

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BIJI BUAH KETAPANG (*Terminalia catappa*) PADA PAKAN KOMERSIAL TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN TAWES (*Barbomyrus gonionotus*)

Bagas Putra Satria¹, Adit Triyono², Friska Diah Mukaromah³, Dewi Setyaningrum⁴, Ade Lia Novitasari⁵

bagas.putra.satria@students.untidar.ac.id¹, adit.triyono@students.untidar.ac.id²,

friska.diah.mukaromah@students.untidar.ac.id³,

dewi.setyaningrum@students.untidar.ac.id⁴, ade.lia.novitasari@students.untidar.ac.id⁵

Universitas Tidar

ABSTRAK

Pakan ikan masih bergantung pada bahan-bahan impor sehingga harganya tinggi. Pemanfaatan bahan lokal dapat menurunkan harga pakan. Salah satu bahan lokal yang berpotensi sebagai bahan formulasi pakan adalah biji buah ketapang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung biji ketapang dalam pakan buatan. Penelitian menggunakan metode eksperimen, yaitu RAL (Rancangan Acak Lengkap) yang terdiri atas dua perlakuan (P1=Pakan komersial dan P2=Pakan uji) dan tiga kali ulangan. Data penelitian diuji menggunakan uji t untuk menentukan adanya perbedaan pada dua perlakuan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya pengaruh negatif penambahan tepung biji buah ketapang dalam pakan. Berdasarkan hasil uji t, kedua perlakuan tidak berbeda nyata $p\text{-value} > 0,05$. P2 memiliki nilai pertumbuhan bobot mutlak (2,87 g) dan laju pertumbuhan spesifik (0,68%/hari) yang lebih tinggi dibandingkan P1 (2,73 g dan 0,65%/hari). Retensi protein tertinggi pada P1 (33,62%) lebih tinggi dibandingkan P2 (33,57%). Nilai FCR tertinggi pada P1 (3,7), sedangkan P2 adalah (3,6). EPP pada P2 (28,7%) lebih tinggi dibandingkan P1 (27,3).

Kata Kunci: Tepung biji ketapang, Pakan Ikan, Bahan Lokal.

PENDAHULUAN

Bahan-bahan impor masih sangat dibutuhkan untuk pembuatan pakan ikan. Total kebutuhan impor bahan baku pakan untuk akuakultur di Indonesia mencapai 1.802.000 ton, yang meliputi tepung ikan, tepung kedelai, poultry meat meal, meat and bone meal, gluten, dan tepung gandum (Indonesian Feedmills Association, 2015). Tepung kedelai menjadi salah satu bahan impor yang sangat penting dalam pembuatan pakan ikan. Kedelai kering mengalami kenaikan harga sebesar Rp 30 menjadi Rp 14.070/kg pada tahun 2022 (CNBC, 2022). Hal tersebut berdampak pada kenaikan harga pakan ikan komersial. Sebagian besar biaya produksi sekitar 60% dalam budidaya ikan adalah untuk biaya pakan. Salah satu cara untuk mengurangi biaya pakan adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan lokal seperti biji buah ketapang. Pakan ikan dengan bahan baku lokal dapat menghemat biaya produksi budidaya sebesar 25-35% (Wardono dan Prabakusuma, 2017).

Tanaman ketapang di dunia perikanan digunakan sebagai obat alami ikan dan penstabil pH air. Salah satu yang menjadi perhatian adalah buah ketapang yang jarang dimanfaatkan. Hal tersebut karena masyarakat belum mengetahui manfaat dan kandungan yang ada di dalamnya. Buah ketapang memiliki biji dengan kandungan nutrien yang tinggi. Kandungan nutrien biji buah ketapang memiliki potensi untuk menjadi sumber protein nabati dalam pembuatan pakan ikan tawes. Penambahan tepung biji buah ketapang dengan kadar 7% pada pakan memberikan hasil terbaik terhadap penambahan panjang mutlak ikan nila (Marwa, 2022).

