

Aplikasi ampas tahu sebagai alternatif pakan untuk budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di kolam air deras

*Application of tofu dregs as an alternative feed for tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivation in rapid water ponds*

Aurel Sasqia Prameswari¹, Angga Kurniawan², Sheny Permatasari¹, Wiyoto^{1*}

¹Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenuhan Ikan, Sekolah Vokasi, IPB University, Indonesia

²PT. Laju Banyu Semesta, Jl. Kampung Sidat Cipicung Satu, Kec. Pamijahan, Kab. Bogor, Jawa Barat 16810, Indonesia

*email: wiyoto@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Peningkatan harga bahan baku pakan menjadi salah satu penyebab tingginya harga pakan ikan. upaya pengurangan ketergantungan bahan pakan yang mahal dilakukan dengan memanfaatkan bahan baku pakan alternatif yang berasal dari limbah yaitu ampas tahu. Penelitian bertujuan mengkaji efek pemberian ampas tahu dalam pakan terhadap koefisien teknis budidaya ikan nila. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan yaitu AP8020 (ampas tahu 80%+pelet 20%), AP6040 (ampas tahu 60%+pelet 40%), AP4060 (ampas tahu 40%+pelet 60%), dan K (pelet 100% sebagai kontrol). Uji lanjut Duncan dilakukan untuk mendapatkan perlakuan terbaik antar perlakuan. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa pencampuran ampas tahu sebanyak 40% dengan 60% pelet ikan nila (AP4060) dapat meningkatkan pertambahan Panjang Mutlak, Pertambahan Bobot Mutlak, Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik dan rasio konversi pakan sebesar 15,80 cm; 291,27 gr; 5,74 % dan 0,71. Kesimpulan penelitian menunjukkan pencampuran ampas tahu dan pelet mempengaruhi koefisien teknis pertumbuhan ikan nila dibanding dengan kontrol (pelet 100%) pada perlakuan terbaik AP4060 (Ampas tahu 40%+pelet 60% .

Kata kunci: ampas tahu, bobot spesifik, efisiensi pakan, FCR, *Oreochromis niloticus*, tilapia

Abstract

The leading cause of the high price of fish feed is the increase in the price of raw feed material. One way to reduce the dependence on relatively expensive raw materials is to utilize alternative raw materials, such as tofu dregs. This research was conducted to evaluate the influence of including tofu dregs in feed on the technical coefficient of tilapia cultivation. This study used a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replicates: AP8020 (80% tofu dregs + 20% pellets), AP6040 (60% tofu dregs + 40% pellets), AP4060 (40% tofu dregs + 60% pellets), and K (100% pellets as a control). Duncan's further test was conducted to determine the best treatment between treatments. The results showed that mixing 40% tofu dregs with 60% tilapia pellets (AP4060) could increase the increase in Absolute Length, Absolute Weight Gain, Specific Weight Growth Rate, and feed conversion ratio by 15.80 cm, 291.27 gr, 5.74%, and 0.71, respectively. The conclusion of the study shows that mixing tofu dregs and pellets affects the technical coefficient of tilapia growth compared to the control (100% pellets) in the best treatment AP4060 (40% tofu dregs + 60% pellets).

Keywords: feed efficiency, FCR, *Oreochromis niloticus*, specific weight, tilapia, tofu dregs

Prameswari A.S., Kurniawan A., Permatasari S., & Wiyoto. (2025). Aplikasi ampas tahu sebagai alternatif pakan untuk budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di kolam air deras. *Jurnal Mina Sains*. 11(1): 37-49

Pendahuluan

Peningkatan permintaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai sumber pangan seiring dengan pertumbuhan populasi global. Komoditas ikan diminati masyarakat produksinya harus ditingkatkan. Ikan nila memiliki laju pertumbuhan yang pesat serta nilai yang tinggi di pasar

ekspor semakin mengukuhkan potensinya sebagai komoditas bernilai tinggi (Mustari, 2023). Selama periode 2019-2022, produksi ikan nila nasional meningkat sebesar 2,97% yaitu dari 1.317.561 ton pada tahun 2019, menjadi 1.356.654 ton pada tahun 2022 (KKP, 2024).

Selain produksi ikan nila yang terus meningkat dengan nilai ekonomis yang tinggi, tantangan utama yang dihadapi para pembudidaya adalah tingginya biaya produksi pakan. Tepung ikan, tepung daging dan tepung kedelai sebagai bahan baku utama pakan mengalami kenaikan yang menyebabkan peningkatan biaya produksi pakan ikan secara keseluruhan. Kebutuhan nutrisi ikan seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral berasal dari bahan-bahan tersebut (Rahman *et al.* 2023). Kebutuhan protein pada ikan bervariasi antar spesies, dengan kisaran umumnya antara 8,2% hingga 70% (Daniel 2018; Mohanty *et al.* 2019; Teles *et al.* 2020). Sebagian besar sumber protein ini berasal dari impor, yang secara langsung mempengaruhi harga pakan di pasaran. Faktanya, 40-70%, dari total biaya produksi dihabiskan untuk biaya pakan. (Yanuar, 2017; Fry *et al.* 2018; Ansari *et al.* 2021). Salah satu solusi potensial untuk mengurangi ketergantungan pada bahan pakan impor yang mahal adalah mencari bahan baku alternatif. Namun, bahan baku alternatif tersebut harus mengandung nilai gizi baik, mudah diperoleh, mudah diolah, serta mengandung zat gizi yang dibutuhkan oleh ikan (Anggraeni & Rahmiati, 2016). Salah satu bahan baku alternatif bahan pakan adalah memanfaatkan limbah ampas tahu sebagai pakan (Diansyah *et al.* 2018; Sunu 2020; Masriah 2022; Robbani *et al.* 2022).

