

PEMANFAATAN LIMBAH TULANG IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) SEBAGAI PAKAN UNGGAS

Maximilianus Pati Tukan¹⁾, Yosephina M. J. Batafor²⁾, Karolus Banda Larantukan³⁾

¹²³Fakultas Teknologi, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Institut Keguruan dan
Teknologi Larantuka Nusa Tenggara Timur, Indonesia

yosephinabatafor@iktl.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan proses pengolahan limbah tulang ikan cakalang menjadi pakan unggas dan menganalisis kandungan gizi pada pakan unggas yang berbahan dasar dari tulang ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Pada penelitian ini terdapat dua proses utama yaitu proses pembuatan tepung tulang ikan dan proses pembuatan pakan unggas. Tepung tulang ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) menjadi bahan baku pembuatan pakan unggas karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Tepung tulang ikan dalam proses pembuatan pakan unggas ini diperoleh dari bekas pembuangan limbah padat di Pasar Impres Larantuka, dan diproses menjadi tepung tulang ikan secara mandiri. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di ruang pengolahan Teknologi Hasil Perikanan Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka. Pakan unggas yang dihasilkan selanjutnya dilakukan analisis meliputi kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat dan kalsium. Analisis pakan unggas dilaksanakan dilaboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan UNDANA dan UPT Laboratorium Terpadu UNDANA. Hasil analisis menunjukkan kadar air pakan 1(14,4%), pakan 2(19,668%), pakan 3(13,33%), kadar abu pakan 1(9,816%), pakan 2(10,747%), pakan 3(12,719%), kadar protein pakan 1(16,916%), pakan 2(14,740%), pakan 3(15,807%), kadar lemak pakan 1(11,289%), pakan 2(15,017%), pakan 3(15,650%), karbohidrat pakan 1(64,573%), pakan 2(59,496%), Pakan 3(56,824%), kalsium pakan 1(0,911%), Pakan 2(0,994%), Pakan 3(1,404%). Berdasarkan persyaratan mutu SNI 8290-3: 2024, kadar air (maks) 13,00%, kadar abu (maks) 14-15%, kadar protein (min) 16,50%, kadar lemak (min) 3,00%, kadar kalsium (0,70-120%).

KATA KUNCI: Limbah Tulang Ikan, Tepung Tulang Ikan, Pakan Unggas, Kandungan Gizi, *Katsuwonus pelamis*

ABSTRACT

This research aims to process skipjack tuna bone waste into poultry feed and analyze the nutritional content of poultry feed made from skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) bones. In this research, there are two main processes: the process of making fish bone meal and the process of making poultry feed. Skipjack tuna bone meal (*Katsuwonus pelamis*) is the raw material for making poultry feed because it has a high nutritional content. Fish bone meal in the process of making this poultry feed is obtained from the former solid waste disposal at

the Larantuka Impres Market, and is processed into fish bone meal independently. This research activity was carried out in the Fishery Product Technology processing room of the Larantuka Teacher Training and Technology Institute. The resulting poultry feed was then analyzed including water content, ash content, protein, fat, carbohydrate and calcium. The analysis of poultry feed was carried out in the Feed Chemistry Laboratory of the Faculty of Animal Husbandry, Marine Affairs and Fisheries, UNDANA and the UNDANA Integrated Laboratory UPT. The results of the analysis showed that the water content of feed 1 (14.4%), feed 2 (19.668%), feed 3 (13.33%), ash content of feed 1 (9.816%), feed 2 (10.747%), feed 3 (12.719%), protein content of feed 1 (16.916%), feed 2 (14.740%), feed 3 (15.807%), fat content of feed 1 (11.289%), feed 2 (15.017%), feed 3 (15.650%), carbohydrate of feed 1 (64.573%), feed 2 (59.496%), feed 3 (56.824%), calcium of feed 1 (0.911%), feed 2 (0.994%), feed 3 (1.404%). Based on the quality requirements of SNI 8290-3: 2024, water content (max) 13.00%, ash content (max) 14-15%, protein content (min) 16.50%, fat content (min) 3.00%, calcium content (0.70-120%).

KEYWORDS: Fish Bone Waste, Fish Bone Meal, Poultry Feed, Nutritional Content, Katsuwonus pelamis

PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah tulang ikan cakalang menjadi salah satu solusi yang positif untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut. Tulang ikan merupakan salah satu limbah pengolahan ikan yang memiliki potensi untuk diolah lebih lanjut untuk menjadi produk pangan. Dengan mengubah limbah yang tadinya tidak bernilai menjadi produk yang bermanfaat (pakan), kita tidak hanya mengatasi masalah limbah tetapi juga menciptakan peluang bisnis baru, mengurangi biaya produksi pakan, dan meningkatkan efisiensi sumber daya (Putri *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pemanfaatan limbah tulang ikan cakalang secara langsung sebagai bahan baku pembuatan pakan unggas menjadi solusi yang menarik dan relevan untuk mengatasi tantangan biaya pakan dan ketergantungan impor (Utomo *et al.*, 2019). Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi pemanfaatan limbah perikanan, termasuk tulang ikan, sebagai bahan baku pakan. Namun, penelitian spesifik mengenai pemanfaatan limbah tulang ikan cakalang secara optimal sebagai pakan unggas, terutama terkait dengan proses pengolahan yang tepat untuk mempertahankan dan meningkatkan bioavailabilitas nutrisinya, serta evaluasi komprehensif terhadap performa produksi dan kesehatan unggas, masih perlu dikaji lebih dalam (Azizah *et al.*, 2023). Oleh karena itu, pemanfaatan limbah tulang ikan cakalang secara langsung sebagai bahan baku pembuatan pakan unggas menjadi solusi yang menarik dan relevan untuk mengatasi tantangan biaya pakan dan ketergantungan impor (Utomo *et al.*, 2019).

