



Pemanfaatan Limbah Ikan pada Pembuatan Pakan Ikan terhadap Kualitas Kimia dan Fisika Pakan Ikan

Baso Arya Fatahillah¹, Andi Sukainah², Patang³

Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Makassar

Email: aryafatahillah19@gmail.com

Article Info

Article history:

Received January 24, 2025

Revised February 10, 2025

Accepted February 22, 2025

Keywords:

Fish Waste, Fish Feed,
Chemical Test, Physical Test

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of adding fish waste meal as a protein source on the quality of fish feed from chemical and physical aspects. The type of research used was experimental research using a Completely Randomized Design (CRD) model with 3 repetitions for chemical tests and 1 repetition for physics tests. This research used the ANOVA test, then continued with the Duncan test if the treatment has an effect, then continued with the T test using simple linear regression at the $\alpha = 0.05$ level and $\alpha = 0.01$ level to compare artificial feed treatments with the addition of fish waste meal with different concentrations. The concentration used in the control treatment was 59% fish waste meal; treatment A 39% fish waste meal; treatment B 44% fish waste meal. Feed chemical tests include tests for water content, ash content, protein content, fat content and carbohydrate content. Feed physics tests include tests for color, texture, attractiveness, solubility, level of pellet hardness, and uniformity of pellet size. The results of the research showed that the Control treatment was the best treatment, namely feed with the addition of 59% fish waste meal. The control treatment had the highest protein content needed for fish survival, namely 45.41%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received January 24, 2025

Revised February 10, 2025

Accepted February 22, 2025

Keywords:

Limbah Ikan, Pakan Ikan, Uji
Kimia, Uji Fisika

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung limbah ikan sebagai sumber protein terhadap kualitas pakan ikan dari aspek kimia dan fisika. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali pengulangan untuk uji kimia dan 1 kali pengulangan untuk uji fisika. Penelitian ini menggunakan uji ANOVA, kemudian dilanjut dengan uji Duncan jika perlakuan memberikan pengaruh, kemudian dilanjut dengan uji T menggunakan regresi linear sederhana pada taraf $\alpha = 0,05$



dan taraf $\alpha = 0,01$. Untuk membandingkan perlakuan pakan buatan dengan penambahan tepung limbah ikan dengan konsentrasi yang berbeda. Konsentrasi yang digunakan pada perlakuan kontrol yaitu 59% tepung limbah ikan ; perlakuan A 39% tepung limbah ikan; perlakuan B 44% tepung limbah ikan. Uji kimia pakan meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Uji fisika pakan meliputi uji warna, tekstur, daya pikat, daya larut, tingkat kekerasan pelet, dan keseragaman ukuran pelet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan Kontrol merupakan perlakuan terbaik yaitu pakan dengan penambahan tepung limbah ikan 59%. Perlakuan Kontrol memiliki kadar protein paling tinggi yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup ikan yaitu sebanyak 45,41%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Nama penulis: Baso Arya Fatahillah
Universitas Negeri Makassar
Email: aryafatahillah19@gmail.com

Pendahuluan

Masalah utama dalam budidaya ikan adalah kebutuhan pakan yang menyumbang 60-70% dari total biaya produksi, di mana kandungan nutrisi dalam pakan, khususnya protein, berperan penting dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Protein yang optimal dalam pakan berkisar antara 30-36%, dengan tepung ikan sebagai sumber protein utama karena kandungan asam aminonya yang lengkap. Namun, ketergantungan pada impor tepung ikan menyebabkan biaya produksi tinggi, sehingga diperlukan alternatif sumber protein yang lebih ekonomis, seperti limbah ikan segar dari pasar dan TPI Rajawali di Makassar, yang jika tidak dikelola dapat mencemari lingkungan dan menjadi sumber penyakit. Limbah ikan yang diolah dapat menjadi bahan baku pakan dengan kandungan protein yang baik serta kaya akan mineral dan vitamin. Selain itu, tepung kedelai juga menjadi alternatif sumber protein nabati karena kandungan proteinnya yang tinggi (40,09%) serta kaya akan serat dan asam amino esensial, sehingga kombinasi limbah ikan dan tepung kedelai dapat menjadi solusi untuk menekan biaya produksi pakan ikan secara lebih efisien.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini berfokus pada analisis pakan ikan dengan penambahan tepung limbah ikan dan tepung kedelai sebagai sumber protein. Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi dua aspek utama, yaitu bagaimana kualitas fisik pakan ikan serta kandungan kimia yang terdapat dalam pakan setelah penambahan kedua bahan tersebut. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas fisik pakan ikan yang dihasilkan serta mengkaji kandungan kimia dalam pakan yang menggunakan kombinasi tepung limbah ikan dan tepung kedelai sebagai alternatif sumber protein.