Ampas tahu merupakan sisa dari proses produksi tahu, berupa ampas kasar kacang kedelai yang tidak terproses selama pembuatan tahu. Ampas tahu memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar $\pm 21\%$ (Diansyah *et al.* 2018), lemak 2,62%, karbohidrat 66,24%, dan serat kasar 3,23 % (Putri *et al.* 2022). Komposisi nutrisi limbah tahu bervariasi tergantung pada sumber kedelai yang digunakan (Ginting *et al.* 2024). Limbah ini berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik, tetapi memiliki nilai yang signifikan sebagai sumber protein nabati untuk pakan ikan (Mustari 2023). Umumnya, limbah ampas

tahu dimanfaatkan sebagai pupuk kandang atau bahan baku biogas, tetapi juga dapat didaur ulang menjadi pakan atau pelet (Diansyah *et al.* 2018; Sunu 2020; Sumartono *et al.* 2024). Ketersediaan limbah ampas tahu yang melimpah di wilayah Tanah Datar, Sumatera Barat, menjadikannya sumber daya yang potensial sebagai bahan baku pakan ikan. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa limbah ampas tahu dapat digunakan sebagai bahan alternatif dalam pakan ikan seperti lele, mas, bandeng, dan nila (Purnama *et al.* 2024; Jalil *et al.* 2022; Susanto, 2019; Diansyah *et al.* 2018; Tribina, 2017; Anggraeni & Rahmiati, 2016).

Pemanfaatan limbah ampas tahu untuk pakan ikan di daerah yang melimpah akan bahan baku tersebut menjadi salah satu solusi dalam menekan biaya pakan. Namun demikian sumber informasi terkait bahan baku dan lokasi menjadi hal penting untuk diketahui pemanfaatannya bagi budidaya ikan. Percobaan terkait pemanfaatan limbah tahu di kolam secara umum sudah dilakukan, namun pemilihan kolam air deras sebagai media uji coba menjadi hal penting untuk dilakukan. Seperti halnya ikan nila yang dapat dibudidayakan di berbagai sistem budidaya termasuk di kolam air deras. Ikan nila yang dibudidayakan di kolam air deras memiliki sejumlah keunggulan, seperti aliran air yang deras meningkatkan kandungan oksigen dalam kolam, sehingga pertumbuhan ikan menjadi optimal, dan daging lebih kenyal (Hidayat, 2018; Zubaidah *et al.* 2024). Sebagai ikan omnivora, ikan nila mengonsumsi beragam makanan yang berasal dari tumbuhan maupun hewan, untuk pertumbuhannya. Protein sebagai unsur penting yang ditemukan dalam semua organisme hidup, memainkan peran utama dalam pertumbuhan dan perkembangan sel tubuh. Penggunaan ampas tahu sebagai bahan pakan ikan telah diuji oleh peneliti sebelumnya. Namun, penelitian tentang aplikasi ampas tahu yang dikombinasikan dengan pakan komersial (pelet) masih terbatas. Berdasarkan hal tersebut,

penelitian tentang pengaruh penambahan persentase ampas tahu yang berbeda dalam pakan ikan nila yang dibudidayakan di kolam air deras perlu dilakukan sebagai upaya mengurangi penggunaan pakan komersial, dengan harapan ampas tahu dapat menggantikan pakan komersial.

Materi dan Metode

Alat dan Bahan

Lokasi penelitian dilakukan Bukit Gombak, Baringin, Kec. Lima Kaum, Tanah Datar, Sumatera Barat. Alat yang digunakan selama penelitian berupa 3 kolam beton berukuran 10 m x 4 m; 12 hapa berukuran 1 m²; serokan/ tangguk 1 buah; 5 ember dengan diameter 40 cm; timbangan digital 1 buah; dan penggaris. Pengukuran kualitas air menggunakan termometer digital dan pH meter digital. Bahan yang digunakan berupa pakan pelet pelet komersial dengan nilai kandungan protein 32-34%, ampas tahu dari pabrik tahu di Tanah Datar Sumatera Barat yang sudah dikeringkan, tepung tapioka, dan benih ikan nila sebagai hewan uji.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang diteliti adalah pengaruh dari penambahan ampas tahu pada pakan dengan jumlah yang berbeda sebanyak 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan sebagai berikut:

- 1) Campuran ampas tahu 80% dan pelet 20% (AP8020);
- 2) Campuran ampas tahu 60% dan pelet 40% (AP6040);
- 3) Campuran ampas tahu 40% dan pelet 60% (AP4060); dan
- 4) Kontrol (pelet 100%) (K).

Persiapan Wadah

Wadah berupa kolam beton berbentuk oval dengan ukuran 10 m x 4 m dikeringkan selama satu minggu. Sebanyak empat unit hapa yang berukuran 1 m² dipasang di dalam kolam beton dengan tali yang dikaitkan pada setiap sudut kolam. Selanjutnya air dialirkan dari bendungan ke dalam kolam hingga

ketinggian mencapai 80 cm dan dibiarkan selama dua hari sebelum benih ikan nila ditebar.