Penambahan tepung biji buah ketapang pada pakan ikan tawes dilakukan untuk

mengetahui pengaruh yang diberikan pada pertumbuhan ikan tawes. Hal tersebut perlu dilakukan karena jurnal-jurnal terkait belum banyak yang mengkajinya. Ikan tawes merupakan jenis ikan lokal yang ada di perairan sungai Magelang. Ikan tawes memiliki pamor yang kurang apabila dibandingkan dengan ikan nila dan lele sebagai ikan konsumsi. Selain itu, ikan tawes jarang dibudidayakan karena pertumbuhan ikan tawes lambat dan pakan yang diberikan belum efisien. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan mampu menurunkan harga pakan dengan memanfaatkan biji buah ketapang dan meningkatkan pertumbuhan ikan tawes.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (treatment/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan. Penelitian ini terdiri atas dua perlakuan dengan tiga kali ulangan, antara lain:

1. P1 : Pemberian pakan berupa 100% pakan ikan komersial (kontrol)
2. P2 : Pemberian pakan berupa pelet 70% dan tepung biji buah ketapang 30%

Data-data yang dikumpulkan, antara lain pertumbuhan mutlak, total konsumsi pakan, spesific growth rate (SGR), feed conversion ratio (FCR), retensi protein, efisiensi pemanfaatan pakan, dan kualitas air. Data-data tersebut dianalisis menggunakan uji t dengan selang kepercayaan 95% yang dibantu perangkat lunak SPSS 22. Uji t digunakan untuk mengetahui perbedaan secara signifikan di antara kedua perlakuan yang diberikan pada ikan tawes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian berlangsung selama satu bulan. Data-data penelitian dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2 Kandungan nutrisi pakan

Perlakuan	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)	Air (%)	Serat (%)
P1	28,76	3,5	9,7	10,7	4,45
P2	32,96	5,07	8,09	9,6	5,07

Keterangan: P1=Pakan komersial; P2=Pakan uji

Tabel 3 Performa pertumbuhan

Parameter	P1	P2
Wo (g)	$12,7 \pm 0,12^*$	$12,7 \pm 0,12^*$
Wt (g)	$15,4 \pm 0,53^*$	$15,5 \pm 0,61^*$
WG (g)	$2,7 \pm 0,4^*$	$2,9 \pm 0,68^*$
SR (%)	$100 \pm 0^*$	$100 \pm 0^*$
SGR (%)	$0,65 \pm 0,08^*$	$0,68 \pm 0,14^*$

Keterangan: Nilai dengan superscript (*) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (p-value>0,05)

Tabel 4 Pemanfaatan pakan

Perlakuan	P1	P2
JKP (g)	50 ± 0	50 ± 0
FCR	$3,72 \pm 0,53$	$3,61 \pm 0,72$
RP (%)	$33,62 \pm 4,93$	$33,57 \pm 4,05$
EPP (%)	$27,3 \pm 4,2$	$28,7 \pm 6,4$

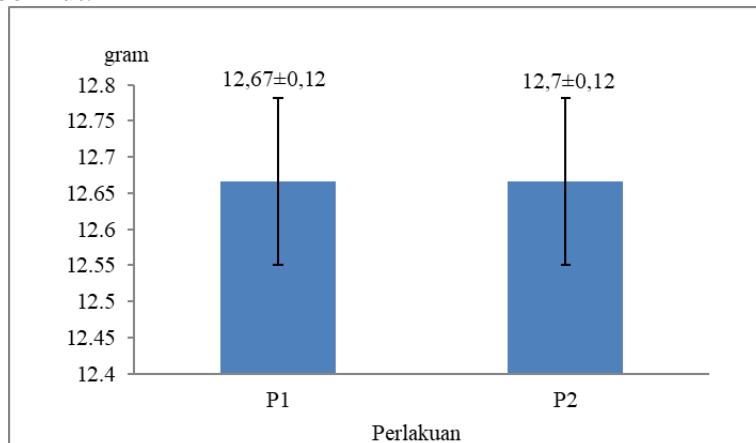
Keterangan: Nilai dengan superscript (*) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (p-value>0,05)

Tabel 5 Kualitas air

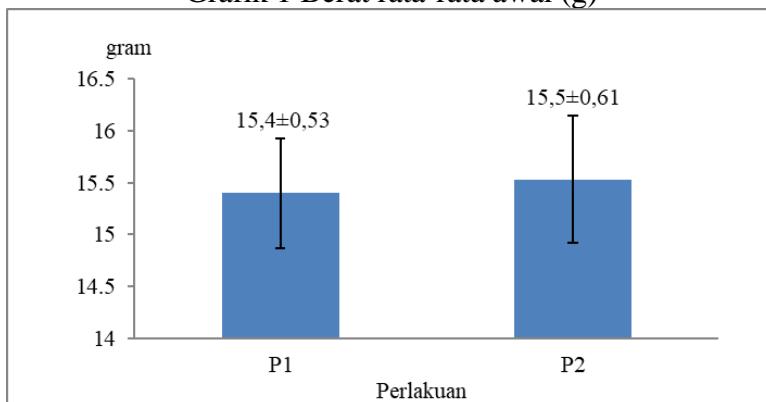
Parameter	Kisaran	Kelayakan
Suhu (°C)	29,08-29,25	25,1-30,5 ^a
Ph	8,06-8,17	6-8,6 ^b
Oksigen terlarut (mg/L)	6,08-6,17	5,2-7 ^c