Pakan unggas merupakan faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan unggas. Pakan yang baik dapat meningkatkan produksi telur, daging, dan kesehatan unggas. Penggunaan bahan pakan alternatif yang murah namun berkualitas tinggi, seperti limbah ikan cakalang, dapat menjadi solusi dalam memenuhi kebutuhan pakan yang semakin meningkat. Limbah tulang ikan dapat menjadi sumber kalsium dan fosfor yang berguna dalam pembentukan kerangka tubuh unggas, serta meningkatkan kualitas telur dan daging (Suprpto *et al.*, 2017). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses

pengolahan limbah tulang ikan cakalang menjadi pakan unggas dan mengetahui kandungan gizi pada pakan unggas yang berbahan dasar tulang ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*).

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pemilihan metode eksperimen yang menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan pakan unggas dan menganalisis kandungan gizi pada pakan, dengan perlakuan perbedaan takaran tepung tulang ikan yaitu: p1 (50 g tepung tulang ikan), p2 (150 g tepung tulang ikan), p3 (200 g tepung tulang ikan). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni 2025. Penelitian ini dilakukan di Ruang pengolahan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Teknologi, Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Data dalam penelitian ini terdiri dari pakan unggas dari tulang ikan cakalang. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari timbangan digital, wadah penampung/bak cuci, sikat, pisau, talenan, panci, basskom, kompor, thermometer, spatula, grinder/mill (mesin penggiling), moll (alat pencetak pakan), Alat tulis, kamera. Alat yang digunakan untuk analisis proksimat diantaranya yaitu: pemanas, kjeltec, soxtec, fibertec, kertas saring, tanur listrik, tang crucible dan alat destilasi lengkap dengan erlenmeyer. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tepung tulang ikan cakalang, air, jagung giling, dedak padi, tepung tulang ikan cakalang. Bahan yang digunakan untuk analisis proksimat diantaranya yaitu: aquades, HCl, K₂SO₄, MgSO₄, NaOH, H₃BO₃, H₂BO₄, CCl₄, eter benzen dan ditambah dengan pelarut.

Pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan observasi langsung eksperimen dengan 2 tahapan, antara lain (1) pembuatan tepung ikan tuna dan tepung ikan cakalang (preparasi sampel), (2) Pembuatan pakan unggas.

Pembuatan tepung ikan (ikan cakalang)

Bahan baku yang digunakan adalah tulang ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*), Tulang ikan dicuci menggunakan air bersih, tujuan pencucian adalah untuk menghilangkan sisa kotoran dan darah ikan yang masih menempel pada tulang ikan, kemudian tulang ikan direbus selama 45 menit pada suhu 100°C untuk menghilangkan lemak dan sisa daging. Tulang ikan yang sudah direbus kemudian di cuci kembali untuk memisahkan daging yang masih menempel. Tulang ikan dikeringkan menggunakan oven atau dijemur di bawah sinar matahari. Setelah kering tulang ikan digiling sampai halus menggunakan mesin penggiling. Tepung tulang ikan diayak menggunakan ayakan ukuran tertentu.

Pembuatan pakan unggas

Pembuatan tiga jenis pakan unggas dengan penambahan tepung tulang ikan cakalang 50 g, 150 g, dan 200 g, berdasarkan table di bawah ini.

Tabel 1. Formulasi pembuatan pakan unggas.

Bahan	P1	P2	P3
Tepung tulang ikan cakalang	50 g	150 g	200 g
Dedak padi	100 g	100 g	100 g
Jagung giling	100 g	100 g	100 g

Formula yang digunakan dalam pembuatan pakan unggas terdiri dari tepung tulang ikan cakalang, dedak padi, jagung giling, dan air secukupnya. Tepung tulang ikan (sumber kalsium dan fosfor), dedak padi (sebagai sumber energi dan nutrisi), jagung giling (sumber karbohidrat), Timbang semua bahan sesuai formulasi yang telah ditentukan untuk setiap perlakuan. Pencampuran: Masukkan bahan utama (tepung tulang ikan, jagung giling, dedak padi) ke dalam wadah dan campur hingga merata dan aduk hingga semua bahan tercampur. Pencetakan pakan: Jika pakan dalam bentuk pelet, cetak campuran menggunakan alat pencetak pelet. Pengeringan: Keringkan pakan di bawah sinar matahari atau menggunakan oven pada suhu 50-60°C hingga kadar air mencapai 12 %.

