



PENGARUH DOSIS *EFFECTIVE MICROORGANISM* (EM4) TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING ABU DAN BAHAN ORGANIK PADA DEDAK PADI HASIL FERMENTASI

*(Effect of Effective Dose of Microorganism (EM4) on The Content of Dry
Matter Ash and Organic Matter in Fermented Rice Bran)*

¹ Maulana Aziz, ² Tedy Kusmayadi, ³ Tati Rohayati, ⁴ Ibrahim Hadist, ⁵ Ervi Herawati

¹ Alumni Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Garut

^{2,3} Dosen Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Garut

Email:

¹24032118009@faperta.uniga.ac.id

²tendykusmayadi@uniga.ac.id

³tatirohayati@uniga.ac.id

⁴hadistibra@uniga.ac.id

⁵erviherawati@uniga.ac.id

Abstrak

Dedak padi merupakan ketersediannya terpengaruh oleh waktu dan musim, bahan pakan ini bersifat tidak bisa disimpan lama. Fermentasi adalah salah satu cara untuk meningkatkan nutrisi dedak padi dan menambah daya simpan sehingga tidak mudah tengik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahan kering, abu, dan bahan organik pada dedak padi hasil fermentasi dengan penambahan dosis EM4 yang berbeda pada setiap perlakuan. Penelitian dilakukan secara dua tahapan pertama membuat proses fermentasi dedak padi dilaksanakan pada bulan Agustus sampai bulan September 2022, dan pengujian kadar bahan kering, abu, dan bahan organik dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan yaitu P0= Dedak padi tanpa fermentasi (kontrol), P1= Dedak padi 5 kg + EM4 15 ml + 250 ml molasses + air 2500 ml, P2= Dedak padi 5 kg + EM4 25 ml + 250 ml molasses + air 2500 ml, dan P3= Dedak padi 5 kg + EM4 35 ml + 250 ml molasses + air 2500 ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis EM4 berpengaruh nyata terhadap bahan kering, bahan organik dan abu. Perlakuan dengan dosis EM4 25ml memberikan pengaruh terbaik terhadap peningkatan bahan kering dan bahan organik serta penurunan abu dedak fermentasi.

Kata kunci: Fermentasi dedak padi, EM4, Bahan kering, Abu, Bahan organik

Abstract

Rice bran is the availability of which is affected by time and season, this feed ingredient cannot be stored for a long time. Fermentation is one way to increase rice bran nutrition and increase its shelf life so it doesn't go rancid easily. This study aims to determine dry

matter, ash, and organic matter in fermented rice bran with the addition of different doses of EM4 in each treatment. The research was carried out in two stages, the first was to carry out the rice bran fermentation process from August to September 2022, and testing the levels of dry matter, ash, and organic matter was carried out at the Animal Feed Chemistry and Nutrition Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Padjadjaran University. This research was conducted using an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replications, namely P0 = rice bran without fermentation (control), P1 = 5 kg rice bran + 15 ml EM4 + 250 ml molasses + 2500 ml water, P2 = 5 kg rice bran + 25 ml EM4 + 250 ml molasses + 2500 ml water, and P3 = 5 kg rice bran + 35 ml EM4 + 250 ml molasses + 2500 ml water. The results showed that the EM4 dose had a significant effect on dry matter, organic matter and ash. Treatment with a dose of EM4 25ml gave the best effect on increasing dry matter and organic matter and decreasing fermented bran ash.

Keywords: Rice bran fermentation, EM4, Dry matter, Ash, Organic matter

1 Pendahuluan

Dedak merupakan hasil samping dari proses penggilingan beras yang berpotensi untuk dijadikan bahan baku pakan karena mengandung kandungan nutrisi dan energi yang baik untuk ternak. Hasil data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi padi tahun 2021 di Indonesia adalah 55,27 juta ton gabah kering (GKG) yang digiling menghasilkan 10% dedak padi, sehingga potensi dedak padi per tahun bisa menjadi 5,527 juta ton. Penggunaan dedak padi sebagai bahan pakan dihadapkan pada kendala yaitu rendahnya kandungan bahan kering dan bahan organik serta tingginya kadar abu. Kelemahan dedak padi juga diantaranya tidak bisa disimpan dalam jangka waktu yang lama, karena memiliki lemak yang tinggi sehingga mudah menjadi rusak, selain itu cepat menggumpal dan mendatangkan serangga khususnya kutu (Astawan dan Febrinda, 2010), hal tersebut bisa Penurunan mutu dedak padi menyebabkan penggunaannya sebagai bahan pangan yang bermutu rendah (poor quality).