Keterangan: (a) Moniruzzaman et al., 2015, (b) Wijayanti dan Juliardi, 2018 (c) Astuti et al., 2017

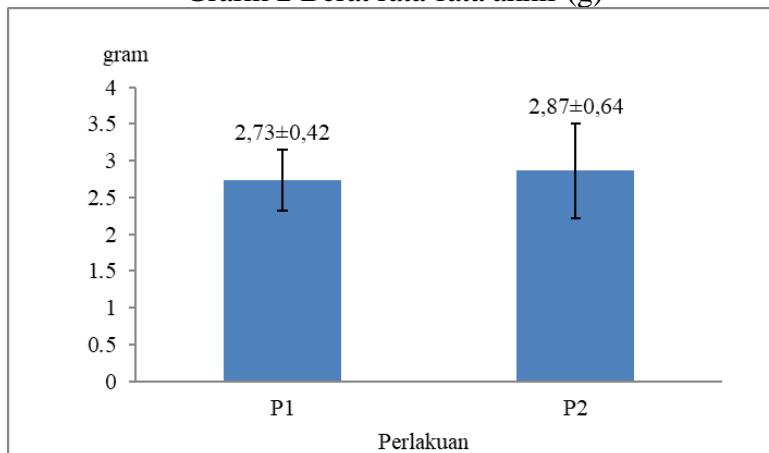
Data performa pertumbuhan dan pemanfaatan pakan juga disajikan dalam bentuk grafik, sebagai berikut.



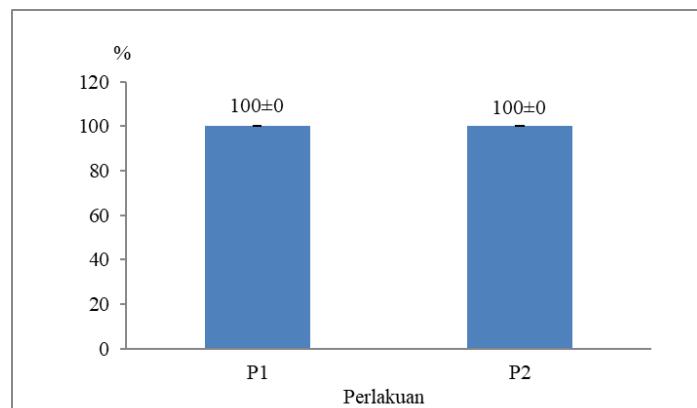
Grafik 1 Berat rata-rata awal (g)



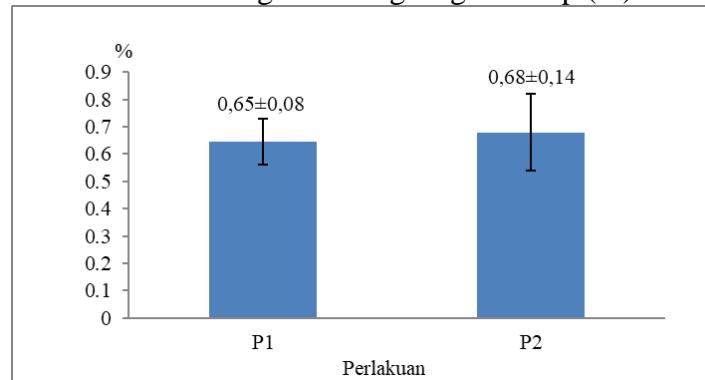
Grafik 2 Berat rata-rata akhir (g)



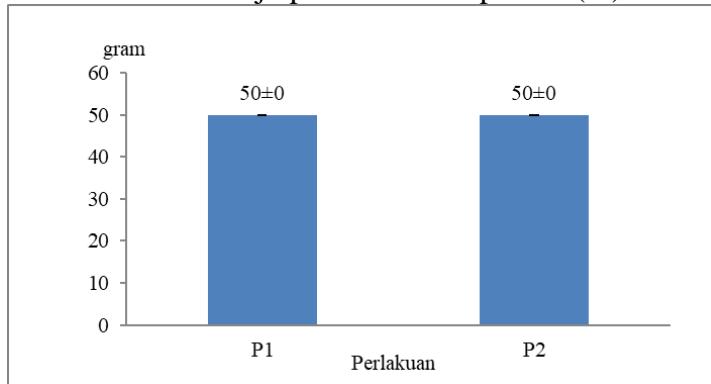
Grafik 3 Berat rata-rata bobot mutlak (g)