Setelah data penelitian data terkumpul, kemudian dilanjutkan dengan analisis proksimat. Kadar air (AOAC,1990) analisis menggunakan metode gravimetri, Cawan porselin di masukan ke dalam oven yang bersuhu 105°C selama 1 jam. Cawan porselin di ambil dan di dinginkan di dalam desikator selama 30 menit. Cawan porselin ditimbang menggunakan timbangan digital untuk mengetahui berat sampel dengan menset zero balans, setelah berat cawan aluminium di ketahui dan dicatat, kemudian di serokan sehingga penunjuk angka menjadi nol. Sampel 1-2 gram di masukan ke dalam cawan dan di timbang beratnya. Cawan berisis sampel di masukan kedalam oven dengan suhu 105°C selama 20 jam, selanjutnya cawan yang berisikan sampel di keluarkan dari oven, kemudian di masukan kedalam desikator selama 30 menit dan di timbang. Analisis kadar air dianalisis dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Bahan Kering \%} = \frac{(C-A)}{B} \times 100\%$$
$$\text{Kadar air \%} = 100 - \% \text{ Bahan Kering}$$

Kadar abu (AOAC,1990) analisis menggunakan metode gravimetri, Cawan porselin di masukan ke dalam oven yang bersuhu 105°C selama 1 jam. Cawan porselin di ambil dan di dinginkan di dalam desikator selama 30 menit. Cawan porselin di timbang menggunakan timbangan digital untuk mengetahui berat sampel dengan menset zero balans, yaitu setelah berat cawan aluminium di ketahui dan di catat, kemudian di serokan sehingga penunjuk

angka menjadi nol. Sampel 1-2gram langsung di masukan ke dalam cawan dan di timbang beratnya. Cawan yang berisikan sampel di masukan kedalam tanur dengan suhu 600°C selama 6 jam. Setelah itu matikan tanur dan diamkan cawan yang berisikan sampel selama 4 jam dalam tanur. Selanjutnya cawan yang berisikan sampel di dikeluarkan dari tanur kemudian di masukan ke dalam desikator selama 30 menit dan di timbang rumus analisis kadar abu sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(C - A)}{B} \times 100\%$$

Bahan Organik % = BK- % Abu

Kadar protein (AOAC,1990) dianalisis menggunakan metode khedjal,. Sampel sebanyak 0,2-0,3gram dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Kemudian ditambahkan pereaksi selen (*mixture*) sebanyak setengah ujung spatula dan 20 ml H₂SO₄ 95-97%, di tempatkan pada alat pemanas listrik atau destilasi, panaskan sampai larutan sampel tersebut sampai bewarna jernih kemudian di encerkan sampai 120 ml dengan *aquadest*, di ambil dengan pipet sebanyak 5 ml dan di masukan kedalam alat destilasi. Tambahkan 10 ml larutan NaOH 50% ke dalam sampe dan di bilas dengan *aquadest*, destilat di tampung dengan larutan asam borat 2% dalam erlenmeyer yang sudah di bubuhi indikator BCG-MR, sampai volume destilat ± 30 ml dan dititrasi dengan HCl 0,01 N, sampai terbentuk warna titik akhir merah mudah rumus analisis protein sebagai berikut:

$$\% N = \frac{(\text{volume titrasi contoh} - \text{blanko}) \times 14 \times N \text{ HCl} \times 24 \times 100}{\text{bobot contoh (mg)}}$$

Kadar lemak (AOAC,1990) analisis menggunakan metode Soxhlet, Penentuan kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet. Masukan kertas saring atau filter kedalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, lalu di dinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Sampel di timbang sebanyak 1gram lalu dibungkus dalam kertas saring dan dimasukkan dalam labu lemak/soxhlet. Rangkaian sedemikian rupa *Waiter Circulation* bersuhu 5°C, labu penampung tegak, pendingin tegak, alat ekstraksi *soxlet* lalu di letakan di atas tungku pemanas. Pada rangkaian soxlet tersebut di isi dengan larutan *ether* atau *petroleum benzene*, kemudian di pasangkan pada alat ekstraksi di atas tungku pemanas. Proses ekstraksi dilakukan selama 20 jam sampai pelarut yang turun kembali kelabu lemak berwarna jernih. Sampel di angkat dan di keringkan dalam oven pada suhu 105 °C, kemudian labu lemak di dinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang.

rumus analisis kadar lemak sebagai berikut:

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{\left(a \times \left(100\% \frac{BK}{100} \right) + b \right) - c}{\left(a \times \left(\frac{BK}{100} \right) \right) - b} \times 100\%$$

