pH yang tercatat selama pemeliharaan berkisar 6,5–8,5, yang masih termasuk dalam rentang aman. Reboucas *et al.* (2015) menambahkan bahwa ikan nila (*Oreochromis niloticus*) mampu hidup pada kisaran pH 4–8 tanpa mengalami kematian, yang menunjukkan adanya toleransi pH yang cukup luas. Hal ini juga ditegaskan oleh Coppatti *et al.*, (2019), bahwa setiap spesies ikan memiliki toleransi dan respons yang berbeda terhadap variasi pH.

Nilai oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 5,1–6,6 mg/L. Nilai ini masih dalam batas aman, karena DO di atas 3 mg/L dianggap cukup untuk mendukung kehidupan ikan (Nasir & Khalil, 2016). Kandungan oksigen yang memadai sangat penting dalam proses pemeliharaan karena menunjang respirasi, metabolisme, dan kelangsungan hidup organisme akuatik (Papatungan *et al.*, 2022). Susianti *et al.*, (2015) juga mengemukakan bahwa ikan tengadak dapat tumbuh optimal dalam air tawar dengan kandungan DO antara 6,15–8,00 mg/L.

Suhu air juga merupakan salah satu parameter penting karena berpengaruh terhadap aktivitas fisiologis, metabolisme, dan reaksi kimia dalam tubuh ikan (Anwar, 2018). Selama masa pemeliharaan, suhu air tercatat berkisar antara 24–27,9°C, yang tergolong dalam kisaran optimal untuk budidaya ikan tengadak. Ini sesuai dengan pernyataan Brotowidjoyo (1995), bahwa suhu ideal untuk pemeliharaan ikan tengadak berada pada kisaran 23–28°C. Jika dibandingkan dengan spesies sejenis, seperti ikan tawes, rentang suhu optimal yang tercatat dalam penelitian Hastuti *et al.*, (2024) adalah 28–34°C, yang juga termasuk layak untuk mendukung pertumbuhan selama periode budidaya.

Kesimpulan

Perlakuan empat (P4) dengan dosis 15gram/kg pakan menghasilkan nilai pengamatan yang terbaik diantara seluruh perlakuan serta memiliki perbedaan yang nyata antara perlakuan pada hasil pertumbuhan bobot mutlak sebesar 18.23 ± 33^{bc} gram, serta fekunditas dengan jumlah tertinggi yaitu 36005 butir telur. Sedangkan pada parameter pertumbuhan panjang mutlak dan penambahan lingkaran perut ikan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata diantara perlakuan pada hasil P4 (15 gram/Kg pakan), yaitu $2,70 \pm 1,65$ cm dan penambahan panjang lingkaran badan yaitu sebesar 1.07 ± 0.32 cm. Data analisis proksimat gonad pada perlakuan empat menunjukkan kadar protein tertinggi sebesar 10,7% serta tertinggi 9.45%, kemudian kadar air sebesar 75,6% dan kadar abu 1,4%. Kualitas air selama pengamatan masih baik untuk pemeliharaan ikan tengadak. Dengan demikian, penambahan ekstrak purwoceng sebesar 15 g/kg pakan direkomendasikan untuk meningkatkan fekunditas dan pertumbuhan ikan tengadak dalam sistem budidaya semi-intensif

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Djuanda atas fasilitas dan dukungan yang telah diberikan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan pihak laboratorium yang telah membantu dalam pengumpulan data dan proses analisis. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang akuakultur dan budidaya ikan air tawar.

Daftar Pustaka

- Abdullah, N., Wibowo, E. S., & Fabanjo, A. M. (2021). Pengaruh perendaman ikan komet (*Carassius auratus*) dalam larutan ekstrak purwoceng terhadap pertumbuhan dan persentasi individu betina. *AGRIKAN-Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(2), 360-366. <https://doi.org/10.52046/agrikan.v14i2.801>
- Aisyah, Bakti, D., & Desrita. (2017). Pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan lemeduk (*Barbodes Schwanenfeldii*) di Sungai Beumai Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica*, 4(1), 8-12. <https://doi.org/10.29103/aa.v4i1.317>
- AOAC. (2005). *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Maryland: Association of Official Analytical Chemists.
- Badan Standar Nasional (BSN). (2006). *SNI 01-2354.4-2006: Prosedur pengujian kadar protein*. Jakarta: BSN.
- Badan Standar Nasional (BSN). (2017). *SNI 01-2354.3-2017: Cara uji kimia bahan 3: Penentuan kadar lemak total pada produk perikanan*. Jakarta: BSN.
- Batubara, I., Asoka, S. F., Sumarni, E., Suhardiyanto, H., Solahudin, M., Slamet, W., Supriyanto, R., Rohaeti, E., Yudiwanti, L., & Erniati. (2023). The effect of different hydroponic types and nutrient concentrations on the chemical composition and

