

Substitution of Protein Source with Hatchery Waste Meal in Snakehead Fish (*Channa striata*) Feed

Aslam Zulfikar Yahya¹, Fariq Azhar¹, Sahrul Alim^{1*}

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl. Pendidikan 37 Kota Mataram Nusa Tenggara Barat Indonesia;

Article History

Received : April 24th, 2025

Revised : April 26th, 2025

Accepted : April 27th, 2025

*Corresponding Author:

Sahrul Alim, Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram Jl. Pendidikan No. 37 Kota Mataram Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Email: sahrulalim@unram.ac.id

Abstract: *Channa striata*, commonly known as snakehead fish is a freshwater species with significant economic value. The high commercial value of this fish is attributable to the albumin content in the flesh of snakehead fish. The elevated cost of fish meal constitutes a significant challenge for fish farmers, given its role in fish feed formulations. Consequently, an alternative feed substitution that is both inexpensive and reduces the use of fish meal is required. The purpose of this study was to analyse the performance of feed formulations with the use of egg hatchery waste meal as a source of protein in snakehead fish. The research method utilised a completely randomised design (CRD), incorporating five distinct treatments and three replicates. The treatments in this study were P1 (0% hatchery waste meal/100 % fish meal), P2 (25% hatchery waste meal + 75% fish meal), P3 (50% hatchery waste meal + 50 fish meal), P4 (75% hatchery waste meal + 25% fish meal) and P5 (100% hatchery waste meal). The utilisation of hatchery waste meal as a feed substitute in snakehead fish feed has been demonstrated to exert a significant effect including absolute growth rate, EPP, SGR and FCR. However, it has been observed that this substitution does not compromise the survival rate of snakehead fish. The incorporation of 25% hatchery waste meal resulted in the optimal absolute weight growth rate and specific growth rate of snakehead fish, which were 4.32 g and 3.13%, respectively.

Keywords: Fish feed, hatchery waste, snakehead fish.

Pendahuluan

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Jumlah produksi ikan gabus (*Channa striata*) antara tahun 2008-2011 dari tiga provinsi pusat produksi utama tercatat mencapai 11.603 ton. Namun, sebagian besar dari jumlah tersebut diperoleh melalui penangkapan alam, sementara kontribusi dari budidaya ikan gabus hanya sekitar 12,24% dari total produksi. Hal ini menimbulkan kekhawatiran terkait penurunan populasi ikan gabus di habitat alamnya (Pusat Data Statistik Kelautan dan Perikanan, 2013). Pada tahun 2010, produksi ikan gabus pada perikanan tangkap di perairan umum Indonesia mencapai 34.017 ton, dan mengalami peningkatan pada tahun 2011 dan 2012 masing-masing menjadi 36.837 ton dan 37.810 ton (Pusat Data Statistik dan Informasi, 2013).

Ikan gabus adalah salah satu produk budidaya yang memiliki nilai ekonomi tinggi, karena permintaannya yang besar dan harga jual yang cukup tinggi. Ikan ini dikenal kaya akan protein dan albumin, dengan kandungan masing-masing sebesar 70% dan 21%. Selain itu, ikan gabus juga mengandung asam amino esensial secara lengkap, serta mikronutrien penting seperti seng (zink), selenium, dan zat besi (iron). Komponen lainnya yang ditemukan dalam ikan gabus meliputi alisin, alil sulfida, serta senyawa furostanol glikosida (Kordi, 2024).

Albumin memiliki peran penting dalam mempercepat proses pemulihan jaringan sel yang rusak akibat luka atau tindakan operasi. Selain itu, albumin juga berfungsi untuk membentuk serta memperbaiki jaringan yang mengalami kerusakan atau kematian, seperti pada kasus luka diabetes, luka bakar, kerusakan jaringan kulit, tukak lambung akibat

penyakit maag, serta membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Rahmawanty *et al.*, 2015). Kandungan albumin yang terdapat pada ikan gabus juga berguna bagi orang tua dengan penurunan fungsi organ, serta anak-anak yang mengalami masalah gizi (Kordi, 2024).

Ikan gabus memiliki banyak manfaat, sehingga banyak diminati dan berpotensi untuk dibudidayakan. Namun, salah satu masalah dalam budidaya ikan ini adalah ketergantungan pada benih yang diambil dari alam. Selain itu, biaya produksi pakan yang tinggi juga menjadi kendala karena pakan alami terbatas di alam, yang menyebabkan jumlah konsumsi pakan dan rasio konversi pakan pada benih ikan gabus tidak optimal. Menurut Hidayat *et al.* (2013), keterbatasan pakan alami menyebabkan terjadinya persaingan antara ikan untuk mendapatkan makanan. Untuk mengatasi masalah ini, pakan alami bisa digantikan dengan pakan alternatif

Pakan sebagai salah satu faktor utama yang berperan dalam pertumbuhan dan kelangsungan dan ketahanan hidup ikan. Kandungan pakan yang diberikan harus seimbang nutrisinya seperti protein, karbohidrat dan lemak, guna memenuhi kebutuhan gizi ikan secara optimal. Di antara komponen nutrisi tersebut, kandungan protein menjadi unsur penting yang harus diperhatikan dalam formulasi pakan ikan. Sumber bahan baku pakan dapat berasal dari unsur nabati maupun hewani. Dalam praktik budidaya ikan, pakan menyumbang sebesar 60–70% dari seluruh biaya produksi (Lestari *et al.*, 2022).

