

Pengaruh penambahan *effective microorganism 4* (EM4) dengan level yang berbeda terhadap kandungan *nutrient gosse* (*Ceratophyllum Sp*)

Effect of adding effective microorganism 4 (EM4) with different Levels on the Nutrient Content of Gosse (Ceratophyllum Sp)

Muhammad Fadly¹, Fitriana Aksan², Harifuddin^{3*}, Windawati Alwi², Sultan Mubarak Z³

¹Mahasiswa Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

²Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

³Agribisnis Peternakan, Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

*Penulis Korespondensi: harifuddinpoli@gmail.com

Diterima Tanggal 11 November 2024, Disetujui Tanggal 24 Januari 2025

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v25i1.912>

Abstrak

Penggunaan limbah perikanan sebagai bahan pakan alternatif telah dianggap sebagai solusi yang efektif dalam menghadapi masalah ketersediaan bahan baku pakan. Salah satu limbah yang memiliki potensi untuk diolah menjadi pakan ternak adalah Gosse. Namun, terdapat hambatan dalam penggunaan Gosse sebagai pakan itik karena kandungan nutrisinya belum optimal untuk memenuhi kebutuhan gizi itik, sehingga dilakukan fermentasi pakan untuk mengatasi hal tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana perubahan kualitas nutrisi Gosse setelah ditambahkan dengan EM4. Penelitian ini berlangsung di Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan, dengan analisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, protein kasar, serat kasar, dan lemak kasar yang dilakukan di laboratorium kampus tersebut. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Adapun perlakuan yang diterapkan adalah: P0 (Gosse tanpa penambahan EM4), P1 (penambahan EM4 sebanyak 5%), P2 (penambahan EM4 sebanyak 10%), dan P3 (penambahan EM4 sebanyak 15%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas nutrisi terbaik untuk kadar air dan kadar lemak kasar ditemukan pada perlakuan P0 (tanpa EM4), sedangkan kadar abu terbaik diperoleh pada perlakuan P2 (penambahan EM4 10%). Untuk protein kasar dan lemak kasar, hasil optimal tercapai pada perlakuan P3 (penambahan EM4 15%), yang masih memerlukan uji lebih lanjut pada level yang lebih tinggi.

Kata Kunci: analisis proksimat, EM4, fermentasi gosse, itik, pakan

Abstract

The utilization of fishery by-products has been recognized as an effective alternative solution to address the challenges of feed ingredient availability. One of the fishery by-products that holds potential for feed production is Gosse. However, there are challenges in using Gosse as duck feed due to its nutrient content, which is not yet optimal to meet the nutritional needs of ducks. This study aims to analyze the changes in the nutritional quality of Gosse after the addition of EM4. The research was conducted at the Polytechnic of Agriculture in Pangkajene and Islands, with proximate analysis covering moisture content, ash content, crude protein, crude fiber, and crude fat, carried out in the laboratory of the institution. The method employed was a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications. The treatments were: P0 (Gosse without the addition of EM4), P1 (5% EM4 addition), P2 (10% EM4 addition), and P3 (15% EM4 addition). The results showed that the best nutrient quality for moisture content and crude fat was found in P0 (without EM4), while the best ash content was observed in P2 (10% EM4 addition). The optimal results were achieved in P3 (15% EM4 addition) for crude protein and fat, which requires further testing at higher levels.

Keywords: ducks, EM4, feed, gosse fermentation, proximate analysis

PENDAHULUAN

Pakan ternak merupakan bagian penting dalam proses budidaya ternak, sekitar 70% dari total biaya produksi ternak merupakan pengeluaran untuk pakan (Harahap, *et al.*, 2025). Kebutuhan pakan itik berbeda-beda setiap kelompok umurnya, normalnya kebutuhan pakan itik akan terus bertambah setiap minggunya. Menurut Deviyanti, *et al.* (2023), menyebutkan bahwa pada fase starter DOD kebutuhan pakan sebesar 15 gr/ekor/hari hingga mencapai 120 gr/ekor/hari pada umur 8 minggu. Memasuki fase grower umur 9 minggu membutuhkan 130 gr/ekor/hari hingga 150 gr/ekor/hari pada umur 18 minggu. Pada fase layer umur di atas 18 minggu membutuhkan pakan sebesar 180 gr/ekor/hari. Masyarakat pedesaan pada umumnya menggunakan pakan berbahan baku lokal untuk menekan biaya yang tinggi.

