

EFEKTIVITAS KOMBINASI PENGGUNAAN DAUN TALAS (*Colocasia esculenta*) DAN TEPUNG IKAN RUCAH SUBSTITUSI DALAM FORMULASI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Arfi Sukmalaely¹, Rafli Alfi Fauzan^{2*}, Raihan Firdaus³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Cipasung, Tasikmalaya, Indonesia

¹arfi10121120@student.sttcipasung.ac.id

^{2*}rafli10122096@sttcipasung.ac.id

³raihan10120030@student.sttcipasung.ac.id

Abstrak

Ikan nila merupakan ikan omnivora yang membutuhkan sumber protein yang berasal dari protein nabati dan hewani untuk keseimbangan nutrisinya. Penggunaan bahan baku dari daun talas dan limbah ikan rucah, dapat menjadi alternatif pakan yang murah, mudah di dapat, namun memerlukan kajian mengenai rasio penggunaannya dalam formulasi pakan buatan. Riset ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan daun talas (*Colocasia esculenta*) dan kombinasinya dengan tepung ikan rucah substitusi pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL 4×4), terdiri dari penggunaan tepung daun talas (DT) dan substitusi tepung ikan oleh tepung ikan rucah (IR), yaitu A (kontrol), B (15% DT), C (20% DT + tepung ikan rucah substitusi 50%), dan D (25% DT + tepung ikan rucah substitusi 100%). Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan DT dan IR, tidak berefek negatif terhadap kelangsungan hidup ikan dan kualitas air. Rasio konversi pakan dan efisiensi pakan terbaik diperoleh pada perlakuan C (20% DT dengan substitusi 50% IR), yaitu masing-masing sebesar $3,09 \pm 0,098$ dan $32,36 \pm 1,089$ sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein pakan pengganti bungkil kedede dan tepung ikan pada ikan nila.

Kata Kunci: Daun Talas, Efisiensi Pakan, Ikan Rucah, Ikan Nila, Rasio Konversi Pakan

Pendahuluan

Ikan Nila dalam menunjang pertumbuhannya memerlukan nutrisi yang berasal dari pakan. Sumber nutrisi ikan yang harus terpenuhi nutrisinya yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Devani & Basriati, 2015). Ikan Nila memiliki sifat omnivora, yaitu pemakan segala baik makanan yang berasal dari hewani maupun nabati. Ikan nila memerlukan sumber protein dengan rasio sumber protein nabati dan hewani dalam makanannya yaitu 60:40 (Manik & Arleston, 2021). Tepung bungkil kedelai dan tepung ikan, adalah sumber protein nabati dan hewani konvensional yang penggunaannya dalam formulasi pakan ikan cukup dominan, namun untuk mendapatkan kualitas bahan yang baik, biasanya didapatkan secara impor yang dapat mengakibatkan tingginya harga pakan (Gunawan & Khalil, 2015). Bahan baku alternatif yang berasal dari bahan lokal yang murah, mudah didapat, namun memiliki gizi yang sesuai dapat mengurangi biaya produksi pakan (Andriani et al., 2021). Kualitas pakan alternatif yang baik mampu mempengaruhi efisiensi pakan, karena tingginya nilai efisiensi pakan akan mengurangi biaya produksi pakan (Isnawati et al., 2015). Bahan pakan alternatif tersebut, diantaranya yaitu ikan rucah dan daun talas. Ikan Rucah merupakan ikan yang termasuk limbah dan tidak biasa digunakan sebagai pangan untuk manusia karena kurang higienis dan kualitasnya sudah menurun. Ikan Rucah mengandung protein 58,97% mendekati nilai nutrisi tepung ikan impor yaitu sekitar 60% (Utomo et al., 2013). Daun talas merupakan hasil samping dari pertanian yang biasa digunakan sebagai pakan ikan gurami secara tradisional atau langsung diberikan pada ikan dalam bentuk lembaran daun. Kandungan protein daun talas mencapai 25,7% dengan kandungan serat sebesar 11,2% (Hang & Preston, 2009).