Metode Penelitian

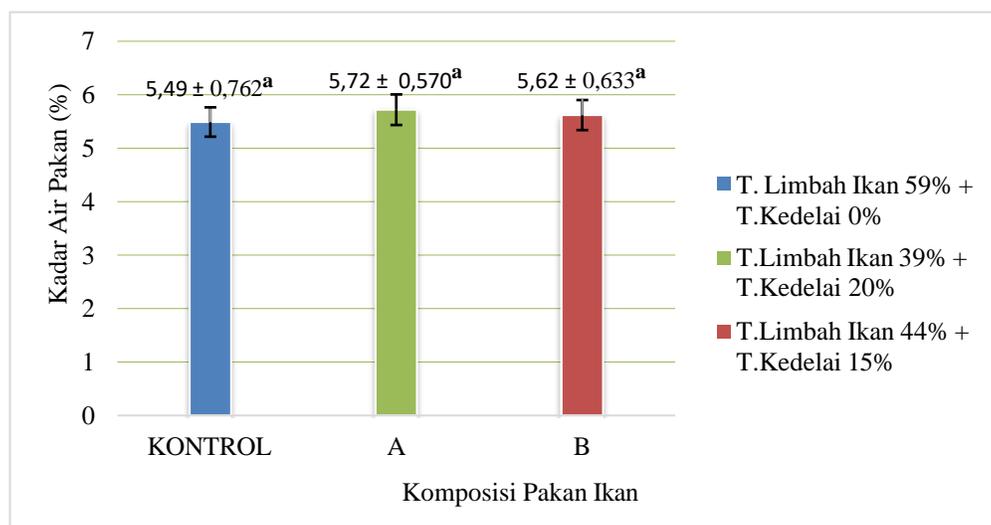
Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif untuk menguji pengaruh penggunaan limbah ikan dan tepung kedelai terhadap aspek fisika dan kimia pakan ikan. Desain penelitian yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan yang masing-masing diulang tiga kali, sehingga terdapat sembilan unit percobaan. Variabel yang diamati meliputi uji kimia, seperti kadar lemak, kadar abu, kadar air, kadar protein, dan kadar karbohidrat, serta uji fisik yang mencakup warna, tekstur, daya larut, kekerasan, daya pikat, dan ukuran pelet. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar pada Januari hingga Maret 2024.

Dalam penelitian ini, berbagai alat digunakan untuk pembuatan dan analisis pakan ikan, termasuk cabinet dryer, blender, mixer, dan alat pencetak pelet. Sementara itu, bahan utama yang digunakan terdiri dari limbah ikan dan tepung kedelai sebagai sumber protein, serta tepung jagung, dedak, dan tepung tapioka sebagai bahan tambahan. Proses penelitian melibatkan pengumpulan limbah ikan, pembuatan tepung ikan, serta formulasi dan pencetakan pelet pakan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui uji kimia dan uji fisik, sementara analisis data menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika terdapat perbedaan signifikan antarperlakuan, uji lanjut Duncan (DMRT) dilakukan pada taraf signifikan 5% untuk menentukan perlakuan terbaik dalam meningkatkan kualitas pakan ikan.

Hasil

Analisis Proksimat

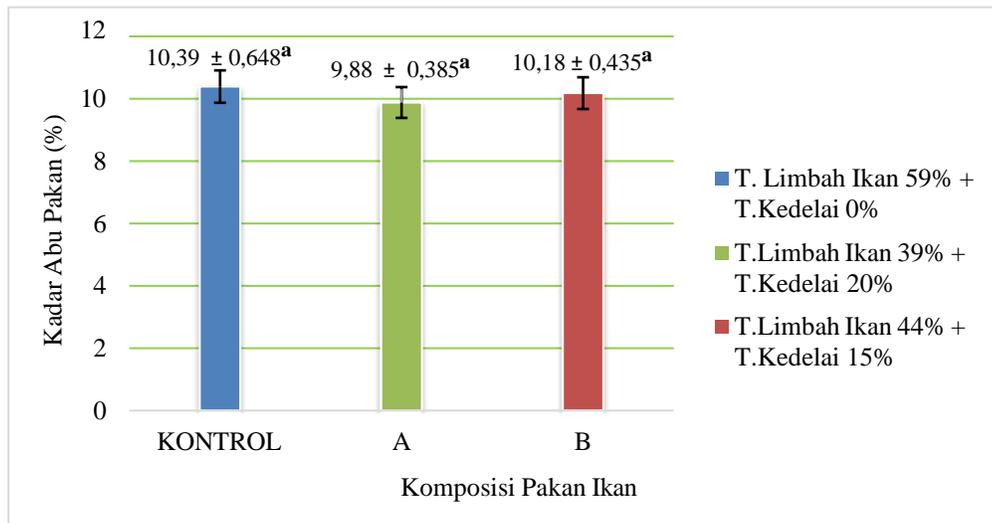
Kadar Air



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Kadar Air Pakan

Berdasarkan hasil uji analisis sidik ragam Anova pakan ikan menunjukkan bahwa perlakuan memiliki nilai sig 0,981 ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan tepung limbah ikan pada pakan ikan tidak memberikan pengaruh.

