

## KECERNAAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR KULIT SINGKONG TERFERMENTASI MA-11

Erna Nur Rachmawati<sup>1\*</sup>, Sri Sukaryani<sup>1</sup>, Catur Suci Purwati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara  
Jl. Letjend Sujono Humardhani No.1, Jombor, Sukoharjo 57521, Indonesia

\*Email: [ernanurrachmawati@gmail.com](mailto:ernanurrachmawati@gmail.com)

(Submitted: 22-08-2024; Revised: 25-09-2024; Accepted: 04-10-2024)

### ABSTRAK

Penelitian ini membahas mengenai kulit singkong yang terfermentasi menggunakan MA-11 dapat meningkatkan kualitas kulit singkong sebagai bahan pakan ternak dengan meningkatkan kecernaan protein kasar dan serat kasar kulit singkong. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi kulit singkong terhadap kecernaan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK). Penelitian ini dilaksanakan selama 14 hari yang berlangsung pada 1 juni 2024 sampai 14 juni 2024 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Universitas Diponegoro dan Laboratorium Fakultas Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan 4 ulangan. P0: Kulit singkong 300 gr, P1: Kulit singkong 300 gr dan 1 ml MA-11, P2: Kulit singkong 300 gr dan 2 ml MA-11. Kemudian pada data yang diperoleh dianalisis sidik ragam (ANOVA), kemudian jika terdapat perbedaan diantara perlakuan dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Test (DMRT). Hasil analisis ANOVA dan Uji Duncan menunjukkan P0, P1, dan, P2 memiliki pengaruh signifikan ( $<0,01$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa kulit singkong yang terfermentasi menggunakan MA-11 sebanyak 0-2 ml berpengaruh signifikan terhadap kecernaan protein kasar dan kecernaan serat kasar. Perlakuan P2 memberikan hasil yang terbaik pada kecernaan protein kasar maupun kecernaan serat kasar dibandingkan dengan perlakuan P0 dan P1.

Kata kunci: Kecernaan, kulit singkong, fermentasi, MA-11

### DIGESTIBILITY OF CRUDE PROTEIN AND CRUDE FIBER OF MA-11 FERMENTED CASSAVA PEELS

### ABSTRACT

This research discusses cassava peels fermented using MA-11 can improve the quality of cassava peels as animal feed ingredients by increasing the digestibility of crude protein and crude fiber of cassava peels. This study aims to determine the effect of cassava peel fermentation on the digestibility of crude protein (PK) and crude fiber (SK). This research was conducted for 14 days from June 1, 2024 to June 14, 2024 at the Laboratory of Nutrition and Feed Science of Diponegoro University and the Faculty Laboratory of Veteran Bangun Nusantara University in Sukoharjo. This study was designed using a completely randomized design (CRD) consisting of 3 treatments and 4 replications. P0: Cassava peel 300 g, P1: Cassava peel 300 g and 1 ml MA-11, P2: Cassava peel 300 g and 2 ml MA-11. Then the data obtained were analyzed by variance analysis (ANOVA), if there were differences between treatments, further tests were carried out with Duncan Multiple Test (DMRT). The results of ANOVA analysis and Duncan test showed that P0, P1, and P2 had a significant effect ( $<0.01$ ). The conclusion of this study is that cassava peel fermented using MA-11 as much as 0-2 ml has a significant effect on crude protein digestibility and crude fiber digestibility. P2 treatment gave the best results on crude protein digestibility and crude fiber digestibility compared to P0 and P1 treatments.

Key words: Digestibility, cassava peel, fermentation, MA-11

### PENDAHULUAN

Kulit singkong merupakan sisa pengolahan singkong yang memberikan manfaat bagi peternak

(Siswinarti *et al.*, 2023), karena ketersediaannya melimpah dan berpotensi sebagai bahan baku pakan ternak (Simbolon, 2016). Pada tahun 2022, Indonesia berhasil memproduksi kulit singkong sebanyak 19-20

juta ton. Lima provinsi penghasil singkong terbanyak di Indonesia adalah Lampung, Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan DI Yogyakarta (Agronews, 2024). Persentase kulit singkong 20% dari umbinya, sehingga dihasilkan 0,2 kg kulit singkong per kg umbi singkong (Wardiah *et al.*, 2024). Kulit singkong semakin banyak digunakan sebagai pakan ternak, terutama di wilayah penghasil singkong, namun memiliki kandungan nutrisi yang rendah dan adanya kandungan sianida yang merupakan zat antinutrisi yang diketahui berbahaya bagi kesehatan ternak jika dikonsumsi secara berlebihan (Nasiu *et al.*, 2020). Kulit singkong banyak mengandung kadar serat kasar tinggi serta protein yang rendah. Kulit singkong digunakan sebagai sumber karbohidrat terlarut karena kandungan BETN sebesar 64,6% (Oboh, 2006). Protein kulit singkong mengandung sekitar 8,11 gram protein per 100 gram, sedangkan serat kasar dalam 100 gram kulit singkong terdapat 15,2 gram serat kasar, selain itu kulit singkong mengandung sekitar 0,22 gram pektin, terdapat sekitar 1,29 gram lemak dalam 100 gram kulit singkong, dan mengandung sekitar 0,63 gram kalsium pada kulit singkong (Sari & Astili, 2018).

Terdapat solusi teknologi pengolahan untuk pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan alternatif ruminansia. Teknik pengolahan seperti fermentasi meningkatkan kandungan protein dan daya cerna kulit singkong serta menurunkan kandungan HCN kulit singkong. Kualitas kulit singkong dapat ditingkatkan dengan menggunakan teknik fermentasi yang memanfaatkan mikroorganisme untuk menjaga kadar nutrisi dan menurunkan kadar sianida selama proses fermentasi (Khaeri *et al.*, 2023). Fermentasi meningkatkan ketersediaan energi ternak karena mengubah karbohidrat kompleks dari kulit singkong menjadi bentuk yang lebih mudah dicerna seperti asam laktat. Perlakuan dengan proses fermentasi bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi kulit singkong yang difermentasi sehingga dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak dan membantu mencegah pencemaran tanah dari limbah hasil olahan tanaman singkong. Salah satu cara terbaik untuk memaksimalkan pemanfaatan bahan baku pakan lokal adalah dengan menggunakan teknologi fermentasi, sehingga dapat menghilangkan zat anti nutrisi dan meningkatkan kadar serat kasar dan nilai protein kasar (Pamungkas, 2011).

Mikroorganisme terutama bakteri dan jamur, memainkan peran yang sangat penting dalam proses fermentasi. Bakteri *Bacillus sp.* dapat ditemukan pada inokulum yang berbeda dengan merek dagang *Microbacter Alfaafa* (MA-11), merupakan bakteri yang banyak digunakan untuk fermentasi pakan ternak. MA-11 merupakan mikroba pengurai yang sangat aktif sehingga dapat menguraikan semua bahan organik dengan sangat cepat, selain merupakan super dekomposer mikroba yang dengan cepat memecah rantai organik dan memulihkan kesehatan

(Artarizqi, 2012). MA-11 tersusun atas kombinasi bakteri *Rhizobium sp* dan berbagai bakteri asal rumen sapi yaitu bakteri selulolitik, bakteri proteolitik, dan bakteri *amilolitik*. Bakteri dalam rumen sapi memecah selulosa sehingga siap dikonsumsi oleh bakteri *Rhizobium sp* yang dapat mengikat nitrogen bebas (Kurniawan *et al.*, 2016).

Semakin besar daya cerna suatu bahan pakan maka semakin banyak pula zat-zat yang diserap sehingga mendukung produksi yang maksimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi kecernaan adalah serat kasar, semakin tinggi kandungan serat kasar maka daya cernanya semakin rendah dan sebaliknya (Adhianto, 2019). Tingginya nilai kecernaan menunjukkan bahwa ternak dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik (Sauri, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kecernaan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) dari kulit singkong terfermentasi menggunakan MA-11. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kualitas kulit singkong baik yang difermentasi maupun yang tidak terfermentasi sehingga dapat semakin meningkatkan pemanfaatan limbah kulit singkong sebagai bahan pakan ternak.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Universitas Diponegoro dan di Laboratorium Fakultas Universitas Veteran Bangun Nusantara. Waktu pelaksanaan penelitian selama 14 hari yang berlangsung pada 1 Juni 2024 sampai 14 Juni 2024. Alat yang digunakan yaitu plastik fermentasi, gunting, alat penggiling, timbangan digital, gelas ukur, wadah tempat pencampuran. Bahan yang digunakan yaitu kulot singkong, dan MA-11.