- antioxidant capacity of purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) extract. 30(5), 985-994. 10.4308/hjb.30.5.985-994
- Brotowidjoyo, M. D., Tribawono, D., & Mulbyantoro, E. (1995). *Pengantar lingkungan perairan dan budidaya air*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Candella, G. (2024). Kinerja sperma dan konfirmasi pemijahan ikan (*Carassius auratus*), efek pemberian ekstrak biji wijen (*Sesamum indicum L.*) pada pakan. [Skripsi, Universitas Djuanda].
- Dahrudin, H., Sholihah, A. L., Sukmono, T., Sauri, S., Nurhaman, U., Wowor, D., Steinke, D., & Hubert, N. (2021). Revisiting the diversity of Balrbonymus (*Cypriniformes, Cyprinidae*) in Sundaland using DNA-based species delimitation methods. *Diversity*, 13(7), 283. <https://doi.org/10.3390/d13070283>
- Dewantoro, E. (2015). Kegiatan gonad ikan tengadak (*Balrbonymus schwalnfeldii*) setelah diinjeksi hormon HCG secara berkala. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 6(1), 244-255.
- Dewantoro, E., Dhahiyat, Y., & Rostika, R. (2018). Growth performance of tinfoil barb (*Balrbonymus schwalnfeldii*) fed with different protein levels and energy/protein ratios on diet. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 11(4), 1300-1310.
- Dominika, M. V. (2014). Kajian proporsi bagian tubuh dan kadar protein ikan gabus (*Channal striatula*) pada berbagai ukuran. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor].
- Farastuti, E. R. (2022). Evaluasi manipulasi reproduksi induk dan strategi pemberian pakan serta induksi hormon untuk meningkatkan kinerja reproduksi ikan tengadak (*Balrbonymus schwalnfeldii*). [Disertasi, Sekolah Pascasarjana: Institut Pertanian Bogor].
- Gharaei, A., Jorjani, H. E., Harijani, J. M., & Miandare, H. K. (2020). Effect of Tribulus terrestris extract on masculinization, growth indices, sex determination and steroid hormones level in zebrafish (*Danio rerio*). *International Aquatic Research*, 12(1), 22-29.
- Gunawan, D. (2002). *Ramuan tradisional untuk kesehatan suami istri*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Gunawan, I., & Suryana, U. (2019). Pengaruh pemberian pakan tambahan tepung kiapu (*Pistia stratiotes*) dicampur dengan pakan komersil terhadap pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 8(1), 23-30.
- Hara, A., Hiratmatsu, N., & Fujita, T. (2016). Vitellogenesis and choriogenesis in fishes. *Fisheries Science*, 82(2), 187-202. <https://doi.org/10.1007/s12562-015-0957-5>
- Harianti. (2013). Fekunditas dan diameter telur ikan gabus (*Channal striatula Bloch*, 1793) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo. *Jurnal Saintik Perikanan*, 8(2), 18-24. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijfst.8.2.18-24>
- Hartono, D., Sumantadin, K., & Sudrajat, A. O. (2013). Diferensialisasi kelamin tiga genotipe ikan nila yang diberi bahan aromatisasi inhibitor. *Jurnal Ris. Akuakultur*, 5(2), 165-174. <https://doi.org/10.15578/jra.5.2.2010.165-174>
- Irianto, H. E., & Giyatmi, S. (2015). *Prinsip dasar teknologi pengolahan hasil perikanan*. Universitas Terbuka, Banten.
- Junianto. (2003). *Teknik penanganan ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2015). *Pedoman budidaya ikan air tawar*. Jakarta: KKP.
- Kusmini, I. I., Gustiano, R., Radona, D., & Kurniawan, K. (2021). Domestikasi strategi ikan tengadak Balrbonymus schwalnfeldii (Bleeker, 1854): Kandidat potensial untuk pengembangan budidaya air tawar. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 934, 012003.