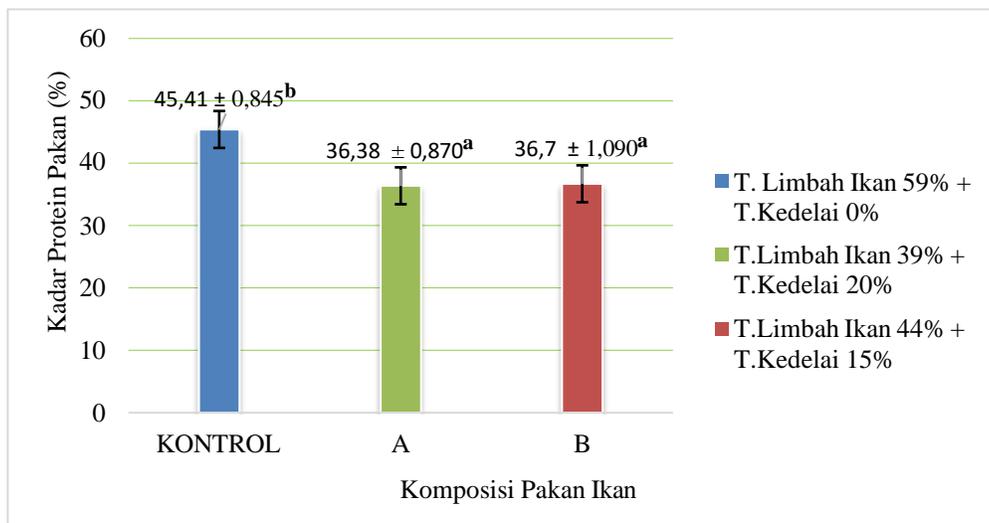
Kadar Abu



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Kadar Abu Pakan

Berdasarkan hasil uji analisis sidik ragam Anova pakan ikan menunjukkan bahwa perlakuan memiliki nilai sig 0,657 ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan tepung limbah ikan pada pakan ikan tidak memberikan pengaruh.

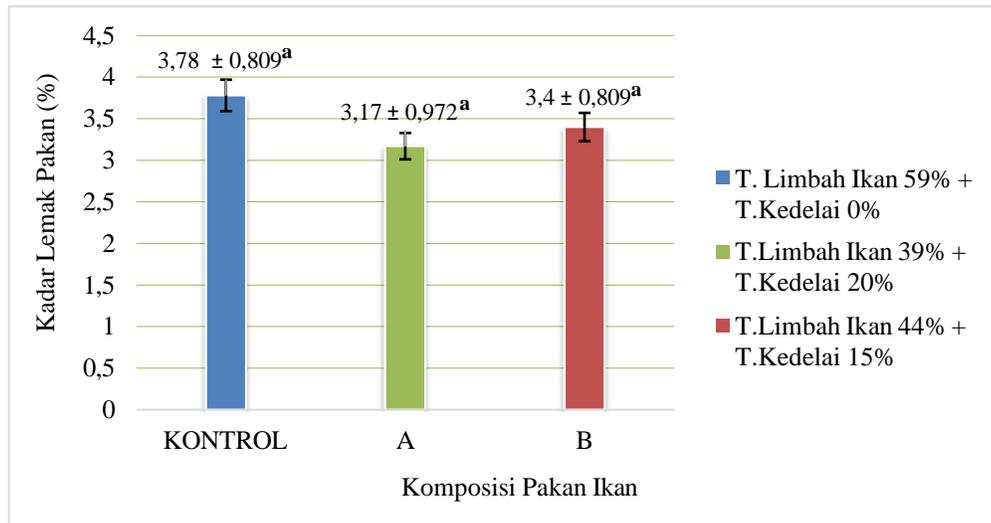
Kadar Protein



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Kadar Protein Pakan

Berdasarkan hasil uji analisis sidik ragam Anova pakan ikan menunjukkan bahwa perlakuan memiliki nilai sig 0,00 ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan tepung limbah ikan pada pakan ikan memberikan pengaruh.

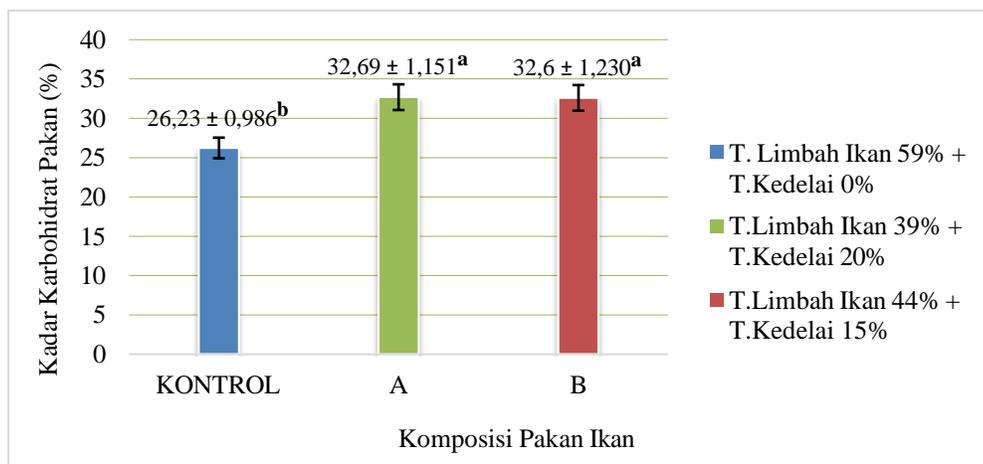
Kadar Lemak



Gambar 4. Grafik Hasil Uji Kadar Lemak

Berdasarkan hasil uji analisis sidik ragam Anova pakan ikan menunjukkan bahwa perlakuan memiliki nilai sig 0,804 ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan tepung limbah ikan pada pakan ikan tidak memberikan pengaruh.