Salah satu sumber pakan yang memiliki harga cukup tinggi yaitu tepung ikan, selama ini sumber protein pakan sebagian besar di sumbang dari sumber protein yang berasal dari tepung ikan. Tingginya harga tepung ikan menjadi salah satu permasalahan yang di alami oleh pembudidaya ikan sehingga menyebabkan tinggi harga pakan. Tepung limbah penetasan telur seperti cangkang masih mengandung zat-zat nutrisi yang bermanfaat bagi pertumbuhan. Secara umum, cangkang telur terdiri dari sekitar 98,4% bahan kering dan 1,6% air. Dari jumlah bahan kering, sebagian besar berupa mineral sebesar 95,1% dan sisanya berupa protein sebanyak 3,3%. Komponen mineral utama dalam cangkang telur sebagian besar adalah kristal kalsium karbonat (CaCO_3) sebanyak 98,43%, disertai dengan magnesium karbonat (MgCO_3) sebesar 0,84%, serta kalsium fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) sebesar 0,75%

(Nursyahrhan dan Fathuddin, 2018).

Penelitian sebelumnya tentang pemanfaatan tepung limbah penetasan telur ayam pada ikan lele berpengaruh terhadap efisiensi pemberian pakan (EPP) dan laju pertumbuhan spesifik (SGR) (Nurmaslakhah, 2017). Penelitian tentang penggunaan tepung limbah penetasan sebagai sumber protein pakan pada benih ikan gabus dilakukan untuk menganalisis performa formulasi pakan dengan penggunaan tepung limbah penetasan sebagai sumber protein pada benih ikan gabus.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Kontainer, Aerator, kamera, DOmeter, pH meter, termometer, timbangan, Tepung dedak, tepung jagung, tepung ikan, tepung limbah penetasan telur, ikan Gabus

Metode Penelitian

Pendekatan penelitian yang diterapkan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan lokasi penelitian di Dinas perikanan, Sayang-sayang, Lombok Barat. Rancangan Acak Lengkap dalam penelitian ini yaitu dengan 5 Perlakuan dan 3 kali ulangan yang berarti terdapat 15 unit percobaan. Bentuk perlakuan dalam penelitian adalah pakan tepung limbah penetasan (TLP) dan Tepung Ikan (TI,) yang terdiri atas: Perlakuan 1 : 0% TLP dan 100% TI, Perlakuan 2 : 25% TLP dan 75% TI, Perlakuan 3 : 50% TLP dan 50% TI, Perlakuan 4 : 75% TLP dan 25% TI, Perlakuan 5 : 100 % TLP

Prosedur Penelitian

Persiapan Tempat dan Media Pemeliharaan

Mempersiapkan wadah budidaya yaitu menyiapkan rak kontainer, kontainer yang digunakan memiliki kapasitas 45 liter sebanyak 15 buah. Setiap kontainer dibersihkan terlebih dahulu dengan air mengalir lalu dikeringkan dan ditempatkan pada rak sesuai dengan posisi yang telah ditetapkan. Dipastikan setiap kontainer yang akan digunakan bersih dan tidak rusak. Kemudian kontainer diisi dengan air tawar sebanyak 20 liter. Lalu masing-masing wadah budidaya diberi aerasi sebagai suplai oksigen dan diberi label sesuai perlakuan.

Persiapan Hewan Uji di Bak Penampung

Sebelum perlakuan, ikan gabus yang diambil dari Mahkota betta fish, Lingsar dipilih berdasarkan kriteria untuk penelitian yaitu ikan

aktif bergerak dan tidak cacat dengan ukuran panjang 3-4 cm dengan berat 5-7 gram. Ikan gabus diadaptasikan terlebih dahulu dengan cara dipelihara di bak penampung untuk hidup di lingkungan barunya.

Pelaksanaan Penelitian Pemeliharaan Ikan Gabus

Penelitian dilakukan dalam jangka waktu 50 hari. Setelah ikan gabus dikarantina selanjutnya ikan gabus dimasukkan ke bak pemeliharaan sebanyak 15 ekor tiap bak, selama masa pemeliharaan ikan gabus dilakukan pengontrolan rutin yaitu melakukan penyiponan apabila air kotor atau keruh. Pakan diberikan pada pagi jam 09.00 WITA, siang Jam 12.00 WITA dan sore hari 16.00 WITA. Pemberian

pakan dilakukan dengan perhitungan 3% dari bobot biomassa. Ikan ditimbang dan diukur berat dan panjangnya setiap 10 hari dan juga ditimbang berat ikan yang mati.

