

**REGRESI DAN KORELASI DENSITAS TEPUNG IKAN UNTUK PAKAN
TERNAK DENGAN PERLAKUAN PEMALSUAN LIMBAH IKAN ASIN
TERHADAP NILAI NaCl DAN PROTEIN**

SKRIPSI



Oleh:

ALEX PRIGUNTORO
NPM. 222.01.04.1083

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2026**

RINGKASAN

ALEX PRIGUNTORO. Regresi dan Korelasi Densitas Tepung Ikan untuk Pakan Ternak dengan Perlakuan Pemalsuan Limbah Ikan Asin terhadap Nilai NaCl dan Protein. (Dibimbing oleh Ir. M. Farid Wadjdi, MP. sebagai pembimbing utama dan Dr. Dyah Lestari Yulianti, S.Pt., MP. sebagai pembimbing anggota).

Peningkatan kebutuhan tepung ikan sebagai bahan pakan ternak berpotensi menimbulkan tindakan pemalsuan melalui penambahan limbah ikan asin. Tindakan tersebut diduga dapat memengaruhi kualitas fisik dan kimia tepung ikan, khususnya kadar protein kasar (PK) dan NaCl. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemalsuan terhadap sifat fisik dan kimia tepung ikan, mengetahui hubungan antara densitas dengan kadar protein kasar (PK) dan NaCl tepung ikan, mengetahui hubungan NaCl dan protein tepung ikan, serta menentukan model matematis pendugaan kadar protein dan NaCl. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu P0 (tepung ikan murni), P1 (penambahan limbah ikan asin 5%), P2 (10%), P3 (15%), dan P4 (20%). Parameter yang diamati meliputi kerapatan tumpukan (KT), kerapatan pemadatan tumpukan (KPT), berat jenis (BJ), protein kasar, dan NaCl, kemudian dianalisis menggunakan korelasi dan regresi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap BJ, PK, dan NaCl, sedangkan KT dan KPT tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Parameter BJ memiliki korelasi paling kuat terhadap PK ($r = 0,822$) dan NaCl ($r = 0,859$), sedangkan hubungan antara PK dan NaCl menunjukkan korelasi sangat kuat dengan nilai $r = 0,901$. Model regresi terbaik diperoleh pada parameter BJ dengan persamaan $Y = 0,9919x + 47,429$ untuk PK dan $Y = 0,541x + 1,2409$ untuk NaCl.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa parameter sifat fisik, khususnya berat jenis (BJ), memiliki hubungan paling kuat terhadap kadar protein kasar dan NaCl sehingga dapat digunakan sebagai indikator dalam menduga pemalsuan tepung ikan dengan limbah ikan asin serta dimanfaatkan sebagai metode skrining awal secara cepat dan praktis.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kebutuhan tepung ikan dalam pakan ternak secara nasional terus meningkat, sementara produksi dalam negeri yang hanya sekitar 60.000 ton per tahun masih jauh dari kebutuhan industri yang melebihi 130.000 ton. Kondisi ini membuka peluang terjadinya pemalsuan produk. beberapa studi melaporkan indikasi pemalsuan, seperti dugaan kasus pada stempel dari Pekalongan dan Purwodadi melalui uji urea (Utama & Sulistiyanto, 2021), serta ketidaksesuaian komposisi kimia pada sampel yang diuji di Laboratorium Makanan Ternak Universitas Airlangga (Susilowati, 2010). Laporan Universitas Airlangga juga menegaskan bahwa pemalsuan bahan pakan masih ditemukan meskipun belum tersedia data prevalensi Nasional (Universitas Airlangga, 2023). Oleh karena itu, pemahaman metode deteksi menjadi penting untuk membantu mengidentifikasi kemungkinan pemalsuan tepung ikan.

