

## ANALISIS KUALITAS FISIK FERMENTASI DEDAK PADI DENGAN *EFFECTIVE MICROORGANISM* (EM4) LEVEL BERBEDA

### *Evaluation of the Physical Quality of Fermentation of Rice Bran with Different Levels of Effective Microorganisms (EM4)*

Ririn Angriani<sup>1\*</sup>, Anggi Derma Tungga Dewi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program 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](mailto:ririnangriani@fp.unila.ac.id)

#### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh fermentasi dedak padi dengan *Effective Microorganism* (EM4) terhadap kualitas fisiknya sebagai bahan pakan ternak. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan level EM4, yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%, masing-masing dengan tiga ulangan. Proses fermentasi dilakukan selama 21 hari dengan penambahan gula sebesar 1% sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme, kemudian dedak padi disimpan dalam plastik kedap udara. Parameter yang diamati meliputi karakteristik organoleptik (warna, aroma, tekstur, daya gumpal, dan keberadaan serangga), nilai pH, serta kerapatan tumpukan. Data dianalisis menggunakan analisis anova pada taraf signifikansi  $P < 0,05$  dan dilanjutkan dengan uji lanjut apabila terdapat perbedaan nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan EM4 berpengaruh signifikan terhadap kualitas organoleptik dedak padi ( $P < 0,05$ ), namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH dan kerapatan tumpukan ( $P > 0,05$ ). Fermentasi dedak padi menggunakan EM4 pada level 5–10% menghasilkan kualitas fisik terbaik, ditandai dengan warna cokelat kekuningan hingga cokelat, tekstur sedang, aroma sedang, daya gumpal sedang hingga remah, serta jumlah serangga yang relatif rendah. Dengan demikian, penggunaan EM4 pada level menengah berpotensi meningkatkan kualitas fisik dedak padi baik warna, aroma, tekstur, daya gumpal, dan keberadaan serangga.

**Kata kunci:** Dedak padi; EM4; Fermentasi; pH; Kerapatan tumpukan; Kualitas fisik

#### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of rice bran fermentation using Effective Microorganisms (EM4) on its physical quality as a livestock feed ingredient. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with five EM4 levels, namely 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%, each with three replications. The fermentation process was carried out for 21 days with the addition of 1% sugar as a nutrient source for microorganisms, and the rice bran was stored in airtight plastic bags. The observed parameters included organoleptic characteristics (color, aroma, texture, clumping ability, and insect presence), pH value, and bulk density. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a significance level of  $P < 0.05$ , followed by a post hoc test when significant differences were detected. The results showed that EM4 supplementation had a significant effect on the organoleptic quality of rice bran ( $P < 0.05$ ), but had no significant effect on pH value and bulk density ( $P > 0.05$ ). Fermentation of rice bran using EM4 at levels of 5–10% produced the best physical quality, characterized by yellowish-brown to brown color, moderate texture, moderate aroma, moderate to crumbly clumping ability, and relatively

low insect presence. Therefore, the use of EM4 at moderate levels has the potential to improve the physical quality and stability of rice bran as a livestock feed ingredient.

**Keywords:** Bulk density; EM4; Fermentation; pH; Physical quality; Rice bran

## PENDAHULUAN

Dedak padi merupakan hasil samping penggilingan padi yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak karena ketersediaannya yang melimpah, harga yang relatif murah, serta kandungan nutrisi yang cukup baik sebagai sumber energi. Namun, dedak padi memiliki beberapa kelemahan seperti kandungan serat kasar yang tinggi dan sifat penyimpanan yang kurang stabil sehingga dapat memengaruhi kualitasnya sebagai pakan ternak (Panjaitan, 2025). Komposisi nutrisi dedak padi dilaporkan bervariasi, dengan kadar air 10,43–11,28%, protein kasar 8,43–13,70%, lemak kasar 13,06–18,47%, abu 9,55–10,44%, serat kasar 18,93–22,17%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sebesar 34,97–54,75% (Suryani dan Luthfi, 2022; Azizah *et al.*, 2022). Variasi kandungan nutrisi tersebut dipengaruhi oleh varietas padi, proses penggilingan, serta penanganan pascapanen.