Analisis data

Data dianalisa dengan Uji Anova apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Analisa Proksimat Pakan

Bahan baku penyusun pakan untuk formulasi pakan ikan gabus selama pemeliharaan dalam penelitian ini, berdasarkan hasil uji proksimatnya mengandung protein, lemak, serat, abu dan air terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Proksimat Bahan Baku Pakan

Bahan Baku	Kandungan Nutrisi (%)				
	Protein	Lemak	Serat	Abu	Air
Tepung Ikan	52,25	3,59	0,44	9,06	12,98
Tepung Limbah Penetasan	37,13	35,75	0,08	0,42	11,3

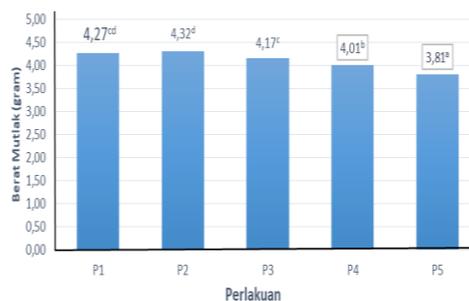
Tabel 2 menunjukkan bahwa pada pakan perlakuan selain P5, hasil uji proksimatnya masuk kategori standar pakan menurut SNI 01-7242-2006 bahwa pada pembesaran ikan air tawar hendaknya mengandung paling sedikit protein sebesar 25%, air paling tinggi 12%, abu paling tinggi 15%, dan serat paling banyak 8%.

Tabel 2. Uji Proksimat Pakan Uji

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi (%)				
	Protein	Lemak	Serat	Abu	Air
P1	30,37	6,03	0,76	2,72	7,79
P2	28,30	8,13	0,01	2,16	7,03
P3	27,61	11,21	0,82	2,44	7,50
P4	25,33	12,54	1,52	2,52	7,68
P5	22,95	13,97	1,68	2,84	7,09

Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penambahan limbah penetasan telur pada pakan benih ikan gabus selama pemeliharaan 50 hari diperoleh rata-rata pertumbuhan mutlak antara 3,81 - 4,32 g, penambahan pakan limbah penetasan telur 25% (P2) diperoleh berat mutlak tertinggi yaitu 4,32 g, diikuti oleh penambahan limbah penetasan telur 0% (P1) yaitu 4,27 g dan yang paling rendah pada penambahan limbah penetasan telur 100% (P5) yaitu 3,81 g (Gambar 1).



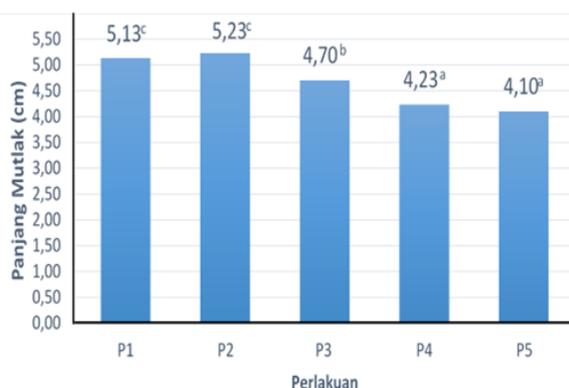
Gambar 1. Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan gabus pada Penambahan Pakan Limbah Penetasan

Penambahan pakan limbah penetasan telur yang berbeda berpengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus. Uji Duncan memperlihatkan bahwa penambahan pakan limbah penetasan telur 25 % (P2) diperoleh hasil yang tertinggi dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan yang penambahan pakan limbah penetasan telur 50 % (P3), limbah penetasan telur 75 % (P4) dan 100 % (P5), namun tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol pada pakan limbah penetasan telur 0 % (P1).

Panjang Mutlak

Perlakuan penambahan pakan limbah penetasan telur diperoleh hasil rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan gabus antara

4,10 – 5,23 cm, yang mana penambahan pakan limbah penetasan telur 25% (P2) diperoleh hasil paling tinggi yaitu 5,23 cm, diikuti oleh penambahan pakan limbah penetasan telur 0% (P1) yaitu 5,13 cm dan terendah pada penambahan pakan limbah penetasan telur 100% (P5) yaitu 4.10 cm (Gambar 2).



Gambar 2. Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan gabus pada Penambahan Pakan Limbah Penetasan Telur.

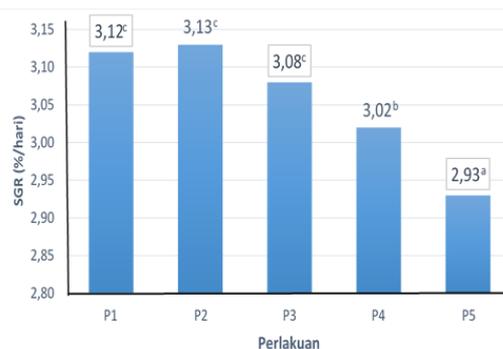
Penambahan pakan limbah penetasan telur yang berbeda berpengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus. Uji *Duncan* menunjukkan bahwa penambahan pakan limbah penetasan telur 25% (P2) diperoleh nilai tertinggi dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan yang penambahan pakan limbah penetasan telur 50% (P3), pakan limbah penetasan telur 75% (P4) dan 100% (P5), namun tidak berbeda nyata dibandingkan 0% (P1). Penambahan pakan limbah penetasan telur 50% (P3) menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan penambahan pakan limbah penetasan telur 75% (P4) dan 100% (P5).

Laju Pertumbuhan Berat Spesifik (SGR)

Rata-rata laju pertumbuhan berat spesifik ikan gabus berkisar antara 2,93 – 3,13%, dengan penambahan pakan limbah penetasan telur 25% (P2) diperoleh hasil paling tinggi yaitu 3,13%, diikuti oleh penambahan pakan limbah penetasan telur 0% (P1) yaitu 3,12 % dan terendah pada penambahan pakan limbah penetasan telur 100% (P5) yaitu 2,93 (Gambar 3).