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas dedak menurut Kompiani dkk., (1994) bahwa teknologi untuk meningkatkan kualitas bahan pakan adalah fermentasi. Pada umumnya semua produk fermentasi biasanya mengandung senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna dibandingkan dengan bahan aslinya (Laelasari dan Purwadaria, 2004). Fermentasi, pemanfaatan jasa mikroba untuk suatu bahan makanan, dapat dipercepat dengan penambahan bakteri pengurai pada substrat fermentasi untuk menghasilkan suatu produk yang lebih baik. Fermentasi juga memerlukan dosis mikroba dan waktu fermentasi yang tepat untuk mencapai hasil fermentasi yang diinginkan (Tarmini, 1984).

Penelitian Sapitri dkk., (2020) pada dedak padi yang difermentasi dengan EM4 terjadi penurunan kandungan bahan kering 11,94% pada saat fermentasi dengan perlakuan 10 ml EM4 selama 24 jam serta penelitian Seran dkk., (2020) pada tepung tongkol jagung yang difermentasi dengan EM4 10 ml dengan masa inkubasi 1 minggu mampu meningkatkan 13,58% bahan kering dan bahan organik sebesar 18,28%. Hasil penelitian Nuraini, (2018) pemberian EM4 25 ml mampu meningkatkan bahan kering 62,24%, bahan organik 92,12%, dan protein 7,69%. Berdasarkan uraian diatas maka penulis melakukan penelitian mengenai Pengaruh Dosis *Effective Microorganism* (EM4) terhadap Kandungan Bahan Kering, Abu, dan Bahan Organik pada Dedak Padi Hasil Fermentasi.

2 Metodologi

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September, tempat pembuatan dedak padi fermentasi di Kp. Cikendi Rt./Rw. 001/004, Desa Sukawangi, Kecamatan Tarogong Kaler, Kabupaten Garut, kemudian pengujian kandungan protein kasar, serat kasar, dan lemak kasar dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran

Bahan Penelitian

Bahan yang dipakai penelitian, yaitu :

1. Dedak padi dengan kandungan awal dimulai bahan kering 93,26%, abu 14,55%, bahan organik 85,45%, protein kasar 6,13%, serat kasar 32,78%, lemak kasar 9,86%, kadar air 6,74%, BOTN 77,62%, dan BETN 36,68%, serta dibutuhkan dedak padi sebanyak 100 kg dengan berat persampel 5 kg.
2. *Effective Microorganism* (EM4) untuk mengoptimalkan zat – zat makanan asal laktat serta dapat memecah bahan organik menjadi lebih sederhana melalui kerja enzim yang dihasilkan bakteri.
3. *Molasses* didapat dari koperasi peternakan Tanjung Sari, digunakan sebagai zat aditif untuk menstimulasi perkembangan mikroba karena *molasses* memiliki banyak kandungan glukosa, mineral, protein dan vitamin yang dibutuhkan oleh mikroba dalam proses fermentasi.
4. Air digunakan untuk mengencerkan *molasses* agar tidak terlalu kental. Pada penelitian ini pemberian air setiap perlakuan sama yaitu 2500 ml.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap menggunakan 4 perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali. Perlakuannya adalah sebagai berikut :

P0 = dedak padi (kontrol),

P1 = 5 kg dedak padi+ 15 ml EM4 + 250 gr tetes tebu + 2500 ml air,

P2 = 5 kg dedak padi + 25 ml EM4 + 250 gr tetes tebu + 2500 ml air,

P3 = 5 kg dedak padi + 35 ml EM4 + 250 gr tetes tebu + 2500 ml air

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan sidik ragam. Apabila hasil analisis yang diperoleh berbeda nyata, maka untuk menguji perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati adalah bahan kering, abu dan bahan organik. Pengukuran dari peubah yang diamati dilakukan dengan menggunakan prinsip kerja AOAC 1990.