Tepung ikan merupakan salah satu bentuk produk dari ikan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan digunakan luas dalam industri pakan ternak maupun makanan manusia. Densitas tepung ikan dapat mencerminkan kualitas bahan baku yang digunakan dalam proses produksinya, termasuk apakah terjadi penambahan bahan bukan ikan seperti campuran ikan asin atau limbah ikan. Perubahan nilai densitas ini diperkirakan berkorelasi dengan kadar NaCl dan protein yang terkandung dalam tepung ikan tersebut (Andriani dkk, 2020). Oleh karena itu, penting

untuk mengetahui sejauh mana perubahan densitas akibat pemalsuan ini dapat memengaruhi karakteristik kimia dari produk akhir.

Pemalsuan bahan baku dalam produk olahan ikan seperti penggunaan limbah ikan asin yang tidak layak atau dicampur dengan bahan lain akan mengubah komposisi kimia tepung ikan, terutama kadar garam (NaCl) dan protein. Kadar NaCl yang terlalu tinggi dapat menjadi indikator adanya perlakuan tidak wajar dalam proses pengawetan atau pemalsuan, sedangkan penurunan kadar protein menunjukkan degradasi mutu bahan baku (Kusnadi & Rachmawati, 2018). Oleh karena itu, analisis terhadap kedua parameter ini menjadi penting dalam mendeteksi kualitas dan keaslian produk tepung ikan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara densitas tepung ikan dengan kadar NaCl dan protein sebagai indikator adanya pemalsuan limbah ikan asin dalam bahan baku pakan. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode deteksi terhadap praktik curang dalam industri pengolahan hasil perikanan, serta memberikan dasar ilmiah bagi penetapan standar mutu produk berbasis ikan (Suryaningrum dkk, 2022). Dengan pendekatan statistik yang tepat, analisis ini juga dapat menjadi alat bantu yang efisien dalam pengawasan mutu produk secara kuantitatif.

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana pengaruh pemalsuan Tepung Ikan dengan Ikan Asin terhadap Densitas, Kadar Protein, dan NaCl?

2. Bagaimana kekuatan hubungan (korelasi) antara Densitas dan Kadar Protein tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin?
3. Bagaimana kekuatan hubungan (korelasi) antara Densitas dan kadar NaCl tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin?
4. Bagaimana kekuatan hubungan (korelasi) antara NaCl dan Protein tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin?
5. Apa model matematis (regresi) yang tepat untuk menduga kadar protein tepung ikan asin dengan pengujian densitas?
6. Apa model matematis (regresi) yang tepat untuk menduga kadar NaCl tepung ikan dengan pengujian densitas?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengevaluasi pengaruh pemalsuan tepung ikan dengan ikan asin terhadap densitas, kadar protein, dan NaCl.
2. Menganalisis kekuatan hubungan (korelasi) antara densitas dan kadar protein tepung ikan yang di palsukan dengan ikan asin.
3. Menganalisis kekuatan hubungan (korelasi) antara densitas dan kadar NaCl tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin.
4. Menganalisis kekuatan hubungan (korelasi) antara kadar NaCl dan protein tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin
5. Untuk menentukan model matematis (regresi) yang tepat untuk menduga kadar protein tepung ikan dengan pengujian densitas.
6. Untuk menentukan matematis (regresi) yang tepat untuk menduga kadar NaCl tepung ikan dengan pengujian densitas.