Penambahan pakan limbah penetasan telur yang berbeda berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rata-rata laju pertumbuhan berat spesifik benih ikan gabus. Uji *Duncan* menunjukkan bahwa penambahan pakan limbah penetasan telur 25% (P2) diperoleh nilai tertinggi

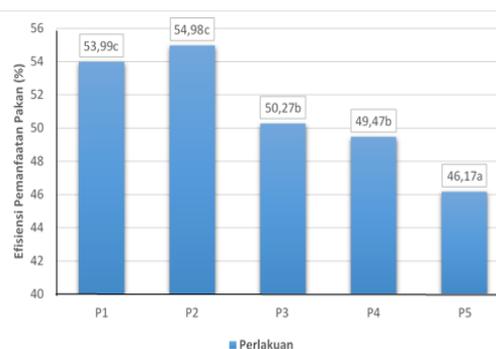
dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan yang penambahan pakan limbah penetasan telur 50% (P3), pakan limbah penetasan telur 75% (P4), pakan limbah penetasan telur 100% (P5), namun tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol (P1). Penambahan pakan limbah penetasan telur 50% (P3) menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan penambahan pakan limbah penetasan telur 75% (P4) dan (P5).



Gambar 3. Rata-rata laju pertumbuhan berat spesifik Ikan gabus pada Penambahan Pakan Limbah Penetasan Telur.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Rata efisiensi pemanfaatan pakan ikan gabus yang berkisar antara 46,17 – 54,98 %, yang mana bahwa penambahan pakan limbah penetasan telur 25% (P2) memberikan rata-rata efisiensi pemanfaatan pakan yang paling tinggi yaitu 54,98%, diikuti oleh bahwa penambahan pakan limbah penetasan telur 0% (P1) yaitu 53,99 % dan rata-rata yang terendah pada penambahan 100% (P5) yaitu 46,17% (Gambar 4).



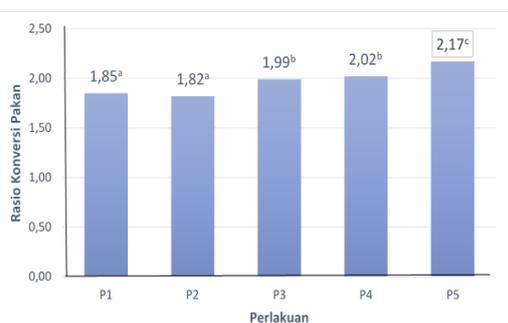
Gambar 4. Rata-rata Efisiensi Pemanfaatan (EPP) Ikan gabus pada Penambahan Pakan Limbah Penetasan Telur

Penambahan pakan limbah penetasan telur yang berbeda berpengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap rata-rata efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan gabus. Uji *Duncan* menunjukkan bahwa penambahan pakan limbah penetasan

telur 25% (P2) diperoleh nilai tertinggi dan menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan yang penambahan pakan limbah penetasan 50% (P3), 75% (P4), dan 100% (P5), tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol (P1). Penambahan pakan limbah penetasan telur 50% (P3) menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan penambahan 100% (P5) namun tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan penambahan 75% (P4). Demikian juga penambahan pakan limbah penetasan telur 75% (P4) dibandingkan dengan penambahan 100% (P5) menunjukkan perbedaan yang nyata.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Hasil rasio konversi pakan ikan gabus yang berkisar antara 1,82 – 2,17, dengan penambahan pakan limbah penetasan telur 25% (P1) diperoleh hasil paling rendah yaitu 1,82, diikuti oleh penambahan pakan limbah penetasan telur 0% (P2) yaitu 1,85 dan rata-rata yang tertinggi pada penambahan pakan limbah penetasan telur 100% (P5) yaitu 2,17 (Gambar 5).



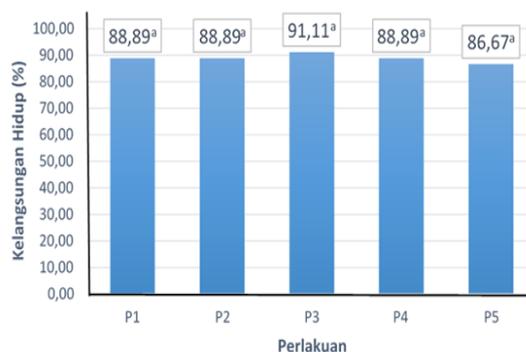
Gambar 5. Rata-rata Rasio Konversi Pakan Ikan Gabus pada Penambahan Pakan Limbah Penetasan Telur

Penambahan pakan limbah penetasan telur yang berbeda berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rata-rata rasio konversi pakan benih ikan gabus. Uji Duncan menunjukkan bahwa penambahan pakan limbah penetasan telur 25% (P2) diperoleh hasil terendah dan menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan yang penambahan pakan limbah penetasan 50% (P3), 75% (P4), dan 100% (P5), tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan penambahan pakan limbah penetasan telur 0% (P1). Penambahan pakan limbah penetasan telur 50% (P3) menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan penambahan 100% (P5) tetapi tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan penambahan 75% (P4). Demikian juga

penambahan pakan limbah penetasan telur 75% (P4) dibandingkan dengan penambahan 100% (P5) menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Kelangsungan Hidup (SR)

Penambahan pakan limbah penetasan pada benih ikan gabus dalam jangka waktu pemeliharaan 50 hari menunjukkan kelangsungan hidup ikan gabus bervariasi antara 86,67 – 91,11%, dengan penambahan pakan limbah penetasan telur 50% (P3) diperoleh nilai paling tinggi yaitu 91,11%, diikuti oleh penambahan pakan limbah penetasan telur 0% (P1), 25% (P2), 50% (P3) yaitu 88,89% dan terendah pada penambahan pakan limbah penetasan telur 100% (P5) yaitu 86,67% (Gambar 6). Uji Anova menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata dari perlakuan ($p > 0,05$).