Prosedur pembuatan dedak padi fermentasi

- Dedak padi ditimbang sesuai perlakuan
- Membuat campuran larutan EM4, tetes tebu dan air
- Campurkan dedak padi dan larutan sampai merata, masukkan ke dalam plastik dan ikat
- Simpan dalam rak penyimpanan dengan waktu inkubasi 14 hari dengan suhu 35-45°C,
- Setelah 14 hari sampel diambil dan dianalisis bahan kering, abu dan bahan organiknya.

3 Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Bahan Kering

Bahan kering merupakan salah satu hasil proses pemisahan fraksi dari bahan pangan setelah dikurangi kadar airnya. Kelembaban adalah persentase kadar air suatu bahan yang dapat dinyatakan dengan berat basah (*wet base*) atau berat kering (*dry basis*). Hasil analisis bahan kering disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kandungan Bahan Kering Dedak Padi Hasil Fermentasi (%)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	93,09	60,87	59,91	60,68
2	93,39	60,78	60,48	61,12
3	93,02	60,55	61,72	61,69
4	93,11	60,47	62,12	61,30
5	93,30	59,92	60,97	62,05
Total	465,91	302,59	305,20	306,84
Rataan	93,18	60,52	61,04	61,37

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. Rataan kandungan bahan kering dedak fermentasi dengan penambahan dosis *Effective Microorganism* (EM4) yang berbeda pada setiap perlakuan yang paling tinggi P3 sebesar 61,37%, sedangkan rerata kandungan bahan kering yang paling rendah terdapat pada P1 sebesar 60,52%. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kandungan bahan kering maka dilakukan analisis ragam dan hasilnya menyatakan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan bahan kering dedak padi hasil fermentasi. Hal ini berarti bahwa penambahan *Effective Microorganism* (EM4) dapat merubah kandungan bahan kering yang terdapat pada dedak padi hasil fermentasi. Perbedaan antar perlakuan dapat diketahui dengan melakukan Uji Jarak Berganda Duncan yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Kandungan Bahan Kering

Perlakuan	Rataan %	Signifikansi (0,05)
P1	60,52	a
P2	61,04	ab
P3	61,37	b
P0	93,18	c

Keterangan : huruf yang tidak sama kearah kolom menunjukkan berbeda nyata.

Berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 2. Perlakuan P0 berbeda terhadap P1, P2 dan P3, P1 berbeda terhadap P3 namun berbeda tidak nyata dengan P2, serta P2 berbeda tidak nyata dengan P3. Perlakuan P1 memperoleh rata-rata 60,52%, P2 yaitu 61,04%, P3 yaitu 61,37% sedangkan P0 memperoleh rata-rata tertinggi 93,18%, hal ini dikarenakan pada perlakuan P0 tidak diberi perlakuan seperti penambahan air, molasses dan EM4 pada saat fermentasi. Tingginya kandungan bahan kering pada perlakuan P0 disebabkan karena tidak adanya penambahan air dan molasses serta EM4 sehingga tidak terjadi aktivitas mikroorganisme pada dedak padi. Tamba dkk., (2015) disebutkan bahwa selama proses fermentasi berlangsung terjadi peningkatan bahan kering akibat tahap awal fermentasi yaitu respirasi masih berlangsung, glukosa diubah menjadi CO₂, H₂O dan panas.

Perlakuan P3 kadar bahan kering 61,37% dan perlakuan P1 60,52% sehingga terjadi selisih peningkatan sebesar 0,85%. Adanya peningkatan bahan kering saat fermentasi diakibatkan EM4 memiliki mikroorganisme yang terdiri dari bakteri dan jamur yaitu *Saccharomyces cerevisiae* dan *Rhodopseudomonas palustris* yang dapat menghasilkan hifa pada proses fermentasi yang meningkatkan kandungan bahan kering (Santosa *et al.*, 2017).

