

KUALITAS NUTRISI KULIT PISANG FERMENTASI DENGAN BIOAKTIFATOR YANG BERBEDA SEBAGAI PAKAN UNGGAS

Oleh

Saljiani Silni Agustin

Program Studi Peternakan, Fakultas dari Sains Dan Teknologi, Universitas

Pembangunan Panca Budi

Email: saljiansilniagustin@gmail.com

Article History:

Received: 17-01-2025

Revised: 26-01-2025

Accepted: 20-02-2025

Keywords:

Protein Kasar, Lemak Kasar, Serat Kasar, Gross Energi, Kulit Pisang, Fermentasi, Bioaktivator

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi kulit pisang (*Musa paradisiaca*) sebagai bahan pakan unggas melalui proses fermentasi menggunakan bioaktivator. Kulit pisang, limbah pertanian yang melimpah dan mudah diperoleh, memiliki potensi besar sebagai sumber pakan alternatif, terutama bagi unggas. Namun, kualitas nutrisi kulit pisang masih memerlukan peningkatan, terutama untuk memenuhi kebutuhan protein, energi, dan pencernaan unggas. Fermentasi dipilih sebagai metode pengolahan karena melibatkan mikroorganisme untuk memecah senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana dan bernutrisi. Proses ini menggunakan empat jenis bioaktivator, yaitu Yakult, Kombucha, EM4, dan Win Prob, dengan perlakuan kontrol tanpa fermentasi sebagai pembandingan. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak (RAL) dengan lima ulangan untuk setiap perlakuan. Parameter yang diamati meliputi analisis kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan gross energi menggunakan metode proksimat dan bomb calorimeter. Hasil analisis menunjukkan bahwa fermentasi kulit pisang mampu meningkatkan kualitas nutrisi secara signifikan. Perlakuan terbaik diperoleh pada kulit pisang yang difermentasi menggunakan Kombucha (P2), dengan kandungan protein kasar mencapai 9,6367%, lemak kasar 3,7277%, gross energi 2654,2434 Kal/100 g, dan serat kasar menurun hingga 12,6739%. Perlakuan ini memberikan peningkatan signifikan dibandingkan kontrol, yang hanya memiliki kandungan protein kasar 6,5098%, lemak kasar 2,2780%, gross energi 2404,1350 Kal/100 g, dan serat kasar 17,4198%.

PENDAHULUAN

Pengelolaan limbah yang tepat perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas pakan salah satunya adalah pakan fermentasi menggunakan mikroba. Salah satu limbah pertanian yang memiliki potensi cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan adalah kulit pisang (*Musa paradisiaca*), (Afghani, 2018). Kulit pisang merupakan limbah

asal pangan yang potensial sebagai pakan ternak khususnya Unggas. Pemanfaatan kulit pisang yang relatif belum tersentuh merupakan salah satu alasan perlunya pemanfaatan limbah pangan asal manusia ini. Kulit pisang memiliki ketersediaan yang tinggi dan mudah diperoleh, hal tersebut merupakan salah satu syarat pemanfaatan suatu bahan menjadi pakan. Kulit pisang dapat digunakan sebagai pakan unggas untuk kebutuhan pertumbuhan dan produksi. (Sunu, 2014; Koni, 2013; Koni, 2012).

Fermentasi pakan merupakan proses pengolahan pakan yang melibatkan mikroorganisme untuk mengubah komponen kompleks menjadi lebih sederhana secara anaerob (dengan oksigen) melalui enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme, sehingga meningkatkan nilai nutrisi dan pencernaan pakan (Madigan, 2011 dan Taufik, 2014). Keberhasilan fermentasi dipengaruhi oleh waktu fermentasi, semakin lama waktu fermentasi, semakin baik kualitas bahan yang dihasilkan (Majesty *et al.*, 2015).

Bioaktivator untuk fermentasi pakan adalah bahan yang mengandung mikroorganisme hidup yang berfungsi untuk meningkatkan proses fermentasi bahan pakan, sehingga meningkatkan kualitas dan nilai gizi pakan ternak. Penggunaan bioaktivator dalam fermentasi pakan bertujuan untuk memperbaiki ketersediaan nutrisi, seperti protein dan energi, serta mengurangi kandungan serat kasar yang sulit dicerna oleh ternak. Penggunaan bioaktivator tidak hanya bermanfaat dalam meningkatkan kualitas pakan tetapi juga berkontribusi pada pengolahan limbah pertanian secara berkelanjutan. Dengan memanfaatkan bahan-bahan yang tidak terpakai menjadi pakan berkualitas, ini mendukung keinginan dalam sistem pertanian dan peternakan (Pamungkas & Khasani, 2010).

Pakan unggas adalah komponen penting dalam industri peternakan yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi unggas, baik untuk pertumbuhan, reproduksi, maupun produksi. Ketersediaan pakan yang berkualitas sangat krusial, mengingat harga pakan terus mengalami peningkatan, yang berdampak pada pendapatan peternak dan berkelanjutan usaha mereka. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber daya lokal sebagai bahan baku pakan unggas menjadi alternatif yang prospektif. Salah satu tantangan dalam penggunaan bahan baku lokal adalah kualitas yang sering kali rendah. Untuk meningkatkan kualitas pakan, teknik pengolahan seperti fermentasi dengan probiotik dapat diterapkan. Penggunaan probiotik dalam pakan unggas tidak hanya dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan ayam tetapi juga memperbaiki kualitas daging yang dihasilkan. (Akhadiarto, 2014).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu-Ilmu Dasar Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan. Waktu penelitian dari bulan November sampai dengan Desember 2024.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kulit pisang. Bahan untuk uji kimia nutrisi pakan yaitu H_2SO_4 , NaOH, Aseton, Asam borat HCl dan indikator metil merah.

Alat yang digunakan adalah baskom plastik, ember, pisau, timbangan, dan alat tulis. Alat yang digunakan dalam uji kimia nutrisi yaitu Bom kalori meter, thermometer, alat destruksi, alat destilasi, alat titrasi, dan alat shoxletasi.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola non faktorial yaitu 4 perlakuan dengan setiap perlakuan diulang sebanyak

5 kali, dimana perlakuannya adalah :

- P0 = Kulit pisang
- P1 = Kulit pisang yang difermentasikan dengan biaktifator yakult
- P2 = Kulit pisang yang difermentasikan dengan bioaktifator kombucha
- P3 = Kulit pisang yang difermentasikan dengan bioaktifator EM4
- P4 = Kulit pisang yang difermentasikan dengan bioaktifator Win Prob

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut sesuai dengan nilai Koefisien Keragamannya (d Steel dan Torrie, 1986).

1. Prosedur Pembuatan Fermentasi Kulit Pisang

Tahap pertama adalah mempersiapkan semua bahan (kulit pisang yang sudah dilayukan dan dipotong-potong sebanyak 1kg, letakkan di atas plastik) dan beberapa bioaktivator disiapkan, kemudian ditimbang berdasarkan persentase. Penambahan bioaktivator ini akan memperbaiki kualitas pakan olahan fermentasi. Siapkan formula bioaktivator sebanyak 3% dari berat kulit pisang. Kemudian dilarutkan kedalam air yang sudah dicampur dengan molases. Kemudian air yang sudah bercampur dengan molases dan bioaktivator tersebut di siramkan diatas tumpukan bahan, lalu diaduk hingga homogen (rata). Jika kulit pisang dalam keadaan basah maka cukup dipercikkan saja. Setelah itu masukkan kedalam wadah/toples plastik, padatkan dengan cara menekannya, kemudian tutup rapat jangan sampai ada celah udara masuk kedalam kulit pisang dan fermentasi selama 7 hari.

2. Pengambilan Sampel Analisa

Sampel untuk Analisa kimia kandungan nutrisi diambil secara acak pada semua ulangan yang dibuat berdasarkan perlakuan. Pengambilan sampel diambil dari semua perlakuan penelitian (20 sampel). Sampel yang sudah diambil tersebut segera untuk dikeringkan (dijemur matahari/dioven suhu 60 derajat calcius), kemudian sampel ditimbang dan dihaluskan dengan blender untuk kemudian di Analisa di Laboratorium.

Parameter Penelitian

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu, analisis kandungan nutrisi protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan gross energi pada kandungan nutrisinya. Pengujian proksimat dilakukan di Laboratorium.

1. Analisis Kadar Protein Kasar

Tahap Destruksi

Di tahap ini sampel ditimbang terlebih dahulu, setelah itu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl lalu ditambahkan asam sulfat pekat (H_2SO_4) serta katalisator, kemudian didestruksi pada suhu $410^\circ C$ secara terus menerus hingga larutan berwarna jernih, selanjutnya diamkan larutan dan tunggu sampai dingin. Hasil di tahap ini lalu akan dilanjutkan ke tahap destilasi.

Tahap Destilasi

Setelah tahapan destruksi, larutan kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi lalu tambahkan larutan aquades serta NaOH. Larutan selanjutnya ditampung menggunakan erlenmayer yang berisi larutan asam standar.

Tahap Titrasi

Larutan dari tahap destilasi, dititrasi menggunakan larutan HCl hingga warna larutan

berubah warna.

Kadar protein kasar dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Protein Kasar (\%)} = \frac{(VA - VB) \times N \text{ HCl s } 14,007 \times 6,25}{\text{berat sampel (g)} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

VA	= milliliter titrasi untuk sampel
VB	= militer titrasi untuk blanko
N	= Konsentrasi HCl yang dipakai
14,007	= Berat atom nitrogen
6,26	= Faktor konversi

2. Analisa Lemak Kasar (LK)

Lemak kasar terdiri dari lemak dan pigmen. Analisa lemak kasar dapat dilakukan dengan cara metode Soxhlet dan pada umumnya menggunakan senyawa eter sebagai bahan pelarutnya, maka dari itu analisa lemak kasar juga disebut sebagai ether extract. Sampel akan direndam dan dididihkan menggunakan larutan eter, larutan akan menguap dan meninggalkan lemak pada dinding labu.

Rumusnya yaitu:

$$\text{LK (\%)} = \frac{A-B}{C} \times 100$$

Keterangan:

A = Berat labu dan lemak setelah dioven

B = Berat labu kosong setelah dioven

C = Berat sampel

3. Analisa Serat Kasar (SK)

Penetapan kadar serat kasar merujuk pada AOAC 2005 dengan cara menimbang sampel sebanyak 1 gr dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 300 mL, kemudian ditambah dengan 100 mL H₂SO₄ 0,3N dan dididihkan dibawah pendingin, balik selama 30 menit. Setelah mendidih, ditambahkan 50 mL NaOH 1,5 N dan disaring kembali selama 30 menit. Cairan di dalam labu erlenmeyer disaring dengan kertas saring yang telah diketahui bobotnya. Penyaringan dilakukan menggunakan pompa vakum dan selanjutnya, dicuci dengan pompa vakum. Pencucian berturut-turut dengan 50 mL air panas dan 25 mL aseton. Residu beserta kertas saring dikeringkan sampai bobotnya konstan lalu dihitung dengan ditimbang:

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{A-B \times 100\%}{W}$$

Keterangan:

A = bobot residu dalam kertas saring yang dikeringkan (g)

B = bobot kertas saring kosong (g)

W = bobot sampel (g)

4. Analisis Gross Energi

Nilai kalori atau gross energi dari bahan pakan diukur menggunakan bomb calorimeter yaitu dengan menyatukan ujung elektroda dengan kawat sumbu pembakar.

Sampel yang sudah ditimbang lalu dimasukkan ke dalam mangkuk pembakaran kemudian letakkan di penyangga elektroda. Pasang bombcap dengan wadahnya sampai terpasang rapat dan kencang. Bejana bomb diisi gas oksigen selama 1 menit dengan dengan menghidupkan menu Fill pada monitor alat. Bejana bomb dimasukkan kedalam bejana air yang sudah diisi akuades sebanyak 2 liter terlebih dahulu. Bejana air lalu dimasukkan ke wadah jaket lalu ditutup rapat menggunakan bomb bucket. Kabel elektroda lalu disambungkan ke catu daya 23 V dan tekan tombol Start. Tunggu sampai proses pengadukan selesai atau kurang lebih 5 menit. Pada menit ke-6, suhu dicatat dengan kode t1. Tombol catu daya dihidupkan agar terjadi pembakaran didalam bomb. Amati perubahan suhu hingga suhu kembali stabil lalu catat kembali suhunya dan diberi kode sebagai t2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi kandungan nutrisi (protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan gross energi) dari kulit pisang yang difermentasi dengan berbagai bioaktifator sebagai pakan unggas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi rata-rata protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan gross energi dari kulit pisang yang difermentasi dengan berbagai bioaktifator sebagai pakan unggas (*Musa Paradisiaca*).

Perlakuan	Parameter			
	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	Energy (Kal/100 g)
P0	6,5098 ^a	2,2780 ^a	17,4198 ^d	2404,1350 ^a
P1	7,1766 ^b	3,6564 ^b	16,6060 ^c	2518,4752 ^b
P2	9,6367 ^c	3,7277 ^b	12,6739 ^a	2654,2434 ^c
P3	7,7414 ^b	3,3573 ^b	15,6867 ^b	2445,5076 ^a
P4	7,6923 ^b	3,4205 ^b	15,5075 ^b	2475,2434 ^a

Fermentasi kulit pisang (*Musa paradisiaca*) sebagai bahan pakan unggas dengan berbagai bioaktifator menunjukkan perubahan signifikan pada kandungan nutrisi seperti protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan gross energi. Penelitian ini memaparkan bahwa perlakuan fermentasi mampu meningkatkan nilai gizi kulit pisang, menjadikannya alternatif pakan unggas yang potensial. Data dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan P2 memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan kandungan protein kasar (9,6367%), lemak kasar (3,7277%), menurunkan serat kasar (12,6739%), serta menghasilkan gross energi tertinggi (2654,2434 Kal/100 g). Hasil ini menunjukkan bahwa fermentasi, terutama dengan bioaktifator tertentu, memberikan dampak positif dalam meningkatkan kualitas nutrisi kulit pisang.

Peningkatan Kandungan Protein Kasar

Kandungan protein kasar meningkat pada semua perlakuan fermentasi dibandingkan kontrol (P0). Pada P0, kandungan protein kasar hanya mencapai 6,5098%, yang merupakan nilai terendah. Setelah proses fermentasi, kandungan protein kasar meningkat secara signifikan pada P2 menjadi 9,6367%, diikuti oleh perlakuan lain seperti P1 (7,1766%), P3 (7,7414%), dan P4 (7,6923%). Peningkatan protein ini dapat dijelaskan oleh aktivitas mikroorganisme dalam bioaktifator yang menghasilkan enzim proteolitik. Enzim ini memecah senyawa organik

kompleks menjadi peptida atau asam amino yang lebih sederhana dan lebih mudah diserap oleh unggas.

Hasil ini konsisten dengan penelitian oleh Rahayu et al. (2020), yang menunjukkan peningkatan protein kasar pada fermentasi kulit singkong dari 3,5% menjadi 8,2%. Meskipun peningkatan protein pada kulit pisang lebih signifikan, hal ini dapat disebabkan oleh kandungan senyawa kompleks pada kulit pisang yang lebih mudah didegradasi oleh mikroorganisme. Penelitian lain oleh Hidayat et al. (2019) juga menemukan peningkatan protein kasar hingga 10,5% pada fermentasi ampas tahu menggunakan *Aspergillus niger*. Dibandingkan dengan kulit pisang, ampas tahu memiliki kandungan protein awal yang lebih tinggi, sehingga hasil akhir fermentasi menghasilkan nilai protein yang sedikit lebih tinggi. Namun, tren peningkatan protein yang signifikan setelah fermentasi tetap serupa.

Peningkatan Kandungan Lemak Kasar

Lemak kasar juga meningkat setelah proses fermentasi pada semua perlakuan dibandingkan P0. Kandungan lemak kasar pada P0 hanya sebesar 2,2780%, sementara perlakuan fermentasi seperti P2 meningkatkan kandungan lemak hingga 3,7277%. Perlakuan lain seperti P1, P3, dan P4 menunjukkan hasil yang relatif serupa, dengan kisaran lemak kasar 3,3-3,6%. Peningkatan kandungan lemak kasar ini dapat disebabkan oleh produksi senyawa lipid oleh mikroorganisme selama proses fermentasi atau degradasi senyawa kompleks menjadi asam lemak sederhana.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Yuliana et al. (2021) yang menemukan bahwa fermentasi dedak padi dengan mikroorganisme tertentu meningkatkan kandungan lemak kasar hingga 3,8%. Peningkatan ini dihasilkan oleh aktivitas mikroba yang mampu menghasilkan metabolit lipid. Selain itu, fermentasi juga meningkatkan daya cerna lemak, yang sangat penting bagi unggas untuk memenuhi kebutuhan energinya.

Penurunan Kandungan Serat Kasar

Kandungan serat kasar mengalami penurunan pada semua perlakuan fermentasi. P0 memiliki kandungan serat kasar tertinggi (17,4198%), yang kemudian menurun secara signifikan pada P2 menjadi 12,6739%. Perlakuan lain seperti P1, P3, dan P4 juga menunjukkan penurunan serat kasar, meskipun tidak sebaik P2. Penurunan serat kasar ini disebabkan oleh aktivitas enzim selulase dan hemiselulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme dalam bioaktivator. Enzim ini memecah serat kasar menjadi fraksi karbohidrat yang lebih sederhana dan lebih mudah dicerna.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahayu et al. (2020), yang menunjukkan penurunan serat kasar pada kulit singkong dari 18% menjadi 14% setelah fermentasi. Demikian pula, penelitian oleh Hidayat et al. (2019) pada fermentasi ampas tahu menunjukkan penurunan serat kasar hingga 12,2%. Penurunan serat kasar ini merupakan salah satu keuntungan utama fermentasi, karena unggas memiliki keterbatasan dalam mencerna serat kasar. Dengan penurunan ini, nilai cerna kulit pisang sebagai pakan meningkat secara signifikan.

Peningkatan Gross Energi

Gross energi meningkat pada semua perlakuan fermentasi dibandingkan kontrol. P0 memiliki nilai gross energi terendah (2404,1350 Kal/100 g), sementara P2 menunjukkan nilai tertinggi (2654,2434 Kal/100 g). Peningkatan ini mencerminkan bahwa fermentasi tidak hanya meningkatkan kandungan protein dan lemak, tetapi juga mengubah serat kasar menjadi senyawa berenergi tinggi seperti gula sederhana. Perlakuan lain seperti P1, P3, dan P4 juga

menunjukkan peningkatan energi bruto, meskipun tidak seoptimal P2.

Penelitian oleh Yuliana et al. (2021) pada fermentasi dedak padi menunjukkan hasil serupa, dengan peningkatan gross energi hingga 2600 Kal/100 g. Hal ini mengindikasikan bahwa fermentasi efektif dalam meningkatkan ketersediaan energi pada berbagai jenis bahan pakan. Penelitian ini menunjukkan bahwa bioaktifator tertentu memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memaksimalkan potensi energi bahan pakan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan pola yang serupa dengan penelitian lain mengenai fermentasi bahan pakan alternatif. Rahayu et al. (2020) pada kulit singkong, Hidayat et al. (2019) pada ampas tahu, dan Yuliana et al. (2021) pada dedak padi semuanya menunjukkan bahwa fermentasi meningkatkan kandungan protein kasar, lemak kasar, dan gross energi, serta menurunkan serat kasar. Namun, tingkat peningkatan dan penurunan tersebut sangat bergantung pada jenis bahan pakan, bioaktifator yang digunakan, dan kondisi fermentasi.

Fermentasi kulit pisang dengan bioaktifator yang digunakan pada P2 terbukti lebih unggul dibandingkan penelitian lain dalam hal peningkatan protein kasar dan gross energi. Hal ini menunjukkan bahwa kulit pisang memiliki potensi besar sebagai bahan pakan unggas yang ekonomis dan bernutrisi tinggi. Dengan penurunan serat kasar yang signifikan, kulit pisang fermentasi lebih mudah dicerna oleh unggas, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan pakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis mendalam terhadap parameter protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan gross energi, dapat ditarik kesimpulan bahwa fermentasi kulit pisang menggunakan berbagai bioaktifator terbukti meningkatkan kualitas nutrisi sebagai pakan unggas. Perlakuan P2 menghasilkan kandungan protein kasar (9,6367%), lemak kasar (3,7277%), gross energi (2654,2434 Kal/100 g) tertinggi, dan serat kasar terendah (12,6739%), menjadikannya perlakuan terbaik. Kulit pisang fermentasi memiliki potensi besar sebagai alternatif pakan unggas yang ekonomis dan bernutrisi tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aini, I., & Widyastuti, S. (2020). *Nutrisi Unggas: Prinsip dan Aplikasi*. Yogyakarta: UGM Press.
- [2] Fitriani, D., & Rahayu, S. (2022). "Kombucha sebagai sumber probiotik dalam pakan ternak: tinjauan pustaka." *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 18(1), 33-42.
- [3] Fitriani, D., & Rahayu, S. (2022). "Kombucha sebagai sumber probiotik dalam pakan ternak: tinjauan pustaka." *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 18(1), 33-42.
- [4] Geno, YJ, Dahoklory, N., & Rebhung, F. (2023). Pengaruh Lama Fermentasi Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisica* L.) Terhadap Pertumbuhan dan kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Aquatik*.
- [5] Has, H., Indi, A., & Pagala, A. (2017). Karakteristik nutrisi kulit pisang sebagai pakan ayam kampung dengan perlakuan pengolahan yang berbeda.
- [6] Hidayat, R., Setiawan, A., Nofyan, E. (2016). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Lilin (*Musa paradisica*) Sebagai Pakan Alternatif Ayam Pedaging (*Gallus galus domesticus*).
- [7] Hidayat, T., & Purwanto, Y. (2019). Pengaruh Pakan Fermentasi terhadap Kesehatan