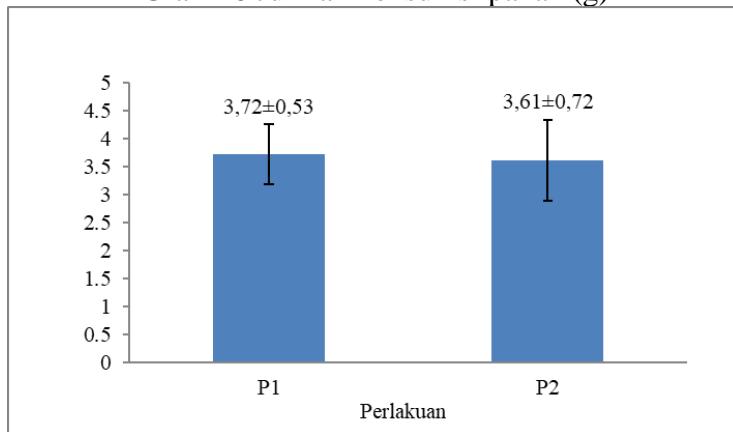
Grafik 4 Tingkat kelangsungan hidup (%)



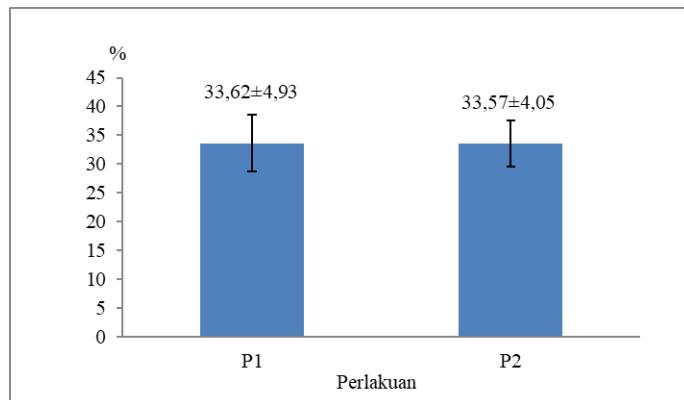
Grafik 5 Laju pertumbuhan spesifik (%)



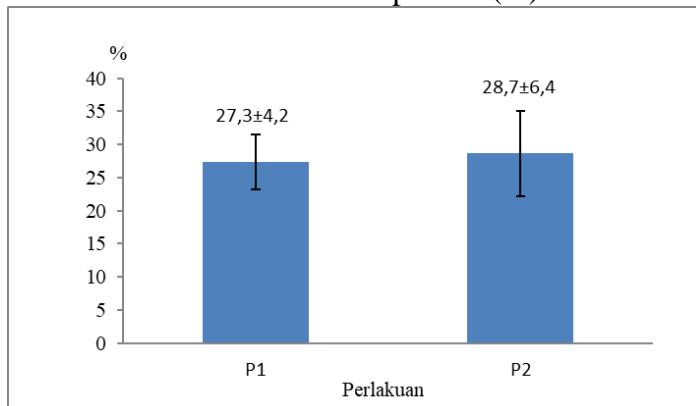
Grafik 6 Jumlah konsumsi pakan (g)



Grafik 7 *Feed Conversion Ratio*



Grafik 8 Retensi protein (%)



Grafik 9 Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

Pembahasan

Pakan Uji

Kandungan nutrisi pakan ikan tawes yang digunakan selama pemeliharaan ditunjukkan pada tabel 2. Kandungan nutrien dalam pakan ikan tawes terdiri atas protein >20% (Rabegnatar dan Tahapari, 2002), lemak 3-5% (Hanief et al., 2014), kadar abu <12% (Zaenuri et al., 2014), air <10% (Apriliani et al., 2018), dan serat kasar <4-6% (Hanief et al., 2014). Dengan demikian, kedua pakan uji memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk pemeliharaan ikan tawes.