Gambar 6. Rata-rata Kelangsungan Hidup Ikan Gabus pada Penambahan Pakan Limbah Penetasan Telur

Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air selama pemeliharaan ikan gabus menunjukkan bahwa suhu berkisar antara 27,8-29,0°C, nilai DO antara 7,1-8,1 mg/L dan nilai pH antara 7,1-8,3. Hasil kualitas air dari masing-masing perlakuan terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas air pada pemeliharaan ikan gabus

Parameter	Kisaran	Kisaran Ideal
Suhu (°C)	27,8-29,0	25-32 °C (Effendi <i>et al.</i> 2015)
DO (mg/L)	7,1-8,1	>3 mg/L (SNI 7550, 2009)
pH	7,1-8,3	5-10 (Athirah <i>et al.</i> 2013) 6,5-8,5 (SNI 7550, 2009)

Pembahasan

Pertumbuhan

Jangka waktu pemeliharaan 50 hari, benih ikan gabus yang diberi pakan limbah penetasan

telur terlihat kenaikan berat dan panjang pada setiap perlakuan yang (Gambar 1 dan 2). Pertumbuhan merupakan peningkatan ukuran berat tubuh atau panjang tubuh dalam periode yang telah ditentukan. Menurut Yolanda *et al.* (2013), ikan mengalami pertumbuhan apabila jumlah nutrisi pakan tercerna dan terserap oleh ikan adalah lebih besar dari jumlah untuk pemeliharaan tubuhnya. Menurut Djunaedi *et al.* (2016), hal-hal yang berperan dalam pertumbuhan ikan yaitu pakan, suhu, musim, salinitas, tempat budidaya dan aktivitas fisik. Apabila jumlah pakan yang diberikan lebih banyak maka akan semakin cepat penambahan berat dan panjangnya.

Protein merupakan sumber energi terpenting bagi pertumbuhan ikan karena berkaitan dengan protein yang menyusun tubuh paling besar yaitu 60% sampai 70% setelah air. Ikan akan tumbuh dengan baik apabila tercukupi energi pada pakan. Energi dari pakan akan dimanfaatkan untuk kebutuhan pemeliharaan tubuh, apabila terjadi kelebihan maka dimanfaatkan dalam pertumbuhan tubuh (Guillaume *et al.*, 2001). Kaushik dan Seiliez (2010) menyebutkan bahwa pertumbuhan ikan menunjukkan hasil lebih baik optimal dengan menerapkan rasio energi protein yang tepat.

Berdasarkan hasil uji proksimat bahan baku pakan diperoleh hasil kandungan protein tepung ikan sebesar 52,25% dan limbah penetasan telur 37,13%. Kandungan protein pakan uji pada penambahan limbah penetasan telur 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% masing-masing yaitu 30,37 %, 28,30 %, 27,61 %, 25,33 %, 22,95 % (Tabel 1). Ikan gabus menunjukkan pertumbuhan tertinggi teramati pada pakan dengan kandungan protein yang lebih tinggi pada perlakuan 2 dan 1 dan yang terendah pada perlakuan 5 (P5). Berdasarkan kandungan proteinnya maka perlakuan 5 menunjukkan hasil kandungan protein yang paling rendah (Tabel 2). Kendala masih sering dihadapi dalam pemberian pakan buatan pada ikan gabus adalah masih rendahnya nilai efisiensi pemanfaatan pakannya (Hidayat *et al.*, 2013). Pertumbuhan dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan pakan secara efisien pada ikan gabus dengan mengoptimalkan kadar protein dalam pakan bahwa kandungan protein pakan sebesar 40% menunjukkan hasil yang terbaik dalam pertumbuhan dan efisiensi pakan (Yulisman *et al.*, 2012).

Berdasarkan kadar lemak pakan maka penambahan limbah penetasan telur 0% atau tepung ikan 100% (P1) dan penambahan limbah

penetasan telur 25% (P2) masih sesuai standar yaitu kadar lemak 6,03 % dan 8,13 %. Sedangkan pada perlakuan penambahan limbah penetasan telur 50%, 75% dan 100% kadar lemaknya lebih dari 10%. Menurut SNI (2006), pakan ikan yang berkualitas memiliki kandungan protein antara 20–35%, lemak 2–10%, kadar abu kurang dari 12%, dan kadar air di bawah 12%. Parameter-parameter ini menggambarkan mutu dari pakan yang diproduksi.

