

## PERBANDINGAN PENAMBAHAN NIRA LONTAR DAN MOLASES TERHADAP KUALITAS FISIK FERMENTASI LIMBAH KULIT SINGKONG

### *Comparison of the Addition of Palm Essence and Molasses to the Physical Quality of Cassava Peel Waste Fermentation*

Ardan Ibrahimovic<sup>1\*</sup>, Arzeti Kirani<sup>2</sup>, Atika Nur Okta<sup>3</sup>, Muhammad Sa'aa Rizqi Naufal<sup>4</sup>, Muthia Azahra<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Study of Animal Husbandry, Departemen of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Tidar

\*E-mail: muthia.azahra@students.untidar.ac.id

#### ABSTRACT

Cassava peel waste has the potential to be used as animal feed. The purpose of the research was to determine the physical quality and to find out whether there is a difference in the addition of palm essence and molasses to the fermentation of cassava peel waste. The study used a completely randomized design (CRD) method consisting of three treatments and six replicates. The treatments used were P0 = control, P1 = cassava peel fermentation with the addition of molasses, P2 = cassava peel fermentation with the addition of palm essence. Parameters observed were physical quality in the form of color, aroma/odor and texture. Data were processed using Anova test and if there were significant differences in the results, the data were then tested using Duncan test. Based on the results of the study, it was found that the addition of molasses and palm essence did not significantly affect ( $P>0.05$ ) the color and texture but significantly affected ( $P>0.05$ ) the aroma. The conclusion of this study is that the addition of palm essence to cassava peel fermentation has better physical quality than the addition of molasses.

**Keywords:** EM-4, Fermentation, Molasses, Palm essence

#### ABSTRAK

Limbah kulit singkong berpotensi dijadikan sebagai pakan ternak. Tujuan dilakukan penelitian untuk mengetahui kualitas fisik dan mengetahui adakah perbedaan dari penambahan nira lontar dan molases terhadap fermentasi limbah kulit singkong. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan dan enam ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah P0= kontrol, P1= fermentasi kulit singkong dengan penambahan molases, P2= fermentasi kulit singkong dengan penambahan nira lontar. Parameter yang diamati adalah kualitas fisik berupa warna, aroma/bau dan tekstur. Data diolah menggunakan uji Anova dan apabila terdapat perbedaan yang nyata pada hasil, data kemudian di uji menggunakan uji Duncan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa penambahan molases dan nira lontar tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap warna dan tekstur tetapi berpengaruh nyata ( $P>0,5$ ) terhadap aroma. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan nira lontar pada fermentasi kulit singkong memiliki kualitas fisik yang lebih baik dibandingkan penambahan molases.

**Kata kunci:** EM-4, Fermentasi, Molases, Nira lontar

#### PENDAHULUAN

Ketersediaan hijauan pakan yang terbatas dan beberapa bahan pakan yang mahal menjadi permasalahan para peternak. Oleh karena itu perlunya dilakukan pencarian alternatif bahan baku pakan yang tersedia banyak dan murah. Limbah pertanian merupakan alternatif pakan yang dapat digunakan sebagai pengganti hijauan pakan. Ketersediaan limbah pertanian yang melimpah, ada setiap saat dan bernilai ekonomis, sehingga bisa dimanfaatkan sebagai pakan. Provinsi Jawa Tengah, khususnya Kabupaten Magelang adalah salah satu kabupaten yang memproduksi singkong sebesar 21.940 ton per tahun. Produksi tersebut menghasilkan limbah kulit singkong sebesar 16% dari berat singkong, yaitu sebesar 3.510,4 ton. Jumlah limbah kulit singkong tersebut berpotensi sebagai pakan ternak. Akan tetapi, metode pengolahan kulit singkong sebagai pakan belum optimal (Siswinarti *et. al.*, 2023). Oleh karena itu, untuk memanfaatkan limbah kulit singkong sebagai pakan diperlukan pengolahan yaitu fermentasi.