*Correspondent Author: arfi10121120@student.sttcipasung.ac.id

Metode Pelaksanaan

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan Riset dilakukan pada tanggal 1 Maret 2022 sampai dengan 14 Juli 2022 yang bertempat di Laboratorium Akuakultur, menggunakan akuarium sebagai wadah pemeliharaan ikan, dengan tahapan mulai pembuatan pakan hingga akhir pemeliharaan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada riset ini, yaitu akuarium 25 L, mesin penepung, saringan tepung, mesin pelleting, oven, timbangan digital, instalasi aerasi, heater, baskom, pH meter digital, DO test kit, dan thermometer. Objek penelitian menggunakan benih ikan nila nirwana (*Oreochromis niloticus*) berukuran 5-8 cm dengan bobot $6,99 \pm 1,05$ g, tepung ikan, tepung ikan rucah yang didominasi oleh ikan petek (*Leiognathus equulus*), bungkil kedelai, tepung daun talas, dedak padi halus, tapioka, topmix, dan minyak ikan. komposisi yang digunakan disusun sesuai perbandingan sumber protein hewani dan nabati pakan ikan omnivora yaitu 40:60 (Manik & Arleston, 2021).

Tabel 1. Komposisi Pakan Perlakuan

Bahan Pakan	Perlakuan			
	A	B	C	D
Tepung ikan rucah	0	0	10	20
Tepung ikan	20	20	10	0
Tepung daun talas	0	15	20	25
Bungkil kedelai	45	30	25	20
Dedak padi halus	20	20	20	20
Tepung tapioka	8	8	8	8
Topmix	5	5	5	5
Minyak ikan	2	2	2	2
Total	100	100	100	100
Protein Kasar	29,29	28,98	28,52	28,19
Lemak Kasar	14,66	12,17	11,30	10,45
Serat Kasar	5,70	8,11	8,68	9,13

Rancangan Penelitian

Metode riset yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 kali ulangan, dengan padat tebar setiap akuariumnya sebanyak 1 ekor/2 L (Yunus et al., 2014). Total unit percobaan sebanyak 48 ekor. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari sebanyak 3% biomassa. Perlakuan pakan kombinasi pada riset sebagai berikut:

A: Tanpa penambahan tepung daun talas (DT) dan tepung ikan rucah (kontrol)

B: 15% DT tanpa kombinasi dengan tepung ikan rucah (IR) substitusi

- C: 20% DT dengan substitusi tepung ikan dengan tepung ikan rucah 50%
- D: 25% DT dan Substitusi tepung ikan dengan tepung ikan rucah 100%

Formulasi pakan disusun secara isoprotein isokalori dengan rasio pakan nabati dan hewani dalam formulasi sebesar 60:40 (Manik & Arleston, 2021).

Persiapan Pakan Uji

Persiapan pakan uji meliputi preparasi bahan pakan alternatif dan pembuatan pellet (Manik & Arleston, 2021). Tepung ikan rucah dibuat dengan mencuci bersih ikan rucah yang didominasi oleh ikan petek (*Leiognathus equulus*) lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 7 hari lalu dikeringkan kembali dengan menggunakan oven pada suhu 60oC selama 6 jam, setelah itu ikan dihaluskan dengan mesin penepung, sedangkan tepung daun talas dibuat dengan menjemur daun talas yang telah dipisahkan dengan tulang daunnya dibawah sinar matahari selama 3 hari, setelah itu dihaluskan dengan menggunakan blender. Tepung ikan rucah dan daun talas disaring untuk memisahkan tepung yang masih kasar. Bahan baku pakan yang telah ditimbang sesuai kebutuhan lalu dicampurkan dan ditambahkan air secukupnya lalu masukkan adonan pakan ke dalam pelletizer. Pengeringan pasta pellet dilakukan pada suhu 60oC selama 18 jam.

Parameter Pengamatan

Rasio Konversi Pakan

Efektivitas penggunaan pakan diukur melalui besaran Rasio konversi pakan atau Feed Conversion Ratio (FCR), yaitu dengan membandingkan antara jumlah pemberian pakan dengan bobot ikan yang dihasilkan Effendi, (1997), dengan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{WW_t - WW_o} \times 100\%$$

Keterangan:

FCR = Feed Conversion Ratio (%)

F = Jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan (g)

Wt = Bobot akhir (g)

Wo = Bobot awal (g)

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan perbandingan antara pertambahan bobot badan yang dihasilkan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi (Saputra et al., 2013). Efisiensi pakan dapat dihitung dengan rumur menurut NRC (1997)

$$EP = \frac{WW_t + D - WW_o}{F} \times 100$$

Keterangan :

