
PENINGKATAN KUALITAS NUTRISI SISA PAKAN AYAM PETELUR DENGAN FERMENTASI PROBIOTIK WIN PROB

Oleh

Rizal Kurniawan¹, Dini Julia Sari Siregar²

^{1,2}Program Studi Peternakan, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas

Pembangunan Panca Budi

E-mail: ¹dinijulia@dosen.pancabudi.ac.id

Article History:

Received: 18-07-2024

Revised: 22-07-2024

Accepted: 24-08-2024

Keywords:

Protein Kasar, Serat

Kasar Dan Gross

Energi, Sisa Pakan

Ayam Petelur,

Probiotik Winprob

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas nutrisi dari sisa pakan ayam petelur setelah melalui proses fermentasi menggunakan probiotik Win Prob (OTW_PRO) dalam bentuk serbuk. Aspek nutrisi yang akan diteliti meliputi kandungan protein, lemak, energi, dan serat. Hipotesis dari penelitian ini adalah untuk menentukan bagaimana fermentasi menggunakan probiotik Win Prob (OTW_PRO) dalam bentuk serbuk dapat mempengaruhi kualitas nutrisi dari sisa pakan ayam petelur. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Pembangunan Panca Budi, Gedung C, pada bulan Agustus 2024. Bahan yang digunakan adalah sisa pakan ayam petelur, Win Prob, dan molases. Sedangkan untuk analisis kimia nutrisi, bahan yang digunakan adalah H₂SO₄, NaOH, aseton, asam borat, HCl, dan indikator metil merah. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi toples plastik, ember, pisau, timbangan, bom kalorimeter, termometer, alat destruksi, alat destilasi, alat titrasi, dan alat soxhletasi. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah lama penyimpanan: FP₀ (0 hari/kontrol), FP₁ (1 minggu), FP₂ (2 minggu), FP₃ (3 minggu), dan FP₄ (4 minggu). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah analisis kandungan nutrisi meliputi protein kasar, serat kasar, dan energi bruto pada sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan probiotik Win Prob (OTW_PRO) dalam bentuk serbuk. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan terbaik adalah sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan probiotik Win Prob dalam bentuk serbuk dengan masa penyimpanan 2 minggu, karena dapat meningkatkan kandungan nutrisi protein kasar, serat kasar, dan energi bruto/gross energy

PENDAHULUAN

Permasalahan yang tak pernah usai di industri peternakan adalah terus meningkatnya harga bahan pakan sumber protein yaitu Pakan komersial. Dalam usaha peternakan biaya pakan mengambil porsi terbesar yaitu sekitar 70 persen, sehingga diperlukan upaya untuk mendapatkan bahan pakan lokal yang dapat menggantikan peran ketiga bahan sumber protein tersebut. Pakan komersial merupakan bahan pakan yang memiliki kandungan protein tinggi, tetapi energi rendah sehingga diperlukan tambahan bahan-bahan lain agar kandungan nutrisi makin lengkap sebelum diberikan pada ternak. Pakan komersial yang berkualitas baik dalam penggunaannya sebagai campuran pakan dapat menghasilkan produksi telur yang tinggi. Pakan komersial yang ada di pasaran sangat beragam baik jenis produk yang dihasilkan tiap pabrik, kandungan nutrisi, maupun harga yang selalu bersaing ketat untuk tiap pabrik yang memproduksi, tergantung dari protein yang tersedia dalam pakan. Semakin tinggi kandungan protein, harga pakan komersial semakin mahal pula. Perlu diteliti apakah dengan harga yang saling bersaing dari tiap pabrik diikuti dengan peningkatan kualitas pakan sehingga mampu menghasilkan kualitas telur yang optimal. Selama ini, peternak dalam mencampur pakan menggunakan pakan komersial yang paling murah tanpa memperhatikan kualitas, padahal kualitas pakan yang baik sangat berpengaruh terhadap hasil produksi dan kualitas dari telur yang dihasilkan.