- Kusmini, I. I., Gustiano, R., Radona, D., Prakoso, V. A., Putri, F. P., Prihadi, T. H. (2016). Karakterisasi fenotipe dan genotipe tiga populasi ikan tengadak, *Balrbonymus schwanenfeldii*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(3), 207–216. <https://doi.org/10.15578/jra.11.3.2016.207-216>
- Kusmini, I. I., Radona, D., & Putri, F. P. (2018). Pola pertumbuhan dan faktor kondisi benih ikan tengadak (*Balrbonymus Schwanenfeldii*) pada wadah pemeliharaan yang berbeda. *Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 25(1), 1-9.
- Kusmini, I. I., Radona, D., Putri, F. P. (2018). Pola pertumbuhan dan faktor kondisi benih ikan tengadak (*Balrbonymus Schwanenfeldii*) pada wadah pemeliharaan yang berbeda. *Jurnal Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 25, 1-9. <https://doi.org/10.30997/jmss.v8i1.5619>
- Lestari, T. P., Sudrajat, A. O., & Budihardi, T. (2016). Kombinasi penambahan suplemen spirulina planktonis dalam pakan dan induksi hormonal untuk meningkatkan kinerja reproduksi ikan tengadak *Balrbonymus Schwanenfeldii* (Bleeker, 1854). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(3), 299-308. <https://doi.org/10.32491/jii.v16i3.29>
- Mafruchati, M., & Maslihah. (2023). Purwoceng terhadap embriogenesis dan organogenesis hewan. Sidoarjo: Zifaltamal Jalwaral.
- Nafees, M. S. M., Kamarudin, M. S., Karim, M., Hassan, M. Z., & de Cruz, C. R. (2022). Effects of dietary starch sources on growth, nutrient utilization and liver histology of juvenile tin foil barb (*Balrbonymus schwanenfeldii*, Bleeker 1853). *Aquaculture Reports*, 23, 101069. <https://doi.org/10.1016/j.alqrep.2022.101069>
- Nasir, M., & Khalil, M. (2016). Pengaruh penggunaan beberapa jenis filter alami terhadap pertumbuhan, sintesis, dan kualitas air dalam pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Acta Aquatica*, 3(1), 33-39.
- Nianda, T. (2008). Komposisi protein dan asam amino dalam ikan gurami (*Osphronemus gourami*). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nurfadillah, N., Hasri, I., & Fahmi, R. (2021). The competition index and growth performance between tilapia (*Oreochromis niloticus*) and native fish species Lake Tawar Lake in polyculture system. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 674(1), 012080. IOP Publishing.
- Oktavial, N., Prakoso, V. A., & Kalmal, M. M. (2024). A study on the growth and physiological response of juvenile tin foil *Balrbonymus schwanenfeldii* (Bleeker, 1854) under the influence of pH changes. *Indonesian Aquaculture Journal*, 119(1), 35-44. <https://doi.org/10.15578/iaj.19.1.2024.35-44>
- Pamungkas, W., Jusadi, D., Junior, M. Z., Setiawati, M., Supriyono, E., & Imron, I. (2019). Profil 17 β -estradiol, vitellogenin, dan diameter telur selama proses pematangan gonad ikan lele *Pangasius hypophthalmus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18, 152–161. <https://doi.org/10.19027/jai.18.2.152-161>
- Paputungan, F., Pangemanan, N. P. L., Tumbol, R. A. L., Undap, S. L., Tumembouw, S. S., & Raintung, S. V. (2022). Kualitas air untuk menunjang perikanan budidaya Danau Moalalt, Provinsi Sulawesi Utara. *Budidaya Perairan*, 10(2), 134-143. <https://doi.org/10.35800/bdp.10.2.2022.37130>
- Parra, J. E. G., & Baldisserotto, B. (2019). Effect of water pH and hardness on survival and growth of freshwater teleosts. In *Fish Osmoregulation* (pp. 135-150). CRC Press.
- Putra, S. (2011). Maskulinisasi ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) melalui perendaman dalam ekstrak purwoceng (*Pimpinella alpina*). [Thesis, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor].

Reproductive performance of Barbonymus schwanenfeldii

- Putri, L. R., Madyowati, O. S., & Muhajir. (2023). Pengaruh pemberian pakan cacing sutra (*Tubifex sp.*) dan pakan pelet terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 25139-25151.
- Rebouscas, V. T., Lima, F. R. D. S., Cavalcante, D. D. H., & Sá, M. V. D. C. E. (2015). Toleransi juvenil ikan tilapia Nil terhadap air yang sangat asam. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 37(3), 227-233. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i2.15812>
- Sabarudin, N., Shahirul, N., Idris, U., Syazana, N., & Halim, A. (2017). Determination of condition factor (CF) dan hepatosomatic index (HSI) of *Balrbonymus schwalnenfeldii* from Gallas River, Kelantan. *Journal of Tropical Resources and Sustainable Science*, 5, 55-57.
- Sari, I. P., Pontoh, J., & Sangi, M. S. (2018). Komposisi kimia asam-aminol dalam ikan teri (*Stophreorus sp.*). *Chemistry Progress*, 12(2), 30-36. <https://doi.org/10.33772/jfp.v6i1>
- Stefani, S. Y., Condro, N., & Mano, N. (2023). Analisis kadar lemak pada produk coklat di rumah cokelat Kenambai Umbai Kabupaten Jayapura. *Jurnal JUPITER STA*, 2(1), 4.
- Sutrialnal, A., Balihalqi, A., Halsri, I., Nurlialnal, & Hafizuddin. (2022). Hormonal induction of gonad maturation in female tinfoil barb fish (*Balrbonymus schwalnenfeldii*) using spawnprim hormone. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 21(2), 118-124. <https://doi.org/10.19027/jai.21.2.118-124>
- Wiliams, K. C., Irvin, S., & Barclay, M. (2004). Polka dot grouper *Cromileptes altivelis* fingerlings require high protein and moderate lipid diets for optimal growth and nutrient retention. *Aquaculture Nutrition*, 10(2), 125-134. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2095.2003.00285.x>