EP = Efisiensi Pakan

Wt = Bobot ikan akhir penelitian (g)

Wo = Bobot ikan awal penelitian (g)

D = Bobot total ikan yang mati selama penelitian (g)

F = Jumlah total pakan yang dikonsumsi (g)

Kualitas Air

Pengukuran parameter pH, kelarutan oksigen (DO), dan suhu, yang bertujuan untuk untuk pengecekan kualitas air pada aquarium tempat memelihara benih ikan nila. Pengukuran kualitas air dilakukan sebanyak satu kali dalam seminggu selama masa pemeliharaan.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah parameter yang sangat penting dalam pemeliharaan ikan pada fase benih ikan. Tingkat kelangsungan hidup atau Survival Rate (SR) dihitung dengan menggunakan rumus Zonneveld et al., (1991), yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Survival rate (%)

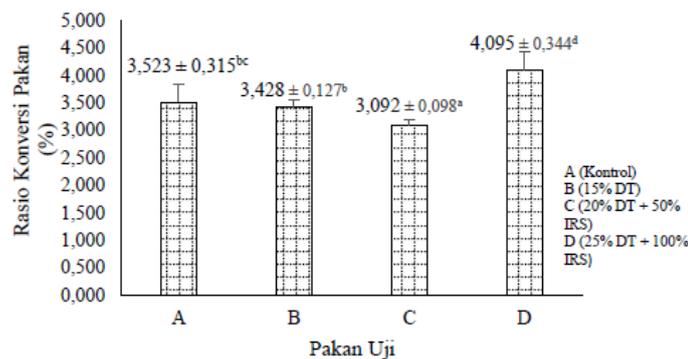
Nt = Total ikan pada akhir penelitian (ekor)

No = Total ikan pada awal penelitian (ekor)

Hasil dan Pembahasan

Rasio Konversi Pakan

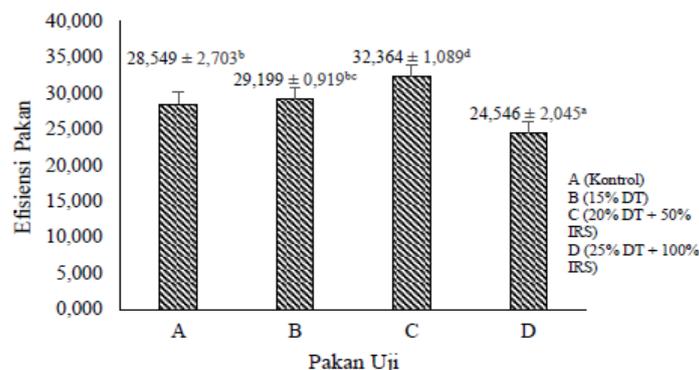
Pertambahan bobot benih ikan nila menunjukkan perubahan ukuran ikan, yang berarti ikan mampu beradaptasi dan memanfaatkan pakan uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan tingkat penggunaan 20% tepung daun talas (DT) yang dikombinasikan tepung ikan rucah pada tingkat substitusi 50% (IRS 50%), adalah mampu menghasilkan rasio konversi pakan yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa penambahan kombinasi tepung ikan rucah dan tepung daun talas (perlakuan kontrol). Gambar 1 menunjukkan grafik rata-rata nilai rasio konversi pakan pada benih ikan nila selama 42 hari masa percobaan pakan uji.



Gambar 1. Grafik Nilai Rasio Konversi Pakan Benih Ikan Nila

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan menunjukkan pula bahwa pakan yang diberikan efektif menghasilkan bobot ikan. Efisiensi pakan menunjukkan persentasi pertambahan bobot ikan dari jumlah pakan yang diberikan. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi nilai efisiensi pakan, maka semakin efisien pula ikan memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan. Gambar 2 menunjukkan grafik nilai efisiensi pakan benih ikan nila yang dipelihara selama 42 hari.