Persiapan Pakan Uji

pakan sampel adalah pakan komersial yang ditambahkan dengan ampas tahu melalui proses pelapisan (*coating*). Pengeringan ampas tahu dilakukan hingga kadar air sekitar $\pm 10\%$ (telah dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3-4 hari) dicampur dengan pakan ikan komersial, tepung kanji (2% dari total bahan), dan air secukupnya. Campuran ini diaduk hingga homogen, kemudian disimpan pada suhu ruang. Perlakuan kontrol, pakan tidak diberi tambahan ampas tahu.

Persiapan ampas tahu dan bahan pakan. Proses pengeringan ampas tahu dan bahan pakan dengan penjemuran sampai kadar airnya mencapai 10% dengan rentang waktu 3-4 hari. Dilakukan pembersihan dan seleksi terhadap ampas tahu dan disimpan pada suhu kamar. Kemudian dilakukan penimbangan pelet dan ampas tahu sesuai dengan persentase kebutuhan dari masing-masing bahan pakan yang akan dibuat. Selanjutnya tepung kanji dicampurkan sebagai perekat sebanyak 2% dari total bahan dan keseluruhannya diaduk (pelet, ampas tahu dan kanji) hingga homogen dan dapat dibentuk seperti bola. Ukuran pelet disesuaikan dengan bukaan mulut ikan uji. Penyimpanan pakan uji dilakukan dengan menyimpan dalam *sterofoam* untuk menghindari oksidasi dan bertahan lama.

Aklimatisasi Benih dan Pemeliharaan Ikan

Penelitian ini menggunakan benih ikan nila hitam berukuran 8-12 cm yang berasal dari Danau Maninjau. Kepadatan ikan saat tebar adalah 50 ekor/m². Posisi aklimatisasi dilakukan selama penebaran dan ikan mulai diberi pakan setelah 2 hari penebaran. Selanjutnya ikan dipelihara selama 2 bulan untuk mengevaluasi efektivitas campuran ampas tahu dan pelet sebagai pakan. Ikan nila diberi pakan uji sebanyak 3% biomassa benih setiap hari,

dibagi dalam tiga kali pemberian yakni pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB.

Sampling dan Kontrol

Sampling dilakukan secara berkala (1 minggu sekali) untuk mengetahui pertumbuhan ikan uji. Secara khusus, 10 ekor ikan dari setiap wadah pemeliharaan akan diambil sampelnya, kemudian diukur parameter biologi ikan yang meliputi panjang dan beratnya. Parameter biologi yang diolah adalah:

Pertumbuhan panjang mutlak

Pertambahan bobot mutlak benih ikan nila mengacu pada Effendie (1997) ialah yakni:

$$PM = Lt - L0$$

Keterangan:

PM: Pertambahan panjang ikan (cm)
Lt: Panjang akhir ikan pada waktu ke-t (cm)
L0: Panjang awal ikan (gram)

Pertumbuhan bobot mutlak

Pertambahan bobot mutlak benih ikan nila dihitung berdasarkan Effendie (1997) ialah yakni:

$$W = Wt - W0$$

Keterangan:

W: Pertambahan bobot ikan (gram)
Wt: Berat akhir ikan pada waktu ke-t (gram)
W0: Berat awal ikan (gram)

Rasio konversi pakan

Perhitungan rasio konversi pakan sesuai Djajasewaka (1985), ialah:

$$FCR = \frac{F}{Wt - W0}$$

Keterangan:

F: Jumlah pakan yang dikonsumsi (gram)
Wt: Berat akhir ikan pada waktu ke-t (gram)
W0: Berat awal ikan (gram)

Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik

Laju pertumbuhan ikan uji bisa ditentukan dengan memakai rumus NRC

(1993). Perhitungan laju pertumbuhan ikan menggunakan rumus:

$$LPBS = \frac{(\ln Wt - \ln W0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

LPBS: Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik
Wt: Rata-rata bobot akhir biota uji (gram)
W0: Rata-rata bobot awal biota uji (gram)
t: Lama pemeliharaan (hari)

Sintasan

Penentuan *survival rate*/ SR melibatkan penghitungan total ikan yang mati selama proses pemeliharaan.

$$SR (\text{Survival Rate}) = \frac{\text{Jumlah ikan yang hidup di akhir pemeliharaan}}{\text{Jumlah ikan di awal pemeliharaan}} \times 100\%$$

Kontrol kualitas air dilakukan setiap hari dengan parameter suhu dan nilai pH. Suhu diukur dengan menggunakan termometer digital sedangkan pH diukur dengan menggunakan pH meter digital merk ATC. Pengukuran tersebut dilakukan pada setiap wadah penelitian dengan kedalaman 120 cm.

Analisis Data

Data parameter biologi dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui apakah perlakuan dalam penelitian ini berpengaruh nyata atau tidak dibandingkan kontrol, dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila hasil uji antar perlakuan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik dengan tingkat kepercayaan 95%. Parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

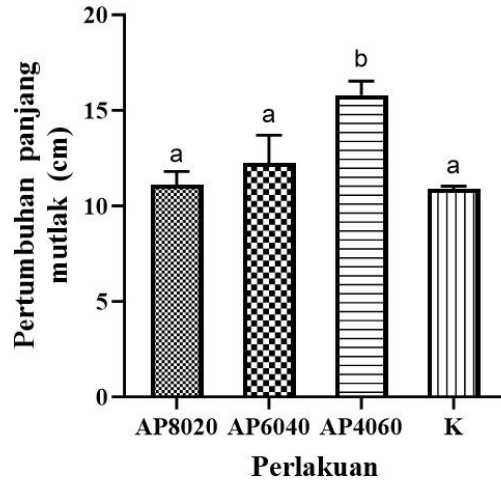
Hasil dan diskusi

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Nilai pertumbuhan panjang mutlak pada penelitian disajikan pada Gambar 1, dengan kisaran nilai 10,89 cm sampai 15,80 cm. Berdasarkan hasil pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada AP4060

mencapai $15,80 \pm 0,73$ cm, diikuti oleh AP6040 sebesar $12,25 \pm 1,45$ cm, selanjutnya AP8020 sebesar $11,11 \pm 0,69$ cm, dan terendah pada K (kontrol) sebesar $10,89 \pm 0,14$ cm. Berdasarkan hasil uji anova

dengan selang kepercayaan 95%, diketahui bahwa perlakuan AP4060 memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak dibandingkan dengan Kontrol.