Kebutuhan Masyarakat terhadap protein hewani dari telur semakin hari semakin meningkat seiring dengan peningkatan laju pertumbuhan penduduk dan tingkat pendidikan masyarakat yang semakin tinggi, sehingga semakin menyadari pentingnya pemenuhan protein. Pengelolaan ternak terutama pemeliharaan atau pemberian pakan berdampak besar terhadap produktivitas ternak. Masalah umum yang terjadi adalah nilai gizi (kandungan nutrisi) pakan yang rendah dan pasokan pakan yang tidak berkelanjutan. Ketika industri hewan ternak berkembang pesat maka perlu dilakukan pengelolaan pakan dan pembuangan limbah agar tidak mengganggu lingkungan sekitarnya. Ada beberapa hal yang berperan penting dalam menghasilkan pakan yang berkualitas dan memiliki kandungan nutrisi yang memenuhi standar serta seimbang yaitu meliputi cara pengolahan, uji kualitas bahan baku, cara pembuatan, pengemasan produk, penyimpanan hingga pendistribusian. Hal tersebut dilakukan agar menghindari terjadinya penurunan kualitas sehingga dapat berpengaruh pada ternak yang mengonsumsi pakan tersebut. Dalam upaya meningkatkan produksi ternak khususnya pada ayam petelur yang menjadi andalan utama ialah pemilihan pakan yang murah, mudah didapatkan dan mempunyai kualitas tinggi. Kualitas tersebut mampu mendukung produktivitas ayam petelur secara optimal serta dapat dilihat dari kandungan nutrisi pakan tersebut (Christiyanto & Surahmanto, 2016)

Namun, untuk meningkatkan kualitas sisa pakan ayam petelur yang besar dapat menjadi masalah lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, pengolahan sisa pakan ayam petelur untuk memiliki nutrisi yang baik. Namun sisa pakan ayam petelur memiliki kendala dalam nilai gizinya, terutama rendahnya kandungan protein dikarenakan percampur bakteri yang tak tertentu. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknik pengolahan yang dapat meningkatkan kualitas nutrisi pada sisa pakan ayam petelur tersebut.

Fermentasi ialah sebuah proses yang bertujuan untuk merubah substrat menjadi produk tertentu sesuai dengan tujuan. Fermentasi juga dapat diartikan sebagai pakan yang diberikan perlakuan dengan cara menambahkan mikro- organisme atau enzim sehingga akan terjadi perubahan biokimiawi dan selanjutnya dapat berakibat munculnya perubahan yang amat signifikan pada pakan. Untuk menyediakan pakan ternak secara berkesinambungan, maka dibutuhkan suatu teknologi pengawetan tanpa mengurangi kandungan nutrisinya (Yanuartono et al., 2019). Pakan yang difermentasi akan mengalami perubahan warna, tekstur dan rasa yang menjadi lebih baik dari sebelumnya (Effendi, et al., 2021). Sementara itu definisi probiotik ialah aditif makanan berupa mikroorganisme baik berupa bakteri maupun jamur yang dapat menimbulkan efek menguntungkan pada hewan inang dengan meningkatkan jumlah dan aktivitas metabolisme mikroorganisme di saluran pencernaan. Banyak mikroorganisme probiotik membentuk senyawa atau zat yang membantu mencerna substrat makanan tertentu (yaitu enzim) di dalam pencernaan (Nurrady et al., 2018).

Banyak jenis probiotik dipasaran yang digunakan peternak sebagai bahan pakan fermentasi. Pada penelitian ini digunakan probiotik Winprob. Teknologi fermentasi kualitas sisa pakan ayam petelur dengan probiotik, seperti Winprob, merupakan inovasi yang bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan kualitas sisa pakan ayam petelur sebagai pakan ternak melalui proses fermentasi yang dikatalisis oleh mikroorganisme yang bermanfaat. Probiotik Winprob, sebagai agen fermentasi yang diperkaya dengan mikroorganisme yang bermanfaat, menjadi kunci dalam meningkatkan kualitas sisa pakan ayam petelur. Mikroorganisme probiotik ini, seperti bakteri asam laktat atau jenis lainnya, berperan dalam merombak komposisi nutrisi kualitas pakan ayam petelur. Proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein, mengurangi serat kasar, dan meningkatkan ketersediaan nutrisi lainnya.