Gambar 2. Grafik Nilai Efisiensi Pakan (%) Benih Ikan Nila

Kualitas Air

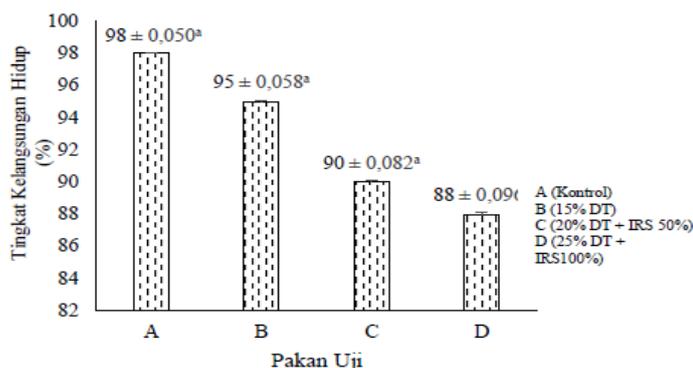
Pengontrolan kualitas air merupakan salah satu hal yang penting dilakukan dalam rangka menunjang keberhasilan pemeliharaan ikan. Kualitas air yang terkontrol akan memberikan pengaruh yang baik dalam pertumbuhan ikan selama pemeliharaan. Parameter kualitas air yang diukur pada media pemeliharaan yaitu meliputi kadar oksigen terlarut (DO), suhu, dan derajat keasaman (pH). Tabel 2 menunjukkan rata-rata kondisi kualitas air selama percobaan pakan uji.

Tabel 2. Rata-rata nilai DO, pH dan suhu media pemeliharaan

Pakan Uji	Kualitas Air		
	DO (mg/l)	pH	Suhu
A (Kontrol)	6,4 ± 0,18	6,74 ± 0,10	27,8 ± 0,60
B (15% Daun Talas (DT) +Tepung ikan 100%)	6,2 ± 0,24	6,67 ± 0,08	28,3 ± 0,80
C (20% DT +Tepung ikan rucah substitusi 50%)	6,3 ± 0,12	6,64 ± 0,05	28,2 ± 0,65
D (25% DT+ Tepung ikan rucah substitusi 100%)	6,1 ± 0,11	6,64 ± 0,15	28,3 ± 0,66
Standar (SNI 6141:2009)	>5	6,5-8,5	25-30

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup pada penelitian ini dapat dikatakan baik karena masih diatas 70%, karena berdasarkan Standar Nasional Indonesia 6141:2009 BSN (2009) bahwa benih ikan nila dengan ukuran 5-8 cm yang dipelihara pada kolam memiliki kelangsungan hidup minimum 70%. Hal ini diduga karena benih ikan nila mampu menyesuaikan diri dengan baik dengan lingkungan karena kualitas airnya terjaga dan pemberian pakan yang cukup (Prajayati et al. 2020). Gambar 3 menunjukkan grafik tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila selama pemeliharaan.



Gambar 3. Grafik Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila

Berdasarkan hasil uji pakan perlakuan (Gambar 1) menunjukkan bahwa formulasi pakan dengan pemberian kombinasi tepung ikan rucah dan tepung daun talas menghasilkan nilai konversi pakan terendah pada perlakuan C yaitu sebesar 3,09. Adapun berikutnya adalah diikuti oleh perlakuan B yaitu sebesar 3,43 dan perlakuan A yaitu sebesar 3,52 sedangkan nilai konversi pakan tertinggi adalah pada perlakuan D yaitu sebesar 4,10. Perbedaan nilai konversi pakan tersebut adalah berhubungan dengan faktor faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan. Menurut Shofura et al., (2017), meliputi padat tebar, bobot individu, suhu perairan, umur kelompok hewan, dan jumlah pemberian pakan seperti kualitas pakan serta jumlah dan frekuensi pemberian pakan. Faktor-faktor tersebut pada gilirannya dapat mempengaruhi nilai konversi pakan.