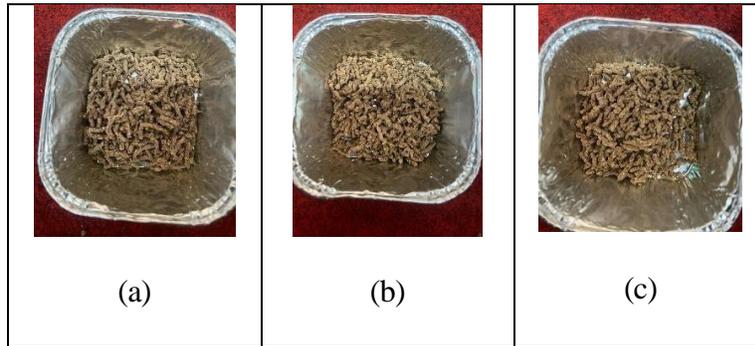
Kadar Karbohidrat



Gambar 5. Grafik Hasil Uji Kadar Karbohidrat

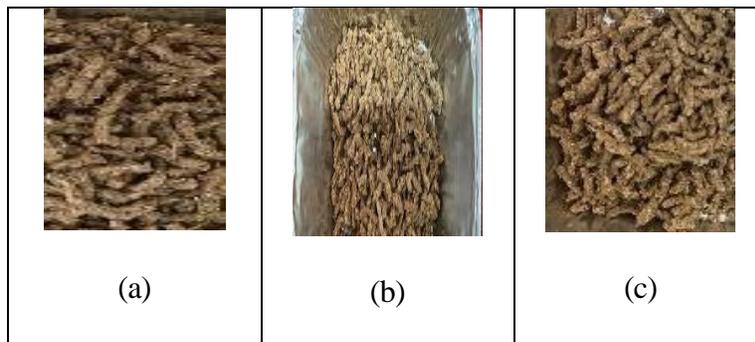
Berdasarkan hasil uji analisis sidik ragam Anova pakan ikan menunjukkan bahwa perlakuan memiliki nilai sig 0,00 ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan tepung limbah ikan pada pakan ikan memberikan pengaruh.

Uji Fisika Warna



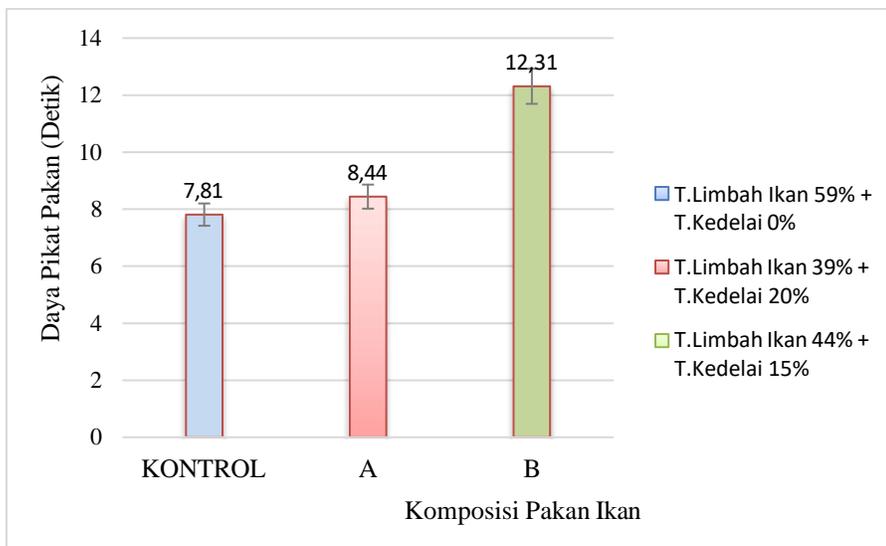
Gambar 6. Warna Pakan Ikan (a), Perlakuan Kontrol ; (b) Perlakuan A ; (c) Perlakuan B

Tekstur



Gambar 7. Tekstur Pakan Ikan (a), Perlakuan Kontrol ; (b) Perlakuan A ; (c) Perlakuan B

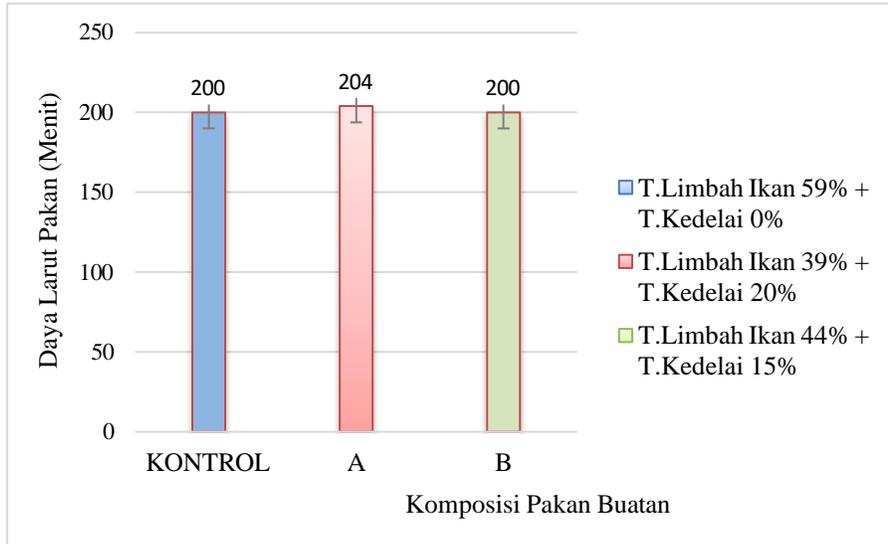
Daya Pikat



Gambar 8. Grafik Hasil Uji Fisik Daya Pikat

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada perlakuan B memiliki daya pikat tercepat yaitu 7,81 detik. Sedangkan perlakuan yang memiliki daya pikat yang paling lambat pada perlakuan kontrol yaitu 12,31 detik. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya pikat pakan yaitu aroma, warna dan tekstur.

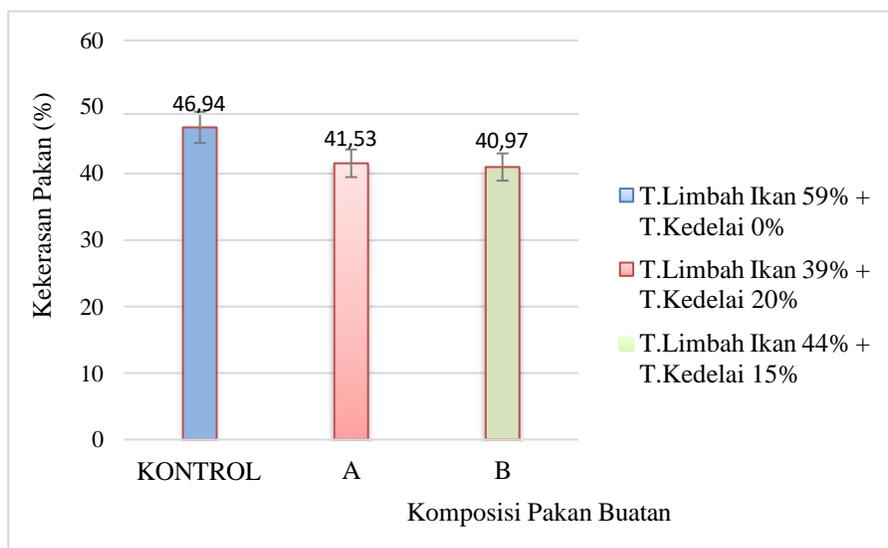
Daya larut



Gambar 9. Grafik Hasil Uji Fisik Daya Larut

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, adapun pada perlakuan Kontrol memiliki daya larut yaitu 200 menit, kemudian pada perlakuan A memiliki daya larut yaitu 204 menit, kemudian pada perlakuan B memiliki daya larut 200 menit. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pada perlakuan A memiliki daya larut paling lama yaitu 204 menit, sedangkan pada perlakuan kontrol dan B memiliki daya larut paling cepat yaitu 200 menit.

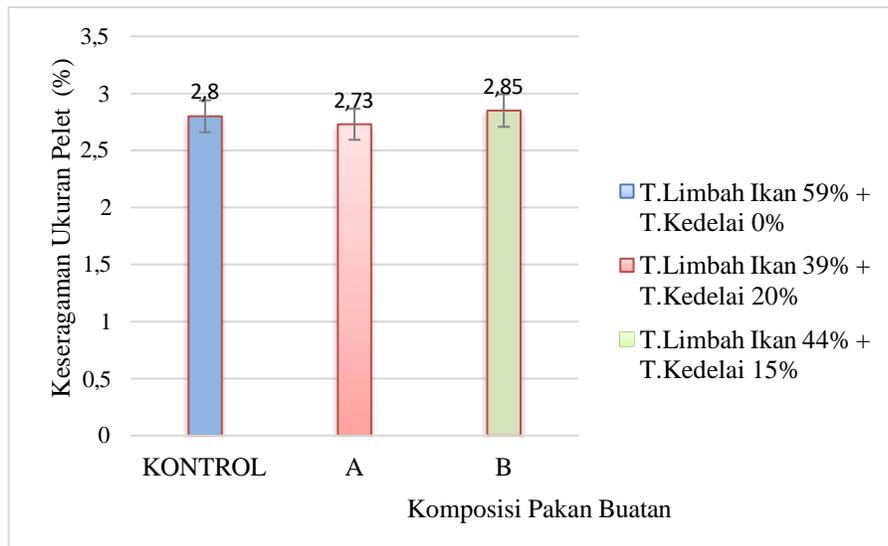
Kekerasan Pelet



Gambar 10. Grafik Hasil Uji Fisik Kekerasan Pakan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, pada perlakuan kontrol memiliki tingkat kekerasan yaitu 46,94%, kemudian pada perlakuan A memiliki tingkat kekerasan yaitu 41,53%, kemudian pada perlakuan B memiliki tingkat kekerasan yaitu 40,97%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pada perlakuan B memiliki tingkat kekerasan pakan terendah yaitu 40,97% sedangkan pada perlakuan Kontrol memiliki tingkat kekerasan pakan yang tertinggi yaitu 46,94%.

Keseragaman Ukuran Pelet



Gambar 11. Grafik Hasil Uji Fisik Ukuran Pelet

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, pada perlakuan kontrol memiliki ukuran pelet yaitu 2,8 mm, kemudian pada perlakuan A memiliki ukuran pelet yaitu 2,73 mm, kemudian pada perlakuan B memiliki ukuran pelet yaitu 2,85 mm. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pada perlakuan B memiliki ukuran diameter pelet terbesar yaitu 2,85 mm sedangkan pada perlakuan A memiliki ukuran diameter pelet terkecil yaitu 2,71 mm.