1.4 Kegunaan penelitian

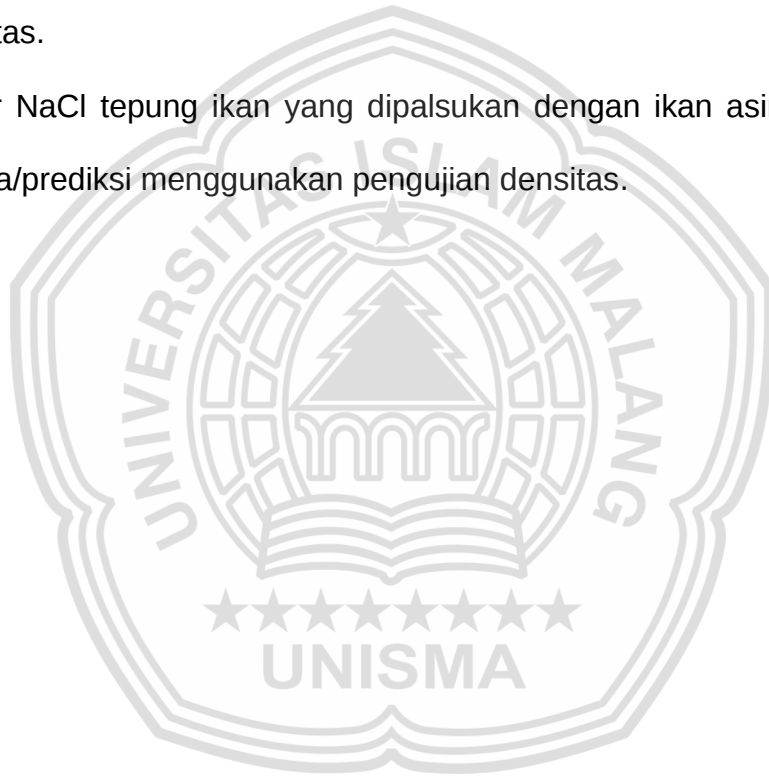
Penelitian ini berguna untuk;

1. Untuk mendapatkan informasi pengaruh pemalsuan tepung ikan dengan ikan asin terhadap densitas, kadar protein, dan NaCl sehingga peternak dapat mengetahui pemalsuan tepung ikan dengan mudah.
2. Untuk mendapatkan informasi hubungan (korelasi) antara densitas dan kadar protein tepung ikan yang di palsukan dengan ikan asin.
3. Untuk mendapatkan informasi hubungan (korelasi) antara densitas dan kadar NaCl tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin
4. Untuk mendapatkan informasi hubungan (korelasi) antara kadar NaCl dan protein tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin
5. Untuk mendapatkan informasi cara memprediksi/ menduga kadar protein tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin dengan pengujian densitas
6. Untuk mendapatkan informasi cara memprediksi/ menduga kadar NaCl tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin dengan pengujian densitas.

1.5 Hipotesis

1. Pemalsuan tepung ikan dengan ikan asin berpengaruh terhadap densitas kadar protein dan NaCl.
2. Densitas tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin mempunyai kekuatan hubungan kekuatan (korelasi) sangat erat dengan kadar protein.

3. Densitas tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin mempunyai hubungan kekuatan (korelasi) sangat erat dengan kadar NaClnya.
4. Tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin mempunyai hubungan kekuatan (korelasi) sangat erat dengan kadar NaCl dan protein.
5. Kadar protein tepung ikan dapat diduga/prediksi melalui pengujian densitas.
6. Kadar NaCl tepung ikan yang dipalsukan dengan ikan asin dapat diduga/prediksi menggunakan pengujian densitas.



BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

pemalsuan tepung ikan dengan limbah ikan asin meningkatkan nilai BJ (berat jenis) kadar protein kasar dan kadar NaCl. Berat jenis berkorelasi positif dengan nilai kadar protein kasar yaitu semakin tinggi nilai BJ (berat jenis) meningkatkan kadar protein kasar. Berat jenis berkorelasi positif dengan nilai kadar NaCl yaitu semakin tinggi nilai BJ (berat jenis) meningkatkan kadar NaCl. Kadar Protein kasar berkorelasi positif terhadap kadar NaCl, semakin tinggi tingkat pemalsuan tepung ikan terhadap ikan asin maka kadar protein dan kadar NaCl semakin meningkat. Model matematis terbaik paling kuat pada hubungan antara BJ (berat jenis) terhadap kadar protein dengan model: $y = 0.9919x + 47.429$ $R^2 = 0.6757$. model matematis terbaik paling kuat pada hubungan antara BJ (berat jenis) terhadap kadar NaCl dengan model: $y = 0.541x + 1.2409$ $R^2 = 0,7371$.