Kadar karbohidrat (AOAC,1990) analisis menggunakan metode by diffrence, Prosedur analisis Karbohidrat dilakukan secara *by difference*, sampel di timbang sebanyak 1gram dan

di masukan kedalam beaker glass, kemudian di tambahkan dengan H₂SO₄, 0,235N/1,25% (H₂SO₄, 7,8 ml/L H₂O) sebanyak 100 ml ke dalam labu, kemudian di masak dengan pemanasan serut dan di biarkan sampai mendidih selama 30 menit. Angkat dan saring menggunakan gelas crucible lalu bilaskan dengan air panas agar H₂SO₄ hilang. Selanjutnya masukan NaOH 0,313N/1,25% (NaOH 12,52 g/lq) sebanyak 100 ml ke dalam labu yang berisi sampel, masakan dan biarkan mendidih selama 30 menit. Angkat dan saring menggunakan filter yang di ketahui beratnya dan juga telah di panaskan dalam oven selama 1 jam dan di bilas menggunakan air panas. Masukan filter yang berisikan cawan ke dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya lalu di keringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 20 jam, angkat dan di dinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu di timbang dan di catat beratnya. Selanjutnya masukan sampel bersama filter dan cawan porselin dalam tanur dengan suhu 600°C selama 6 jam, setelah itu matikan tanur dan biarkan selama 4 jam sampel dalam tanur. Angkat dan di dinginkan selama 30 menit dalam desikator, selanjutnya cawan yang berisikan abu tersebut di timbang untuk mengetahui beratnya.

rumus analisis kadar karbohidrat sebagai berikut:

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{abu} - \% \text{protein} - \% \text{lemak})$$

Kadar kalsium (ca) (aoac 2000) dengan mengukur sampel didestruksi basah menggunakan *Automatic Absorpcion Spectrophotometer* (AAS) dengan prosedur sebagai berikut: (a) Sampel ditimbang sebanyak 2 gram ditempatkan pada cawan porselin; (b) ditambahkan larutan aqua regia atau campuran HNO₃ pekat sebanyak 45ml, kemudian diencerkan di labu 100 ml menggunakan aquades; (c) dipanaskan di atas hotplate selama kurang lebih 30 menit sampai tidak terbentuk gas; (d) setelah semua sampel terdestruksi 2 jam pertama dengan suhu 200°C dan didestruksi kedua dengan suhu 150°C dan terbentuk larutan, larutan kemudian disaring 2 kali dengan kertas saring whattman no 42 dan disimpan di dalam botol sampel € diperoleh larutan sampel hasil destruksi basah; (f) larutan siap dianalisis dan dibaca dengan alat spektrofotometer serapan ataom dengan Panjang gelombang 422,7 nm. Rumus analisis kadar kalsium sebagai berikut:

$$\% \text{Ca} = \frac{\text{kons.AAS} \times \text{vol} \times \text{fp}}{\text{gr sampel}} 100\%$$

Data hasil penelitian ini dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (Anova) dengan program *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), Dan diuji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN BAHASAN

Deskripsi Penelitian

Pakan unggas merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi produktivitas dan kesehatan unggas. Pakan ini berfungsi sebagai sumber nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan, pemeliharaan, dan produksi seperti telur atau daging. Secara umum, pakan unggas dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pakan alami dan pakan buatan (komersial). Pakan alami meliputi bahan-bahan seperti biji-bijian, dedak, jagung, dan berbagai bahan hijauan, sedangkan pakan buatan biasanya sudah diformulasikan dengan kandungan nutrisi

yang seimbang sesuai kebutuhan unggas (Siregar *et al.*, 2010). Komposisi nutrisi pakan unggas meliputi protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan air. Protein berperan penting dalam pembentukan jaringan otot dan organ tubuh, sementara karbohidrat dan lemak berfungsi sebagai sumber energi (Winarno, 2015). Vitamin dan mineral berperan dalam proses metabolisme serta menjaga sistem kekebalan tubuh unggas.



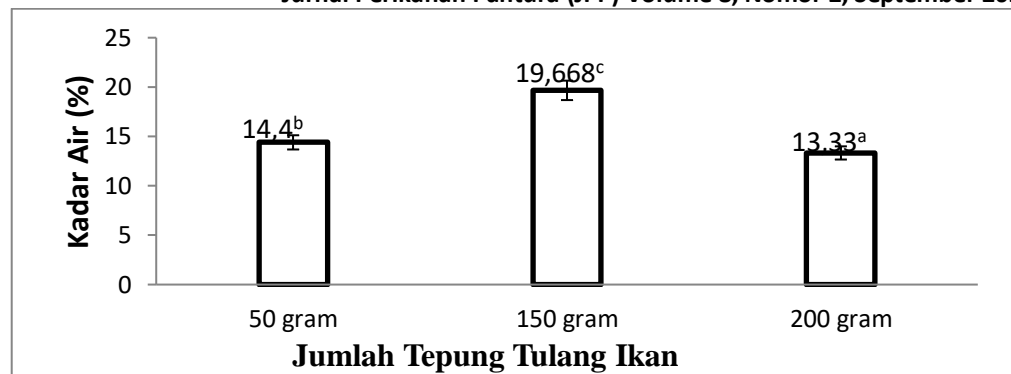
Gambar 1. Pakan unggas

Tepung tulang ikan cakalang merupakan sumber kalsium dan fosfor yang baik untuk pakan unggas. Kedua mineral tersebut sangat penting dalam pembentukan tulang dan pertumbuhan ayam, serta membantu proses metabolisme energi dan produksi telur (Suryani *et al.*, 2018). Penggunaan tepung tulang ikan cakalang sebagai bahan tambahan pakan dapat meningkatkan kandungan mineral pakan secara alami, sehingga mendukung kesehatan kerangka dan meningkatkan kualitas produk unggas.