Nilai konversi pakan ikan dengan pemberian pakan C (3.09) memiliki nilai rasio konversi pakan paling baik dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan D (4.09) yang memiliki nilai rasio konversi pakan paling tinggi. Lebih baiknya nilai konversi pakan (pada perlakuan C), menandakan bahwa pakan yang diberikan pada benih ikan nila mampu dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan Rozi et al., (2019), sedangkan pada perlakuan D konversi pakannya paling tinggi. NRC (1997) melaporkan bahwa pertumbuhan ikan cenderung menurun apabila diberi pakan dengan kandungan serat kasar yang meningkat. Hal ini dikarenakan kandungan serat pada pakan yang tinggi menyebabkan tingkat pencernaan dan penyerapan pakan menjadi berkurang. Hal ini sejalan dengan penelitian Handajani (2006) bahwa pemberian pakan dengan sumber protein nabati berupa hijauan tanaman air dari jenis *Azolla* sp. memiliki nilai rasio konversi pakannya yang bervariasi, yaitu berkisar antara 3,14-5,20, seiring dengan meningkatnya kandungan serat kasar. Semakin tinggi tingkat pencernaan suatu pakan ikan, maka nutrient yang dimanfaatkan ikan pun akan semakin banyak (Putranti et al., 2015). Pakan perlakuan C dapat dinyatakan lebih baik dibandingkan dengan kualitas pakan pada perlakuan lainnya, karena dalam membentuk 1 kg bobot tubuh ikan nila, maka membutuhkan 3,09 kg pakan. Handajani (2006) menyatakan, bahwa semakin rendah nilai konversi pakan ikan, menunjukkan bahwa semakin baik kualitas pakannya dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Nilai FCR yang berkisar antara 1,5 – 8 dapat dikatakan baik apabila nilai rasio konversi pakannya masih dalam kisaran (Shofura et al., 2017). Berdasarkan pernyataan tersebut, nilai konversi pakan pada perlakuan A, B, C, dan D masih berada dalam kisaran yang baik, yaitu 3,09 – 4,10. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pakan yang diberikan memiliki kualitas yang cukup baik karena pakan dapat dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan bobot yang maksimal (Iskandar & Elrifadah, 2015).

Efisiensi pakan adalah merupakan nilai persentasi yang menunjukkan efektivitas pemeliharaan, karena berbanding lurus dengan pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 2), bahwa efisiensi pakan benih ikan nila tertinggi diperoleh pada perlakuan C (32.36%) sedangkan nilai persentasi yang paling rendah adalah pada perlakuan D (24.55%), dengan tingkat penggunaan daun talas dan ikan rucah dalam formulasi paling banyak. Semakin meningkatnya persentasi nilai efisiensi pakan menandakan bahwa ikan semakin baik dalam memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan. Faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi pakan, yaitu kualitas air, kondisi lingkungan, umur, dan bahan pakan yang digunakan (Zulkhasyni et al. 2017). Selain itu protein pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan dapat mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien Iskandar dan Elrifadah (2015), sehingga kebutuhan pakan yang diberikan akan semakin efektif dalam memenuhi nutrisi ikan.

Tingginya efisiensi pakan pada perlakuan C (32.36%) menunjukkan bahwa pakan alternatif yang dimanfaatkan sebagai pengganti tepung ikan dan bungkil kedelai adalah memiliki imbalan yang sesuai untuk mencapai kualitas yang lebih baik dibandingkan formulasi pakan perlakuan lainnya. Hal itu serupa dengan penelitian Julia et al (2020), yang menunjukkan bahwa penggunaan 20% tepung daun mengkudu hasil fermentasi dapat mensubstitusi tepung kedelai dengan nilai efisiensi pakan sebesar 32,17%. Hal tersebut menandakan bahwa nutrisi yang terkandung di dalam pakan yang diformulasi, adalah sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan sehingga mampu

dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. tepung daun indigofera yang dicampurkan kedalam pakan sebanyak 20% mampu meningkatkan efisiensi pakan yang cukup tinggi, yaitu sebesar 44%.

Kualitas air selama pemeliharaan benih ikan nila selama penelitian adalah sesuai dengan standar kualitas air berdasarkan SNI 6141:2009 (BSN 2009). Hasil pengukuran suhu air selama masa pemeliharaan yaitu berkisar 27,8 – 28,3 oC. Nilai suhu tersebut sesuai dengan kisaran standar suhu pada media pemeliharaan yang dapat ditolerir oleh benih ikan nila, yaitu 25-30oC. Hal tersebut ditunjang pula oleh penggunaan heater pada media pemeliharaan yang berfungsi untuk mengatasi fluktuasi suhu pada media pemeliharaan, sehingga suhu air terjaga kestabilannya atau cenderung konstan dan perbedaannya tidak terlalu signifikan. Hal ini sejalan pula dengan pernyataan Iskandar dan Elrifadah (2015), bahwa syarat media hidup ikan dalam budidaya adalah pada kisaran suhu antara 25– 30oC, dengan perbedaan suhu antara siang dan malam hari tidak lebih dari 5oC.