6.2 Saran

Sifat fisik berat jenis dapat digunakan sebagai metode skrining awal yang cepat untuk mendeteksi pemalsuan tepung ikan. Namun, untuk memperoleh hasil yang lebih akurat mengenai kadar protein kasar dan NaCl, tetap diperlukan pengujian laboratorium menggunakan metode Kjeldahl dan titrimetri. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel, ulangan dan variasi tingkat pemalsuan yang lebih banyak untuk meningkatkan akurasi analisis korelasi dan model regresi. Hasil penelitian

ini juga berpotensi diterapkan pada industri pakan sebagai metode pengendalian mutu bahan baku tepung ikan secara cepat dan praktis.



DAFTAR PUSTAKA

- Agriandini, M., dkk. (2024). Pemanfaatan Tepung Kepala Udang dan Tulang sebagai Bahan Pakan dan Implikasinya terhadap Mutu Proksimat. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.
- Agusta, G., Rahmiati, R., Sigit, B., & Kejora. (2025). Rasio tapioka : tepung tulang ikan mujair terhadap sifat fisik dan kimia. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 20(2), 65–76. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v20i2.12144>
- Ambarwati, L. (2025). Karakteristik fisikokimia tepung ikan patin, lele dan nila sebagai sumber protein. *Prosiding Seminar Perikanan*. <https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/psn/article/view/15349>
- Amri, A., Nurhasanah, D., & Syamsuddin, R. (2023). Karakteristik fisik bahan pakan sumber protein dan sumber energi. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 19(1), 25–32. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bnmt/article/view/10930>
- Amri, M., Hidayat, R & Lestari, S (2023). Evaluasi Sifat Fisik Dan Kimia Bahan Pakan Sumber Energi Dan Protein. *Jurnal Teknologi Pakan*.
- Andriani, R., Susanti, R., & Nurhidayat, N. (2020). Analisis Kualitas Tepung Ikan Berdasarkan Sumber Bahan Baku. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 15(1), 45-52.
- AOAC. 2019. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 21st ed. AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.
- Barbosa-Cánovas, G.V., Ortega-Rivas, E., Juliano, P. and Yan, H. (2018) *Food Powders: Physical Properties, Processing, and Functionality*. 2nd edn. New York: Springer.
- BSN. (2024). *Dokumen SNI/Sistem Standardisasi Mutu Pakan Nasional 2024*. Badan Standardisasi Nasional.
- Cut Bidara Panita Umar. (2023). Penyuluhan Tentang Pentingnya Peranan Protein Dan Asam Amino Bagi Tubuh Di Desa

Negeri Lima. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, 1(3), 52–56.
<https://doi.org/10.55606/jpikes.v1i3.1412>

Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. R. (2017). *Fennema's Food Chemistry* (5th Edition). CRC Press, Boca Raton.
<https://doi.org/10.1201/9781315372914>

Deng, M., Zhang, K., Mehta, S., Chen, T., & Sun, F. (2017). *Prediction Of Protein Function Using Protein-Protein Interaction Data. Proceedings - IEEE Computer Society Bioinformatics Conference, CSB 2002*, 10(6), 197– 206.
<https://doi.org/10.1109/CSB.2002.1039342>

Farida, I., dkk. (2024). Evaluasi Mutu Nutrisi Tepung Ikan Berdasarkan Bagian Bahan Baku Ikan Lemuru. *Jurnal Peternakan Indonesia*.

Fellows, P.J. (2017) *Food Processing Technology: Principles and Practice*. 4th edn. Cambridge: Woodhead Publishing.

Harahap, H. (2024). Proses Pengolahan Pakan Unggas Berbasis Tepung Ikan dan Kontrol Mutu Produksi. *Jurnal Teknologi Pakan Ternak*.