Performa Pertumbuhan

Ikan tawes tidak ada yang mati pada setiap perlakuan selama pemeliharaan sehingga tingkat kelangsungan hidupnya adalah 100%. Menurut Ningsi (2019), tingkat kelangsungan hidup ikan tawes yang baik berada pada kisaran minimal 50%. Tingkat kelangsungan hidup ikan tawes yang tinggi selama pemeliharaan disebabkan oleh padat tebar yang rendah pada setiap wadah pemeliharaan. Padat tebar ikan tawes setiap wadah pemeliharaan adalah 5 ekor/37 liter. Hal itu berbeda dengan penelitian Shabrina et al. (2018), padat tebar ikan tawes ukuran 9-10 cm dengan berat rata-rata 4-6 gram adalah 1 ekor/liter. Menurut Pratama et al. (2019), padat tebar yang rendah menghasilkan nilai kelangsungan hidup dan performa pertumbuhan terbaik pada ikan tawes karena tersedianya ruang gerak yang luas dan rendahnya persaingan makanan. Tingginya padat tebar juga akan berpengaruh pada oksigen terlarut dalam pemeliharaan. Semakin tinggi padat tebar, maka oksigen terlarut dalam wadah pemeliharaan akan semakin rendah. Menurut Utami et al. (2018), ikan tawes sangat sensitif terhadap kandungan oksigen terlarut sehingga kualitas air dalam wadah pemeliharaan harus dijaga dengan baik. Wadah pemeliharaan dalam penelitian dilengkapi dengan internal filter untuk menyuplai oksigen dan menyaring kotoran. Filtrasi dapat berjalan baik ditunjukkan dengan kisaran oksigen terlarut 6,08-6,17 mg/L dan jernihnya air

selama pemeliharaan. Penyiphonan dan pembersihan filter juga dilakukan sebanyak satu kali dalam seminggu untuk mengganti air dan membersihkan kotoran dalam filter.

Berdasarkan hasil uji statistik, p-value pertumbuhan bobot mutlak (0,778) dan SGR (0,741)>0,05. Hal itu berarti tidak ada perbedaan yang nyata di antara kedua parameter pertumbuhan dengan taraf signifikansi 95% pada setiap perlakuan. Akan tetapi, pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik pada P2 lebih tinggi dibandingkan P1, yaitu 2,87 g dan 0,68 %/hari. Kandungan protein pada pakan uji lebih tinggi dibandingkan pakan kontrol sehingga performa pertumbuhan P2 lebih baik dibandingkan P1. Biji ketapang tidak memberikan efek negatif pada pertumbuhan tawes. Menurut Shabrina et al. (2018), kualitas dan kuantitas protein pakan yang baik mampu memacu nafsu makan ikan dan mempengaruhi performa pertumbuhannya. Protein berperan besar dalam menunjang pertumbuhan ikan. Kecernaan ikan yang baik terhadap protein dapat menghasilkan pertumbuhan yang baik pula. Protein digunakan untuk membentuk dan mengganti jaringan yang rusak (Diana et al., 2017). Menurut Lovell (1988), ketidaksesuaian kadar protein yang dibutuhkan oleh ikan dapat menghambat sintesis protein tubuh, tidak dapat dioksidasi menjadi energi, dan tidak dapat diubah menjadi lemak atau karbohidrat.

Pemanfaatan Pakan

Pakan yang dihabiskan oleh ikan tawes pada setiap perlakuan adalah 50 g. Ikan tawes memiliki respon yang sama terhadap kedua pakan. Respon ikan terhadap pakan dipengaruhi oleh rasa dan aromanya. Semakin baik respon yang diberikan oleh ikan terhadap pakan, maka jumlah konsumsi pakan akan semakin tinggi. Menurut Suprayudi et al. (2014), respon ikan terhadap pakan (palatabilitas) dipengaruhi oleh kondisi fisik seperti bentuk, warna, tekstur, dan ukuran. Selain itu, palatabilitas juga dipengaruhi oleh kondisi kimiawi pakan seperti aroma dan bau. Kedua pakan memiliki diameter yang sama, yaitu 2 mm. P1 memiliki bentuk bulat, sedangkan P2 bulat memanjang. P2 memiliki warna coklat yang lebih gelap dibandingkan P1 karena pemberian progol sebagai perekat bahan-bahan formulasi P2. Bau amis pada kedua pakan uji mampu menarik respon ikan tawes untuk mengonsumsinya. Penambahan tepung biji ketapang dalam formulasi pakan tidak mempengaruhi aroma P2 yang ditunjukkan dengan kesamaan bau amisnya terhadap P1. Aroma amis memberikan sinyal kepada ikan untuk mengenali pakan sebagai sumber makanannya (Hertrampf dan Pascual, 2002).

Berdasarkan hasil uji statistik, FCR pada kedua perlakuan tidak memiliki perbedaan yang nyata p-value (0,835)>0,05 dengan taraf signifikansi 95%. Ikan tawes memiliki kemampuan yang sama dalam mengonversi protein kedua pakan menjadi daging. Hasil analisa deskriptif menunjukkan bahwa P2 memiliki rerata FCR (3,72) lebih tinggi dibandingkan P1 (3,61). Menurut Daet (2019), nilai FCR yang semakin rendah menunjukkan efisiensi pemanfaatan pakannya semakin baik. Tingginya nilai konversi pakan menunjukkan kualitas pakan yang kurang bagus, sedangkan nilai konversi yang rendah berarti kualitas pakannya bagus (Fry et al., 2018).

Hasil uji statistik RP pada kedua perlakuan tidak berbeda nyata p-value (0,991)>0,05 dengan taraf signifikansi 95%. P1 memiliki RP (33,62%) lebih tinggi dibandingkan P2 (33,57%). Kedua hasil tersebut tidak memiliki selisih yang jauh sehingga tidak berbeda nyata dengan ditunjukkan hasil uji statistiknya. RP yang tinggi menunjukkan baiknya kemampuan ikan tawes dalam mengonversi protein pakan (Sipayung et al., 2023). Menurut Hua et al. (2019), peningkatan protein dalam tubuh ikan berarti ikan dapat memanfaatkan protein pakan dengan optimal.

Efisiensi pemanfaatan pakan pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata p-value (0,778)>0,05 dengan taraf signifikansi 95%. P1 memiliki EPP (27,3%) lebih rendah dibandingkan P2 (28,7%). Menurut Shabrina et al. (2018), nilai EPP yang baik di atas 50%

dan mendekati 100%. Hal itu menunjukkan bahwa EPP pada setiap perlakuan buruk. Nilai EPP berbanding terbalik dengan FCR sehingga pemanfaatan pakan semakin efisien apabila FCR rendah. Kualitas pakan semakin baik apabila EPP tinggi dan FCR rendah (Ariadi et al., 2019; Arianto et al., 2019).

Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air kedua perlakuan, yaitu suhu berkisar 29,08-29,25 oC, pH berkisar 8,06-8,17, dan oksigen terlarut berkisar 6,08-6,17 mg/L. Ikan tawes dapat hidup dan berkembang biak dengan baik pada perairan tawar dengan oksigen terlarut yang melimpah, kisaran suhu 22-28 oC, dan pH 7 (Aida, 2011). Menurut Carveth et al. (2007), ikan tawes masuk ke dalam keluarga Cyprinidae sehingga mampu bertahan di perairan tawar dengan suhu maksimum 34 oC. Kondisi kualitas air yang baik untuk budidaya ikan air tawar adalah suhu berkisar 24-30 oC, oksigen terlarut 5-6 mg/L, dan pH 6,5-8,5 (OECD, 1992 dalam Wijayanti dan Juliardi, 2018). Oleh karena itu, kualitas air pada kedua perlakuan masih dalam kondisi yang layak untuk pemeliharaan ikan tawes.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian “Pengaruh Penambahan Tepung Biji Buah Ketapang (*Terminalia catappa*) Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Tawes (*Barbomyrus gonionotus*)”, antara lain:

1. Penambahan tepung biji buah ketapang dalam pakan komersial tidak berpengaruh nyata ($p\text{-value}>0,05$) terhadap pertumbuhan ikan tawes dan pemanfaatan pakan.
2. P2 memiliki nilai pertumbuhan bobot mutlak (2,87 g) dan laju pertumbuhan spesifik (0,68%/hari) yang lebih tinggi dibandingkan P1 (2,73 g dan 0,65%/hari). Retensi protein tertinggi pada P1 (33,62%) lebih tinggi dibandingkan P2 (33,57%). Nilai FCR tertinggi pada P1 (3,7), sedangkan P2 adalah (3,6). EPP pada P2 (28,7%) lebih tinggi dibandingkan P1 (27,3).

DAFTAR PUSTAKA

- Aida, S.N. (2011). Laju dan Pola Pertumbuhan, Serta Kebiasaan Makan Ikan Tawes, *Barbomyrus gonionotus* di Waduk Gajah Mungkur, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Ikan Nasional Ke 8, Masyarakat Iktiologi Indonesia*, 251-257.
- Alfaida, S. M., dan Musdalifah, N. (2013). Jenis-Jenis Tumbuhan Pantai di Desa Pelawa Baru Kecamatan Parigi Tengah Kabupaten Parigi Moutong dan Pemanfaatannya Sebagai buku Saku. *Jurnal e-Jipbiol*, 1(1), 19-32.
- Apriliani, R., Basuki, F., dan Nugroho, R. A. (2018). Pengaruh Pemberian *recombinant Growth Hormone* (rGH) Dengan Dosis Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Tawes (*Puntius* sp.). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 2(1), 49-58.
- Ariadi, H., Fadjar, M., dan Mahmudi, M. 2019. The Relationships Between Water Quality Parameters and The Growth Rate of White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) In Intensive Ponds. *Aquaculture, Aquarium, Conservation, and Legislation*, 12(6), 2103-2116.
- Arianto, D., Harris, H., Yusanti, I. A., dan Arumwati, A. 2019. Padat Penebaran Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup, FCR dan Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Collossoma macropomum*) pada Pemeliharaan di Waring. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 14(2), 14-20.
- Arita, S., Ariani, R. D., dan Fatimah, S. (2009). Pengaruh Waktu Esterifikasi Terhadap Proses Pembentukan Metil Ester (Biodiesel) dari Minyak Biji Karet (*rubber seed oil*). *Jurnal Teknik Kimia*, 16(1). 55-60.

- Astuti, A. P. K., Hastuti, S., dan Haditomo, A. H. C. (2017). Pengaruh Ekstrak Temulawak Pada Pakan Sebagai Imunostimulan Pada Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Dengan Uji Tantang Bakteri. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3), 10-19.
- BPS Kabupaten Magelang. 2023. Produksi Ikan Air Tawar (untuk Lauk Pauk)(Ton), 2018-2020. <https://magelangkab.bps.go.id>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2023.
- Budi, A. C. (2016). Pemanfaatan Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) Sebagai Bahan Dasar Tahu Dengan Substitusi Kacang Kedelai dan Bahan Penggumpal Asam Cuka dan Batu Tahu Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Carveth, C.J., Widmer, A.M., Bonar, S.A., & Simms, J.R. (2007). An Examination Of The Effects Of Chronic Staticand Fluctuating Temperture On The Growth and Survival Of Spikedace, *Meda fulgida*, With Implication For Nanagement. *Jounal of Thermal Biology*, 32(2), 102-108.
- CNBC Indonesia. 2022. *Harga Beras Sampai Kedelai Ternyata Masih Beterbangun*. <https://www.cnbcindonesia.com>. Diakses tanggal 3 November 2023.
- Daet, I. (2019). Study On Culture of Sea Bass (*Latescalcarifer*, Bloch 1790) In hapa-In-Pond Environment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 230(1), <https://doi.org/10.1088/17551315/230/1/012115>
- Delima, D.D. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Biji Ketapang (*Terminalia cattapa* L) Terhadap Kualitas Cookies. *Food Science and Culinary Education Journal*, 2(2), 9-15.
- Diana, F., Aluras, H. J., dan Zulfadhl, Z. (2017). Penambahan Enzim Bromelin Untuk Meningkatkan Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Tawes (*Barbomyrus gonionotus*). *JURNAL PERIKANAN TROPIS*, 4(1), 1-9.
- Diana, F., dan Safutra, E. (2018). Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda pada Benih Ikan Tawes (*Barbomyrus gonionotus*) terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 2(1), 1-9.
- Fry, J. P., Mailloux, N. A., Love, D. C., Milli, M. C., and Cao, L. (2018). Feed Conversion Efficiency in Aquaculture: Do we measure it correctly? *Environmental Research Letters*, 13(2), <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaa273>
- Gubernur Jawa Tengah. (2019). *Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 25/Pergub/2019 tentang Perubahan Tarif Retribusi Daerah Provinsi Jawa Tengah*. Sekretariat Daerah. Provinsi Jawa Tengah.
- Hanief, M. A. R., Subandiyono, dan Pinandoyo. (2014). Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 67-74.
- Hertrampf, J. W. dan Pascual, F.P. (2000). *Handbook On Ingredients For Aquaculture Feeds*. London: Kluwer Academic Publishers. 573p.
- Hua, K., Cobcroft, J. M., Cole, A., Condon, K., Jerry, D. R., Mangott, A., Praeger, C., Vucko, M. J., Zeng, C., Zenger, K., and Strugnell, J. M. (2019). The Future of Aquatic Protein: Implications or Protein Sources in Aquaculture Diets. *One Earth*, 1(3), 316-329.
- Indonesian Feedmills Association. 2015. *Analysis: Animal feed industry: Still plenty of room to grow*. <https://www.thejakartapost.com>. diakses tanggal 3 November 2023.
- Lelatobur, L. E., dan Dewi, L. (2016). Optimasi Perebusan Biji Ketapang (*Terminalia cattappa*) Dalam Fermentasi Tempe. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, 153-164.
- Lovell, T. (1988). *Nutrition and Feeding Of Fish*. New York: Van Nostrand Reinhold. 13-29p.