Hasil Analisis Kadar Proksimat

Kadar Air

Air merupakan bahan pakan utama yang sangat penting dalam kelangsungan hidup unggas (Haryati, 2009). Penentuan kadar air pada penelitian ini menggunakan metode *gravimetri*. Hasil penelitian menunjukkan kadar air yang berbeda pada setiap sampel yang dapat dilihat pada gambar 2.

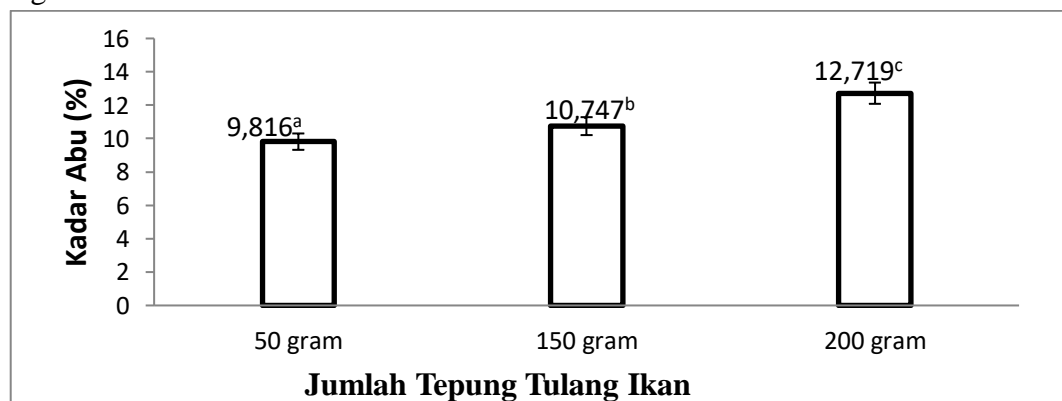


Gambar 2. Nilai kadar air pakan unggas. Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata yang diuji menggunakan uji Duncan pada α 0,05.

Berdasarkan grafik diatas kadar air pada ketiga jenis pakan dengan penambahan tepung tulang ikan menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Pakan 1 yang ditambahkan 50 gram tepung tulang ikan memiliki kadar air sebesar 14,4%, Pakan 2 dengan penambahan 150 gram menunjukkan kadar air tertinggi yaitu 19,668%, sementara Pakan 3 dengan penambahan 200 gram memiliki kadar air paling rendah yaitu 13,33%. Menurut SNI 8290-3:2024 kadar air maks 14,00%. Pakan 3 dengan nilai (13,33%) sudah memenuhi syarat SNI, bahkan memiliki potensi daya simpan lebih lama. Hal ini bisa disebabkan oleh perbedaan sifat fisik tepung tulang ikan pada jumlah yang lebih besar yang mungkin menyerap kelembaban lebih sedikit atau proses pengeringan yang lebih efektif. Septian *et al.*, (2016), menyatakan bahwa produk dengan kadar air yang rendah memiliki daya awet yang lebih lama dari pada yang mempunyai kadar air yang tinggi.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu berkaitan dengan mineral suatu bahan dimana kadar abu menunjukkan terdapatnya mineral organik pada bahan pangan tersebut (Sundari *et al.*, 2013). Kadar abu pada penelitian ini dianalisis menggunakan metode *gravimetri*. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai kadar abu pada gambar 3.

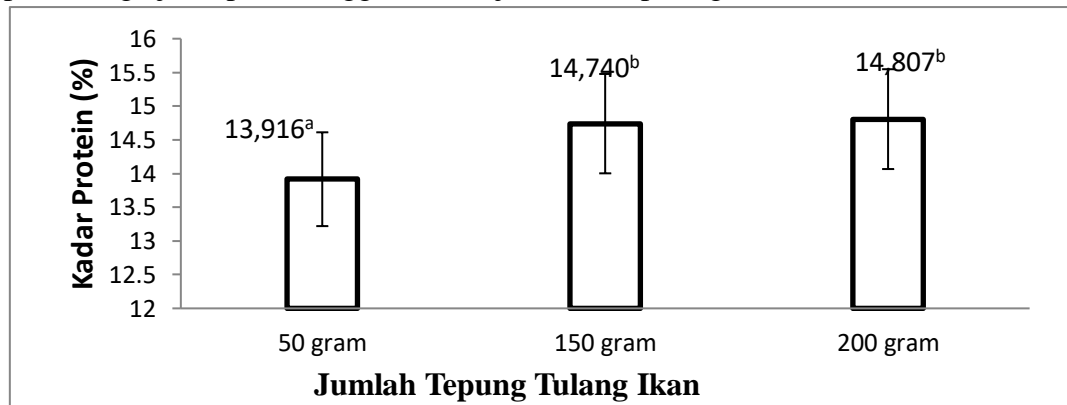


Gambar 3. Nilai kadar abu pakan unggas. Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata yang diuji menggunakan uji Duncan pada α 0,05.