Gambar 1. Pertambahan panjang mutlak ikan selama masa pemeliharaan dengan perlakuan pemberian pakan yang berbeda; AP8020 (campuran ampas tahu 80% dan pelet 20%); AP6040 (campuran ampas tahu 60% dan pelet 40%); AP4060 (campuran ampas tahu 40% dan pelet 60%); dan K (kontrol 100% pelet)

Pertambahan panjang mutlak merupakan indikator pertumbuhan yang dihitung dengan mengurangi panjang awal dari panjang akhir ikan dalam periode tertentu. Gambar 1 menunjukkan pertambahan bobot mutlak tertinggi terdapat pada AP4060 sebesar $15,08 \pm 0,73$ cm dan berbeda nyata dengan kontrol. Nilai pertumbuhan panjang mutlak yang semakin tinggi, maka ikan dikatakan tumbuh dengan baik (Dahril *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian Falah (2024), formulasi terbaik pakan ikan nila diperoleh pada rasio penambahan ampas tahu sebesar 50% dari berat campuran. Komposisi terbaik dari formulasi ini meliputi kadar air 4,49%, kadar abu 14,44%, kadar lemak total 15,47%, dan kadar serat kasar 2,32%. komposisi tersebut sesuai standar SNI 01-7242-2006 tentang pakan buatan *Oreochromis* sp. dalam budidaya intensif.

Pemberian pakan dengan komposisi 40% ampas tahu dan 60% pelet dapat meningkatkan laju pertumbuhan panjang mutlak ikan. Kombinasi ini menyediakan

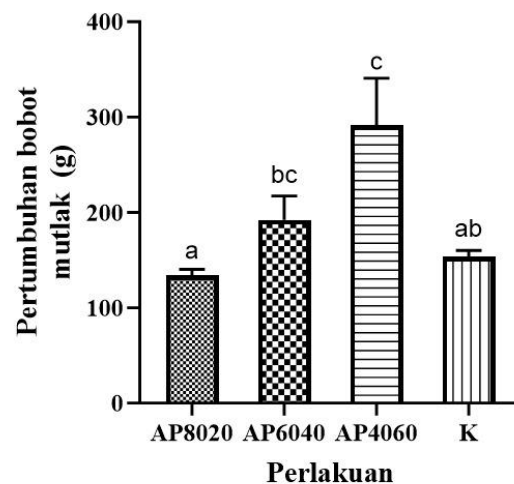
keseimbangan nutrisi yang optimal, karena pelet komersial memiliki kandungan protein, lemak, dan karbohidrat yang seimbang, sedangkan ampas tahu mengandung serat dan protein nabati yang mendukung pencernaan serta pertumbuhan ikan (Diansyah *et al.*, 2018). Selain itu, kandungan karbohidrat dalam ampas tahu dapat digunakan sebagai sumber energi, sehingga protein dari pelet dapat lebih difokuskan untuk pertumbuhan tubuh, termasuk pertumbuhan panjang ikan.

Dengan keseimbangan antara sumber energi dan protein dalam pakan, pertumbuhan panjang mutlak ikan pada perlakuan AP4060 dapat meningkat. Namun, jika proporsi ampas tahu dalam pakan melebihi 40%, seperti pada perlakuan AP6040 dan AP8020, pencernaan pakan akan menurun akibat tingginya serat kasar. Hal ini dapat menghambat penyerapan protein dan menurunkan efisiensi pertumbuhan ikan.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Nilai laju pertumbuhan bobot mutlak penelitian disajikan pada Gambar 2, dengan kisaran nilai 133,80–291,27 gr. Berdasarkan hasil yang didapat, nilai pertambahan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan AP4060 sebesar 291,27±49,50 gr, diikuti oleh AP6040 sebesar 192,27±24,94 gr, setelah itu K (kontrol) sebesar 153,47±6,66 gr, dan yang terendah terdapat pada AP8020

sebesar 133,80±6,41 cm. Berdasarkan hasil pada uji anova dengan selang kepercayaan 95%, diketahui bahwa perlakuan dapat memberikan pengaruh nyata terhadap nilai laju pertumbuhan bobot mutlak ikan nila dibandingkan kontrol. Hasil uji lanjut duncan menunjukkan bahwa perlakuan AP4060 berbeda nyata dengan kontrol, sedangkan AP8020 dan AP6040 tidak berbeda nyata dengan kontrol.