Hasil penelitian ini kandungan seratnya masih sesuai standar untuk pakan ikan, yang diperoleh hasil kadar serat berkisar antara 0,01-1,68%. Kandungan serat kasar yang tinggi dapat mengganggu pertumbuhan karena rentang waktu yang digunakan untuk pengosongan intestinum dan kemampuan mencerna pakan menjadi berkurang. Menurut Iskandar dan Subhan (2017), Serat dalam pakan ikan dipersyaratkan kurang dari 10%. Kandungan serat yang tinggi dalam pakan dapat mengakibatkan gangguan absorpsi pakan, peningkatan residu metabolik dan penurunan mutu air.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) dan Rasio Konversi Pakan (FCR)

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) terkait dengan biaya produksi budidaya. Semakin tinggi nilainya maka semakin sedikit biaya produksinya. EPP menunjukkan presentase pakan yang dikonversi menjadi pertumbuhan berat tubuh. Banyak faktor yang mempengaruhi EPP antara lain yaitu mutu pakan. Menurut Wulaningrum *et al.* (2014), jumlah pakan dikonsumsi sangat bergantung pada kapasitas lambung yang tersedia. Hal ini berkaitan erat dengan tingkat pencernaan serta kecepatan lambung dalam mengosongkan isinya. Semakin mudah nutrisi dicerna, maka proses pengosongan lambung akan berlangsung lebih cepat.

Menurut Yusuf (2024) bahwa tingkat efisiensi pakan semakin baik apabila nilainya tinggi, tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang baik yaitu berkisar antara 50%-90%. Berdasarkan penelitian ini bahwa penambahan pakan limbah penetasan telur pada ikan gabus yang memberikan hasil EPP yang cukup baik pada penambahan limbah penetasan telur 0% (P1), 25% (P2), 50% yaitu 53,99%, 54,98%, 50,27% (Gambar 4). Namun efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik pada penambahan limbah penetasan telur 75% (P4) dan 100% (P5) yaitu 49,47% dan 46,17%. Pemberian pakan pada penambahan limbah

penetasan telur 25% (P2) selama masa pemeliharaan memberikan EPP terbaik yakni 54,98%. Hal ini mendukung bahwa penambahan pakan limbah penetasan telur 25% (P2) sesuai dengan pertumbuhannya lebih baik dibanding perlakuan lain sehingga mempunyai efisiensi pakan yang lebih baik. Menurut Isnawati *et al.* (2015), pakan dikonsumsi ikan dicerna kemudian nutrisinya diserap oleh tubuh untuk membentuk jaringan dan pertumbuhan. Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor kualitas dan jenis pakan. Pakan yang berkualitas dapat meningkatkan pertumbuhan serta lebih sedikit kebutuhan pakan. Dari sisi ekonomi, efisiensi ini dapat menurunkan pengeluaran untuk pakan sekaligus menghemat biaya operasional. Dengan efisiensi ini, pakan dimanfaatkan secara optimal, hanya sebagian yang digunakan untuk kebutuhan energi, sementara sisanya dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

Nilai EPP dari penambahan limbah penetasan telur pada semua perlakuan termasuk kategori rendah, kurang dari 50%. Nilai EPP memiliki hubungan terbalik dengan rasio konversi pakan (FCR). Semakin rendah nilai FCR, menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan semakin tinggi, sehingga pada penurunan biaya produksi. Menurut Kordi (2010), nilai FCR dinyatakan cukup baik apabila berada antara 0.8-1.6. Nilai FCR yang rendah berarti menunjukkan mutu pakan yang digunakan lebih baik.

Semua perlakuan penambahan tepung limbah penetasan pada penelitian ini masih berada pada nilai FCR yang kurang baik, karena rasionya antara 1,82 - 2,17 (Gambar 5). Nilai konversi pakan pada ikan gabus masih tinggi sehingga membutuhkan konsumsi pakan ikan yang lebih banyak. Yulisman *et al.* (2012) mengemukakan bahwa ikan gabus mampu bertahan hidup dan dapat dipelihara dalam akuarium dengan yang diberikan pakan komersial atau buatan. Masalah yang sering terjadi dalam pemberian pakan buatan pada ikan gabus adalah nilai EPP yang masih rendah. Menurut Ramli dan Rifa'I (2010), sebagai ikan karnivora, ikan gabus memiliki panjang usus yang lebih pendek dibandingkan panjang total tubuhnya serta bergigi tajam. Makanan ikan gabus dari sumber proteinnya dari protein hewani berdasarkan kebiasaan hidup.

Pemberian pakan dengan penambahan limbah penetasan telur 25 % (P2) dan 0% (P1) selama pemeliharaan ikan gabus memberikan rasio konversi pakan yang paling baik yaitu 1,82

dan 1,85 dibanding perlakuan lainnya. Diamati pada penelitian yang dilakukan bahwa perlakuan pakan yang mengandung protein tinggi menunjukkan nilai FCR yang lebih kecil. Nilai FCR dapat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain jumlah populasi ikan, bobot, umur ikan, temperature air, serta metode memberikan pakan yang mencakup mutu, jumlah, dan frekuensinya (Barrows dan Hardy, 2001).

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) dan Kualitas Air

Hasil penelitian ini, penambahan pakan limbah penetasan telur yang berbeda tidak mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan gabus atau tidak menunjukkan perbedaan nyata, dengan tingkat kelangsungan hidup berkisar antara 86,67-91,11% (Gambar 6). *Survival rate* (SR) adalah jumlah ikan yang bertahan hidup dalam satu periode pemeliharaan. Nilai SR yang hampir sama dikarenakan sumber air yang digunakan masih dari sumber yang sama. Selain itu berdasarkan pengukuran kualitas air diamati hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal-hal yang terkait dengan tingkat kelangsungan hidup adalah komponen biotik dan abiotik, seperti : persaingan, kepadatan ikan, usia dan kemampuan adaptasi dengan lingkungan.

Adapun nilai SR terendah pada penelitian ini adalah 86,67%, berarti nilai SR termasuk baik. Mulyani *et al.* (2014) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan $\geq 50\%$ tergolong baik, kelangsungan hidup 30 - 50% tergolong sedang dan kurang dari 30% berarti tidak baik. Kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi terhadap pakan dan kondisikesehatan ikan, lingkungan, kepadatan, serta mutu air. Faktor pakan bukan satu-satunya penentu kelangsungan hidup, karena lingkungan budidaya juga memainkan peran penting. Selain itu, kematian ikan bisa terjadi akibat stres, serta perbedaan tingkat ketahanan dan kondisi fisik masing-masing individu (Putri *et al.*, 2012; Heru, 2011).

Suhu berperan penting dalam mempengaruhi pertumbuhan. Suhu yang meningkat akan mempercepat tingkat metabolisme pada ikan sehingga dapat meningkatkan kadar karbon dioksida dan amonia di dalam air. Dalam penelitian ini, suhu pada media budidaya selama pemeliharaan yaitu 27,8-29,0°C, suhu pada kisaran tersebut masih dianggap baik atau layak bagi pertumbuhan ikan gabus. Menurut Effendi *et al.* (2015) bahwa suhu optimum untuk mendukung budidaya ikan

berada pada kisaran 25 hingga 32°C. Menurut Regina (2021) untuk pertumbuhan ikan gabus diperlukan suhu optimum pada rentang 25 hingga 30°C, namun ikan masih dapat menyesuaikan diri pada suhu dalam rentang 15 hingga 37°C

Oksigen terlarut berperan penting dalam menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Kandungan *Dissolved Oxygen* (DO) adalah kadar oksigen yang terlarut dalam air yang merupakan elemen vital bagi kehidupan hewan air. Oksigen terlarut memiliki peran penting dalam proses pernapasan makhluk hidup di air. Konsentrasi DO dalam penelitian ini terendah adalah 7,1 mg/L dan yang paling tinggi yaitu 8,1 mg/L. Konsentrasi DO tersebut masih dikategorikan layak untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan gabus, sebagaimana konsentrasi DO menurut (SNI 7550 (2009) adalah paling rendah yaitu 3 mg/L.

Selama masa pemeliharaan, nilai pH berkisar antara 7,1 hingga 8,3, berarti nilai pH tersebut layak untuk pertumbuhan. Menurut Centyana *et. al.*, (2014), tingkat keasaman (pH) dalam perairan dapat berdampak pada pertumbuhan organisme akuatik, bahkan berakibat kematian. Ikan umumnya dapat tumbuh dan berkembang secara optimal di perairan dengan tingkat pH yang netral atau memiliki alkalinitas rendah. Menurut SNI 7550 (2009) nilai pH kisaran yang layak pertumbuhan ikan yaitu 6,5 – 8,5. Pada lingkungan dengan pH rendah berakibat pada pertumbuhan yang terhambat, meskipun begitu ikan tetap dapat berkembang dengan baik dalam lingkungan dengan pH 5–10 (Athirah *et al.* 2013).

Kesimpulan

Penambahan tepung limbah penetasan telur yang berbeda pada pakan ikan gabus berpengaruh terhadap pertumbuhan mutlak, SGR, EPP dan nilai FCR, namun tidak berpengaruh pada tingkat kelangsungan hidup. Penambahan tepung limbah penetasan telur 25% menghasilkan pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik ikan gabus yang paling baik yaitu 4,32 g dan 3,13%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan dan rasa terima kasih kepada Kepala Dinas perikanan Lombok Barat yang telah memberikan ijin sebagai tempat penelitian.

Referensi

- Athirah, A., Mustafa, A. & Rimmer, M.A., (2013). Perubahan Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Tambak Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.1065-1075.
<https://doi.org/10.53676/jism.v8i1.180>
- Barrow, P. A. & Hardy. (2001). Probiotic for Chickens. In: Probiotics the Scientific Basis. R. Filler (Ed). Chapman and Hall. London
- Centyana, E., Cahyoko, Y. & Agustono. (2014). Substitusi tepung kedelai dengan tepung biji koro pedang (*Canavalia ensiformis*) terhadap pertumbuhan, survival rate dan efisiensi pakan ikan nila merah. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*. 6 (1) : 7-14.
<https://doi.org/10.20473/jipk.v6i1.11357>
- Djunaedi, A., Hartati, R., Pribadi R., Redjeki S., Astuti, R.W. & Septiarani, B. (2016). Pertumbuhan ikan gabus Larasati (*Oreochromis niloticus*) di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*. 19(2): 131-142.
<https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jkt/article/view/840>
- Effendi, H., Utomo, B.A., Darmawangsa, G.M. & Karo-karo, R.E. (2015). Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clarias sp.*) dengan kangkung (*Ipomea aquatica*) dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam system resirkulasi. *Ecolab*, 9 (2) : 47–104.
<https://doi.org/10.20886/jklh.2015.9.2.80-92>
- Guillaume, Kaushik S., Bergot P., & Metailler R. (2001). Nutrition and Feeding of fish and Crustaceans. UK: Praxis Publishing. Pp 505.
- Heru, A. (2011). *Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dengan Frekuensi yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Gift Oreochromis niloticus*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama, Aceh Besar.
- Hidayat, D., Sasanti, D.A. & Yulisman. (2013). Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) Yang Diberi Pakan Berbahan Baku