Gosse merupakan tanaman air yang juga biasa dianggap gulma air, banyak terdapat pada kawasan tambak air payau. Gosse (*Ceratophyllum sp*) pada dasarnya bisa digunakan menjadi bahan pakan ternak namun masih banyak masyarakat yang belum tahu, akibatnya gosse ini tidak dimanfaatkan, dan hanya menjadi limbah (Irwan *et al.*, 2022). Keberadaan gosse ini cukup melimpah terkhusus pada daerah yang mayoritas masyarakatnya sebagai petani tambak. Gosse ini juga bisa dijadikan sebagai pakan alternatif sebagai bahan pakan sumber protein akan tetapi tidak menutup kemungkinan dijadikan sebagai bahan baku utama (Irwan *et al.*, 2022). Hasil penelitian Irwan *et al.*, (2022), menyebutkan produksi gosse di kabupaten Barru, Sulawesi Selatan sebesar 1.227,45 ton/tahun dalam keadaan segar dan kering. Hasil Analisis proksimat Gosse kasar memiliki kandungan *nutrient* gosse terdiri dari Air sebanyak 8,70%, Protein sebanyak 15,57%, Lemak sebanyak 3,93%, Abu sebanyak 36,00% dan karbohidrat sebanyak 35,80% (Harifuddin *et al.*, 2015).

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan yang berasal dari limbah adalah fermentasi. Proses ini melibatkan mikroorganisme yang berperan dalam memecah serat kasar, menurunkan senyawa anti-nutrien serta kadar lignin, sehingga meningkatkan nilai kecernaan pakan limbah. EM4 adalah inokulum yang bisa digunakan pada proses fermentasi, dan keberadaannya sangat mempengaruhi penguraian zat, sehingga bahan fermentasi menjadi lebih berkualitas (Taufik, 2014).

Analisis proksimat merupakan metode pengujian yang bertujuan untuk menentukan kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen, serta abu pada pakan (Suci, 2013). Potensi gosse yang melimpah di tambak merupakan peluang yang dapat dijadikan nilai ekonomis dalam bidang peternakan. Salah satunya dapat dijadikan sebagai substitusi pakan ternak Itik. Namun disisi lain, aspek kualitas *nutrient* gosse perlu diperhitungkan pada penggunaan sebagai pakan ternak. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai nutriennya dapat berupa teknologi fermentasi. Sehingga, dapat terjadi perubahan kualitas *nutrient* yang lebih baik dan kadar serat kasar menurun seiring dengan semakin meningkatnya waktu fermentasi. Kandungan *nutrient* fermentasi pakan dapat diketahui dengan uji proksimat. Semakin baik kualitas *nutrient*, maka semakin tinggi pula kebermanfaatannya suatu bahan pakan. Hal inilah yang melatar belakangi peneliti untuk menganalisis kandungan *nutrient* Gosse yang difermentasi menggunakan level EM4 yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Februari tahun 2024 yang dilaksanakan di kampus Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan ini, yakni sebagai berikut:

Alat

Pisau, Timbangan Elektrik, Kawat Segitiga, Labu Kjeldahl 100 Cc, Labu Penyaring, Exicator, Cawan Porselen, Timbangan, Corong Buchner, Sendok Pakan, Krusang, Alat Marcam Steel, Labu Soxhlet, Labu Ukur 250 Cc, Oven, Terpal, Gunting, Labu Kjeldahl Pemanas, Bunsen/Kompur, Gelas Ukur, Erlenmeyer 100 Cc Dan 1000 Cc, Labu Penghisap, Kertas, Spatula, Pendingin Reflux, Erlenmeyer Penghisap, Pulpen, Gelas Ukur, Lakban Bening, Kotak Thinwall.