Gambar 2. Variasi pertumbuhan bobot mutlak ikan selama masa pemeliharaan dengan perlakuan pemberian pakan yang berbeda; AP8020 (campuran ampas tahu 80% dan pelet 20%); AP6040 (campuran ampas tahu 60% dan pelet 40%); AP4060 (campuran ampas tahu 40% dan pelet 60%); dan K (kontrol 100% pelet)

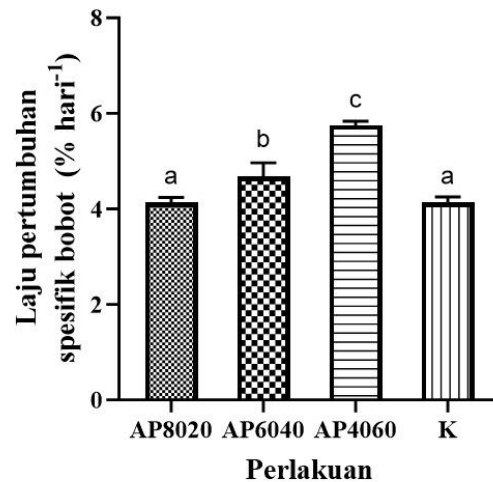
Pertumbuhan bobot mutlak merupakan peningkatan berat suatu organisme yang diukur berdasarkan perubahan berat dalam rentang waktu tertentu. Pada Gambar 2, laju pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan AP4060, yakni mencapai 291,27 g, sedangkan pertumbuhan bobot mutlak terendah terjadi pada perlakuan AP8020, yaitu sebesar 133,80 g.

Hasil ini sejalan dengan pertumbuhan panjang mutlak, di mana perlakuan AP4060 (40% ampas tahu dan 60% pelet) menunjukkan peningkatan terbaik. Dian *et al.* (2024) melaporkan bahwa penambahan tepung ampas tahu dalam pakan komersial dapat meningkatkan bobot dan panjang

mutlak ikan nila dibandingkan dengan kontrol (100% pelet). Hal ini diduga karena kandungan serat dan protein nabati dalam ampas tahu yang dapat mendukung proses pencernaan dan pertumbuhan ikan.

Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik hasil penelitian disajikan Gambar 3, dengan kisaran nilai 133,80–291,27 gr. Berdasarkan hasil yang didapat, nilai pertumbuhan bobot spesifik tertinggi terdapat pada perlakuan AP4060 sebesar 5,74±0,09 %, diikuti oleh AP6040 sebesar 4,68±0,29 %, setelah itu AP8020 dan K (kontrol) sebesar 4,13±0,11 %, dan 4,13±0,12 %.



Gambar 3. Hasil laju pertumbuhan spesifik ikan selama masa pemeliharaan dengan perlakuan pemberian pakan yang berbeda; AP8020 (campuran ampas tahu 80% dan pelet 20%); AP6040 (campuran ampas tahu 60% dan pelet 40%); AP4060 (campuran ampas tahu 40% dan pelet 60%); dan K (kontrol 100% pelet)

Berdasarkan hasil pada uji anova dengan selang kepercayaan 95%, diketahui bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai laju pertumbuhan bobot spesifik ikan bila dibandingkan kontrol. Hasil uji lanjut duncan menunjukkan bahwa perlakuan AP4060 dan AP6040 berbeda nyata dengan kontrol, sedangkan AP8020 tidak berbeda nyata dengan kontrol.

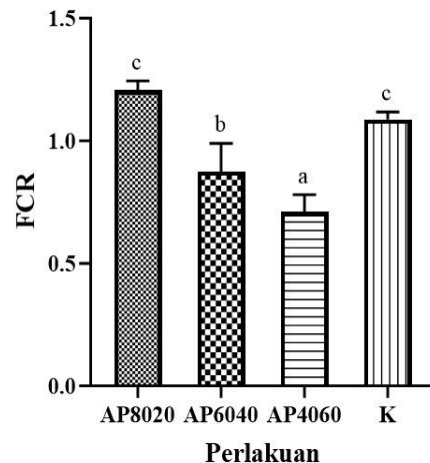
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ampas tahu ke dalam pakan secara signifikan meningkatkan laju pertumbuhan spesifik ikan pada perlakuan AP4060 dibandingkan dengan kelompok kontrol. Diansyah *et al.* (2018) melaporkan bahwa penambahan ampas tahu dalam pakan sebanyak 10%, 20%, dan 30% menghasilkan pertumbuhan ikan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan ampas tahu). Namun, semakin tinggi persentase ampas tahu, laju pertumbuhan spesifik bobot ikan cenderung menurun. Hal ini diduga disebabkan oleh peningkatan kadar serat kasar yang terjadi pada pakan dengan lebih dari 40% ampas tahu, sehingga menurunkan efisiensi pencernaan.

Pemberian kandungan serat tinggi Leight *et al.* (2018), Serat tinggi dapat menyebabkan perubahan pada panjang

usus, luas permukaan epitel usus, dan volume sel enterosit. Perubahan ini meningkatkan kebutuhan energi untuk proses pencernaan. Sejalan dengan penelitian Fauzi *et al.* (2012), ikan yang diberi pelet dengan kandungan serat tinggi (10%, 20%, 30%, dan 40%) cenderung mengalihkan energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan jaringan tubuh ke proses pencernaan, sehingga pertumbuhan bobotnya menjadi kurang optimal.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Nilai rasio konversi pakan (FCR) hasil penelitian disajikan pada Gambar 4, dengan kisaran nilai 0,71-1,21. Berdasarkan hasil yang didapat, nilai FCR terendah terdapat pada perlakuan AP4060 sebesar $0,71 \pm 0,07$, diikuti oleh AP6040 sebesar $0,87 \pm 0,12$, setelah itu kontrol sebesar $1,09 \pm 0,03$, dan paling tinggi terdapat pada perlakuan AP8020 sebesar $1,21 \pm 0,04$. Berdasarkan hasil uji anova selang kepercayaan 95%, diketahui bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai FCR ikan bila dibandingkan kontrol. Uji lanjut duncan menggambarkan bahwa perlakuan AP4060, AP6040, dan AP8020 berbeda nyata dengan K (kontrol).