Win Prob merupakan salah satu fermentator yang mengandung mikroorganisme yang bersifat selulolitik antara lain Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*. Mikroorganisme yang terkandung dalam win prob antara lain *Aspergillus niger*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophyllus*, *Rhizopus oligosporus*, *Saccharomyces cerevisiae* dan *Trichoderma viridae* (Rahayu dan Subagyo, 2019). Palinggi et al. (2008) menyatakan bahwa Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride* adalah mikroorganisme dari jenis jamur yang dipandang aman dan oleh Lembaga Food and Drug Administration (FDA) di Amerika, jamur ini digolongkan sebagai mikroba Generally Recognized as Safe (GRAS).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang Kualitas Nutrisi Sisa Pakan Ayam Petelur Dengan Fermentasi Probiotik (Otw_Pro) Dalam Bentuk Serbuk.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Pembangunan Panca Budi, Gedung C. Waktu penelitian dari bulan Agustus 2024.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sisa pakan ayam petelur, winprob dan molases. Bahan untuk uji kimia nutrisi pakan yaitu H_2SO_4 , NaOH, Aseton, Asam borat HCl dan indikator metil merah.

Alat yang digunakan adalah toples plastik, ember, pisau, dan timbangan.. 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 dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

FP₀ : lama penyimpanan 0 hari (kontrol)

FP₁ : lama penyimpanan 1 minggu

FP₂ : lama penyimpanan 2 minggu

FP₃ : lama penyimpanan 3 minggu

FP₄ : lama penyimpanan 4 minggu

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut sesuai dengan nilai Koefisien Keragamannya.

Pelaksanaan Penelitian

Tahap pertama adalah mempersiapkan semua bahan, kemudian ditimbang berdasarkan persen penggunaan. Tuang semua bahan tersebut diatas wadah dimulai dari bahan yang persen penggunaan paling banyak berada pada lapisan paling dasar yaitu sisa pakan ayam petelur, sedangkan untuk probiotik (winprob) dilarutkan kedalam air yang sudah dicampur dengan molases (jumlah air yang digunakan \pm 10 persen dari total berat sisa pakan ayam petelur) kemudian air yang sudah bercampur dengan molases dan winprob tersebut di siramkan diatas tumpukan bahan, lalu diaduk menggunakan tangan hingga homogen (rata). Setelah itu masukkan kedalam toples plastik, padatkan dengan cara menekan, kemudian tutup rapat toples tersebut dan fermentasi selama lama penyimpanan sesuai perlakuan secara anaerob.

Sampel untuk Analisa kimia kandungan nutrisi diambil secara acak yang dibuat berdasarkan perlakuan. Pengambilan sampel di mulai dari awal pembuatan sisa pakan ayam petelur sebelum difermentasi (P0), 1 minggu setelah difermentasi (FP1), 2 minggu setelah difermentasi (FP2), 3 minggu setelah difermentasi (FP3) dan 4 minggu setelah difermentasi (FP4). 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, serat kasar dan gross energi pada sisa pakan ayam petelur yang terfermentasi dengan winprob (OTW_PRO) dalam bentuk serbuk. 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 (H₂SO₄) serta katalisator, kemudian didestruksi pada suhu 410°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 Titration

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. 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 gizi (protein kasar, lemak kasar, gross energi) pada sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan Win Prob (otw_pro) dalam bentuk serbuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi rata-rata protein kasar, lemak kasar, gross energi pada sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan Win Prob (otw_pro) dalam bentuk serbuk.

<i>Perlakuan</i>	<i>Parameter</i>		
	Gross Energy (cal/100g)	Lemak Kasar (%)	Protein Kasar (%)
FP ₀	2600,3202 ^{tn}	6,6761 ^{tn}	18,1429 ^{tn}
FP ₁	2714,7148 ^{tn}	6,3590 ^{tn}	18,4718 ^{tn}
FP ₂	2870,9439 ^{tn}	6,3012 ^{tn}	18,8754 ^{tn}
FP ₃	2734,1990 ^{tn}	6,3229 ^{tn}	18,5039 ^{tn}
FP ₄	2787,1812 ^{tn}	6,5748 ^{tn}	18,5346 ^{tn}

Keterangan : tn = tidak nyata.