Nilai rata-rata pH selama masa pemeliharaan yaitu berkisar antara 6,64 – 6,74. Hasil tersebut masih dalam batas toleransi pH untuk benih ikan nila yang mengacu pada SNI 6141:2009 BSN (2009), yaitu berkisar 6,5 – 8,5. Dengan demikian kisaran pH selama masa pemeliharaan masih tergolong dalam kisaran yang baik bagi kelangsungan hidup ikan nila. Apabila nilai pH terlalu rendah dapat menyebabkan tingginya kelarutan logam-logam dalam air, namun apabila nilai pH terlalu tinggi mampu meningkatkan konsentrasi amoniak di dalam air sehingga bersifat toksik bagi ikan (Tatangindatu et al., 2013).

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter kualitas air merupakan kebutuhan dasar untuk makhluk hidup Koniyo (2020) yang digunakan untuk pernapasan, metabolisme, pembiakan ataupun pertumbuhan (Hamuna et al. 2018). Nilai rata-rata oksigen terlarut selama masa pemeliharaan yaitu berkisar antara 6,1 – 6,4 mg/l. Hal itu sesuai dengan standar yang mengacu pada standar SNI 6141:2009 (SNI 2009), bahwa kandungan oksigen terlarut dalam perairan >5 mg/l. Nilai oksigen terlarut yang sesuai tentu dipengaruhi oleh pasokan oksigen pada wadah pemeliharaan yaitu berupa penambahan instalasi aerasi yang sangat mempengaruhi pasokan oksigen tersebut. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa kisaran oksigen terlarut pada media pemeliharaan masih dapat ditolerir oleh ikan (Iskandar dan Elrifadah 2015).

Berdasarkan Gambar 3, tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila tertinggi yaitu pada perlakuan A kontrol/tanpa penambahan kombinasi tepung ikan rucah dan tepung daun talas yaitu sebesar 98%, hal tersebut diduga karena komposisi pakan yang diberikan pada perlakuan tersebut menyerupai dengan pakan komersial dimana aroma yang dihasilkan lebih menarik ikan untuk mengonsumsi pakan, sehingga ikan-ikan tersebut lebih mudah beradaptasi dengan makanannya. Sulatika et al., (2019), menyatakan bahwa nafsu makan pada ikan dipengaruhi oleh aroma pakan (atraktan). Tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan D dengan penambahan kombinasi ikan rucah 100% dan daun talas 25% yaitu sebesar 88%. Hal tersebut dikarenakan bahwa pada perlakuan D, pakan yang diberikan mengandung bahan baku yang jauh berbeda dengan pakan yang biasa digunakan (bahan pakan konvensional) dalam formulasi. Penggunaan tepung ikan rucah sebagai substitusi tepung ikan komersial yang ditambah 25% daun talas dalam formulasi, menyebabkan bau dan tekstur yang dihasilkan berbeda dengan pakan kontrol pada perlakuan A, sehingga ikan yang dipelihara kurang bisa beradaptasi di awal penelitian. Babo et al., (2013), menyatakan bahwa aroma yang dikeluarkan dari pakan hijauan adalah cenderung kurang disukai oleh ikan. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan, yaitu kemampuan ikan dalam beradaptasi dengan lingkungan, penanganan manusia, umur, jumlah populasi dan persaingan, dan keberadaan predator (Nasir & Khalil, 2016).

Kesimpulan

Pakan dan tepung daun talas kombinasi tepung ikan rucah berpengaruh nyata terhadap rasio konversi dan efisiensi pakan ($P > 0.05$). Rasio pakan kombinasi tepung ikan rucah dan tepung daun talas (*Colocasia esculenta*) terbaik yaitu pada perlakuan C dengan rasio konversi pakan 3,09 dan efisiensi pakan sebesar 32,36%

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Perikanan Universitas Padjadjaran, kepala program studi perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, dan kepala laboratorium Akuakultur, yang telah memberikan izin dan fasilitas riset agar terselenggaranya riset ini. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada pihak lain yang membantu.