Pemberian dosis EM4 mempengaruhi peningkatan berat kering selama proses fermentasi dedak padi. Menurut Lamid dkk., (2014), enzim selulase yang bekerja pada waktu fermentasi selama tujuh hari mampu melonggarkan ikatan alfa-1,4-glikosidik pada komponen selulosa. Proses tersebut menyebabkan terjadinya pembentukan oligosakarida menjadi bentuk komponen struktur selulosa yang menyebabkan terjadinya peningkatan kandungan bahan kering (Azizah dkk., 2022).

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Abu

Salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui kualitas dedak padi hasil fermentasi adalah dengan cara mengetahui kadar abu dedak padi hasil fermentasi. Analisis kandungan abu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kandungan Abu Dedak Padi Hasil Fermentasi Berdasarkan Bahan Kering

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	13,84	9,95	8,85	9,03
2	13,57	9,79	9,09	9,04
3	13,78	8,62	9,18	9,17
4	13,94	9,48	9,18	8,73
5	13,62	9,67	9,39	8,14
Total	68,75	47,51	45,69	44,11
Rataan	13,75	9,50	9,14	8,82

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3. Rataan kandungan abu dedak padi hasil fermentasi dengan penambahan dosis *Effective Microorganism* (EM4) yang berbeda pada setiap perlakuan yang paling tinggi P0 sebesar 13,75%, sedangkan rerata kandungan abu yang paling rendah terdapat pada P3 sebesar 8,82%. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kandungan abu dedak padi hasil fermentasi maka analisis varian dilakukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan abu dedak padi hasil fermentasi. Hal ini berarti bahwa penambahan *Effective Microorganism* (EM4) dapat merubah kandungan abu yang terdapat pada dedak padi hasil fermentasi. Perbedaan antar perlakuan dapat diketahui dengan melakukan Uji Jarak Berganda Duncan yang hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Jarak Berganda Duncan Kandungan Abu

Perlakuan	Rataan %	Signifikansi (0,05)
P3	8,82	a
P2	9,14	ab
P1	9,50	b
P0	13,75	c

Keterangan : Huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa peningkatan penambahan *Effective Microorganism* (EM4) berpengaruh nyata terhadap kandungan abu. Setiap perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan P3 memiliki kandungan bahan abu lebih rendah dari perlakuan lain hal ini tidak lepas dari pengaruh dosis *Effective Microorganism* (EM4) paling tinggi dibanding perlakuan lain.

Selama proses fermentasi terjadi peningkatan bahan organik akibat perombakan substrat oleh mikroba yang terdapat pada *Effective Microorganism* (EM4) sehingga menurunkan kadar abu. Semakin sedikit bahan organik yang terdegradasi maka akan semakin sedikit pula penurunan kandungan abu secara proporsional.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Santosa dkk., (2017), penggunaan EM4 100ml/l mampu menurunkan kadar abu ampas tahu fermentasi sebesar 0,94% dibandingkan dengan EM4 10 ml/l. Hasil penelitian Herliani dkk., (2014), yang menyatakan bahwa penggunaan ragi tape dapat menurunkan kadar abu 1,65% pada dedak padi hasil fermentasi dengan dosis 0,5 gram dan 0,56% dengan dosis 0,25 gram, dimana semakin tinggi konsentrasi mikroba menyebabkan penurunan kadar abu.

Abu merupakan bahan anorganik yang sangat dibutuhkan untuk kebutuhan hidup ternak. Kadar abu berkaitan dengan kandungan mineral pakan. Semakin tinggi kadar abu, semakin tinggi kandungan mineralnya. Namun cakupan kebutuhan mineral ternak tidak boleh terlalu tinggi, karena kebutuhan mineral dan vitamin dalam jumlah sedikit (Fauzi, 2021). Menurut Wulandari et al., (2015), kadar abu ternak ruminansia tidak boleh melebihi 15%. Ini adalah standar untuk menghasilkan hijauan yang baik untuk memaksimalkan pertumbuhan ternak. Oleh karena itu, nilai kadar abu suatu pangan harus sesuai dengan standar persyaratan yang ditetapkan untuk pangan tersebut.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Bahan Organik