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan Win Prob dalam bentuk serbuk dengan lama fermentasi 0 hari hingga 4 minggu memberikan hasil yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan energi bruto sisa pakan ayam petelur. Rata-rata kandungan energi bruto masing-masing FP₀, FP₁, FP₂, FP₃ dan FP₄ adalah 2600,3202 kkal/100g; 2714,7148 kkal/100g; 2870,9439 kkal/100g; 2734,1990 kkal/100g; dan 2787,1812 kkal/100g. Berdasarkan Tabel 1, pada perlakuan sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan Win Prob dalam bentuk serbuk dengan lama fermentasi 2 minggu diperoleh rata-rata kandungan energi bruto tertinggi yaitu 2870,9439 kkal/100g pada perlakuan FP₂, dan terendah 2600,3202 kkal/100g pada perlakuan FP₀ (sisa pakan ayam petelur difermentasi dengan Win Prob dalam bentuk serbuk dengan lama fermentasi 0 minggu). Pada hasil dari minggu awal ke minggu pertama fermentasi, terjadi peningkatan kandungan energi bruto dari 2600,3202 kkal/100g menjadi 2714,7148 kkal/100g. Hal ini disebabkan oleh mikroba probiotik dalam Win Prob yang mulai memecah komponen kompleks dalam sisa pakan ayam petelur, seperti serat dan pati, menjadi zat yang lebih sederhana dan mudah dicerna. Selain itu, mikroba probiotik menghasilkan enzim yang membantu proses pemecahan ini, sehingga meningkatkan kandungan energi bahan (Ezraneti et al., 2018). Pada minggu ketiga, kandungan energi bruto meningkat menjadi 3402,2388 kkal/100g. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian (Pratama & Siregar, 2024) bahwa sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan Win Prob dalam bentuk cair dengan lama fermentasi 4 minggu memberikan hasil kandungan energi bruto sebesar 3465,57 kkal/100g. Pada periode ini, aktivitas mikroorganisme probiotik mencapai puncaknya. Pemecahan serat dan pati lebih intensif, menghasilkan senyawa sederhana

seperti glukosa dan asam organik (Yani & Akbar, 2019). Kandungan energi senyawa-senyawa ini lebih besar daripada komponen asalnya, sehingga menyebabkan peningkatan energi bruto yang signifikan. Meskipun proses fermentasi berlanjut dan mikroorganisme terus memecah komponen yang tersisa, kandungan energi bruto menurun pada minggu keempat menjadi 2787,1812 kkal/100g. Sebagian besar komponen kompleks telah diubah menjadi bentuk yang lebih sederhana, namun karena sebagian besar substrat utama telah difermentasi, laju peningkatan energi mulai melambat.

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan Win Prob dalam bentuk serbuk dengan lama fermentasi 0 hari hingga 4 minggu memberikan hasil yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan protein kasar sisa pakan ayam petelur. Rata-rata kandungan protein kasar masing-masing FP₀, FP₁, FP₂, FP₃ dan FP₄ adalah 18,1429%; 18,4718%; 18,8754%; 18,5039%; dan 18,5346%. Berdasarkan Tabel 1, pada perlakuan sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan Win Prob dalam bentuk serbuk dengan lama fermentasi 3 minggu diperoleh rata-rata kandungan protein kasar tertinggi yaitu 18,8754% pada perlakuan FP₂, dan terendah 18,1429% pada perlakuan FP₀ (sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan Win Prob dalam bentuk serbuk dengan lama fermentasi 0 minggu). Peningkatan ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme probiotik dalam Win Prob yang mulai memecah komponen kompleks dalam sisa pakan ayam petelur, seperti serat dan pati, serta memanfaatkan nutrisi yang ada untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Proses ini menghasilkan peningkatan biomassa mikroba yang secara alami mengandung protein tinggi, sehingga meningkatkan kandungan protein kasar dalam sisa pakan ayam petelur (Utomo et al., 2013). Pada minggu kedua fermentasi, kandungan protein kasar meningkat menjadi 18,8754%, di mana kandungan protein kasar merupakan yang tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Pada periode ini, aktivitas mikroorganisme probiotik mencapai puncaknya. Mikroorganisme juga memecah protein kompleks menjadi asam amino dan peptida yang lebih sederhana, yang lebih mudah diukur sebagai protein kasar (Fuad et al., 2018b).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fermentasi sisa pakan ayam petelur dengan Win Prob dapat meningkatkan kandungan protein kasar secara signifikan. Peningkatan kandungan protein kasar sangat penting dalam penggunaan sisa pakan ayam petelur sebagai pakan ternak, karena dapat meningkatkan nilai nutrisi dan efisiensi penggunaan pakan. Peningkatan kandungan protein kasar menunjukkan bahwa mikroorganisme probiotik dalam Win Prob efektif dalam memodifikasi kandungan nutrisi sisa pakan ayam petelur melalui proses fermentasi. Hal ini berpotensi untuk meningkatkan kualitas pakan ternak dan mendukung pertumbuhan dan kesehatan ternak dengan lebih baik. Meskipun terjadi penurunan pada minggu ketiga, terjadi peningkatan pada minggu kedua dan perlakuan lain. Hal ini disebabkan mikroorganisme probiotik terus melakukan proses biosintesis protein. Pada tahap ini, sebagian besar komponen kompleks telah diubah menjadi bentuk yang lebih sederhana, dan biomassa mikroba kaya protein menjadi dominan dalam campuran fermentasi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa : Pemberian probiotik Win Prob pada sisa pakan ayam petelur dalam bentuk serbuk, dengan