- Mahyuddin. 2008. *Budidaya Ikan Tawes Secara Intensif*. Gromedis. Jakarta.
- Marwa, S. A. (2022). Substitusi Tepung Kedelai (*Glycinemax L. Merril*) Menggunakan Tepung Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) Pada Pakan Formulasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Doctoral Dissertation*, Universitas Mataram.
- Ma'sumah, M., Pamungkas, A. R., Utami, R. O., dan Putri, O. A. W. (2022). Pembuatan Obat Herbal Dari Daun Ketapang Guna Menjaga Kesehatan dan Menstabilkan Air Untuk Ikan Cupang Pada UMKM Ikan Cupangku di Blimbings, Kota Malang. *JURNAL APLIKASI DAN INOVASI IPTEKS" SOLIDITAS"(J-SOLID)*. 5(1), 107-113.
- Moniruzzaman, Mohammad., K. B. Uddin., S. Basak dan A. Bashar. 2015. Effects of Stocking Density on Growth Performance and Yield of Thai Silver Barb *Barbonymus gonionotus* Reared in Floating Net Cages in Kaptai Lake, Bangladesh. *AACL BIOFLUX*, 8(6), 999-108.
- Nelson, J.S. (2006). *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Ningsi, W. S. (2019). Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) yang Dipelihara Dengan Padat Tebar Berbeda Menggunakan Sistem Resirkulasi. *Skripsi*, Universitas Islam Riau.
- Pratama, R., Sukendi, dan Alawi, H. (2019). Pengaruh Padat Tebar dan Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*). *Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau*, 1-11. (tidak diterbitkan).
- Priyanto, Y., Mulyana, dan Mumpuni, F. S. (2016). Pengaruh Pemberian Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Orechromis niloticus*). *Jurnal Pertanian*, 7(2), 44-50.
- Rabegnatar, I. N. S. Dan Tahapari, E. 2002. Estimasi Kebutuhan Kadar Protein Optimal Untuk Pertumbuhan Ikan Tawe (*Punctius gonionotus*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 8(2), 21-29.
- Riskitavani, D. V., dan Purwani, K. I. (2013). Studi potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 2(2), 59-63.
- Setyawardhani, D. A., Distantina, S., SuIistyo, H., & Rahayu, S. S. (2007). Pemisahan Asam Lemak Tak Jenuh dalam Minyak Nabati dengan Ekstraksi Pelarut dan Hidrolisa Multistage. *Ekuilibrium*, 6(2), 59-64.
- Shabrina, D. A., Hastuti, S., dan Subandiyono, S. (2018). Pengaruh Probiotik dalam Pakan Terhadap Performa Darah, Kelulushidupan, dan Pertumbuhan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 2(2), 26-35.
- Sipayung, M. R., Komariyah, S., dan Putriningtias, A. (2023). Pengaruh Probiotik Plus Herbal Terhadap Retensi Protein dan Retensi Lemak Benih Ikan Tawes (*Barbonymus Gonionotus*). *COMSERVA*, 2(12), 3139-3153.
- Sumardiyan, D., Rachmawati, D., dan Samidjan, I. (2020). Efektivitas Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) pada Pakan Buatan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Terhadap Laju Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan, dan Kelulushidupan. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 4(1), 90-97.
- Suprayudi, M. A., Irawan, W. S., dan Utomo, N. B. P . (2014). Evaluasi Tepung Bungkil Biji Karet Difermentasi Cairan Rumen Domba pada Pakan Ikan Patin. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13 (2), 146-151.
- Susanto, H. (2014). *Budi Daya 25 Ikan di Pekarangan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Utami, K. P., Hastuti, S., dan Nugroho, R. A. (2018). Pengaruh Kepadatan yang Berbeda

- Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Ikan (*Puntius javanicus*) Pada Sistem Resirkulasi. *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 2(2), 53-63.
- Wardono, B. dan Prabakusuma, A. S. (2017). Analisis Usaha Pakan Ikan Mandiri (Kasus Pabrik Pakan Ikan Mandiri di Kabupaten Gunung Kidul). *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 6(1), 73-83.
- Widyastuti, Y. R., dan Hutami, T. 2018. Pertumbuhan Benih Ikan Tawes (*Puntius gonionatus*) dengan Pemberian Jenis Pakan Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Ikan*. 4, 581-586.
- Wijayanti, R. I., dan Juliaradi, AR. N. R. (2018). Uji Toksisitas Lindi TPA Benowo Menggunakan Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Sebagai Biota Uji. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 8(2), 69-77.
- Yuniarsih, M. (2012). Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Dan Fraksi Dari Ekstrak nHeksana Buah Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Sebagai Inhibitor α Glukosidase dan Penapisan Fitokimia Dari Fraksi Teraktif. *Skripsi*. Universitas Indonesia.
- Zaenuri, R., Suharto, B., dan Haji, A. T. S. (2014). Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet dari Limbah Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(1), 31-36.