Bahan organik yaitu bahan kering tereduksi abu dihasilkan dari komposisi bahan kering hasil fermentasi dalam rumen yang merupakan sumber energi bagi ternak. Kecernaan bahan organik dalam saluran pencernaan ternak mengandung nutrisi berupa komponen organik seperti karbohidrat, protein, lemak dan vitamin. Salah satu cara untuk menentukan kualitas dedak fermentasi adalah kandungan bahan organik dari dedak fermentasi. Bahan organik adalah perbedaan antara bahan kering dan kadar abu. Analisis bahan organik disajikan pada bagian ini Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Kandungan Bahan Organik Dedak Padi Hasil Fermentasi Berdasarkan Bahan Kering

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	86.16	90.05	91.15	90.97
2	86.43	90.21	90.91	90.96
3	86.22	91.38	90.82	90.83
4	86.06	90.52	90.82	91.27
5	86.32	90.33	90.16	91.86
Total	431.19	452.49	453.86	455.89
Rataan	86.24	90.50	90.77	91.18

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 5. Rataan kandungan bahan organik dedak padi hasil fermentasi dengan penambahan dosis *Effective Microorganism* (EM4) yang berbeda pada setiap

perlakuan yang paling tinggi yaitu P3 sebesar 91,18%, sedangkan ditemukan kandungan bahan organik rata-rata terendah P0 sebesar 86,24%. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kandungan bahan organik dedak padi hasil fermentasi maka analisis varian. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan bahan organik dedak padi hasil fermentasi. Hal ini berarti bahwa penambahan *Effective Microorganism* (EM4) dapat merubah kandungan bahan organik. Perbedaan antar perlakuan dapat diketahui dengan melakukan uji Duncan yang hasilnya disajikan pada Tabel 6 .

Tabel 6. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Kandungan Bahan Organik

Perlakuan	Rataan %	Signifikansi (0,05)
P0	86.24	a
P1	90.50	b
P2	90.77	bc
P3	91.18	c

Keterangan : Huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 6. Semua perlakuan memberikan perbedaan nyata. Perlakuan P0 berbeda terhadap P1, P2, P3 dan P1 berbeda terhadap P3 namun tidak beda dengan P2 serta P2 tidak beda dengan P3. Hal ini diduga karena kegiatan mikroorganisme dapat memberikan pemecahan kandungan substrat, hal ini sejalan dengan pendapat Muni dkk., (2021), pada saat proses fermentasi dilakukan oleh mikroorganisme sehingga terdapat perubahan yang memberikan pengaruh terhadap nilai gizi yakni karbohidrat dirubah menjadi alkohol serta asam organik, dan air. Disamping itu juga, mikroorganisme yang tumbuh semakin banyak dapat merubah karbohidrat serta protein yang diantaranya bagian dari bahan organik. Sesuai menurut Santoso (2007), bahwa bahan organik terdiri dari lemak, protein dan karbohidrat.

Hasil rata-rata terkandung bahan organik dedak padi hasil fermentasi dengan dosis *Effective Microorganism* (EM4) pemberian berbeda pada penelitian ini lebih besar dibanding dengan hasil penelitian Novianty dkk., (2014), yang mendapat rata-rata kandungan bahan organik ransum berbahan Jerami Padi, Daun Gamal dan Urea Mineral Molasses Liquid dengan perlakuan yang berbeda antara 79,85 sampai 81,51 %. Hasil perbedaan karena substrat yang digunakan pada penelitian berbeda

4 Kesimpulan

Dosis *Effective Microorganism* (EM4) berpengaruh diantaranya kandungan bahan kering, abu, dan bahan organik pada hasil dedak padi yang sudah fermentasi. Perlakuan dengan dosis *Effective Microorganism* (EM4) 25ml memberikan pengaruh yang paling optimal terhadap peningkatan kadar bahan kering dan bahan organik serta penurunan kadar abu pada dedak padi hasil fermentasi.

5 Daftar Pustaka

AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis 15th Ed*, AOAC, Washington DC.

Astawan, M., dan A., E., Febrinda. 2010. Potensi Dedak dan Bekatul Beras sebagai *Ingredient* Pangan dan Produk Pangan Fungsional. *Jurnal Pangan*. 19(1): 14-21.