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa Pakan 1 (dengan penambahan tepung tulang ikan 50 gram) memiliki kadar abu sebesar 9,816%, Pakan 2 (150 gram) sebesar 10,747%, dan Pakan 3 (200 gram) sebesar 12,719%. Kadar abu merupakan indikator jumlah total mineral yang terdapat dalam suatu bahan pakan setelah proses pembakaran pada suhu tinggi. Peningkatan kadar abu pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tulang ikan, semakin tinggi pula kandungan mineral total dalam pakan. Menurut SNI 8290-3:2024 8-9%, maka pakan 1 dengan penambahan tepung tulang ikan (50 gram) sudah tergolong dalam standar SNI.

Protein kasar

Protein berperan dalam sistem kekebalan (imun) sebagai antibodi dan sistem kendali dalam bentuk hormon. Selain itu, protein berperan sebagai sumber asam amino bagi organisme yang tidak mampu membentuk asam amino (Sampurna, 2013). Tahapan pengujian menggunakan metode semi mikro *kjeldahl*. Berdasarkan hasil pengujian kadar protein pada ketiga jenis pakan unggas menunjukan nilai pada gambar 4.

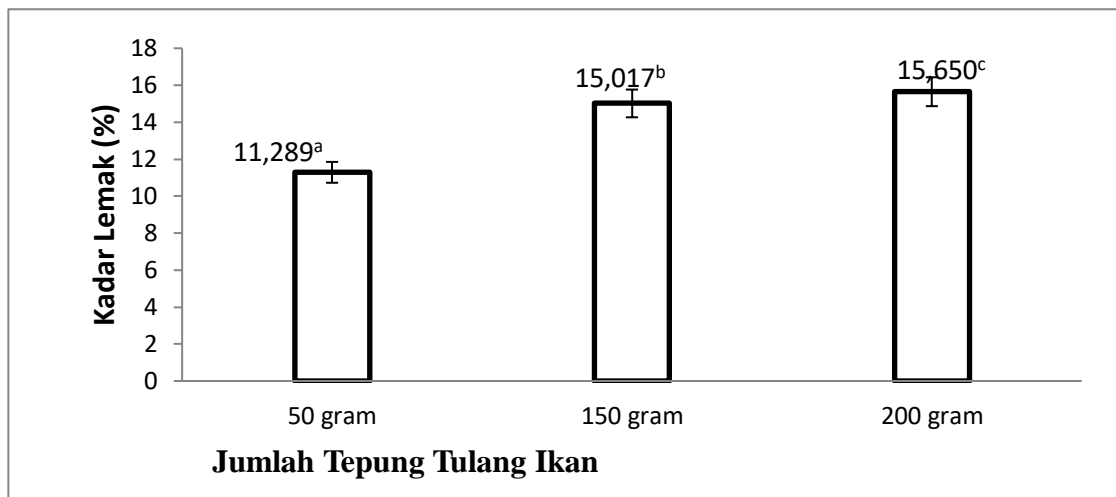


Gambar 4. Nilai kadar protein pakan unggas. Huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata yang diuji menggunakan uji Duncan pada α 0,05.

Berdasarkan grafik diatas pada ketiga jenis pakan unggas dengan variasi penambahan tepung tulang ikan, diperoleh bahwa Pakan 1 yang mengandung 50 gram tepung tulang ikan memiliki kadar protein sebesar 13,916%, Pakan 2 dengan 150 gram menunjukkan kadar protein 14,740%, dan Pakan 3 dengan 200 gram tepung tulang ikan menghasilkan kadar protein sebesar 14,807%. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan kadar protein seiring dengan bertambahnya jumlah tepung tulang ikan yang ditambahkan ke dalam formulasi pakan. Menurut SNI 8290-3:2024, yaitu minimal 14% maka pakan 2 dan pakan 3 sudah memenuhi standar SNI.

Lemak kasar

Lemak merupakan nutrisi penting bagi unggas karena berfungsi sebagai pelarut vitamin a, b, e, k, sumber energi, mediator aktivitas tubuh, penghemat protein, Menyusun membran sel serta mengontrol tubuh (Angelia, 2016). Analisis kadar lemak pada penelitian ini menggunakan metode *Soxhlet*. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan nilai pada gambar 5.