Bahan

Aquadest, H₂O, EM4, NaOH 1,5 N, H₂SO₄ Pekat, Asam Borat, Aceton, HCL 0,3 N, NaOH 40%, Indikator Metil Merah, Indikator Brom Cresol Green, H₂SO₄ 0.01 N, H₂SO₄ 0,3 N, Gosse fermentasi, H₂SO₄, Tablet Kjeldahl, Gosse.

Pelaksanaan Penelitian

1. Fermentasi Gosse

Percobaan penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan serta 3 ulangan, sehingga ada 12 unit percobaan. Tanaman gosse dibersihkan untuk memisahkan gosse dan lumpur dari tambak, kemudian dicacah kecil dan penjemuran dibawah sinar matahari. Menyiapkan

sebanyak 12 wadah untuk pencampuran gosse dengan EM4, kemudian dibungkus rapat secara anaerob dan fermentasi selama 14 hari. Selanjutnya dilakukan uji kandungan *nutrient* melalui analisis proksimat. Perlakuan sebagai berikut :

P0 = Gosse Tanpa Penambahan EM4

P1 = Gosse Dengan Penambahan EM4 5%

P2 = Gosse Dengan Penambahan EM4 10%

P3 = Gosse Dengan Penambahan EM4 15%

2. Analisis Proksimat

Parameter yang diuji yaitu : kadar air, kadar abu, lemak kasar, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar.

Analisis Data

Guna menganalisis pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diukur, data yang dikumpulkan diuji menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 16.0. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji wilayah berganda (Duncan) untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan tersebut (Gaspersz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Hasil uji Analisis Proksimat Fermentasi Gosse (*Ceratophyllum Sp*) yang telah dilakukan maka hasil yang telah diperoleh yaitu tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Protein Kasar, Kadar Lemak Kasar dan Serat Kasar.

Perlakuan	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Serat Kasar (%)
P0	6,20±0,52 ^a	45,62±2,00 ^b	7,60±0,05 ^a	0,03±0,00 ^a	40,96±1,57 ^b
P1	7,28±0,75 ^a	43,22±0,92 ^b	7,54±0,15 ^a	0,04±0,00 ^a	41,36±0,21 ^b
P2	10,17±1,09 ^b	40,28±1,10 ^a	7,93±0,17 ^b	0,05±0,00 ^b	41,43±0,18 ^b
P3	13,82±0,59 ^c	44,31±0,24 ^b	8,73±0,02 ^c	0,06±0,00 ^b	32,74±0,90 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05). P0 = tanpa penambahan EM4; P1 = dengan penambahan EM4 5%; P2 = dengan penambahan EM4 10%; P3 = dengan penambahan EM4 15%.

1. Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis proksimat kadar air yang tercantum pada Tabel 1 diketahui bahwa perlakuan P0, dengan rata-rata kadar air 6,20%, tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan perlakuan P1 yang memiliki rata-rata 7,28%. Namun, perlakuan P2, yang menghasilkan rata-rata kadar air sebesar 10,17%, berbeda nyata dari P0 dan P1. Adapun perlakuan P3, dengan rata-rata 13,82%, memperlihatkan perbedaan yang signifikan dibandingkan semua perlakuan lainnya. Menurut Wulandari *et al.*, (2015) kadar air dalam pakan ternak tidak boleh melebihi 9%. Hal ini menjadi standar dalam pembuatan pakan ternak yang baik. Kenaikan kadar air yang terjadi pada setiap peningkatan level EM4 disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang memanfaatkan karbohidrat mudah terfermentasi dalam substrat sebagai sumber energi. Fermentasi ini memungkinkan mikroba untuk memecah karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana, disertai dengan pelepasan air (Edi & Sjojfan, 2021). Selama fermentasi, mikroorganisme memetabolisme substrat pakan, menghasilkan produk sampingan seperti air yang berkontribusi pada peningkatan kadar air dalam pakan yang difermentasi Wulandari *et al.* (2021). Proses fermentasi menyebabkan peningkatan kadar asam laktat dan kadar air dalam pakan ternak, sehingga semakin tinggi level EM4, semakin banyak pula mikroorganisme yang berperan dalam degradasi karbohidrat tersebut. Akibatnya, peningkatan kadar air sejalan dengan kenaikan level EM4.

2. Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis proksimat kadar abu pada Tabel 1 ditemukan bahwa perlakuan P0 (45,62%), P1 (43,22%), dan P3 (44,31%) memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan P2 (40,28%). Analisis kadar abu bertujuan untuk menentukan jumlah komponen yang tidak mudah menguap, seperti mineral atau

senyawa anorganik, yang tersisa setelah proses pembakaran atau pemanasan senyawa organik. Penurunan kadar abu terjadi karena mineral tersebut digunakan dalam proses mendukung aktivitas mikroorganisme. Walaupun dalam jumlah kecil, mikroorganisme tetap memerlukan mineral untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. (Mulijanti *et al.*, 2014). Kadar abu dalam bahan pakan menunjukkan tingkat kandungan mineral yang ada di dalamnya. Semakin tinggi kadar abu, semakin tinggi pula kandungan mineral yang terkandung. Mineral sendiri adalah zat anorganik yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah yang relatif sedikit (Ringgita *et al.*, 2015). Meskipun hanya diperlukan dalam jumlah kecil, pakan yang digunakan untuk ternak harus mengandung mineral yang memadai untuk kebutuhan ternak tersebut. Kebutuhan mineral pada itik adalah Kalsium (Ca) sebesar 2,90 – 4,25 % dan Fosfor (P) sebesar 0,45-0,55 % (SNI, 2017).

3. Protein Kasar

Berdasarkan hasil analisis proksimat pada Tabel 1 kandungan protein kasar pada perlakuan P0 (7,60%) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan P1 (7,54%). Namun, perlakuan P2 (7,93%) menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan P0 dan P1. Pada perlakuan P3 (8,73%), terjadi perbedaan signifikan dengan P2, P1, dan P0. EM4 dikenal sebagai bahan tambahan yang mengandung mikroorganisme yang mampu mencerna berbagai komponen seperti selulosa, pati, gula, protein, dan lemak, serta sering digunakan dalam proses fermentasi untuk meningkatkan kualitas nutrisi (Suryani *et al.*, 2017).

Kenaikan kadar protein kasar selama fermentasi pakan dapat diatribusikan pada aktivitas mikroba multikultural yang terkandung dalam EM4. Pasaribu *et al.* (2019) melaporkan bahwa aktivitas mikroba *B. amyloliquefaciens* berkontribusi dalam pembentukan enzim yang memecah ikatan

protein. Penelitian lain oleh Edi & Sjojan (2021) mengungkapkan bahwa semakin lama waktu fermentasi pada bungkil inti sawit dan onggok, semakin tinggi kadar protein kasar yang dihasilkan. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Harahap dan Erwan (2020). Perbedaan dosis EM4 menunjukkan adanya variasi jumlah mikroorganisme yang terlibat dalam proses dekomposisi limbah, di mana semakin banyak mikroorganisme yang bekerja, semakin banyak pula substrat yang terurai.