Prosedur pelaksanaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penyiapan plastik untuk mencampurkan bahan-bahan.
2. Penyiapan kulit singkong, kulit singkong dicuci bersih dibersihkan dahulu, kemudian ditiriskan lalu diangin anginkan dibawah sinar matahari. Setelah itu kulit singkong dicacah kecil-kecil.
3. Penyiapan MA-11
4. Mencampur kulit singkong yang sudah dicacah dengan menggunakan MA-11 sesuai dengan takaran yang sudah ditentukan.
5. Kulit singkong dan MA-11 yang telah dicampur kemudian dimasukkan kedalam plastik fermentasi yang telah disediakan.
6. Kemudian akan dilakukan pemeraman selama 14 hari sampai dihasilkan kulit singkong terfermentasi.
7. Setelah 14 hari, plastik fermentasi dibuka diangin anginkan sebentar lalu masukkan ke dalam oven.
8. Kemudian dilakukan analisis kecernaan protein kasar dan kecernaan serat kasar yaitu dengan cara:
  - a. Dalam pengujian *in vitro* untuk analisis KcPK dan KcSK itu dilakukan dua tahap inkubasi.

Tahap pertama inkubasi menggunakan mc dougall 40ml dan cairan rumen 10ml yang berlangsung 48jam. Kemudian inkubasi yang kedua menggunakan cairan pepsin HCI selama 48jam.

- b. Setelah melalui dua tahap inkubasi, sampel dalam fermentor kemudian disaring menggunakan kertas saring whatman 41 sehingga didapatkan residu sampel.
- c. Setelah mendapatkan residu sampel, kemudian residu tersebut di uji menggunakan metode kjeldal (destruksi, destilasi, dan titrasi) untuk mendapatkan hasil KcPK.
- d. Untuk pengujian kcsk dilakukan dengan memasak residu sampel dengan menggunakan asam kuat H2SO4 dan basa kuat NaOH untuk mendapatkan KcSK.
- e. Setelah mendapatkan hasil dari proses ini kemudian dimasukkan dalam rumus dan dihitung.

Penelitian merupakan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah. Sampel kulit singkong yang digunakan 3,6 kg, dibagi secara acak ke dalam 3 perlakuan dosis MA-11 dengan 4 ulangan . Perlakuan dalam penelitian, yaitu: kulit singkong 300 gr (P0), kulit singkong 300 gr + MA-11 1 ml (P1), dan kulit singkong 300 gr + MA-11 2 ml (P2). Kulit singkong difermentasi dengan MA-11 selama 14 hari.

Variabel yang diamati meliputi:

1. Kecernaan Protein Kasar (KcPK). Kecernaan protein kasar adalah ukuran sejauh mana protein dalam suatu pakan dapat dicerna dan diserap oleh tubuh ternak. Nilai kecernaan protein kasar dihitung

berdasarkan perbedaan antara jumlah protein yang dikonsumsi dengan jumlah protein yang dikeluarkan melalui feses. Kecernaan protein kasar dapat dihitung menggunakan rumus :

$$KcPK = \frac{PK \text{ sampel} - (PK \text{ residu} - PK \text{ blanko})}{PK \text{ sampel}} \times 100\%$$

2. Kecernaan Serat Kasar (KcSK). Kecernaan serat kasar adalah ukuran sejauh mana serat kasar dalam pakan dapat dicerna dan dimanfaatkan oleh ternak. Nilai kecernaan serat kasar dihitung dari perbedaan antara jumlah jumlah serat kasar yang dikonsumsi dengan jumlah yang dikeluarkan melalui feses. Serat yang lebih dapat dicerna memberikan kontribusi lebih besar pada energi dan nutrisi bagi ternak. Kecernaan serat kasar dapat dihitung menggunakan rumus :

$$KcSK = \frac{SK \text{ sampel} - (SK \text{ residu} - SK \text{ blanko})}{\text{serat kasar sampel}} \times 100\%$$

Data hasil percobaan yang diperoleh diolah dan dianalisis menggunakan metode analisis sidik ragam (ANOVA) Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah, dan jika terdapat perbedaan pengaruh perlakuan akan dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) (Astuti, 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kecernaan Protein Kasar

Data hasil penelitian dari kecernaan protein kasar kulit singkong yang terfermentasi MA-11 dengan dosis 0, 1, dan 2 ml dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecernaan protein kasar kulit singkong yang terfermentasi MA-11

Ulangan	Kecernaan Protein Kasar (%)		
	P0	P1	P2
1	66,50	70,47	72,08
2	66,57	70,41	71,97
3	66,62	70,40	72,08
4	66,61	70,36	71,97
Rataan±Standar Deviasi	66,57 <sup>a</sup> ± 0,05	70,41 <sup>b</sup> ± 0,05	72,02 <sup>c</sup> ± 0,06

Keterangan: <sup>abc</sup> superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan (P<0,01)

Berdasarkan analisis sidik ragam pada Tabel 1 didapatkan hasil bahwa fermentasi kulit singkong menggunakan MA-11 dengan dosis yang berbeda berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan kecernaan protein kasar (P<0,01). Penggunaan MA-11 pada proses fermentasi bahan pakan seperti kulit singkong dapat membantu memecah ikatan kompleks menjadi gula-gula sederhana sehingga mudah dicerna oleh mikroorganism selama fermentasi. Bahan pakan yang difermentasi oleh mikroorganism memiliki

manfaat seperti dalam peningkatan pengawetan dan kecernaan protein kasar, serta dapat menghilangkan zat anti nutrisi dan racun dari bahan pakan. MA-11 juga dapat meningkatkan aktivitas bakteri rumen yang membantu dalam proses degradasi protein sehingga dapat meningkatkan kecernaan protein kasar pada bahan pakan hasil fermentasi. Astuti & Yelni (2015) menyatakan perlakuan fermentasi menggunakan MA-11 dapat meningkatkan kecernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar.

Hasil penelitian menunjukkan kecernaan protein kasar dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (72,02%), disusul P1 (70,41%) dan yang paling rendah P0 (66,57%). Terlihat bahwa semakin tinggi dosis MA-11 yang digunakan semakin meningkatkan nilai kecernaan protein kasar pada kulit singkong. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Simangunsong *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa peningkatan protein kasar pada proses fermentasi dipengaruhi oleh bakteri *proteolitik* yang terdapat pada MA-11. Faturohman *et al.* (2022) juga mengatakan bahwa kecernaan protein tinggi mampu menjadi indikator jumlah ransum yang dikonsumsi ternak. Daya cerna suatu pakan

menunjukkan berapa persentase zat gizi yang dapat diserap oleh saluran pencernaan. Semakin tinggi nilai kecernaan pakan, maka semakin banyak pula yang mampu diserap saluran pencernaan. Penyerapan nutrient oleh tubuh dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kualitas dan jumlah pakan yang dikonsumsi, pakan yang berkualitas tinggi dan dikonsumsi dalam jumlah yang besar meningkatkan jumlah nutrient yang dapat diserap oleh tubuh (Suroso *et al.*, 2023).

#### Kecernaan Serat Kasar

Data hasil penelitian dari kecernaan serat kasar kulit singkong yang terfermentasi MA-11 dengan dosis 0, 1, dan 2 ml dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecernaan serat kasar kulit singkong yang terfermentasi MA-11

Ulangan	Kecernaan Serat Kasar (%)		
	P0	P1	P2
1	46,88	51,77	55,22
2	48,00	51,42	56,26
3	48,69	51,98	57,74
4	49,29	52,45	56,29
Rataan±Standar Deviasi	48,21 <sup>a</sup> ± 1,03	51,90 <sup>b</sup> ± 0,43	56,37 <sup>c</sup> ± 1,04

Keterangan: <sup>abc</sup> superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ( $P < 0,01$ )

Berdasarkan Tabel 2 setelah diuji statistik didapatkan hasil bahwa fermentasi kulit singkong menggunakan MA-11 dengan dosis berbeda berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan kecernaan serat kasar ( $P < 0,01$ ). Adanya biofaktor MA-11 yang terdiri dari mikroorganisme *Rhizobium sp.*, maupun mikroorganisme yang terdapat pada cairan rumen yang merupakan bakteri *selulolitik*, *proteolitik* dan *amilolitik* dapat menyebabkan penurunan kandungan serat kasar pakan sehingga dapat meningkatkan kecernaan serat kasar. Huwani *et al.* (2023) menyebutkan bahwa biofaktor MA-11 yang dapat menurunkan kandungan serat kasar pakan serta meningkatkan nilai cerna bahan pakan. Peningkatan kecernaan serat kasar pada fermentasi kulit singkong menggunakan MA-11 disebabkan oleh enzim selulase yang terkandung dalam MA-11. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Huwani *et al.* (2023) menyatakan bahwa kandungan biofaktor MA-11 dapat meningkatkan nilai cerna bahan akan melalui enzim selulase. Dengan demikian MA-11 dapat membantu meningkatkan kecernaan serat pada bahan pakan hasil fermentasi.

Hasil penelitian menunjukkan kecernaan serat kasar tertinggi dicapai P2 (56,37%), disusul P1 (51,09%), dan yang terendah P0 (48,21%) (Tabel 2). Semakin tinggi MA-11 yang digunakan semakin meningkatkan nilai kecernaan serat kasar pada kulit singkong. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Alauddin *et al.* (2019) bahwa proses fermentasi dapat memungkinkan pelonggaran ikatan selulosa-lignin dan hemiselulosa-lignin, sehingga memudahkan penetrasi

enzim yang dihasilkan mikroba ke dalam ikatan serat tersebut, akibatnya kecernaan meningkat. Antisa *et al.* (2021) juga mengatakan bahwa selain jumlah dan kandungan serat kasar dalam ransum, aktivitas dalam rumen adalah faktor yang mempengaruhi kecernaan serat kasar. Maynard *et al.* (2005) menyebutkan bahwa kecernaan serat kasar dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kasar serat dalam pakan, komposisi penyusun serat kasar, dan aktivitas mikroorganisme. Prasetyo *et al.* (2022) menambahkan tingginya kecernaan mengindikasikan bahwa kualitas bahan pakan semakin baik untuk dicerna dan bisa diserap dalam saluran pencernaan.

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kulit singkong yang difermentasi menggunakan MA-11 sebanyak 2 ml berpengaruh sangat nyata meningkatkan kecernaan protein kasar dan kecernaan serat kasar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adhianto, K. (2019). Pemberian Limbah Singkong Terfermentasi Dan Mineral Mikro Organik Dalam Ransum Terhadap Ferforma Kambing. *Sains Peternakan*, 17(2). 2-15. <http://doi.org/10.20961/sainspet.v17i2.28834>.
- Agronews. (2024). Peningkatan Produksi Ubi Kayu Di Indonesia. <https://www.agronews.id/berita/1662804015/>

- [peningkatan-produksi-ubi-kayu-di-indonesia](#). [10/08/2024].
- Alauddin, M. A., Muwahhid, B., & Wajdi, M. F. (2019). Pengaruh alkalinasi larutan kapur dan fermentasi jerami jagung menggunakan *Aspergillus niger* terhadap kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen dan pencernaan bahan kering, bahan organik secara in vitro. *J. Rekasatwa Peternakan*, (1)1, 77–83. <http://doi.org/10.1234/jim.unisma.13672>.
- Antisa, A., Natsir, A., & Syahrir, S. (2021). Daya Cerna Protein Kasar, Lemak Kasar Dan Serat Kasar Ransum Komplit Mengandung Bahan Utama Tumpi Jagung Fermentasi Pada Ternak Kambing Kacang. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 14(2), 1–13. <http://doi.org/10.20956/bnmt.v14i2.12548>.
- Artarizqi, A. T. (2013). MA 11, Kolaborasi Mikroba Super. <https://homeschoolingkaksetosemarang.com/articled/99275/ma-11kolaborasi-mikroba-super.html>>. [22/04/2024].
- Astuti, T. (2020). Evaluasi Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Dan Protein Kasar Tongkol Jagung Fermentasi Dengan Penambahan Sumber Karbohidrat Yang Berbeda Secara in - Vitro. *Jurnal Peternakan*, 17(1), 45-46. <http://doi.org/10.24014/jupet.v17i1.8707>.
- Astuti, T., & Yelni, G. (2015). Evaluasi Kecernaan Nutrient Pelepah Sawit yang Difermentasi dengan Berbagai Sumber Mikroorganisme sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(2), 101-106. <http://doi.org/10.31186/jspi.id.10.2.101-106>.
- Faturohman, M. R. T., Haryoko, I., & Hidayat, N. (2022). Kecernaan In Vitro Serat Kasar Dan Protein Kasar Pakan Ruminansia Berbasis Indigofera Sp. Dengan Kondisi Bahan Yang Berbeda. *Angon: Journal of Animal Science and Technology* 4(2): 247–56. <https://scholar.google.com/scholar?q=+intitle:”KECERNAAN.”>
- Huwani, Taha, S.W., Saleh, S.R., Mukhtar, E.J., Fathan, M., Djunu, S., & Suryaningsih, S. (2023). Kecernaan Bahan Kering dan Protein Kasar Pakan Ayam Berbahan Dasar Lumpur Sawit Terfermentasi. *Journal of Equatorial Animal*, 2(2), 60-65. <http://doi.org/10.37010/gjea.v2i2.20880>.
- Khaeri, A., Agustin, A.L.D., & Atma, C.D. (2023). Analisa Kandungan Nutrisi Pada Limbah Daun, Batang Dan Kulit Singkong (Manihot Utilissima) Yang Difermentasi Untuk Pakan Ternak Ruminansia. *Mandalika Veterinary Journal*, 3(1), 1-2. <http://doi.org/10.33394/mvj.v3i1.7727>.
- Kurniawan, H. N. A., Kumalaningsih, S., & Febrianto, A. (2013). Pengaruh Penambahan Konsentrasi *Microbacter Alfaafa-11* (MA-11) Dan Penambahan Urea Terhadap Kualitas Pupuk Kompos Dari Kombinasi Kulit Dan Jerami Nangka Dengan Kotoran Kelinci. *Teknologi Pertanian*, 1(1), 1–11. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/149583>.
- Maynard, L.A., Loosil, J.K., Hintz H.F., & Warner, R.G. (2005). *Animal Nutrition*. McGraw-Hill Book Company. New York, USA.
- Nasiu, F., Salido, W., Tasse, A.M., Syamsuddin, Hadini, H.A., & Indi, A. (2020). Evaluasi Kecernaan In Vitro Bahan Kering Dan Bahan Organik Kulit Singkong Fermentasi Sebagai Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(2), 126-127. <http://doi.org/10.33772/jitro.v7i2.11482>.
- Oboh, G. (2006). Nutrient Enrichment of Cassava Peels Using a Mixed Culture of *Saccharomyces Cerevisiae* and *Lactobacillus* Spp Solid Media Fermentation Techniques. *Electronic Journal of Biotechnology*, 9(1), 46–49. <http://doi.org/10.2225/vol9-issue1-fulltext-1>.
- Pamungkas, W. (2011). Teknologi Fermentasi, Alternatif Solusi Dalam Upaya Pemanfaatan Bahan Pakan Lokal. *Media Akuakultur*, 6(1), 43-51. <http://doi.org/10.15578/ma.6.1.2011.43-48>.
- Prasetyo, A. B., Tampobolon, B.I.M., & Nuswantara, L.K. (2022). Kandungan Serat Kasar, Kecernaan Serat Kasar, Dan Fermentabilitas Bonggol Singkong Yang Difermentasi Menggunakan *Aspergillus Niger*. *Jurnal Agripet*, 22(2), 204–212. <http://doi.org/10.17969/agripet.v22i2.24805>.
- Sari, F. D. N., & Astili, R. (2018). Kandungan asam sianida dendeng dari limbah kulit singkong. *Jurnal Dunia Gizi*, 1(1), 20-29. <http://doi.org/10.33085/jdg.v1i1.2899>.
- Sauri, M. (2022). Tingkat Kecernaan Protein Dan Serat Kasar Akibat Pemberian Pakan Konsentrat Fermentasi Dan Silase Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Pada Domba Lokal Jantan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1), 337–343. <http://doi.org/10.17969/jimfp.v7i1.20326>.
- Simangunsong, J, Kumalaningsih, S, & Putri, W.I. (2021). Penggunaan MA-11 Pada Fermentasi Limbah Bungkil Inti Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pakan Sapi (Kajian Waktu Fermentasi Dan Konsentrasi MA-11). *Nuevos sistemas de comunicación e información*, 2810, 2013–15. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/149569>.
- Simbolon, N., Pujaningsih, R. I., & Mukodiningsih, S. (2016). Pengaruh berbagai pengolahan kulit singkong terhadap kecernaan bahan kering dan bahan organik secara in vitro, protein kasar dan asam sianida. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(1), 58-65. <http://doi.org/10.21776/ub.jiip.2016.026.01.9>.

- Siswinarti, M., Pradipta, B. P., & Mohamad, H. S. (2023). Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (Mol) Terhadap Kadar Asam Laktat, Nilai pH, Bahan Kering, dan Nilai Fleigh Fermentasi Anaerob Kulit Singkong (Manihot esculenta). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 11(1), 51-64. <http://doi.org/10.23960/jipt.v11i1.p51-64>.
- Suroso, G.G.A., Adhianto, K., Muhtarudin & Erwanto. (2023). Evaluasi Kecukupan Nutrisi Pada Sapi Potong Di Kpt Maju Sejahtera Kecamatan Tanjung Sari Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 7(2), 147-155. <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.2>.
- Wardiah, A., Turmuzi, A., Akbar, Wahyuni, B.F., Larasati, B.A., Hardianti, D.,..., & Efendi, M. (2024). Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Kripik Singkong. *Abdinesia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 87-90. <http://doi.org/10.69503/abdinesia.v4i1.489>.

Available online at journal homepage: <http://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agrimal>