Humaidi, A., & Indriani, M. (2021). Analisis Kandungan Garam Pada Produk Ikan Olahan Di Pasaran. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*.
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi/article/view/36267>

Ispitasari, R., & Haryanti, H. (2022). Pengaruh Waktu Destilasi terhadap Ketepatan Uji Protein Kasar pada Metode Kjeldahl dalam Bahan Pakan Ternak Berprotein Tinggi. *Indonesian Journal of Laboratory*, 5(1), 38. <https://doi.org/10.22146/ijl.v0i0.73468>

Jones, S., & Thornton, J. M. (2017). *Principles Of Protein-Protein Interactions. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93(1), 13–20.
<https://doi.org/10.1073/pnas.93.1.13>

Kusnadi, J., & Rachmawati, E. (2018). Pengaruh Penambahan Garam terhadap Komposisi Kimia Ikan Asin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 33-39.
<https://doi.org/10.17844/jphpi.v7i1.20567>

Lestari, D., & Budiyanto, H. (2023). Pengaruh penggunaan tepung ikan terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2), 145–153.
<https://doi.org/10.15578/jai.18.2.2023.145-153>

Li, H., Hao, Y. peng, Dai, Y., Chen, Z. zhen, Ping, Y. li, & Zhao, B. bei. (2023). *Effects Of Protein-Polysaccharide Extracted From*

Auricularia Auricula-Judae Mushroom On The Quality Characteristics Of Chinese Wheat Noodles. Lwt, 182 (December 2022), 114783. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114783>

Nielsen, S. S. (2017). *Food Analysis* (5th Edition). Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5>

Pakerti, A. L., & Purnama, R. C. (2022). Analisis Kadar Protein Pada Tepung Jagung (*Zea Mays L.*) Yang Dibeli Dengan Merek L Di Daerah Pasar Semuli Jaya Lampung Utara Dengan Menggunakan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analis Farmasi*, 7(2), 119–129.

Pargiyanti, P. (2019). Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak dengan Metode Soxhlet Menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 29. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44745>

Pranoto, A., & Dewi, N. (2024). Substitusi tepung ikan dengan sumber protein alternatif dalam formulasi pakan ikan air tawar. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 20–31. <https://doi.org/10.33512/jtpk.v15i1.2024>

Prasetyo, A. & Nurhidayah, S. (2021). Perubahan Sifat Fisik Jagung Giling Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan Indonesia*.

Pratama, A., Yuliana, E., & Kurniawan, D. (2019). Pemanfaatan limbah ikan sebagai bahan pakan alternatif sumber protein. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 24(3), 150–158. <https://doi.org/10.14334/jitv.v24i3.1920>

Pratama, R., & Yuliano, T. (2023). Pengaruh Kandungan NaCl Terhadap Mutu Tepung Ikan Di Industri Skala Kecil. *Jurnal Fishtech*. <https://journal.uksw.edu/fishtech/article/view/8421>

Rahman, M. A., Suryani, D., & Yusuf, I. (2023). Analisis sifat fisik dan kimia bahan pangan lokal sebagai alternatif sumber karbohidrat. *Jurnal Agroindustri Lokal*, 9(1), 41–50. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jal/article/view/9794>

Rahman, M. S. (2009). *Food Properties Handbook* (2nd Edition). CRC Press, Boca Raton. <https://doi.org/10.1201/9781420003093>

- Rahmawati, S., Putra, Y., & Hasan, M. (2020). Karakteristik kimia tepung ikan sebagai bahan baku pakan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(1), 34–40. <https://doi.org/10.24198/jntt.v3i1.2020>
- Rosaini, H., Rasyid, R., & Hagramida, V. (2015). Penetapan Kadar Protein Secara Kjeldahl Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis (*Corbiculla Moltkiana Prime.*) Dari Danau Singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*, 7(2), 120–127
- Sari, Y. C., Montesqrit, Marlida, Y., & Nanda, S. (2023). Analisis sifat fisik dedek padi sebagai pakan ternak dari beberapa varietas padi lokal di Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Jurnal Triton*. 14(1), 180-187. <https://doi.org/10.47687/jt.v14i1.412>
- Sari, D., Putra, R., & Hidayat, M. (2021). Analisis pemalsuan tepung ikan menggunakan limbah ikan asin terhadap kualitas nutrisi. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23(1), 45–52. <https://doi.org/10.25077/jpi.23.1.45-52.2021>
- Sari, L.A ., Putri, N., &, H. (2022). Evaluasi Mutu Kimia Produk Berbasis Ikan Ditinjau Dari Kandungan Garam Dan Protein. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. <https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jtphpi/article/view/12473>
- Sari, R.P., Andini, T. & Wibowo, D.(2024). Karakteristik Bulk Density Bubuk Jahe Merah Pada Berbagai Ketebalan Irisan Dan Suhu Pengeringan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*.
- Sawitri, K. N., Sumaryada, T., & Ambarsari, L. (2014). Analisa Pasangan Jembatan Garam Residu Glu15-Lys4 Pada Kestabilan Termal Protein 1Gb1. *Jurnal Biofisika*, 10(1), 68–74. www.rscb.org
- Singh, R.P. and Heldman, D.R. (2017) *Introduction to Food Engineering*. 5th edn. Cambridge: Academic Press.
- Siregar, R., Andriani, P., & Yusuf, A. (2022). Evaluasi kandungan nutrisi tepung ikan dari berbagai jenis ikan. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(3), 112–119. <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.3.112-119>
- Susilowati, A. (2010). *Dugaan pemalsuan tepung ikan terhadap sampel-sampel yang dikirim di Laboratorium Makanan Ternak Periode Bulan April 2010*. Universitas Airlangga.

- Suryaningrum, D., Pertiwi, D. R., & Alimuddin, A. (2022). Pemanfaatan Parameter Kimia sebagai Indikator Kualitas Tepung Ikan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Perikanan*, 17(3), 120-130. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v17i3.34567>
- Syafitri, L., & Wulandari, M. (2024). Determinasi kualitas dedak padi yang dipasarkan di Kota Jambi secara uji makroskopik dan kimiawi. *Jurnal Peternakan Tropika*, 12(2), 120–129. <https://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/peternakan/article/view/9370>
- Universitas Airlangga. (2023). *Mengenali bahan palsu pada pakan ikan budidaya*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga
- Utama, C. S., & Sulistiyanto, B. (2021). Kajian Pemalsuan Bahan Pakan di Wilayah Jawa Tengah. *Jurnal Livestock and Animal Research*.
- Utami, A. N., & Anjani, G. (2016). Substitusi Isolat Protein Kedelai pada Daging Analog Kacang Merah. *Journal of Nutrition College*, 5(4), 402–411
- Utami, R., & Kurniawan, T. (2021). Proses pembuatan tepung ikan dan pengaruhnya terhadap kualitas nutrisi. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 12(2), 95–104. <https://doi.org/10.178594/jthp.12.2.2021>
- Wu, C. H., Yeh, L. S., Huang, H., Arminski, L., Castro-Alvear, J., Chen, Y., Hu, Z., Kourtesis, P., Ledley, R. S., Suzek, B. E., Vinayaka, C. R., Zhang, J., & Barker, W. C. (2016). *The Protein Information Resource*. *Nucleic Acids Research*, 31(1), 345–347. <https://doi.org/10.1093/nar/gkg040>
- Wulandari, R., Nugroho, T., & Saputra, A. (2020). Pengaruh komposisi nutrisi terhadap sifat fisik bahan pakan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(2), 85–92. <https://doi.org/10.33772/jitro.v7i2.12034>
- Wulandari, T., Hapsari, N., & Setiawan, D. (2021). Pengaruh suhu pengeringan terhadap sifat fisik dan kimia tepung pisang kepok. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 13(2), 89–96. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/view/8449>