Daftar Pustaka

- Andriani, R., Muchdar, F., Ahmad, K., & Juharni. (2021). Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Sebagai Pakan Ikan Untuk Kelompok Budidaya Ikan Di Kota Ternate. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 1(3), 231–239. <https://doi.org/10.29303/jppi.v1i3.455>
- Babo, D., Sampekalo, J., & Pangkey, H. (2013). Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Hijauan Terhadap Pertumbuhan Ikan Koan *Stenopharyngodon idella* (The Effect of Different Feed Plants on Growth of Grass Carp, *Stenopharyngodon idella*). *Jurnal Budidaya Perairan*, 1(3), 1–6.
- BSN. (2009). Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) Kelas Benih Sebar. *Standar Nasional Indonesia*, 6141:2009, 1–10.
- Devani, V., & Basriati, S. (2015). Optimasi Kandungan Nutrisi Pakan Ikan Buatan dengan Menggunakan Multi Objective (Goal) Programming Model. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 12(2), 255–261.
- Gunawan, & Khalil, M. (2015). Analisa Proksimat Formulasi Pakan Pelet dengan Penambahan Bahan Baku Hewani yang Berbeda. *Acta Aquatica*, 2(1), 23–30.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35.
- Handajani, H. (2006). Pemanfaatan Tepung Azolla Sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Gift (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Gamma*, 1(2), 162–170.
- Hang, D. T., & Preston, T. R. (2009). Taro (*Colocasia esculenta*) Leaves as a Protein Source For Growing Pigs in Central Vietnam. *Livestock Research for Rural Development*, 21(10), 1–8.
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang. *Jurnal Zira'ah*, 40(1), 18–24.
- Isnawati, N., Sidik, R., & Mahasri, G. (2015). Potensi Serbuk Daun Pepaya Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Efisiensi Protein Dan Laju Pertumbuhan Relatif Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 7(2), 121–124.
- Julia, Suharman, I., & Adelina. (2020). Pemanfaatan Tepung Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) yang Difermentasi Menggunakan *Rhizopus* sp. dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Akuakultur SEBATIN*, 1(1), 21–29.
- Koniyo, Y. (2020). Analisis Kualitas Air Pada Lokasi Budidaya Ikan Air Tawar Di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1), 52–58. <https://doi.org/10.30869/jtech.v8i1.527>

- Manik, R. R. D. S., & Arleston, J. (2021). *Nutrisi dan Pakan Ikan* (1st ed.). Widina Bhakti Persada.
- Nasir, M., & Khalil, M. (2016). Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Filter Alami Terhadap Pertumbuhan, Sintasan dan Kualitas Air dalam Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 3(1), 33. <https://doi.org/10.29103/aa.v3i1.336>
- Prajayati, V. T. F., Hasan, O. D. S., & Mulyono, M. (2020). Kajian Tepung Magot dalam Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Formula dan Pertumbuhan Nila Ras Nirwana (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(1), 27–36.
- Putranti, G. P., Subandiyono, & Pinandiyono. (2015). Pengaruh Protein dan Energi yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 69–74.
- Rozi, R., Mukti, A. T., Samara, S. H., & Santanumurti, M. B. (2019). The Effect of Chitosan in Feed on Growth, Survival Rate and Feed Utilization Efficiency of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 20(2), 103. <https://doi.org/10.22146/jfs.38868>
- Saputra, F. F., Achmadi, J., & Pangestu, E. (2013). Efisiensi Pakan Komplek Berbasis Ampas Tebu dengan Level yang Berbeda pada Kambing Lokal. *Animal Agriculture Journal*, 2(4), 137–147.
- Shofura, H., Suminto, & Chilmawati, D. (2017). Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan Buatan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis*, 1, 10–20.
- Sulatika, I. G. B., Restu, I. W., & Suryaningtyas, E. W. (2019). Pengaruh Kadar Protein Pakan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Juvenil Ikan Gurami (*Ospbronemus gouramy*) pada Kolam Terpal. *Current Trends in Aquatic Science*, 2(1), 5–12.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., & Rompas, R. (2013). Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *E-Journal Budidaya Perairan*, 1(2), 8–19.
- Utomo, N. B. P., Susan, & Setiawati, M. (2013). Peran Tepung Ikan dari Berbagai Bahan Baku Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang *Clarias* sp. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(2), 158–168.
- Yunus, T., Hasim, & Tuiyo, R. (2014). Pengaruh Padat Penebaran Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo. *Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 2(9), 130–134.
- Zonneveld, N., A., H. E., & Boon, J. H. (1991). *Budidaya Ikan*. Gramedia: Jakarta.
- Zulkhasyni, Adriyeni, & Utami, R. (2017). Pengaruh Dosis Pakan Pelet yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Agroqua*, 15(2), 35–42.