Pembahasan

Analisis Proksimat

Kadar Air

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa signifikansi kadar air sebesar 0,891 ($P > 0,05$), yang berarti penambahan tepung limbah ikan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air pakan ikan. Kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 5,49% - 5,72%, dengan perlakuan kontrol memiliki kadar air terendah (5,49%) dan perlakuan A memiliki kadar air tertinggi (5,72%). Rendahnya kadar air ini disebabkan oleh bahan campuran yang digunakan memiliki kadar air rendah serta proses pengeringan yang dilakukan secara bertahap, yaitu dengan sinar matahari selama 7 hari dan dilanjutkan dengan cabinet dryer pada suhu 70°C selama 30 menit. Semakin tinggi suhu dan lama waktu pengeringan, semakin cepat terjadi penguapan air sehingga kadar air pakan semakin rendah, sesuai dengan pendapat Winarno (1995). Hasil penelitian ini masih dalam batas standar kadar air maksimal pakan ikan menurut SNI, yaitu tidak lebih dari 12%, serta mendekati hasil penelitian sebelumnya oleh Aliyah et al. (2019) yang



mendapatkan kadar air 8,09% - 13,25% menggunakan tepung limbah ikan tongkol. Menurut Sahwan (2002), kadar air pakan sebaiknya tidak melebihi 10% untuk mencegah pertumbuhan jamur dan mempertahankan daya simpan. Oleh karena itu, kadar air pada pakan ikan yang dihasilkan dalam penelitian ini masih memenuhi standar, sehingga dapat disimpan dengan baik tanpa risiko mudah berjamur atau mengalami penurunan kualitas.

Kadar Abu

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa signifikansi kadar air sebesar 0,657 ($P > 0,05$), yang berarti penambahan tepung limbah ikan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air pakan ikan yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian, kadar abu pada perlakuan kontrol tercatat sebesar 10,39%, perlakuan A 9,88%, dan perlakuan B 10,18%, dengan perlakuan kontrol memiliki kadar abu tertinggi dan perlakuan A terendah. Tingginya kadar abu pada perlakuan kontrol disebabkan oleh komposisi tepung ikan sebesar 59%, lebih tinggi dibanding perlakuan A (39%) dan perlakuan B (44%), karena tepung ikan memiliki kadar abu yang tinggi. Menurut Sihite (2017), kadar abu dalam tepung limbah ikan yang disortir mencapai 18,73%, sehingga semakin tinggi proporsi tepung ikan yang digunakan, semakin tinggi pula kadar abu yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Aliyah et al. (2019), yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan komposisi tepung ikan lebih banyak cenderung memiliki kadar abu tertinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar abu pakan ikan berkisar 9,88% - 10,89%, yang masih memenuhi standar SNI untuk pakan ikan, yaitu di bawah 13%. Kandungan kadar abu dalam pakan ikan sangat penting karena berperan dalam pertumbuhan gigi dan sisik (Sutikno, 2011). Namun, kadar abu yang berlebihan dapat menurunkan nafsu makan serta mengganggu keseimbangan dan penyerapan mineral, sedangkan kadar abu yang terlalu rendah dapat menghambat metabolisme tubuh, pertumbuhan tulang, serta kerja otot (Indah, 2020). Oleh karena itu, kadar abu yang diperoleh dalam penelitian ini masih berada dalam rentang yang aman dan sesuai dengan standar nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan ikan secara optimal.

Kadar Protein

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa signifikansi kadar air sebesar 0,00 ($P < 0,05$), yang berarti bahwa penambahan tepung limbah ikan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air pakan ikan. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A dan B tidak berbeda nyata, namun perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, karena selisih kadar protein antara kontrol dan perlakuan lainnya cukup jauh. Penurunan kandungan protein dalam pakan juga dipengaruhi oleh proses pengeringan, karena protein rentan terhadap suhu tinggi (Irfak, 2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein pada perlakuan kontrol sebesar 45,41%, sementara pada perlakuan A dan B sebesar 36,7%, dengan kontrol memiliki kadar protein tertinggi karena kandungan tepung ikan yang lebih tinggi (59% dibandingkan dengan 39% pada perlakuan A dan 44% pada perlakuan B). Hal ini sejalan dengan penelitian Aliyah et al. (2019), yang menunjukkan bahwa pakan ikan dengan komposisi tepung ikan lebih tinggi menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi. Pada penelitian ini, kadar protein pakan ikan berkisar 36,38% - 45,41%, yang masih memenuhi standar SNI untuk pakan ikan, yaitu kadar protein antara **b** serta lemak sekitar 2-10% (Zahra et al., 2017). Hasil uji T juga menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar protein pakan, dengan T-Hitung lebih besar dibandingkan T-Tabel pada taraf 0,05 ($3,623 > 1,849$) dan taraf 0,01 ($3,623 > 2,997$). Protein sangat penting



dalam pertumbuhan ikan karena mengandung asam amino esensial dan non-esensial, yang mendukung pertumbuhan optimal. Menurut Watanabe dalam Rostika (1997), ikan membutuhkan pasokan protein yang tinggi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya secara optimal.

Kadar Lemak

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa signifikansi kadar air sebesar 0,804 ($P > 0,05$), yang berarti bahwa penambahan tepung limbah ikan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air pakan ikan yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian, kadar lemak pada perlakuan kontrol sebesar 3,78%, pada perlakuan A 3,17%, dan pada perlakuan B 3,4%, dengan kontrol memiliki kadar lemak tertinggi dan perlakuan A terendah. Perbedaan ini disebabkan oleh jumlah komposisi tepung ikan yang digunakan, di mana semakin banyak tepung ikan, semakin tinggi kadar lemak yang dihasilkan, sejalan dengan penelitian Aliyah et al. (2019). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar lemak pakan ikan berkisar 3,17% - 3,78%, yang masih sesuai dengan standar SNI 01-2354.3-2006, di mana kandungan lemak minimal untuk pakan benih ikan nila adalah 5%, serta mendekati standar menurut Suyanto (1994), yang menyatakan bahwa kadar lemak optimal untuk pertumbuhan ikan berkisar 2,57%. Lemak memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan karena berfungsi sebagai sumber energi utama serta sebagai senyawa organik yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik, sehingga esensial dalam metabolisme ikan (Rostika, 1997).