Kualitas fisik dedak padi merupakan faktor penting yang menentukan kelayakan dan keamanan penggunaannya sebagai bahan pakan. Penurunan mutu dedak padi dapat terjadi akibat penyimpanan yang tidak tepat, yang memicu ketengikan, pertumbuhan kapang, serta serangan serangga. Tingginya nilai ekonomi dedak padi juga berpotensi mendorong praktik pemalsuan melalui pencampuran dengan sekam padi atau bahan lain yang bernilai nutrisi rendah (Patiwiri, 2006; Ridla dan Rosalina, 2014). Menurut Utama dan Sulistiyanto (2021), penurunan mutu bahan baku pakan, baik akibat

pemalsuan maupun penanganan yang tidak sesuai, dapat berdampak negatif terhadap kualitas nutrisi dan performa ternak.

Salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas dedak padi adalah melalui penerapan teknologi fermentasi menggunakan *Effective Microorganism* (EM4). Teknik fermentasi dengan menggunakan EM4 telah banyak diteliti sebagai alternatif untuk memperbaiki kualitas bahan pakan melalui proses biokonversi. Fermentasi dengan EM4 juga telah diterapkan pada berbagai tipe limbah agroindustri seperti ampas tahu, yang menghasilkan kualitas fisik yang lebih baik pada level pemberian tertentu (Angriani dan Dewi, 2025). Pada dedak padi, fermentasi berpengaruh terhadap warna, tekstur, bau, jamur, pH, dan daya simpan (Alwi *et al.*, 2022). Selain itu, fermentasi dedak padi juga berdampak pada kandungan nutrisi. Menurut Azizah *et al.* (2022) bahwa fermentasi dedak padi mampu menurunkan serat kasar dan meningkatkan protein kasar. Meskipun demikian, penelitian mengenai pengaruh tingkatan dosis EM4 terhadap kualitas fisik dedak padi yang difermentasi masih terbatas, sehingga penting untuk memahami sejauh mana variasi level EM4 dapat memengaruhi kualitas fisik dedak padi untuk mendukung pemanfaatannya secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas fisik dedak padi yang difermentasi menggunakan EM4 pada level yang berbeda.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2025 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

### Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Adapun perlakuan penambahan EM4 yang dilakukan dengan level 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%.

### Prosedur penelitian

Metode awal penelitian ini yaitu pembuatan fermentasi dedak padi yaitu sebanyak 5 kg dedak padi ditambah dengan sebanyak 1% gula pada setiap sampel.

Penambahan gula dilakukan untuk menyediakan sumber nutrisi bagi mikroorganisme selama proses fermentasi. Dedak padi kemudian diberi EM4 sesuai dengan tingkat perlakuan yang telah ditentukan. Setelah itu, seluruh bahan diaduk hingga homogen dan disimpan ke dalam plastik yang kedap udara. Proses fermentasi berlangsung 21 hari pada suhu ruang. Selanjutnya dilakukan kualitas fisik melalui pengujian organoleptik, pengukuran pH, serta kerapatan tumpukan. Pengujian organoleptik menggunakan panca indera (dilihat, dicium, dan diraba) dengan skor penilaian 1-5 pada [Tabel 1](#). Uji organoleptik dilakukan oleh 10 panelis yang merupakan dosen dan mahasiswa dari Jurusan Peternakan.