- Azizah, N., Belgania, R. H., Lamid, M., dan Rachmawati, K. 2022. Kualitas Fisik dan Kimia Dedak Padi yang Difermentasi dengan Isolat Miktoba Rumen (*Actinobacillus* sp. ML-08) pada Level yang Berbeda. *Livestock and Animal Research*, 20(2): 159-166.
- Badan Pusat Statistik, 2021. *Produksi padi Tahun 2021*. <https://www.bps.go.id> (diakses tanggal 9 Februari 2022).
- Fauzi, F. A. 2021. Kandungan Nutrisi Silase Batang Pisang (*Musa sapientum*) dengan Level Molasses yang berbeda Sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Garut.
- Kompiang, I.P., A. P. Sinurat, S. Kompiang, T. Purwadaria, dan J. Darma. 1994. *Nutrition value of protein enriched cassava*. *Cassapro: Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 4(2): 107- 112.
- Laelasari dan T. Purwadaria. 2004. Pengkajian Nilai Gizi Hasil Fermentasi Mutan *Aspergillus Niger* pada Subtrat Bungkil Kelapa dan Bungkil Inti Sawit. *Biodiversitas*, 5(2): 48-51.
- Lamid, M., N. N. Tri Puspaningsih, dan O. Asmarani. 2014. Potensi Enzim Fitase Asal Bakteri Rumen terhadap Analisis SEM Perubahan Struktur Dedak Padi Sebagai Pakan Ayam Pedaging Potensial. *Veterinary Medicine*, 7(1): 106-113.
- Montgomery, D. C. 2001. *Design And Analysis Of Experiments Fifth Edition*. John wiley dan Sons, Inc. New York.
- Muni, Y. I., G. A. Y. Lestari, dan M. M. Kleden. 2021. Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Kulit Singkong Hasil Fermentasi EM4 Dengan Dosis Berbeda. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 3(2): 1390- 1394.
- Novianty, N., R. Syamsuddin, dan Harfiah. 2014. Kandungan Bahan Kering Bahan Organik Protein Kasar Ransum Berbahan Jerami Padi Daun Gamal dan Urea Mineral *Molasses Liquid* dengan Perlakuan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nuraini. 2018. Kadar Protein Kasar Dedak Padi yang Difermentasi *Effective Microorganism* (EM4) sebagai Bahan Pakan Ternak. *Skripsi*. Universitas Mataram.
- Santosa, B., E. Fitasari dan Suliana, G. 2017. Produksi Pakan Fungsional Mengandung Tiga Senyawa Bioaktif dari Ampas Tahu dengan Menggunakan Mikroba *Effective Mikroorganism-4* dan *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Buana Sains*, 17(1): 25-32.
- Santoso, U. dan I. Aryani, 2007. Perubahan Komposisi Kimia Daun Ubi Kayu yang Difermentasi oleh EM4. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 2(2): 53-56.
- Sapitri, I. N., A. Bain, dan A. Napirah. 2020. Komposisi Kimia Dedak Padi yang Difermentasi dengan *Effective Microorganism 4* (EM4) pada Lama Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 2(3): 257-261.
- Seran, S. O. T., G. Oematan, dan G. Maranatha. 2020. Pengaruh Lama Proses Fermentasi Tepung Tongkol Jagung Menggunakan EM4 terhadap Kandungan Bahan Kering

Bahan Organik dan Protein Kasar. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 2(3): 1015-1021.

Tamba, P. A. P., M. Lamid, dan R. S. Wahjuni. 2015. *Actinobacillus* sp. *ML-08* as a starter increase crude protein and organic matter content of fermented onggok. *Agroveteriner*, 3(1):10-17.

Tarmini, M., 1984. Pengaruh Dosis Inokulum dan Lama Fermentasi *Trichoderma Viride* terhadap Peningkatan Zat – Zat Makanan Ampas Tebu. *Skripsi*. Universitas Padjajaran. Bandung.

Wulandari, S., F. Fathul dan Liman. 2015. Pengaruh Berbagai Komposisi Limbah Pertanian terhadap Kandungan Air, Abu dan Serat Kasar pada Wafer. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3 (3): 104-109.