Gambar 4. Rasio konversi pakan ikan selama masa pemeliharaan dengan perlakuan pemberian pakan yang berbeda; AP8020 (campuran ampas tahu 80% dan pelet 20%); AP6040 (campuran ampas tahu 60% dan pelet 40%); AP4060 (campuran ampas tahu 40% dan pelet 60%); dan K (kontrol 100% pelet)

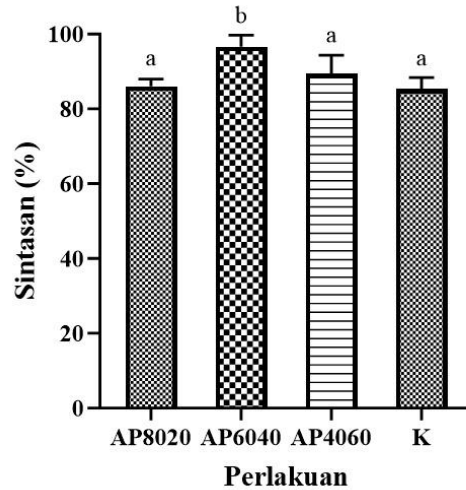
FCR dihasilkan dari perbandingan jumlah pakan yang diberikan selama penelitian dan dengan perubahan bobot rata-rata ikan dari awal hingga akhir penelitian. Disebutkan oleh Mengistu *et al.* (2020) bahwa nilai rasio konversi pakan yang baik berada di bawah 2 pada suhu 27–32°C. Kecilnya nilai FCR, menggambarkan semakin baik efisiensi pemanfaatan pakan. Sebaliknya, semakin besar nilai FCR, semakin rendah efisiensi pemanfaatan pakan. Dengan demikian, rasio konversi pakan mencerminkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang dicapai.

Pada penelitian ini, rasio konversi pakan terendah terdapat pada AP4060, dengan nilai 0,71, dan rasio konversi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan AP8020, yaitu sebesar 1,21. Efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan AP4060 lebih baik dibanding dengan K. Hasil ini mengindikasikan bahwa campuran ampas tahu dalam pakan mampu meningkatkan pemanfaatan nutrisi secara lebih efektif untuk mendukung pertumbuhan bobot ikan dibandingkan dengan kontrol. Laporan

Purnama *et al.* (2022) menyebutkan adanya penambahan tepung ampas tahu dalam pakan dapat meningkatkan efisiensi pakan yang dibandingkan dengan pakan tanpa penambahan ampas tahu.

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Selama penelitian tingkat kelangsungan hidup ikan dianalisis dan disajikan pada Gambar 5, dengan kisaran nilai 85,33 – 96,67 %. Nilai SR paling tinggi terdapat pada perlakuan AP6040 sebesar $96,67 \pm 3,06$ %, diikuti oleh AP4060 sebesar $89,33 \pm 5,03$ %, setelah itu AP8020 sebesar $86,00 \pm 2,00$ %, dan terendah pada perlakuan K(kontrol) sebesar $85,33 \pm 3,06$ %. Hasil uji anova selang kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata pada tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan AP6040 berbeda nyata dengan kontrol, sedangkan perlakuan AP4060 dan AP8020 tidak berbeda nyata dengan K kontrol.



Gambar 5. Tingkat kelangsungan hidup ikan selama penelitian dengan perlakuan pemberian pakan yang berbeda; AP8020 (campuran ampas tahu 80% dan pelet 20%); AP6040 (campuran ampas tahu 60% dan pelet 40%); AP4060 (campuran ampas tahu 40% dan pelet 60%); dan K (kontrol 100% pelet)

Menurut Iskandar & Elrifadah (2015), tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah ikan yang bertahan hidup selama proses pemeliharaan. Pada penelitian ini, tingkat kelangsungan hidup tertinggi ditemukan pada perlakuan pakan AP6040 (60% ampas tahu dan 40% pelet), yaitu sebesar 96,67%. Sementara itu, perlakuan kontrol (100% pelet), memiliki nilai kelangsungan hidup yang rendah dibanding perlakuan lain (85,33%).

Tingkat kelangsungan hidup perlakuan AP6040 lebih tinggi dibandingkan perlakuan K. Walaupun demikian, hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup semua perlakuan dalam kategori baik berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Sonaval *et al.* (2020), bahwa SR lebih dari

50% tergolong baik, 30–50% tergolong sedang, dan kurang dari 30% tergolong rendah

Kualitas Air

Parameter kualitas air ialah aspek penting yang memberikan dampak terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Data yang dihasilkan menunjukkan memperlihatkan bahwa suhu air yang didapatkan untuk pemeliharaan ikan nila berkisar antara 25,0–27,9°C, sedangkan tingkat pH secara konsisten berada pada kisaran 7,1– 7,9. Variasi parameter kualitas air selama masa pemeliharaan disajikan Tabel 1.