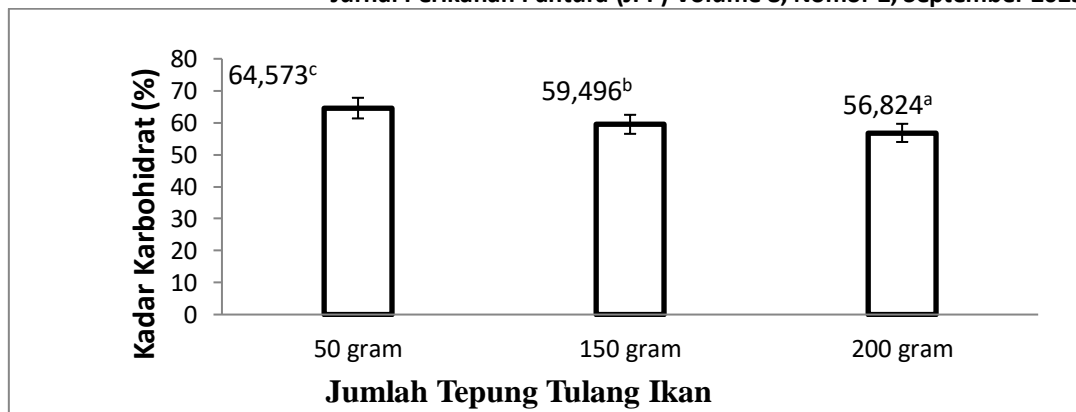


Gambar 5. Nilai kadar lemak pakan unggas. Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata yang diuji menggunakan uji Duncan pada α 0,05.

Berdasarkan hasil uji kadar lemak pada ketiga jenis pakan unggas menunjukkan nilai sebagai berikut: Pakan 1: Kadar lemak 11,289%, Pakan 2: Kadar lemak 15,017%, Pakan 3: Kadar lemak 15,650%. Ketiga jenis pakan memiliki kadar lemak yang melebihi batas maksimal SNI 7,0%, yang berarti belum memenuhi standar mutu pakan ayam menurut SNI 01-3929-2006. Pakan 1 (11,289%), Pakan 2 (15,017%), dan Pakan 3 (15,650%) semuanya mengandung kadar lemak yang cukup tinggi. Kandungan lemak yang terlalu tinggi dalam pakan dapat menyebabkan gangguan metabolisme dan penurunan penambahan bobot badan pada ayam

Karbohidrat

Kadar karbohidrat dalam pakan sangat penting karena berfungsi sebagai sumber energi utama bagi unggas. Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode *by difference*. Berdasarkan hasil karbohidrat pada penelitian ini metode *by difference* didapatkan dengan nilai pada gambar 6.

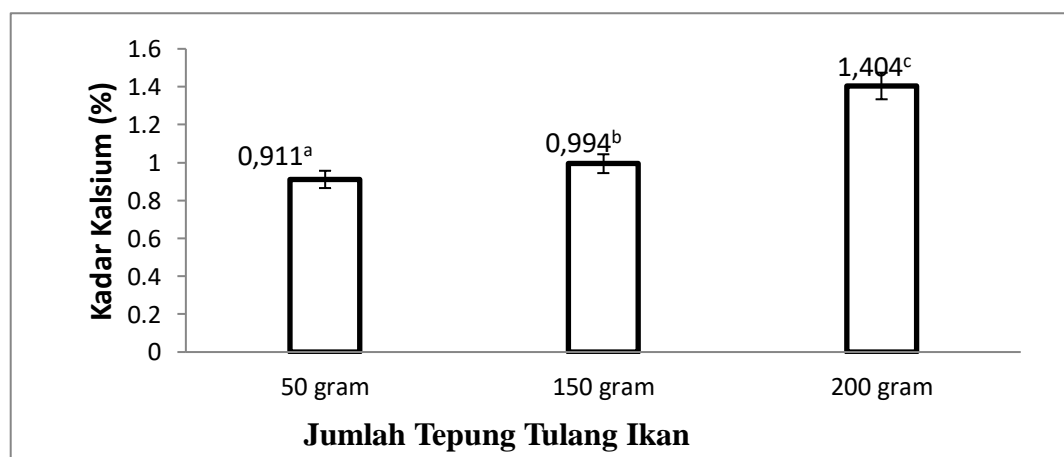


Gambar 6. Nilai kadar abu pakan unggas. Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata yang diuji menggunakan uji Duncan pada α 0,05.

Berdasarkan grafik diatas hasil uji kadar karbohidrat menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan ke dalam pakan unggas berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar karbohidrat. Pakan 1 kadar karbohidrat tertinggi, yaitu sebesar 64,573%. Pada pakan 2, kadar karbohidrat menurun menjadi 59,496%. Pada pakan 3 dengan kadar karbohidrat terendah yaitu 56,824%. Pola penurunan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tulang ikan, semakin rendah kadar karbohidrat dalam pakan. Penurunan kadar karbohidrat ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan berkontribusi terhadap penurunan proporsi komponen karbohidrat dalam formulasi pakan, karena tepung tulang ikan bukan merupakan sumber karbohidrat, melainkan sumber mineral seperti kalsium dan fosfor (Syamsir *et al.*, 2019).

Kalsium

McDonald *et al.*, (2010) menyatakan bahwa kalsium adalah mineral penting bagi unggas, terutama untuk pembentukan tulang dan cangkang telur, serta berperan dalam fungsi saraf dan otot. Pengujian kalsium pada penelitian ini menggunakan Ca komersial sebagai standarnya. Hasil pengujian kadar kalsium pada ketiga jenis pakan unggas pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Nilai kadar abu pakan unggas. Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata yang diuji menggunakan uji Duncan pada α 0,05.