Kadar Karbohidrat

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa signifikansi kadar air sebesar 0,00 ($P < 0,05$), yang berarti bahwa penambahan tepung limbah ikan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air pakan ikan. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A dan B tidak berbeda nyata, namun perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, karena perbedaan kadar karbohidrat yang cukup signifikan. Berdasarkan hasil penelitian, kadar karbohidrat pada perlakuan kontrol sebesar 26,23%, pada perlakuan A 32,69%, dan pada perlakuan B 32,6%, dengan perlakuan A memiliki kadar karbohidrat tertinggi dan perlakuan kontrol terendah. Tingginya kadar karbohidrat pada pakan ikan disebabkan oleh bahan yang digunakan, terutama tepung jagung (77,03%) dan tepung tapioka (6,99%) yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi (Kumalasari et al., 2016). Hasil ini sejalan dengan penelitian Aslamysah & Karim (2012), yang menunjukkan bahwa kadar karbohidrat dalam pakan ikan berkisar 35,35% - 35,48%, sehingga hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya. Dalam pakan ikan, keseimbangan antara protein, lemak, dan karbohidrat sangat penting untuk mensuplai energi dan mendukung proses fisiologi serta biokimia setiap jenis dan ukuran ikan (Amalo et al., 2023). Pada penelitian ini, kadar karbohidrat pakan ikan berkisar 26,23% - 32,69%, yang masih memenuhi standar Sutikno (2011), yang menyatakan bahwa kadar karbohidrat dalam pakan ikan sebaiknya berkisar 10% - 50%. Hasil uji T menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar karbohidrat, dengan T-Hitung lebih besar dibandingkan T-Tabel pada taraf 0,05 ($4,033 > 1,894$) dan taraf 0,01 ($4,033 > 2,997$). Menurut Yandes (2003), kadar karbohidrat yang optimal dalam pakan ikan sangat penting untuk memaksimalkan peran protein dalam pembentukan sel dan jaringan tubuh, sehingga ikan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.



Uji Fisik Pakan Warna

Pakan ikan pada setiap perlakuan memiliki warna kecoklatan karena bahan campuran seperti tepung ikan yang juga berwarna serupa. Hal ini sejalan dengan penelitian Aslamsyah & Karim (2012), yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung cacing dalam pakan menghasilkan warna coklat. Selain itu, warna coklat pada pakan juga disebabkan oleh reaksi Maillard, yaitu interaksi antara gugus amino protein dan gula pereduksi, serta karamelisasi akibat pemanasan (Winarno, 2008). Warna pakan juga memengaruhi daya tarik ikan, yang dipengaruhi oleh faktor bau, rasa, dan warna (Mudjiman, 2008).

Tekstur

Tekstur pakan pada setiap perlakuan memiliki karakteristik berserat karena penggunaan dedak dalam campuran bahan baku. Hal ini sejalan dengan penelitian Aslamsyah (2012), yang menyatakan bahwa tekstur pakan dapat bervariasi antara mulus, berserat, atau berlubang, tergantung pada bahan yang digunakan. Penggunaan bahan yang dihaluskan menjadi tepung akan menghasilkan pakan dengan tekstur lebih halus (Aslamsyah & Karim, 2012). Selain itu, menurut Ismi (2017), tekstur pakan dipengaruhi oleh kehalusan bahan baku, jumlah serat, dan jenis perekat, di mana penambahan perekat dapat membantu meningkatkan kerekatan pakan, sehingga teksturnya menjadi lebih halus.

Daya Pikat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya pikat pakan pada perlakuan kontrol adalah 7,81 detik, perlakuan A 8,44 detik, dan perlakuan B 12,31 detik, dengan perbedaan yang tidak signifikan karena warna pakan yang sama. Berdasarkan penelitian Aslamsyah & Karim (2012), daya pikat pakan dengan tepung cacing tanah lebih cepat, yaitu 0,62 – 0,65 detik. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh faktor bau, rasa, dan warna, yang memengaruhi daya tarik pakan bagi ikan (Mudjiman, 2008). Selain itu, menurut Subandiyono & Hastuti (2016), indera penglihatan, penciuman, dan perasa berperan penting dalam membantu ikan menemukan dan mengenali pakan.

Daya Larut

Uji daya larut dilakukan dengan menghitung waktu hingga pakan ikan hancur dalam air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol, pakan larut dalam 200 menit, pada perlakuan A dalam 204 menit, dan pada perlakuan B dalam 200 menit, dengan perbedaan waktu yang tidak signifikan. Studi Aslamsyah & Karim (2012) menunjukkan bahwa pakan berbahan tepung cacing tanah memiliki daya larut lebih cepat, yaitu 93 – 94 menit. Stabilitas pakan dalam air umumnya berkisar 3-5 jam (Balazs et al., 1973), sementara Handajani & Widodo (2010) melaporkan 2-3 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan daya larut 200 – 204 menit (3 jam 20 menit – 3 jam 24 menit), yang masih dalam rentang stabilitas pakan yang baik. Pakan dengan daya tahan lebih lama di air dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan, meningkatkan konsumsi pakan, pertumbuhan, serta produktivitas budidaya. Sebaliknya, pakan dengan daya tahan rendah dapat menyebabkan pemborosan dan pencemaran lingkungan budidaya (Hariadi, 2005).



Kekerasan Pelet

Uji kekerasan pakan dilakukan dengan menimpakan beban 1 kg dari ketinggian 1 meter untuk mengukur ketahanan pakan terhadap benturan selama penyimpanan dan penanganan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki ketahanan benturan 46,94%, perlakuan A 41,53%, dan perlakuan B 40,97%, yang lebih rendah dibandingkan penelitian Aslamyiah & Karim (2012), di mana pakan berbahan tepung cacing tanah memiliki ketahanan 84 – 84,74%. Perbedaan ini dipengaruhi oleh bahan penyusun pakan, kandungan perekat alami, serta tingkat perekat tambahan (Krisnan & Ginting, 2009). Kandungan binder seperti tepung tapioka berperan dalam meningkatkan kualitas pakan, karena dengan pemanasan dan tekanan, tepung tapioka dapat membuat pakan lebih padat, keras, dan tidak mudah pecah (Hastuti & Primaningtyas, 2019; Murtiningsih, 2020).

Keseragaman Ukuran Pakan

Ukuran Pakan ikan yang berbentuk pellet diukur menggunakan milimeter, Adapun ukuran diameter pakan ikan pada setiap perlakuan ikan tidak jauh berbeda karena menggunakan pencetak pellet yang sama. Pada Tabel 4.11 menunjukkan hasil pada perlakuan kontrol ukuran pelet yaitu 2,8 mm, pada perlakuan A ukuran pelet yaitu 2,73 mm, dan pada perlakuan B ukuran pelet yaitu 2,85 mm. Keseragaman ukuran diameter pellet bisa disebabkan karena tekanan pada saat proses mencetak pelet yang berbeda sehingga ukuran diameter pelat sedikit berbeda.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa dengan menambahkan tepung limbah ikan tidak berpengaruh terhadap kandungan kadar air, kadar abu, kadar lemak, tetapi memberikan pengaruh terhadap kadar protein dan kadar karbohidrat. Penambahan tepung limbah ikan memberikan pengaruh terhadap kualitas fisika seperti warna pada pelet berwarna kecoklatan disebabkan karena tepung ikan yang berwarna kecoklatan. Pada daya pikat didapat respon yang cepat dikarenakan tepung limbah ikan yang memberikan bau yang khas. Kemudian pada kecepatan tenggelam, daya larut, dan kekerasan pakan dapat dikatakan tidak berpengaruh karena dipengaruhi oleh binder atau perekat. Serta pada tekstur dan ukuran pelet dikatakan juga tidak berpengaruh karena pada tekstur pelet dipengaruhi oleh bahan yang memiliki serat tinggi seperti dedak yang memberikan tekstur, sedangkan pada ukuran pelet dipengaruhi terhadap alat pencetak pelet.

Daftar Pustaka

- Aliyah, S., Herawati, T., Rostika, R & Andriani, Y., Irfan, Z. 2019. Pengaruh Kombinasi Sumber Protein pada Pakan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) di Keramba Jaring Apung Waduk Cirata. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol. X No. 1 (117-123).
- Amalo, D., Puay, D., Oematan, G., & Benu, I. 2023. Pengaruh substitusi silase rumput kume dengan pakan ternak jagung hidroponik terhadap konsumsi dan pencernaan karbohidrat, konsentrasi asam lemak volatile dan kadar glukosa darah. *Jurnal peternakan*. 1 (1) : 24-35.
- Aslamyiah, S., dan M. Y. Karim. 2012. Uji Organoleptik, Fisik dan Kimiawi Pakan Buatan Untuk



- Ikan Bandeng yang Disubstitusi dengan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus* sp.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11 (2): 124-131.
- Balazs GH, Ross E, Brooks CC. 1973. Preliminary Studies on The Preparation and Feeding of Crustacean Diets. *Aquaculture* 8: 755–766.
- Handajani and Widodo. 2010. *Nutrisi Ikan*. Malang. Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Hariadi, B. A. Haryono, U. Susilo. 2005. Evaluasi Efisiensi Pakan Dan efisiensi Protein Pada Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Diberi Pakan Dengan Kadar Karbohidrat Dan Energi Yang Berbeda. *Jurnal Ichtyos*, 4(2); 88-92 Hal.
- Irfak, K. 2013. Desain Optimal Pengolahan Sludge Padat Biogas Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Lele di Magetan, Jawa Timur. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Ub. Malang Juliana.
- Krisnan, R. & S. P. Ginting. 2009. *Penggunaan Solid Ex-Decanter Sebagai Binder Pembuatan Pakan Komplit Berbentuk Pellet: Evaluasi Fisik Pakan Komplit Berbentuk Pellet*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner. Bogor, 13 - 14 Agustus 2009. Hal: 480 – 486.
- Mudjiman, A. 2008. Makanan Ikan. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya. Murtiningsih, I. 2020. Penggunaan Perekat Tepung Tapioka Pada Pembuatan Pakan (Bulu Ayam Fermentasi, Ampas Tahu Fermentasi, dan Ikan Rucah) Terhadap Kualitas Pakan Ikan. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Rostika, R., 1997. Imbangan Energi Protein Pakan Pada Juwana Ikan Mas. *Tesis. Pasca Sarjana*. Universitas Padjadjaran.
- Sihite, H. H. 2017. Studi pemanfaatan limbah ikan dari tempat pelelangan ikan (TPI) dan pasar tradisional nauli sibolgamenjadi tepung ikan sebagai bahan baku pakan ternak. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(2), 43-54.
- Sutikno, E., 2011. *Pembuatan Pakan Buatan Ikan Bandeng*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.