Tabel 1 Data hasil pengukuran suhu dan pH air selama penelitian

Parameter	Perlakuan				Standar SNI 8001:2014
	AP8020	AP6040	AP4060	K	
Suhu (°C)	25,0–27,9	25,0–27,9	25,0–27,9	25,0–27,9	24–30
pH	7,1–7,9	7,1–7,9	7,1–7,9	7,1–7,9	>3

Keterangan: AP8020 (campuran ampas tahu 80% dan pelet 20%); AP6040 (campuran ampas tahu 60% dan pelet 40%); AP4060 (campuran ampas tahu 40% dan pelet 60%); dan K (kontrol 100% pelet)

Kualitas air kolam pemeliharaan ikan harus memenuhi standar untuk menjamin kelangsungan hidup ikan. Kualitas air yang baik harus diperhatikan karena untuk memperoleh pertumbuhan dan sintasan yang tinggi (Kurniaji *et al.* 2021). Mempertahankan kualitas air yang optimal sangat penting dalam menyediakan habitat yang cocok bagi ikan nila. Suhu berperan penting dalam mengatur metabolisme ikan dan kesehatan lingkungan secara keseluruhan (Diansyah *et al.* 2018). Selama penelitian parameter suhu berkisar antara 25,0-27,9°C. Nilai suhu tersebut menurut Megistu *et al.*, (2020) masih dalam kondisi normal untuk budidaya ikan nila.

Selama penelitian berlangsung, hasil pengukuran pH berkisar antara 7,1-7,9. Mukti *et al.* (2015), menyatakan bahwa kondisi yang ideal bagi kehidupan ikan nila adalah air yang mempunyai pH 6,5-8,5. Parameter ini penting karena mempengaruhi pertumbuhan dan nafsu makan ikan nila. pH yang terlalu rendah memiliki dampak tidak baik pada ikan yang dipelihara yaitu adanya pengumpulan lendir pada insang. Sedangkan nilai pH yang terlalu tinggi (basa) menyebabkan nafsu makan ikan menurun. Hal ini karena variasi pH berpengaruh pada proses biokimiawi pada ikan (Virnanto *et al.* 2016).

Kesimpulan

Pencampuran ampas tahu dan pelet mempengaruhi koefisien teknis pertumbuhan ikan nila dibanding dengan kontrol (pelet 100%), dengan perlakuan terbaik AP4060 (ampas tahu 40%+pelet 60%) .

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada Kementerian Pendidikan Riset dan Teknologi, dan IPB University yang telah berperan serta dalam kegiatan penelitian khususnya dalam hal perizinan.

Daftar pustaka

Anggraeni, D. N., Rahmiati, R. (2016).

Pemanfaatan Ampas Tahu Sebagai Pakan Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Organik. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*. 4(1): 53-57.

<https://doi.org/10.24252/bio.v4i1.1469>.

Ansari, F.A., Guldhe, A., Gupta, S.K., Rawat, I. and Bux, F. (2021). Improving the feasibility of aquaculture feed by using microalgae. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(32): 43234-43257.

<https://doi.org/10.1007/s11356-021-14989-x>.

Chilmawati, D., Swastawati, F., Wijayanti, I., Ambryanto, Cahyono, B. (2018). Penggunaan Probiotik Guna Peningkatan Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, Tingkat Kelulusan Hidup dan Nilai Nutrisi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*. 13(2): 119-125. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.2.119-125>.

Dahril, I., Tang, U.M. and Putra, I. (2017). Pengaruh salinitas berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Berkala perikanan terubuk*. 45(3): 67-75.

Daniel, N. (2018). A review on replacing fish meal in aqua feeds using plant protein sources. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 6(2): 164-179. <https://doi.org/10.1111/raq.12391>.

Diansyah S, Diana F, Suwandi A. (2018). Penambahan Limbah Ampas Tahu Sebagai Sumber Protein Nabati Terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). *J Akuakultura*. 2(1):61-68. <http://jurnal.utu.ac.id/jakultura/article/view/786/640>

Effendie M. (1997). *Metode Biologi Perikanan*. Cetakan Pertama. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 119 halm.

- Falah, M.N.A. (2024). Pengaruh Rasio Ampas Tahu Terhadap Kualitas Produk Pakan Ikan Nila. *Jurnal Teknologi Separasi*. 10(1):170-179. <https://doi.org/10.33795/distilat.v10i1.4215>
- 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): 024017. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaa273>.
- Ginting, E., Elisabeth, D.A.A., Khamidah, A., Rinaldi, J., Ambarsari, I. and Antarlina, S.S. (2024). The nutritional and economic potential of tofu dreg (okara) and its utilization for high protein food products in Indonesia. *Journal of Agriculture and Food Research*, p.101175. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.10.1175>.
- Hidayat, A. (2018). Potensi pembesaran ikan nila merah (*Oreochromis* sp.) kolam air deras di daerah irigasi Banjarnegara, Purwokerto, Jawa Tengah. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(1): 12-17.
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 40(1): 18-24. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ziraah/article/view/93>
- Jalil, A., Hartatik, S., Avivi, S., Ananda, P. T., Wahyudi, A., Azzini, A. M. (2022). Pemanfaatan Ampas Tahu, Tulang Ikan Tongkol Dan Azolla Sebagai Pakan Lele Alternatif. *JIWAKERTA: Jurnal Ilmiah Wawasan Kuliah Kerja Nyata*. 3(1): 24-28. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/jiwakerta/article/view/7980>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2024). Volume Produksi Perikanan Budidaya Pembesaran Komoditas Nila per Provinsi (Ton). Dikutip dari: <https://portaldata.kkp.go.id/portals/data-statistik/prod-ikan/tbl-statis/d/13>
- Kurniaji, A., Yunarty, Y., Anton, A., Usman, Z., Wahid, E., Rama, K. (2021). Pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dengan sistem bioflok. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 5(2): 197-203. DOI: <https://doi.org/10.14710/sat.v5i2.11824>.
- Leigh, S.C., Nguyen-Phuc, B.Q. and German, D.P. (2018). The effects of protein and fiber content on gut structure and function in zebrafish (*Danio rerio*). *Journal of Comparative Physiology B*. 188: 237-253. <https://doi.org/10.1007/s00360-017-1122-5>.
- Masriah, A., Suryahman, A. and Achmad, N. (2022). Limbah tepung ampas tahu sebagai sumber bahan baku pakan ikan dengan fermentasi rhizopus oligosporus dan aspergillus niger. *Jurnal Airaha*, 11(02): 347-353.
- Mengistu, S.B., Mulder, H.A., Benzie, J.A. and Komen, H. (2020). A systematic literature review of the major factors causing yield gap by affecting growth, feed conversion ratio and survival in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Reviews in Aquaculture*, 12(2): 524-541.
- Mohanty, B.P., Mahanty, A., Ganguly, S., Mitra, T., Karunakaran, D. and Anandan, R. (2019). Nutritional composition of food fishes and their importance in providing food and nutritional security. *Food chemistry*. 293: 561-570. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.11.039>.
- Mukti, A. T., Arief, M., Satyantini, W. H. (2015). *Dasar-dasar Akuakultur*. Universitas Airlangga. Surabaya