Berdasarkan grafik diatas terlihat adanya peningkatan kadar kalsium seiring dengan bertambahnya jumlah tepung tulang ikan yang ditambahkan. Kadar kalsium terendah pada pakan satu (0,911%) sedangkan kadar kalsium tertinggi pada pakan 3 (1,404). Hal ini sejalan dengan temuan Nugroho dan Supriyanto (2019) yang menyatakan bahwa tepung tulang ikan mengandung kalsium dalam bentuk bioavailable yang dapat meningkatkan kandungan kalsium dalam pakan unggas. Berdasarkan SNI Menurut SNI 8290-3:2024, yang menyatakan bahwa kadar kalsium dalam pakan ayam adalah 0,70-1,20%. Maka ketiga pakan tersebut sudah memenuhi standar SNI.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa proses pengolahan limbah tulang ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) menjadi pakan unggas dilakukan melalui tahap pencucian, perebusan, pengeringan, penggilingan hingga berbentuk tepung, kemudian diformulasikan dengan dedak padi, jagung giling, dan air menjadi pakan unggas. Hasil analisis menunjukkan kadar air (13,33%-19,668%), kadar abu (9,68%-12,719%), protein (13,916-14,807%), lemak (11,289-15,650), karbohidrat (56,824%-64,573%), dan kalsium (0,911-1,404%). Dengan demikian, pemanfaatan tulang ikan cakalang berpotensi sebagai bahan pakan alternatif yang bernilai gizi, ekonomis, serta mendukung pengurangan limbah perikanan.

Saran

Disarankan untuk mengoptimalkan kadar lemak dalam formulasi pakan dengan menyesuaikan proporsi tepung tulang ikan agar tidak melebihi batas maksimal standar SNI. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk menguji pengaruh pakan ini terhadap performa pertumbuhan dan kesehatan unggas secara langsung. Selain itu, penggunaan tepung tulang ikan sebagai bahan pakan alternatif dapat dikembangkan sebagai solusi pemanfaatan limbah ikan yang berkelanjutan dan ekonomis dalam industri peternakan unggas.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelia, I.O. (2016) 'Analisis kadar lemak pada tepung ampas kelapa', Jurnal Technopreneur (JTech), 4(1), pp. 19-23.
- AOAC. (1990). *Official methods of analysis* (15th ed.). Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists
- Azizah, N., Purnomo, A., & Widodo, W. (2023). Karakteristik Nutrisi Tepung Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan Potensinya sebagai Bahan Pakan Alternatif. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 6(1), 1-10.
- Haryati, H., Aslamsyah, S., & Surlanti, S. (2009). Pengaruh level karbohidrat dan frekuensi pakan terhadap rasio konversi pakan dan sintasan juvenil *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 16(1), 29-34.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., & Wilkinson, R. G. (2010). *Animal nutrition* (7th ed.). Harlow: Pearson Education Limited.
- Putri, A. M., Ramli, N., & Budi, S. (2022). Optimasi Proses Pembuatan Tepung Tulang Ikan Cakalang untuk Pakan Ternak. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(3), 189-198.

- Sampurna, R. (2013). *Biokimia gizi: Konsep dan aplikasi dalam pangan dan gizi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Septian, Oktarina, Baiq Yenziza Tri, Djoko Kisworo, and I. (2016) "Pengaruh Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Dingin Terhadap Total Bakteri Dan Organoleptik Ayam Bakar Taliwang." *I-SAPI Journal: Integrated and Sustainable Animal Production Innovation* 1.2 (2024): 28-41.
- Siregar, S., & Rasyaf, M. (2010). *Nutrisi dan Pakan Unggas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sundari, R., Astawan, M., & Andarwulan, N. (2013). *Karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung analog dari umbi gembili (Dioscorea esculenta)*. *Jurnal Pangan*, 22(3), 203–210.
- Suprpto. 2017. "Pengaruh Pemberian Pakan Mengandung Tulang Ikan Terhadap Kualitas Telur Ayam Petelur. *Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan*. Vol 10 (2), hlm 58-64".
- Suryani, A., Haryanto, B., & Prasetyo, R. (2018). Kandungan mineral tepung tulang ikan cakalang dan aplikasinya dalam pakan unggas. *Jurnal Nutrisi dan Pakan*, 10(3), 112-118.
- Syamsir, A., Hidayat, R., & Fitria, N. (2019). *Komposisi Nutrisi Tepung Tulang Ikan dan Potensinya Sebagai Bahan Pakan Alternatif*. *Jurnal Ilmu Ternak*, 19(2), 75-83.
- Utomo, B., Wibowo, S., & Widodo, W. (2019). Potensi Limbah Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai Bahan Pakan Sumber Kalsium dan Fosfor pada Ternak Unggas. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 24(1), 1-8.
- Winarno, F.G. (2015). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia