

Evaluasi Kualitas Fisik Ampas Tahu yang Difermentasi Menggunakan *Effective Microorganism* (EM4) dengan Level Berbeda

(Evaluation of Physical Quality of Fermented Tofu Dregs Using Effective Microorganism (EM4) at Different Levels)

Ririn Angriani^{1*}, Anggi Derma Tungga Dewi¹

¹Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Bandar Lampung, Provinsi Lampung, Indonesia

*Corresponding author: ririnangriani@fp.unila.ac.id

Abstrak. Ampas tahu berasal dari hasil sampingan pengolahan tahu sebagai bahan pangan. Produk tahu menghasilkan ampas tahu sebanyak 25-35%. Meskipun kategori limbah, ampas tahu masih memiliki kandungan protein kasar yang tinggi yaitu mencapai 27,55%. Selain itu, ampas tahu memiliki biaya yang relatif murah, sehingga penggunaan ampas tahu mampu menekan biaya produksi pakan. Ampas tahu sudah banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Namun seiring dengan manfaat ampas tahu, penggunaan ampas tahu sebagai pakan ternak memiliki beberapa kendala seperti serat kasar yang tinggi dan adanya anti nutrisi, sehingga diperlukan adanya pengolahan untuk mengatasi kendala penggunaannya tersebut. Penelitian ampas tahu fermentasi bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik ampas tahu yang difermentasi menggunakan Effective Microorganism (EM4), serta mengetahui level pemberian EM4 yang efektif digunakan pada proses fermentasi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dan menjadi bahan acuan dalam pemanfaatan ampas tahu. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap yang memiliki 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini terdiri atas P1: 0% EM4; P2: 5% EM4; P3: 10% EM4; P4: 15% EM4; dan P5: 20% EM4. Proses fermentasi dilakukan selama 5 hari. Selanjutnya dilakukan pengamatan kualitas fisik dengan uji organoleptik, suhu, dan pH. Variabel yang diamati yaitu warna, tekstur, aroma, kebersihan, homogenitas, suhu, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan EM4 berpengaruh nyata terhadap pH, semakin tinggi penambahan EM4 maka semakin rendah nilai pH. Perubahan warna, tekstur, aroma, kebersihan, homogenitas, dan suhu tidak berpengaruh nyata pada penambahan EM4. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas ampas tahu dengan penambahan EM4 sama dengan ampas tahu segar. Secara keseluruhan hasil penelitian ampas tahu fermentasi memiliki kualitas yang baik dan level pemberian 10% EM4 pada ampas tahu memberikan hasil yang paling baik.

Kata kunci: Ampas Tahu, Fermentasi, Kualitas Fisik, Effective Microorganism

Abstract. Tofu dregs come from the by-product of tofu processing as a food ingredient. Tofu products produce 25-35% tofu dregs. Although categorized as waste, tofu dregs still have a high crude protein content of 27.55%. In addition, tofu dregs have a relatively low cost, so the use of tofu dregs can reduce feed production costs. Tofu dregs have been widely used as animal feed. However, along with the benefits of tofu dregs, the use of tofu dregs as animal feed has several obstacles such as high crude fiber and the presence of anti-nutrients, so processing is needed to overcome these obstacles. The study of fermented tofu dregs aims to analyze the physical characteristics of fermented tofu dregs using Effective Microorganisms (EM4), as well as to determine the level of EM4 administration that is effective for use in the fermentation process. The results of the study are expected to provide information and be used as a reference in the utilization of tofu dregs. This study used a Completely Randomized Design method with 5 treatments and 3 replications. The treatments in this study consisted of P1: 0% EM4; P2: 5% EM4; P3: 10% EM4; P4: 15% EM4; and P5: 20% EM4. The fermentation process was carried out for 5 days. Furthermore, physical quality observations were carried out with organoleptic, temperature, and pH tests. The variables observed were color, texture, aroma, cleanliness, homogeneity, temperature, and pH. The results showed that the addition of EM4 had a significant

effect on pH, the higher the addition of EM4, the lower the pH value. Changes in color, texture, aroma, cleanliness, homogeneity, and temperature did not have a significant effect on the addition of EM4. This shows that the quality of tofu dregs with the addition of EM4 is the same as fresh tofu dregs. Overall, the results of the study of fermented tofu dregs have good quality and the level of giving 10% EM4 to tofu dregs gives the best results.

Keywords: Tofu Dregs, Fermentation, Physical Quality, Effective Microorganism

1. Pendahuluan

Pakan merupakan salah satu bagian pemeliharaan yang penting dikarenakan 60-70% total biaya produksi untuk pakan [1]. Salah satu makro nutrisi yang harus dipenuhi dalam pakan yaitu protein untuk pertumbuhan dan efisiensi pakan. Ampas tahu berasal dari hasil sampingan pengolahan tahu sebagai bahan pangan, sehingga ampas tahu banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Menurut [2], produk tahu menghasilkan ampas tahu sebanyak 25-35%. Meskipun kategori limbah, ampas tahu memiliki kandungan protein kasar yang tinggi mencapai 27,55% [3]. Selain itu, ampas tahu memiliki biaya yang relatif murah, sehingga penggunaan ampas tahu sebagai bahan pakan ternak dapat menekan biaya produksi pakan.

Penggunaan ampas tahu sebagai bahan pakan ternak memiliki beberapa kendala seperti serat kasar yang tinggi dan adanya anti nutrisi. Menurut [4], ampas tahu memiliki kandungan serat kasar mencapai 24,43%, sedangkan pada unggas hanya mampu mengkonsumsi serat kasar maksimal 7% pada ayam broiler dan 9% pada ayam layer [5]. Hal tersebut dikarenakan anatomi saluran pencernaan unggas sederhana dan tidak adanya enzim selulase untuk memecah serat kasar. Serat kasar yang tinggi tersebut dapat menyebabkan pencernaan rendah. Ampas tahu berasal mengandung antinutrisi yaitu tripsin inhibitor. Tripsin inhibitor dapat menghambat penyerapan nutrisi terutama protein dengan mengikat enzim, sehingga mengurangi proses pemecahan substrat [6].

Fermentasi merupakan teknologi pakan yang penggunaannya dapat mengatasi serat kasar dan antinutrisi pada bahan pakan. Proses fermentasi terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik yang dibantu oleh mikroba. Menurut [7] bahwa fermentasi mampu meningkatkan pencernaan protein dan menurunkan serat kasar. Fermentasi mendegradasi molekul protein yang kemudian akan menjadi peptide dan asam-asam amino akibat aktivitas mikroba selama proses fermentasi [8]. Tripsin inhibitor akan mengalami modifikasi selama proses fermentasi sehingga akan kehilangan aktifitas mengikatnya dengan tripsin [9]. Menurut [10], fermentasi pada tepung kedelai dapat memecah protein menjadi sumber nutrisi. Penelitian [11] ditemukan ransum ayam broiler yang diberi ampas tahu fermentasi menunjukkan nilai paling tinggi pada bobot potong dan persentase karkas serta pemberian ampas tahu fermentasi dapat digunakan sampai level 20%. Sejalan dengan penelitian [12] yang menunjukkan bahwa penggunaan ampas tahu fermentasi dapat meningkatkan performa ayam broiler.

Pengukuran keberhasilan proses fermentasi dapat dilakukan dengan mengevaluasi kualitas pakan. Evaluasi kualitas pakan penting dilakukan untuk menjamin mutu dan keamanan pakan yang merupakan prasyarat dari keamanan pangan dan kesehatan manusia. Kualitas ampas tahu dapat dievaluasi dengan berbagai metode seperti fisik, kimia, dan biologis. Pengujian fisik merupakan uji awal yang dilakukan pada proses pengujian sebagai bahan acuan. [13] dalam penelitiannya menemukan bahwa ampas tahu fermentasi mampu meningkatkan kualitas organoleptik dan fisik. Sejalan dengan penelitian [14] bahwa ampas tahu fermentasi meningkatkan kualitas ampas tahu dengan menghasilkan kualitas protein yang tinggi. Penelitian ampas tahu fermentasi bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik ampas tahu yang difermentasi menggunakan Effective Microorganism (EM4), serta mengetahui level pemberian EM4 yang efektif digunakan pada proses fermentasi. Hasil penelitian selanjutnya diharapkan dapat memberikan informasi dan sebagai bahan acuan dalam pemanfaatan ampas tahu.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2025 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan bahan yaitu ampas tahu, gula, Effective Microorganism 4 (EM4), dan aquades. EM4 mengandung mikroba *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhodopseudomonas palustris*. Alat yang digunakan meliputi pH meter digital, timbangan analitik, gelas ukur, dan lembar penilaian organoleptik. Penelitian ini dirancang menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- P1: ampas tahu + 0% EM4
- P2: ampas tahu + 5% EM4
- P3: ampas tahu + 10% EM4
- P4: ampas tahu +15% EM4
- P5: ampas tahu + 20% EM4

Ampas tahu yang digunakan pada penelitian ini yaitu ampas tahu segar yang sudah diperas airnya untuk mengurangi kadar air. Selanjutnya dilakukan penambahan gula sebanyak 1% pada semua perlakuan. Penambahan gula bertujuan sebagai nutrisi untuk mikroba pada proses fermentasi. Kemudian ampas tahu diberi EM4 sesuai dengan level penambahan setiap perlakuan. Sebelum ditambahkan EM4 pada ampas tahu, EM4 diencerkan terlebih dahulu dengan aquades sesuai perhitungan konsentrasi yang digunakan. Selanjutnya bahan dicampur merata dan dimasukkan ke plastik yang kedap udara. Selama 5 hari dilakukan proses fermentasi pada suhu kamar. Setelah 5 hari, dilakukan analisa kualitas fisik menggunakan uji organoleptik, suhu, dan pH.

Pengujian organoleptik yang dilakukan untuk menilai karakteristik fisik ampas tahu meliputi warna, aroma, tekstur, kebersihan, dan homogenitas. Penilaian menggunakan skala hedonik 1-5 dengan kriteria pada Tabel 1. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digital sedangkan suhu dengan thermometer yang telah dikalibrasi. Sebanyak 10 gram ampas tahu dilarutkan dalam 100 mL aquadest, dihomogenkan, kemudian dilakukan pengukuran pH dan suhu pada suhu ruang.

Tabel 1. Keterangan penilaian karakteristik fisik ampas tahu

Parameter	Karakteristik	Penilaian
Warna	Coklat kusam	1 - 2
	Coklat terang	2 - 3
	Krem kecoklatan	3 - 4
	Warna alami, cerah segar	4 - 5
Aroma	Busuk, menyengat, tengik	1 - 2
	Asam kuat	2 - 3
	Sedikit asam	3 - 4
	Segar alam	4 - 5
Tekstur	Berlendir dan lengket	1 - 2
	Agak basah, tidak menggumpal	2 - 3
	Lembut, mudah diremas	3 - 4
	Lembut padat	4 - 5
Kebersihan	Banyak benda asing/jamur	1 - 2
	Sedikit benda asing	2 - 3
	Hampir tidak ada	3 - 4
	Sangat bersih, tanpa kotoran	4 - 5
Homogenitas	Sangat tidak merata	1 - 2
	Tidak merata	2 - 3
	Agak merata	3 - 4
	Merata	4 - 5

Keterangan : 1-2 (Buruk); 2-3 (Cukup); 3-4 (Baik); dan 4-5 (Sangat Baik)

Data analisis kualitas fisik ampas tahu yang diperoleh dilakukan analisis dengan sidik ragam atau analysis of variance (ANOVA) dengan $P < 0,05$. Selanjutnya, dilakukan post hoc test menggunakan uji jarak rata-rata Duncan jika terjadi perbedaan nyata.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kualitas Fisik

Fermentasi merupakan teknologi pakan yang dapat mengatasi serat kasar dan antinutrisi pada bahan pakan. Salah satu pengukuran keberhasilan proses fermentasi yaitu analisis kualitas fisik dengan menggunakan uji organoleptik mencakup tekstur, aroma, dan warna [15] serta dilakukan juga pengukuran suhu dan pH. Hasil kualitas fisik dengan uji organoleptik ampas tahu fermentasi menggunakan *Effective Microorganism* (EM4) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil kualitas fisik dengan uji organoleptik pada ampas tahu fermentasi menggunakan *Effective Microorganism* (EM4)

Perlakuan	Warna	Tekstur	Aroma	Kebersihan	Homogenitas
P1	4,00	4,00	3,67	4,33	4,33
P2	3,83	3,83	4,00	4,17	4,00
P3	4,00	3,67	4,00	3,83	4,00
P4	3,50	3,67	3,33	4,00	4,00
P5	3,67	3,00	3,67	4,00	4,00

Keterangan : P1 (0% EM4); P2 (5% EM4); P3 (10% EM4); P4 (15% EM4); dan P5 (20% EM4)

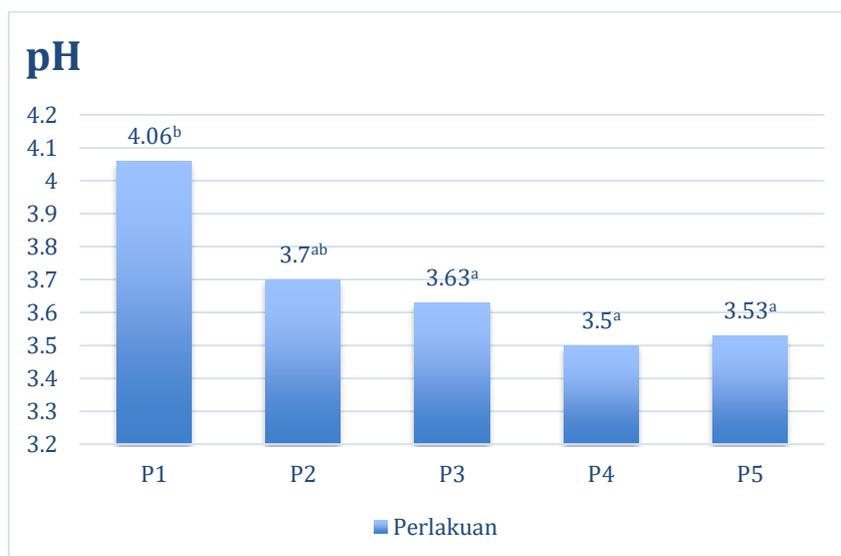
Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan ampas tahu yang difermentasi EM4 tidak berpengaruh nyata terhadap warna, tekstur, aroma, kebersihan, dan homogenitas. Hal tersebut menunjukkan bahwa ampas tahu fermentasi memiliki kualitas yang sama dengan ampas tahu segar. Menurut [16] bahwa warna mencerminkan tingkat kesegaran, kematangan, indikasi adanya kontaminasi, dan efektifitas hasil proses pengolahan. Berdasarkan hasil penelitian nilai tertinggi diperoleh pada P1 dan P3 (4,00) sedangkan nilai terendah pada P4 (3,50). Ampas tahu segar memiliki warna putih kekuningan yang berasal dari endapan protein dan serat kedelai selama proses pembuatan tahu [17]. Pada proses fermentasi perubahan warna terjadi karena adanya proses aerobik yang menyebabkan warna menjadi kecokelatan [18]. Namun, pada hasil penelitian ampas tahu masih berkisar pada putih kekuningan hingga krem yang menunjukkan proses ekstraksi protein dari kedelai berjalan optimal dan tidak banyak pencampuran dengan kulit kedelai atau residu lain. Selain itu, proses fermentasi akan mempengaruhi warna ampas tahu sesuai tergantung jenis mikroorganisme yang terlibat [13].

Ampas tahu segar umumnya memiliki tekstur lembut dan basah, serta aroma yang netral atau sedikit khas kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi level penambahan EM4 dapat menurunkan nilai tekstur ampas tahu. Menurut [19] bahwa nilai tekstur lembut pada ampas tahu dihasilkan dari ampas tahu dengan kadar air yang tinggi. Penambahan EM4 menunjukkan bahwa kadar air menurun. Aroma pada P2 dan P3 didapatkan aroma yang paling baik. Menurut [20], proses fermentasi akan menghasilkan bau asam dikarenakan adanya aktifitas bakteri asam laktat yang memproduksi asam organik.

Kebersihan merupakan salah satu tanda dari kontaminasi yang akan mempengaruhi kualitas dan umur simpan. Menurut [21] bahwa kontaminasi menyebabkan bau tidak sedap, rasa asam, dan lendir pada ampas tahu. Homogenitas pada ampas tahu merujuk pada keseragaman ukuran partikel, distribusi warna, dan konsistensi tekstur dalam produk akhir. Kebersihan dan homogenitas pada penelitian ini masuk pada kategori baik (hamper tidak ada kotoran) dan sangat baik (sangat bersih, tanpa kotoran). Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak adanya kontaminasi yang terjadi pada semua perlakuan selama proses penyimpanan. Selain itu, proses pengolahan pada ampas tahu berperan penting dalam menentukan tingkat homogenitas [22].

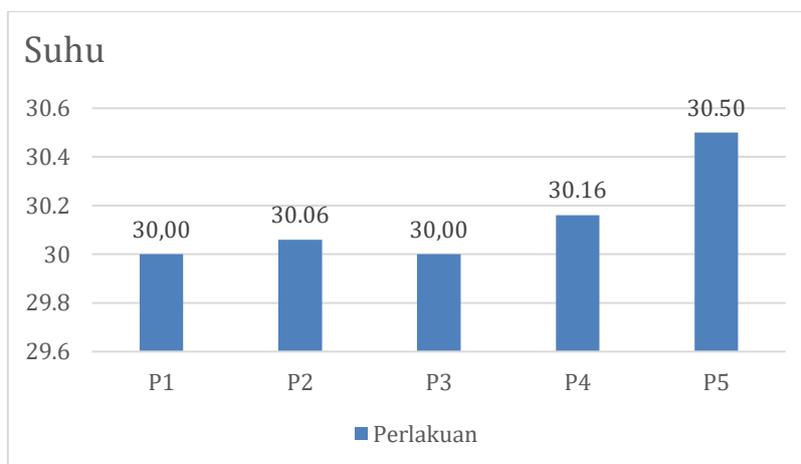
3.2 Nilai pH

Hasil penelitian (Gambar 1) menunjukkan bahwa nilai pH berbeda nyata pada ampas tahu fermentasi ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan ampas tahu fermentasi berpengaruh pada nilai pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH semakin tinggi penambahan EM4 maka nilai pH akan menjadi semakin asam. Penambahan EM4 pada ampas tahu dapat mempercepat proses fermentasi. Menurut [23] pH normal pada proses fermentasi berkisar pada 3,50 – 4,50. [24] membagi kategori pH fermentasi yaitu sangat baik (3,2 – 4,2), baik (4,2 – 4,5), sedang (4,5 – 4,8), dan buruk ($>4,8$). pH pada penelitian ini berkisar 3,50 – 4,06 yang menunjukkan bahwa pH ampas tahu fermentasi sudah sangat baik. Penurunan nilai pH atau suasana asam merupakan tanda bahwa proses fermentasi berjalan dengan optimal [25].



Gambar 1. Nilai pH ampas tahu fermentasi menggunakan *Effective Microorganism* (EM4) (Keterangan : P1 (0% EM4); P2 (5% EM4); P3 (10% EM4); P4 (15% EM4); dan P5 (20% EM4))

3.3 Nilai Suhu



Gambar 2. Suhu ampas tahu fermentasi menggunakan *Effective Microorganism* (EM4) (Keterangan : P1 (0% EM4); P2 (5% EM4); P3 (10% EM4); P4 (15% EM4); dan P5 (20% EM4))

Hasil penelitian (Gambar 2) menunjukkan bahwa ampas tahu fermentasi tidak berbeda nyata terhadap suhu. Salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas fermentasi yaitu suhu. Menurut [26] bahwa suhu fermentasi yang baik yaitu berkisar antara 25 – 37 °C. Suhu yang tinggi mengindikasikan adanya kontaminasi kapang atau jamur serta adanya udara akibat pemadatan yang kurang rapat. Hasil penelitian ini suhu berada pada kisaran 30 °C. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ampas tahu memiliki kualitas yang baik. Bakteri asam laktat dapat dirangsang dengan proses ensilase yang cepat, sehingga bakteri asam laktat akan membentuk asam laktat yang akan menyebabkan suhu stabil [25].

4. Kesimpulan

Penambahan *Effective Microorganism* (EM4) berpengaruh nyata terhadap pH, semakin tinggi EM4 yang ditambahkan maka semakin rendah nilai pH. Perubahan warna, tekstur, aroma, kebersihan, homogenitas, dan suhu tidak berpengaruh nyata pada penambahan EM4. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas ampas tahu dengan penambahan EM4 sama dengan ampas tahu segar. Secara keseluruhan hasil penelitian ampas tahu fermentasi memiliki kualitas yang baik. Berdasarkan warna, aroma, homogenitas, dan pH bahwa level pemberian 10% EM4 pada ampas tahu memberikan hasil yang paling baik.

5. Daftar Pustaka

- [1] Rasyaf M. 2008. Panduan Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya, Jakarta .
- [2] Kaswinarni F. 2007. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- [3] Nurhayati, Berliana, dan Nelwida. 2020. Kandungan nutrisi ampas tahu yang difermentasi dengan *Trichoderma viride*, *Saccaromyces cerevisiae* dan kombinasinya. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(12): 104-113.
- [4] Hernawan I, R Hidayat, dan Mansyur. 2005. Pengaruh penggunaan molases dalam pembuatan silase campuran ampas tahu dan pucuk tebu kering terhadap nilai ph dan komposisi zat-zat. *Jurnal Ilmu Ternak*. 5(2): 94-99.
- [5] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2023. Kumpulan SNI Pakan. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- [6] Liu K. 1999. Soybeans: Chemistry, Technology, and Utilization. Aspen Publ., Inc. Gaithersburg, Maryland.
- [7] Santoso U dan I Aryani. 2007. Perubahan komposisi kimia daun ubi kayu yang difermentasi oleh EM4. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 2(2): 53-56.
- [8] Korhonen H and A Pihlanto. 2003. Food derived bioactive peptides opportunities for designing future foods. *Current Pharmaceutical Design*. 9(16): 1297-308.
- [9] Chen L, RL Madl, PV Vadlani, L Li and W Wang. 2013. Value – Added Products from Soybean : Removal of Anti-Nutritional Factors via Bioprocessing. INTECH open science, open minds. www.intechopen.com
- [10] Frias J, YS Song, CM Villaluenga, EGD Mejia and CV Valverde. 2008. Immunoreactivity and amino acid content of fermented soybean products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56: 99 105
- [11] Parodosi, M. 2022. Pengaruh pemberian ampas tahu fermentasi dalam ransum terhadap karkas ayam broiler. *J. Visi Eksakta*. 3(1): 82-99.
- [12] Witariadi NM, AAPP Wibawa, dan IW Wirawan. 2016. Pemanfaatan ampas tahu yang difermentasi dengan inokulan probiotik dalam ransum terhadap performans broiler. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 19(3): 115-120.
- [13] Budiyanto, S Wardhana dan R Sri. 2020. Kualitas organoleptik dan fisik ampas tahu yang difermentasi kapang *neurospora sitophila* dan *trichoderma viridae* sebagai bahan pakan konsentrat. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian. Politeknik Pembangunan Pertanian manokwari*. 61-72.

- [14] Mulia, DS, E Yulyanti, H Maryanto, dan C Purbamartono. 2015. Peningkatan kualitas ampas tahu sebagai bahan baku pakan ikan dengan fermentasi rhizopus oligosporus. Sainteks. 12(1): 10-20.
- [15] Aslamsyah S dan MH Karim. 2012. Uji organoleptik, fisik, dan kimiawi pakan buatan untuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung cacing tanah (*Lumbricus* sp.). Jurnal Akuakultur Indonesia. (2) : 124-131.
- [16] Ridayanti A, Patmawati dan E Lisnawati. 2010. Pembuatan Abon Ampas Tahu Sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Industri Pangan. Laporan Penelitian. Universitas Djuanda Bogor. Bogor.
- [17] Mulia DS, M Miftakhul, M Heri dan P Cahyano. 2014. Fermentasi ampas tahu dengan aspergillus niger untuk meningkatkan kualitas bahan baku pakan ikan. Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian LPPM UMP. 337-345
- [18] Rahayu ID, L Zalizar, A Widiyanto dan MI Yulianto. (2017). Karakteristik dan kualitas silase tebon jagung (*Zea mays*) menggunakan berbagai tingkat penambahan Fermentor Yang Mengandung Bakteri Lignochloritik. Seminar Nasional dan Gelar Produk.
- [19] Sinaga DM dan H Rais. 2024. Evaluasi kualitas fisik silase ampas tahu dengan penambahan ampas teh. J. Nutrisi Ternak Tropik dan Ilmu Pakan. 6(2): 93-99.
- [20] Kojo RM, D Rustandi, YRL Tulung dan SS Malalantang. 2015. Pengaruh penambahan dedak padi dan tepung jagung terhadap kualitas fisik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum* cv. Hawaii). Zootec. 35(1): 21. <https://doi.org/10.35792/zot.35.1.20.15.6426>
- [21] Erawati R. 2024. Kajian keamanan pangan industri tahu kaliputih berdasarkan hygiene dan sanitasi di kecamatan purwokerto timur. Jurnal Teknologi dan Fasilitas Pangan. 9(1): 39-45.
- [22] Khikmawati S. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Tahu terhadap Kualitas Kue Gapit. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- [23] McDonald P, RA Edwards, JFD Greenhalgh, CA Morgan, LA Sinclair and RG Wilkinson. 2011. Animal Nutrition. 7th Ed. Pearson Education, Harlow.
- [24] Putri SN, A Budiman dan T Dhalika. 2020. Pengaruh Pemberian molases pada ensilase campuran kulit nenas dan tongkol jagung terhadap nilai ph dan konsentrasi asam laktat. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan. 2(3): 175 -182.
- [25] Sadarman, D Febrina, T Wahyono, R Mulianda, N Qomariyah, RA Nurfitriani, F Khairi, D Adli, Romli SD, Zulkarnain dan AB Prastyo. 2022. Kualitas fisik silase rumput gajah dan ampas tahu segar dengan penambahan sirup komersial afkir. Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan. 20(2): 73-77. <https://doi.org/10.29244/jintp.20.2.73-77>
- [26] Sutaryono YA. 2023. Karakteristik fisik , kandungan bahan kering , bahan organik dan protein kasar silase campuran jerami jagung dan daun turi (*sesbania grandiflora*) dengan aditif stimulant molases. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia. 9(2): 70-80.