**Tabel 1.** Skor Penilaian dan Kriteria Pengujian Organoleptik pada Dedak Padi

Parameter	1	2	3	4	5
Warna	Sangat kurang coklat	Kurang coklat	Cokelat kekuningan	Cokelat	Cokelat tua
Aroma	Sangat tengik dan asam	Tengik	Sedang	Kurang tengik	Tidak tengik
Tekstur	Sangat kasar	Kasar	Sedang	Halus	Sangat halus
Daya gumpal	Sangat menggumpal	Menggumpal	Sedang	Remah	Sangat remah
Keberadaan serangga	Seluruh permukaan	Banyak	Beberapa bagian	Sedikit	Tidak ada

Derajat keasaman (pH) diukur menggunakan pH meter digital, sedangkan suhu diukur menggunakan termometer terkalibrasi. Sebanyak 10 g dedak padi dilarutkan dalam 100 mL aquadest dan dihomogenkan hingga terbentuk suspensi homogen. Selanjutnya, pengukuran pH dilakukan pada kondisi suhu ruang. Evaluasi kualitas fisik dedak padi juga mencakup

pengujian kerapatan tumpukan (*bulk density*). Pengukuran kerapatan tumpukan dilakukan dengan menuangkan dedak padi ke dalam gelas ukur berkapasitas 1.000 mL menggunakan corong hingga volume tercapai, kemudian sampel ditimbang untuk memperoleh bobot bahan. Nilai kerapatan tumpukan dihitung sebagai perbandingan antara massa bahan dengan volume ruang

yang ditempati dan dinyatakan dalam satuan g/L.

#### Analisis data

Analisis data kualitas fisik dedak padi dilakukan sidik ragam (ANOVA) dengan

taraf kepercayaan 95% ( $P < 0,05$ ). Jika hasil menunjukkan perbedaan yang signifikan, pengujian dilanjutkan dengan uji lanjut (*post hoc test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Level EM4 terhadap Organoleptik Dedak Padi

Nilai hasil pengujian organoleptik pada dedak padi yang difermentasi dengan level EM4 yang berbeda terdapat pada [Tabel 2](#). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, penambahan EM4 terbukti memberikan pengaruh nyata terhadap organoleptik dedak padi, baik dari segi warna, aroma, tekstur,

daya gumpal, maupun keberadaan serangga ( $P < 0,05$ ). [Alwi et al. \(2022\)](#) menyatakan bahwa fermentasi dedak padi menyebabkan perubahan pada warna, bau, tekstur, serta pertumbuhan jamur. Penelitian lain oleh [Azizah et al. \(2022\)](#) juga menunjukkan bahwa proses fermentasi mampu meningkatkan mutu fisik dedak padi.

**Tabel 2.** Nilai Uji Organoleptik Dedak Padi Fermentasi dengan Perlakuan Level EM4 Berbeda

Sampel	Kualitas Fisik				
	Warna	Aroma	Tekstur	Daya Gumpal	Serangga
P <sub>1</sub>	2,80 ± 0,26 <sup>a</sup>	2,50 ± 0,01 <sup>a</sup>	2,63 ± 0,32 <sup>ab</sup>	4,00 ± 0,01 <sup>c</sup>	2,33 ± 0,29 <sup>a</sup>
P <sub>2</sub>	3,77 ± 0,21 <sup>b</sup>	2,57 ± 0,06 <sup>ab</sup>	3,10 ± 0,10 <sup>b</sup>	3,50 ± 0,01 <sup>b</sup>	3,50 ± 0,01 <sup>c</sup>
P <sub>3</sub>	3,93 ± 0,11 <sup>b</sup>	2,73 ± 0,11 <sup>bc</sup>	3,00 ± 0,01 <sup>ab</sup>	4,00 ± 0,00 <sup>c</sup>	3,00 ± 0,01 <sup>b</sup>
P <sub>4</sub>	3,83 ± 0,15 <sup>b</sup>	2,83 ± 0,06 <sup>c</sup>	2,70 ± 0,17 <sup>ab</sup>	2,67 ± 0,29 <sup>a</sup>	2,83 ± 0,29 <sup>b</sup>
P <sub>5</sub>	3,93 ± 0,11 <sup>b</sup>	2,67 ± 0,06 <sup>abc</sup>	2,57 ± 0,11 <sup>a</sup>	2,83 ± 0,29 <sup>a</sup>	2,00 ± 0,01 <sup>a</sup>

Keterangan : Persentase EM4 pada P<sub>1</sub>–P<sub>5</sub> berturut-turut adalah 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. <sup>abc</sup>Huruf superscript yang berbeda menunjukkan bahwa berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Perubahan warna dedak padi terlihat jelas setelah proses fermentasi menggunakan EM4. Dedak padi pada perlakuan kontrol masih berada pada kategori kurang coklat, sedangkan dedak padi yang difermentasi pada berbagai level EM4 menunjukkan warna coklat kekuningan hingga coklat. Perubahan warna ini diduga berkaitan dengan kondisi suhu yang kurang stabil selama fermentasi, sebagaimana dilaporkan oleh [Christi et al., \(2018\)](#), bahwa fermentasi konsentrat dapat menghasilkan warna yang lebih gelap. Selain itu, reaksi Maillard juga

berperan dalam proses pencoklatan, yaitu reaksi antara gugus amin dari protein atau asam amino dengan gugus aldehida dari gula pereduksi yang berlangsung melalui proses kondensasi dan penyusunan ulang molekul ([Sugiari et al., 2023](#)).

Aroma dedak padi juga mengalami peningkatan seiring bertambahnya level EM4. Skor aroma meningkat dari 2,50 ± 0,01 pada perlakuan P<sub>1</sub> menjadi 2,83 ± 0,06 pada penambahan EM4 sebesar 15%. Secara umum, aroma dedak padi pada seluruh perlakuan berkisar antara tengik hingga

sedang. Perubahan aroma ini terjadi akibat proses oksidasi dan hidrolisis selama penyimpanan yang memicu timbulnya bau tengik (Sugiari *et al.*, 2023). Di sisi lain, proses fermentasi juga menghasilkan aroma asam dari bakteri asam laktat (Kojo *et al.*, 2015).

Perbaikan tekstur dedak padi paling baik ditemukan pada perlakuan P<sub>2</sub> dengan penambahan EM4 sebesar 5%, yang menghasilkan tekstur sedang hingga halus. Kondisi ini diduga karena aktivitas enzim yang dihasilkan mikroorganisme EM4 dalam memecah serat kasar menjadi partikel yang lebih kecil. Widiastuti (2013) menyatakan bahwa tingginya serat kasar dapat menyebabkan tekstur pakan menjadi lebih kasar.

Daya gumpal dedak padi menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan kontrol dan perlakuan penambahan EM4 sebesar 10%, dengan skor  $4,00 \pm 0,01$ . Sementara itu, pada perlakuan penambahan EM4 sebesar 5%, 15%, dan 20% terjadi penurunan daya gumpal dari kondisi remah menjadi menggumpal sedang. Dedak padi umumnya memiliki daya gumpal yang sangat remah, yaitu ketika dedak padi dikepal akan langsung jatuh buyar. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi memengaruhi struktur partikel dedak padi. Selain itu, kadar air juga berperan dalam menentukan daya gumpal. Menurut Sugiari *et al.* (2023),

### **Pengaruh Level EM4 Terhadap Kerapatan Tumpukan Dedak Padi**

Kerapatan tumpukan (*bulk density*) merupakan parameter yang menggambarkan rasio antara berat kering bahan dan volume total bahan, termasuk rongga udara di dalamnya. Nilai kerapatan tumpukan dedak padi hasil fermentasi dengan berbagai level EM4 terdapat pada Tabel 3. Berdasarkan

peningkatan kadar air pada dedak padi terjadi akibat reaksi hidrolisis antara lemak dan uap air yang berlangsung selama penyimpanan, sehingga dedak padi menjadi lebih lembap dan lebih mudah menggumpal.

### **Pengaruh Level EM4 Terhadap Nilai pH Dedak Padi**

Hasil pengukuran nilai pH dedak padi yang difermentasi dengan berbagai level EM4 disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan analisis sidik ragam, penambahan EM4 pada dedak padi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH. Nilai pH dedak padi pada penelitian ini dengan kisaran  $5,40 \pm 0,17$  sampai  $5,76 \pm 0,38$ . Hasil tersebut sejalan dengan temuan Alwi *et al.* (2022) dan Azizah *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa dedak padi hasil fermentasi umumnya memiliki derajat keasaman bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ ). Kondisi pH asam menunjukkan bahwa proses fermentasi telah berlangsung, ditandai dengan perubahan glukosa menjadi asam laktat (Marhamah *et al.*, 2019). Selain itu, lingkungan fermentasi yang bersifat anaerob dapat mempercepat pertumbuhan bakteri penghasil asam laktat, sehingga berkontribusi terhadap penurunan pH (Mugiawati *et al.*, 2013). Nilai pH yang relatif rendah juga berperan dalam meningkatkan daya simpan serta kebersihan dedak padi, karena suasana asam mampu menekan perkembangan mikroorganisme perusak dan serangga. Hasil uji ANOVA, perlakuan fermentasi dengan penambahan EM4 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kerapatan tumpukan dedak padi. Nilai kerapatan tumpukan dedak padi berada pada rentang  $309,33 \pm 10,07$  sampai  $344,00 \pm 14,42$  g/L. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Sari *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa dedak padi memiliki kerapatan tumpukan berkisar 289 – 358 g/L.

**Tabel 3.** Nilai pH dan Kerapatan Tumpukan dedak Padi Fermentasi dengan Perlakuan Level EM4 Berbeda

Variabel	Perlakuan				
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
Nilai pH	5,76 ± 0,38	5,67 ± 0,11	5,43 ± 0,06	5,67 ± 0,21	5,40 ± 0,17
Nilai Kerapatan Tumpukan	334,67±19,73	344,00±14,42	316,00 ±14,42	317,33±11,55	309,33±10,07

Keterangan : Persentase EM4 pada P<sub>1</sub>–P<sub>5</sub> berturut-turut adalah 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. <sup>abc</sup>Huruf superscript yang berbeda menunjukkan bahwa berbeda nyata (P<0,05).

Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, peningkatan level fermentasi cenderung menurunkan nilai kerapatan tumpukan. Penurunan ini diduga terjadi akibat aktivitas mikroorganisme selama fermentasi yang menyebabkan perubahan struktur partikel serta peningkatan volume pori-pori dedak padi, sehingga kerapatan tumpukan menjadi lebih rendah. Kerapatan tumpukan juga dipengaruhi oleh metode pengolahan bahan, kandungan bahan organik, tingkat pemadatan, tekstur dan struktur partikel, serta kadar air bahan (Atmanto, 2017).

Kerapatan tumpukan menggambarkan tingkat kepadatan suatu bahan pakan. Kerapatan tumpukan yang

terlalu rendah dapat menyebabkan pakan bersifat ringan dan berdebu sehingga menurunkan tingkat konsumsi, sedangkan kerapatan yang terlalu tinggi menghasilkan pakan yang terlalu padat dan kurang disukai ternak. Selain itu, kerapatan tumpukan juga berkaitan dengan pencernaan, di mana bahan dengan kerapatan tinggi cenderung memiliki porositas rendah sehingga menghambat akses enzim pencernaan, sementara kerapatan yang lebih rendah meningkatkan luas permukaan bahan sehingga memudahkan proses pencernaan. Oleh karena itu, kerapatan tumpukan yang optimal diperlukan untuk mendukung palatabilitas dan pencernaan pakan secara maksimal.

## KESIMPULAN

Perlakuan *Effective Microorganism* (EM4) pada dedak padi berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, tekstur, daya gumpal, dan keberadaan serangga. Fermentasi EM4 pada level 5–10% memberikan hasil terbaik

terhadap kualitas fisik. Namun, EM4 tidak berbeda nyata terhadap pH dan kerapatan tumpukan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk melakukan analisis terhadap kandungan nutrisi dedak padi.

## DAFTAR PUSTAKA

Alwi, W., Hadrawi, J., Nur, K., & Fitriastuti, R. 2022. Kualitas fisik dedak fermentasi dengan penambahan EM4 dan lama penyimpanan berbeda.

*Buletin Peternakan Tropis*. 3(1), 68–74.

Angriani, R., & Dewi, A. D. T. 2025. Evaluasi kualitas fisik ampas tahu

- yang difermentasi menggunakan effective microorganism (EM4) dengan level berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 7(3), 392–398.
- Atmanto, M. D. 2017. Hubungan bulk density dan permeabilitas tanah di wilayah kerja migas Blok East Jabung. *Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi*, 51(1), 23–29.
- Azizah, N., Belgania, R. H., Lamid, M., & Rachmawati, K. 2022. Kualitas fisik dan kimia dedak padi yang difermentasi dengan isolat mikroba rumen (*Actinobacillus* sp. ML-08) pada level yang berbeda. *Livestock and Animal Research*, 20(2), 159–166.
- Christi, R. F., Rochana, A., & Hernaman, I. 2018. Kualitas fisik dan palatabilitas konsentrat fermentasi dalam ransum kambing perah Peranakan Ettawa. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(2), 127–131.
- Kojo, R. M., Rustandi, D., Tulung, Y.R.L. dan Malalantang, S.S. 2015. Pengaruh penambahan dedak padi dan tepung jagung terhadap kualitas fisik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum* cv. *Hawaii*). *Zootek*, 35(1), 21–29.
- Marhamah, S. U., Akbarillah, T., & Hidayat. 2019. Kualitas nutrisi pakan konsentrat fermentasi berbasis bahan limbah ampas tahu dan ampas kelapa dengan komposisi yang berbeda serta tingkat akseptabilitas pada ternak kambing. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2), 145–153.
- Mugiawati, R. E., Suwarno, & Hidayat, N. 2013. Kadar air dan pH silase rumput gajah pada hari ke-21 dengan penambahan jenis aditif dan bakteri asam laktat. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(1), 201–207.
- Panjaitan, P. 2025. Pengaruh penambahan dedak padi fermentasi EM4 dalam ransum komersial terhadap persentase potongan karkas ayam KUB. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 5(1), 10–22.
- Ridla, M., & Rosalina, M. 2014. Evaluasi pemalsuan dedak padi dengan penambahan tepung kulit kacang tanah menggunakan uji fisik. Dalam *Prosiding Konferensi dan Seminar Nasional Teknologi Tepat Guna Tahun 2014* (hlm. 266–276).
- Sari, Y. C., Montesqrit, Marlida, Y., & Nanda. 2023. Analisis sifat fisik dedak padi sebagai pakan ternak dari beberapa varietas padi lokal di Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Jurnal Triton*, 14(1), 180–187.
- Sugiari, Y. W., Kalsum, U., Dinasari, I., & Mahardhika, B. P. 2023. Evaluasi kualitas dedak padi melalui uji organoleptik dan rapid tes phloroglucinol di Kota Malang. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, 6(2), 297–301.
- Suryani, H. F., & Luthfi, D. N. 2022. Evaluasi kualitas nutrisi dedak padi dari pemasok bahan pakan di Kabupaten Semarang. *Journal of Animal Center*, 4(1), 26–32.
- Utama, C. S., & Sulistiyanto, B. 2021. Kajian pemalsuan bekatul dan tepung ikan di wilayah Jawa Tengah. *Livestock and Animal Research*, 19(1), 32.
- Widiastuti, R. 2013. Kualitas Pellet Berbasis Sisa Pangan Foodcourt Dan Limbah Sayuran Fermentasi Sebagai Bahan Pakan Fungsional Ayam Broiler (Tesis). Universitas Diponegoro.