penyimpanan selama 2 minggu, menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan kadar protein kasar, serat kasar, dan energi bruto pada sisa pakan ayam petelur.

SARAN

Melakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui dosis optimal probiotik Win Prob yang dapat digunakan, serta meneliti apakah ada perlakuan lain yang dapat memberikan hasil lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustina, L., S. Purwanti dan D. Zainuddin. 2007. Penggunaan probiotik (*Lactobacillus* sp.) sebagai imbuhan pakan broiler. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hal. 552 – 555.
- [2] Akhadiarto, S. 2012. Pengaruh pemberian probiotik temban, biovet dan biolacta terhadap persentase karkas, bobot lemak abdomen dan organ dalam ayam broiler. *Jurnal sains dan teknologi Indonesia*, 12(1).
- [3] Alfida, W. 2013. Studi Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Nutrien Sisa pakan ayam petelur Fermentasi (Cassabio). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [4] Amrullah, I.K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi : Bogor.
- [5] BPS Badan Pusat Statistik. 2022. Tabel luas panen, produktivitas, produksi tanaman ubi kayu seluruh provinsi internet. diunduh 2023 Desember 6. Tersedia pada: <http://www.bps.go.id/>.
- [6] BPS Badan Pusat Statistik. 2022. Tabel populasi ayam broiler seluruh provinsi internet. diunduh 2023 Desember 6. Tersedia pada: <http://www.bps.go.id/>.
- [7] Busairi, A.M., dan Wikananstri, H. 2009. Pengkayaan Protein Kulit Umbi Kayu Melalui Proses Fermentasi : Optimasi Nutrient Substrat Menggunakan Response Surface Methodology. Prosiding. ISBN 978-979- 983000-1-2.
- [8] Christiyanto, M., & Surahmanto. (2016). Teknologi Tepat Guna untuk Mencukupi Kontinuitas Kebutuhan Pakan di KTT Muria Sari. 29–35.
- [9] Chotimah, D. C. 2001. Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Ransum yang Mengandung Ampas Teh Pada Kelinci Persilangan Lepas Sapih. Skripsi. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [10] Danuarsa. 2006. Analisis Proksimat dan Asam Lemak Pada Beberapa Kacangan. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol.11 No.1.
- [11] Diaz, D. 2008. Safety and efficacy of Ecobiol as feed additive for chickens for fattening. *The EFSA Journal* 773 : 2-13.
- [12] Effendi, R. A., Dadi., & Rachmawati, J. (2021). Perbedaan Tingkat Palatabilitas Domba Pada Pakan Hasil Fermentasi dan Rumput Segar. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 2 (3), 243-250.
- [13] Fadilah, R. 2004. *Kunci Sukses Beternak Ayam Broiler di Daerah Tropis*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- [14] Fadilah, R. 2013. *Beternak Ayam Broiler*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- [15] Kalsum, U., dan Sjoftan, O. 2008. Pengaruh waktu inkubasi campuran ampas tahu dan sisa pakan ayam petelur yang difermentasi dengan *Neurospora sitophila* terhadap kandungan zat makanan. Pros. In Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan

- Veteriner Bogor (pp. 11-12).
- [16] Mathius, I. W., dan Sinurat, A. P. 2001. Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk ternak. *Wartazoa*, 11(2), 20-31.
- [17] Merdekawani, S., dan Kasmiran, A. 2013. Fermentasi limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L) dengan *Aspergillus niger* terhadap kandungan bahan kering dan abu. *Jurnal Lentera*, 2(13), 37-42.
- [18] Moningkey, S. A., Tuturoong, R. A., Lumenta, I. D., dan Pangemanan, S. P. 2022. Evaluasi Nilai Nutrisi Sorgum Terfermentasi *Cellulomonas* Sp Dalam Pakan Komplit Ternak Kelinci. *Jambura Journal Of Animal Science*, 5(1), 54-60.
- [19] Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. PT. Penebar Swadaya Jakarta. Hal 141. Mudjiman, A. 2008. Makanan Ikan. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 10-44.
- [20] Mujnisa A. 2008. Peningkatan Aktivitas dan Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Matakuliah Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Laporan Modul Pembelajaran Berbasis SCL. Lembaga Kajian Pengembangan Pendidikan (LKPP). Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin.
- [21] Nurrady, C. L., Nurliana, Safika, Ferasyi, T. R., Ismail, & Muttaqin. (2018). The Effect of AKBIS Probiotic Adding that Fermented in Fodder toward the Total of *Aspergillus niger* of Broiler's Gastrointestinal Tract. *Jurnal Medika Veterinaria*, 12(2), 117-123. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet.v12i2.4051>
- [22] Nuraini, S. dan S.A. Latif. 2007. Potensi *Neurospora crassa* dalam meningkatkan kualitas sisa pakan ayam petelur menjadi pakan kaya β karoten. Laporan HB Tahap I Dikti. Lembaga Penelitian Universitas Andalas, Padang.
- [23] Nurhayati. 2010. Bungkil sawit dan Sisa pakan ayam petelur pakan Ternak Berkualitas. http://www.polteklampung.ac.id/home/index.php?option=com_content&view=article&id=88%3Apenelitian&catid=27%3Apenelitian&Itemid=6. (Diakses 21 Desember 2023).
- [24] Palinggi, N. N., Kamaruddin dan Makmur. 2008. Penambahan mikroba *Aspergillus niger* dalam bungkil kelapa sawit sebagai bahan baku pakan untuk pembesaran ikan kerapu macan. *Jurnal Riset Akuakultur*. 3 (3): 385- 394.
- [25] Pamungkas, W. 2011. Teknologi fermentasi, alternatif solusi dalam upaya pemanfaatan bahan pakan lokal. *Media Akuakultur*, 6(1), 43-48.
- [26] Pasaribu, T. 2007. Produk Fermentasi Limbah Pertanian Sebagai Bahan Pakan Unggas Di Indonesia. *Wartazoa*, 17(3), 109-116.
- [27] Prastio, H. 2022. Pengaruh Berbagai Campuran Daun Singkong Sisa pakan ayam petelur Terfermentasi *Aspergillus Niger* Terhadap Kualitas Bahan Kering, Serat Kasar, Dan Protein Kasar. Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung.
- [28] Pratama, V. A., & Siregar, D. J. S. (2024). EVALUATION OF STORAGE LENGTH ON THE NUTRIENT QUALITY OF WIN PROB FERMENTED WOODS (OTW_PRO) IN LIQUID FORM. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(12), 2311-2320.
- [29] Rahayu, S., dan Subagyo, D. 2019. Pengaruh Bioproses Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*) menggunakan Probiotik terhadap Kandungan Nutrisi. *Jurnal Real Riset*, 1(2).
- [30] Yanuartono, Y., Indarjulianto, S., Purnamaningsih, H., Nururrozi, A., & Raharjo, S. (2019). Fermentasi: Metode untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Jerami Padi. *Jurnal Sain*

2286

JIRK

Journal of Innovation Research and Knowledge

Vol.4, No.4, September 2024



Peternakan Indonesia, 14(1), 49–60. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.1.49-60>