- Keong Mas (*Pomacea* sp). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1 (2). 161-172. <https://doi.org/10.14710/sat.v3i1.3132>
- Iskandar, R. & Subhan, F. (2017). Analisa Proksimat Pakan Hasil Olahan Pembudidaya Ikan di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Jurnal Zira'ah* 42(1):65-68. <http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v42i1.644>
- Lestari, Y., P., Diniarti, N., & Lestari, D., P. (2022). Pengaruh Penambahan Kulit Ari Kelapa Pada Pakan Untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Fish Nutrition* 2 (1). 13-25. <https://www.researchgate.net/publication/307837719>
- Isnawati, N., Sidik, R. & Mahasri, G. (2015). Potensi Serbuk Daun Pepaya Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Efisiensi Protein Dan Laju Pertumbuhan Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 7(2): 121-124.
- Kaushik, S. J., & Seiliez, I. (2010). Protein and amino acid nutrition and metabolism in fish: Current knowledge and future needs. *Aquaculture Research*, 41(3), 322–332. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2009.02174.x>
- Kordi, M. G. H. (2010). Pemeliharaan Ikan Nila secara Intensif. Akademia. Jakarta.
- Kordi, M. G. H. (2024). Panduan Lengkap Bisnis dan Budi Daya Ikan Gabus, Edisi 1. Penerbit Andi Yogyakarta
- Muliati, O. W. Kurnia, A., & Astuti. (2018). Studi Perbandingan Pertumbuhan Ikan Gabus (*channa striata*) Yang Diberi Pakan Pellet dan Keong Mas (*pomacea* sp). *Media Akuakultur*. 3 (1). 572-580. <https://doi.org/10.24198/jaki.v8i1.45015>
- Nurmaslakhah. (2017). Pemanfaatan Tepung Telur Ayam Afkir Dalam Pakan Buatan Yang Berprobiotik Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan, dan Kelangsungan Hidup Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Manajemen dan Teknologi Akuakultur*. 6 (4). 49-57. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/20477>
- Nursyahrhan & Fathuddin. (2018). Pemanfaatan Limbah Tepung Cangkang Telur Sebagai Bahan Substitusi Tepung Ikan Pada Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Agrokompleks*, 19 (1). 58-65. <https://ppnp.ejournal.id/agrokompleks/article/download/201/149>
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kelautan Perikanan. (2013). Statistik Kelautan dan Perikanan 2011. Pusdatin, Kementerian Kelautan Perikanan
- Pusat Data Statistik dan Informasi, 2013. Statistik Indonesia 2013. Badan Pusat Statistik Indonesia
- Putri, F.S., Hasan. Z., & Haitami, K. (2012). Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik pada Pellet yang Mengandung Kaliandra Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3) 282-291. <https://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/view/2572>
- Rahmawanty, D., Anwar, E., & Bahtiar, A. (2015). Pemanfaatan Kitosan Tersambung Silang dengan Tripolifosfat sebagai Eksipien Gel Ikan Haruan (*Channa striatus*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 13 (1). 76-81. <http://jifi.farmasi.univpancasila.ac.id/index.php/jifi/issue/view/5>
- Ramli, H.R. dan Rifa' M.H. (2010). Telaah food habit, parasit, dan bio-limnologi fase-fase kehidupan ikan gabus (*Channa striata*) di perairan umum Kalimantan Selatan. *J. Ecosystem*. 10 (2): 76-84. <https://repositori.ulm.ac.id/handle/123456789/7999>
- Regina, A.B. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut *Euचेuma cottonii* pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan Universitas Mataram.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2006) Tentang Tepung Ikan Bahan Baku Pakan. Departemen Kelautan dan Perikanan 01-2715-1996/Rev.92. tahun 2006. Jakarta.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). (2009). Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Badan Standarisasi Nasional/BSN. SNI 01 7550:2009.
- Wulanningrum, S. Subandiyono & Pinandoyo. (2019). Pengaruh Kadar Protein Pakan yang Berbeda Dengan Rasio E/P 8,5 kkal/g Protein Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains*

- Akuakultur Tropis*: 3(2019)2:01-10.
<https://doi.org/10.14710/sat.v3i2.3265>
- Yolanda, S., Santoso, L. & Harpeni, E. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Ikan Rucah Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1(2): 95-100.
<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdipi/article/view/112>
- Yulisman, Fitriani M. & Jubaedah D. (2012). Peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. *J. Berkala Perikanan Terubuk*. 40 (2): 47-55.
<https://festiva.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT/article/view/1772>
- Yusuf, M.A., Fitrawati, R., Annisa, Sahar, R.A., & Ayu, R.G., (2024). Efisiensi Pakan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hasil Maskulinisasi Madu Hutan. *Jurnal Sains dan Teknologi* Vol. 3 No. 1 (Februari 2024) 10-18.
<https://doi.org/10.55123/insologi.v3i1.2883>