- Mulqan, M., Rahimi, S. A. E., Irma, D. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2(1): 183-193. ISSN. 2527-6395. <https://jim.usk.ac.id/fkp/article/view/2566>
- Mustari, T. (2023). Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan POC NASA dan Tepung Ampas Tahu Dalam Pakan. *Aquamarine (Jurnal FPIK Unidayan)*. 10(1): 42-49. <https://ejournal.lppmunidayan.ac.id/index.php/aquamarine/article/view/1128>
- National Research Council (NRC). (1993). *National Requirement of fish. Committee on Animal Nutrient Bord on Agriculture. National Academy of Science*, Washington D.C. 144 p.
- Nugraha H. F., Putra A. N., Syamsunarno, M. B. (2023). Efek Fermentasi Ampas Tahu Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae* Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). *Leuit: Journal of Local Food Security*. 4(2): 318-325. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Leuit/article/view/22814>
- Purnama, D., Hasan, U., Syafitri, E. (2024). Pengaruh Penambahan Ampas Tahu Pada Pakan Komersil Serta Feeding Rate Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal AQUACULTURE Indonesia*. 3(2): 119-129. <https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/akuakultur/article/view/4823>
- Putri, D. K. Y., Sudrajat, H., Susanti, A., Susilowati, Batuthoh. (2022). Pemanfaatan limbah ampas tahu dalam pembuatan tepung berserat pangan tinggi dan rendah lemak sebagai alternative bahan pangan nasional. *Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jember*. 1(1): 27-35. <https://journal.unej.ac.id/JPM/article/download/72/18>
- Rahman, L. D. R., Prahara, D. G. D., Aulia, S., Puryantoro, Arief, M. Y. (2023). Inovasi Pakan Organik Limbah Ampas Tahu Sebagai Solusi Peningkatan Profit Dan Produksi Pada Kelompok Ternak Lele Di Desa Kapongan Kabupaten Situbondo. *INTEGRITAS : Jurnal Pengabdian*. 7(1): 120-128. <https://unars.ac.id/ojs/index.php/integritas/article/view/2178>
- Robbani, A.A., Ariyanti, O., Calvin, D., Sutarjo, G.A., Handajani, H. and Andriawan, S. (2022). The combination of tofu dregs and *Rhodospirillum rubrum* on *Oreochromis niloticus* growth performances. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 15(4): 2113-2124.
- Sumartono, E., Mujiono, M., Oktapriaza, J. and Yuliana, F. (2024). Value of utilizing agricultural waste for fish feed (case study of fish pellet feed). *Jurnal Perikanan Unram*. 14(2): 919-931. DOI: 10.29303/jp.v14i2.834.
- Susanto, H. (2019). Pengolahan Ampas Tahu Sebagai Pakan Alternatif Untuk Ikan Bandeng Di Desa Kedung Sekar Kecamatan Benjeng Kabupaten Gresik. *Prosiding PKM-CSR*, Vol. 2: 263-268. e-ISSN: 2655-3570.
- Sunu, P. (2020). Aplikasi Pakan Ternak Dari Limbah Ampas Tahu Untuk Peningkatan Budidaya Lele di Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. *JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)*, 1(1): pp.20-26.
- Teles, A.O., Couto, A., Enes, P. and Peres, H. (2020). Dietary protein requirements of fish—a meta-analysis. *Reviews in Aquaculture*, 12(3), pp.1445-1477.

- <https://doi.org/10.1111/raq.12391>.
- Tribina, A. (2017). Pemanfaatan Silase Kering Ampas Tahu Untuk Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*. <https://doi.org/10.24319/jtpk.3.27-33>
- Virnanto, L. A., Rachmawati, D., Samidjan, I. (2016). Pemanfaatan Tepung Fermentasi Azolla (*Azolla microphylla*) Sebagai Campuran Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 5(1): 1-7. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/10679/0>.
- Wang, M. and Lu, M. (2016). Tilapia polyculture: a global review. *Aquaculture research*. 47(8): 2363-2374. <https://doi.org/10.1111/are.12708>.
- Yanuar, V. (2017). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Kualitas Air Di Akuarium Pemeliharaan. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 42(2): 91-99. DOI: <http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v42i2.772>
- Zubaidah, A. (2024). Pendampingan budidaya ikan koi sistem kolam air deras di wisata boonpring kabupaten malang, jawa timur. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3): 801-807.