- dan Pertumbuhan Ternak. Jurnal Veteriner, 20(1), 25-32.
- [8] Iskandar, J. (2018). Fermentasi Pakan: Konsep dan Aplikasi dalam Peternakan Modern. Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] Kurniawan, A., & Wulandari, N. (2021). "Pengaruh fermentasi pakan menggunakan kombucha terhadap pertumbuhan ikan lele." Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan, 16(3), 207-215.
- [10] Marzuki, A., & Hadi, S. (2022). Kesehatan Pencernaan Ternak Melalui Pakan Fermentasi. Jurnal Sains Ternak dan Veteriner, 11(4), 80-87.
- [11] Memiliki, H., Indi Amiluddin, Kurniawan, W., & Pagala, A. (2017). Efektifitas Metode Pengolahan Kulit Pisang (Musa Paradisiaca) Terhadap Kecernaan Nutrient Ayam Kampung Fase Grower.
- [12] Nisa, H. (2019). Dasar-dasar Ilmu Pakan Unggas. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [13] Pamungkas, W., & Khasani, I. (2010). "Uji Pendahuluan: Efektivitas Bacillus sp. Untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Bungkil Kelapa Sawit Melalui Fermentasi." Laporan Penelitian.
- [14] Pramudito, A., & Budi, S. (2019). "Kombucha sebagai aditif pakan: studi kasus pada ayam kampung." Jurnal Peternakan dan Teknologi, 14(1), 45-52.
- [15] Putra, GY, Sudarwati, H., & Mashudi, M. (2019). Pengaruh Penambahan Fermentasi Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca L.) pada Pakan Lengkap Terhadap Kandungan Nutrisi dan Kecernaan Secara In Vitro. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis.
- [16] Rahardjo, P., & Suryani, D. (2021). "Pengaruh Komposisi Pakan terhadap Pertumbuhan Unggas." Jurnal Peternakan Indonesia, 12(3), 150-157.
- [17] Rahmawati, R., & Kurniasari, A. (2018). "Studi potensi kombucha dalam meningkatkan nilai gizi pakan ternak." Buletin Teknologi Pertanian, 22(2), 150-158.
- [18] Santoso, T. (2022). Teknologi Fermentasi Pakan dalam Meningkatkan Kualitas Nutrisi. Jurnal Teknologi Pertanian, 17(3), 101-110.
- [19] Sari, I. R., & Santoso, B. (2020). Pakan Fermentasi: Manfaat dan Proses Pembuatan. Jurnal Ilmu Peternakan, 5(2), 55-61.
- [20] Sari, R. (2022). Pengolahan Pakan Unggas Berbasis Sumber Daya Lokal. Bandung: Alfabeta.
- [21] Supriyadi, A., & Sihotang, S. (2021). Inovasi Pakan Terfermentasi untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, 3, 143-150.
- [22] Surianti, Tandipayuk, H., & Aslamyah, S. (2020). Fermentasi tepung ampas tahu dengan cairan mikroorganisme mix. Sebagai bahan baku pakan. Jurnal Agrokompleks.
- [23] Suyono, H., & Sutrisno, J. (2020). "Pemberian kombucha pada pakan ayam broiler dan pengaruhnya terhadap performa serta kesehatan ayam." Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner, 25(2), 123-130.
- [24] Tarigan, 2012. "Potensi dan Pemanfaatan Rumen Sapi sebagai Bioaktivator."
- [25] Telnoni, Petronela, Sipora., Andiwatir, Alexius., Dilak, Iramaya, Hory., Ajito, Timoteus. (2023) Pemberdayaan Masyarakat Desa Oeltua melalui Peternakan Puyuh Berbasis EM4 dalam mendukung Masyarakat Anak Bebas Stunting.