3. Lemak Kasar

Hasil analisis proksimat kandungan lemak kasar pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa P0 (0,03%) tidak berpengaruh nyata dengan P1 (0,04%). Namun, berpengaruh nyata dengan P2 (0,05%) dan P3 (0,06%). kadar lemak yang mengalami Peningkatan terjadi karena adanya asam lemak yang dihasilkan pada penambahan starter Pratiwi *et al.*, (2015). Kandungan lemak fermentasi gosse pada penelitian ini yaitu rata-rata 0,05%. Sementara kandungan lemak kasar yang terkandung didalam gosse segar sebanyak 3,93 % Harifuddin *et al.*, (2015). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan EM4 dalam proses fermentasi dapat menurunkan kadar lemak yang ada di dalam Gosse. Menurut Santosa *et al.*, (2015). Penurunan kadar lemak kasar terjadi akibat aktivitas mikroba yang memecah lemak menjadi gliserol dan asam lemak, yang kemudian dimanfaatkan sebagai sumber energi.

4. Serat Kasar

Hasil analisis proksimat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan P3 (32,74%) berbeda signifikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yaitu P0 (40,96%), P1 (41,36%), dan P2 (41,43%). Serat kasar, yang terdiri dari komponen seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, dan polisakarida lainnya, berperan sebagai pelindung dalam bahan pakan. Penambahan bakteri asam laktat selama proses fermentasi diketahui dapat mengurangi kandungan serat kasar (Hilma

dan Wulandari, 2017). Pada perlakuan P0 dengan rata-rata 40,96%, terjadi peningkatan serat kasar pada perlakuan P1 (41,36%) dan P2 (41,43%). Ginting & Krisnan (2006) menyatakan bahwa peningkatan konsisten dalam perkembangan mikroorganisme dapat menambah serat kasar melalui dinding sel mereka. Selain itu, inkubasi yang lebih lama juga berperan dalam meningkatkan kadar serat kasar dalam substrat.

Zainal *et al.* (2022) melaporkan adanya penurunan kadar serat kasar terlihat pada perlakuan fermentasi dengan EM4 dibandingkan perlakuan tanpa EM4. Fermentasi dengan EM4 terbukti efektif dalam mengurangi kandungan serat kasar, terutama pada bahan seperti kulit kacang tanah. Hal ini disebabkan kemampuan EM4 untuk mendegradasi lignin, komponen utama serat kasar, melalui enzim laccase dan peroksidase yang diproduksi, yang mampu memecah dan melarutkan lignin. Dengan demikian, bahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi ternak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji analisis proksimat tanaman Gosse dapat dilihat bahwa pada penambahan EM4 dengan level pemberian yang paling tinggi yaitu 15 % dengan lama fermentasi 14 hari dapat meningkatkan kandungan *nutrient* pada Gosse. Semakin banyak EM4 yang diberikan maka peningkatan kandungan *nutrient* dari suatu bahan pakan semakin baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, khususnya Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, yang telah memberikan dukungan dana untuk pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan

atas penyediaan sarana dan prasarana yang digunakan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Pakan. 2017. SNI Pakan itik Petelur. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian.
- Edi, D. N., & Sjojfan, O. 2021. Pengaruh Kombinasi Inokulum dan Waktu Fermentasi terhadap Kandungan Nutrien Campuran Bungkil Inti Sawit dan Onggok. *Journal of Livestock and Animal Health*, 4(2), 39-46.
- Ginting, S. P., & Krisnan, R. 2006. Pengaruh Fermentasi Menggunakan Beberapa Strain *Trichoderma* dan Masa Inkubasi Berbeda terhadap Komposisi Kimiawi Bungkil Inti Sawit. In *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (Vol. 939, No. 1, p. 944).
- Harahap, A. E., & Erwan, E. 2020. Evaluasi Nutrisi Pellet Ayam Pedaging Berbahan Kulit Ari Biji Kedelai Hasil Fermentasi Menggunakan *Effective Microorganism-4* dengan Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Peternakan*, 6(2), 77-92.
- Harifuddin, H., Wadi, A., Jaya, A. A., & Risal, M. 2015. Pemanfaatan dan Keberlanjutan Gosse sebagai Sumber Protein untuk Mendukung Pemeliharaan Itik Intensif di Kabupaten Pangkep. *Jurnal Galung Tropika*, 4(3), 152-156.
- Herdiana, R. M., Marshal, Y., & Dewanti, R. 2014. Pengaruh Penggunaan Ampas Kecap dalam Pakan terhadap Pertambahan Bobot Badan Harian, Konversi Pakan, Rasio Efisiensi Protein, dan Produksi Karkas Itik Lokal Jantan Umur Delapan Minggu. *Buletin peternakan*, 38(3), 157-162.
- Hilma, R., & Wulandari, A. 2017. Potensi Silase Kulit Jagung sebagai Bahan Pakan Fermentasi. *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 8(01), 137-146.
- Irwan, M., Nugraha, A., Mursalat, A., Asra, R., & Surianti, S. 2022. Potensi Pemanfaatan Gosse sebagai Pakan Ternak Itik Di Desa Tellumpanua Kab. Barru Berbasis Data Citra. *Jurnal Galung Tropika*, 11(1), 78-85.
- Mulijanti, S. L., Tedy, S., & Nurnayetti, N. 2014. Pemanfaatan Dedak Padi dan Jerami Fermentasi pada Usaha Penggemukan Sapi Potong di Jawa Barat. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 16(3), 179-187.
- Pasaribu, T., Laconi, E. B., & KOMPIANG, I. P. 2019. Evaluation of the Nutrient Contents of Palm Kernel Cake Fermented by Microbial Cocktails as a Potential Feedstuff for Poultry. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 44(3), pp. 295–302.
- Pratiwi, I., & Fathul, F. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Pembuatan Silase Ransum terhadap Kadar Serat Kasar, Lemak Kasar, Kadar Air, dan Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen Silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3).
- Ringgita, A., Liman., & Erwanto. 2015 'Estimasi Kapasitas Tampung dan Potensi Nilai Nutrisi Daun Nenas di PT. Great Giant Pineapple Terbanggi Besar sebagai Pakan Ruminansia', *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3), pp. 175–179.
- Santosa, H. P., Arifin, H. D., & Mudawaroch, R. E. 2015. Pengaruh Perbedaan Rasio EM4 dan Tetes Tebu pada Silase Daun Ketela Karet (*manihot glaziovii*) terhadap Kadar Protein, Serat Kasar, dan Lemak. *Surya Agritama: Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 4(1).
- Suci, D. M. 2013. *Pakan Itik Pedaging dan Petelur*, Jakarta: Penebar Swadaya Grup.
- Suryani, Y., Hernaman, I., & Hamidah, H. 2017. Pengaruh Tingkat Penggunaan EM4 (*effective microorganisms-4*) pada Fermentasi Limbah Padat Bioetanol terhadap Kandungan Protein Dan Serat Kasar. *Istek*, 10(1), 139-153.
- Taufik, D. 2014. Teori Praktis Fermentasi Pakan dan Bokashi. <http://organichcs.com/2014/03/10/teori-praktis-fermentasi-pakan-dan-bokashi/>. (Diakses pada tanggal 20 September 2022).
- Wulandari, S., Fathul, F., dan Liman. 2015. Pengaruh Berbagai Komposisi Limbah

Pertanian Terhadap Kadar Air, Abu, dan Serat Kasar pada Wafer. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* Vol. 3 (3): 104-109.

Wulandari, Santi, Mahmud, A.T.B.A. 2021. Analisis Kandungan Nutrisi Pakan Ternak Berbahan Dasar Daun Jati (*Tektona grandis*) dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 6 No. 2: 70-74.

Zainal, M. M., Aswin, A., Mariana, D., Damayanti, E., Samid, M. S., & Akhsan, F. 2022, December. Kadar Protein Kasar dan Serat Kasar Kulit Kacang Tanah yang Difermentasi Menggunakan EM4 dengan Level yang Berbeda. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan* (Vol. 3, pp. 529-535).