Limbah kulit singkong adalah limbah yang memiliki pencernaan rendah dan dapat meracuni ternak. Kulit Singkong memiliki daya cerna yang rendah karena mengandung lignin 7,2% dan selulosa 13,18%. Oleh karena itu, dibutuhkan proses fermentasi untuk membantu memecah molekul organik melalui aksi mikroorganisme menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga meningkatkan daya cerna kulit singkong (Sharma *et al.*, 2020). Prinsip penerapan fermentasi adalah memaksimalkan kerja mikroorganisme yang mampu mengubah komponen bahan pakan seperti menurunkan kadar serat kasar dan mengurangi zat anti-nutrisi dalam bahan pakan (Mandey *et al.*, 2015). Fermentasi anaerobik, dapat menciptakan kondisi asam sehingga mendukung perkembangan bakteri asam laktat. Suasana asam pada proses fermentasi dapat dimodifikasi dengan menggunakan berbagai aditif sumber karbohidrat yang mudah difermentasi (Utomo *et al.*, 2013).

Penambahan aditif pada fermentasi menyediakan karbohidrat mudah larut untuk dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Anas dan Syahrir, 2017; Handayani *et al.*, 2018). Selain itu, penambahan aditif dapat mempercepat penurunan pH sehingga membatasi pemecahan protein dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme aerobik merugikan (Nurmi *et al.*, 2018). Nira lontar mengandung sukrosa, glukosa, fruktosa, polisakarida, dextran (Nadiyah dan Farida, 2021). Penambahan penggunaan Nira Lontar adalah sebagai media pertumbuhan mikroba dalam proses fermentasi (Koni *et al.*, 2021). Sedangkan, penambahan molases digunakan sebagai sumber energi untuk mendukung pertumbuhan mikroba selama fermentasi berlangsung (Dhalika *et al.*, 2021). Molases juga mengandung glukosa, fruktosa, nitrogen, lemak, fosfolipid dan vitamin yang berperan penting dalam perkembangbiakan bakteri asam laktat. Kandungan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai produk olahan pakan fermentasi karena dapat menghasilkan metabolit sekunder dan sumber probiotik, nutrient dan antioksidan yang dibutuhkan oleh ternak (Hilmi dan Prastujati, 2019).

Penambahan molases sebagai starter fermentasi sudah banyak digunakan pada proses silase hijauan dan jerami. Berdasarkan penelitian Patimah *et al* (2020) molases digunakan sebagai starter silase hijauan segar dan berdasarkan penelitian Dhalika *et al* (2021) molases digunakan sebagai starter silase jerami ubi jalar. Penggunaan nira lontar sebagai penambahan aditif fermentasi yang menyediakan sumber karbohidrat mudah larut untuk dimanfaatkan mikroorganisme masih jarang digunakan. Namun, pemanfaatan nira lontar sebagai tambahan aditif sudah digunakan dalam beberapa penelitian dengan substansi kulit pisang dan jerami kacang tanah (Koni *et al.*, 2020; Wea *et al.*, 2019). Dengan demikian perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait dampak penambahan nira lontar maupun molases sebagai tambahan aditif dalam pembuatan fermentasi kulit singkong.

Hasil olahan dari singkong yang dapat dimanfaatkan oleh peternak sebagai pakan ternak adalah kulit singkong. Biaya pengeluaran untuk pakan ternak dapat dikurangi yaitu dengan menggunakan kulit singkong sebagai pengganti hijauan pakan ternak saat musim kemarau. Menurut Badan Pusat Statistik (2022), Kabupaten Magelang adalah salah satu kabupaten yang memproduksi singkong sebesar 21.940 ton. Singkong di Magelang digunakan untuk produksi makanan seperti getuk, slondok, pothil, dan keripik singkong. Produksi tersebut dapat menghasilkan limbah kulit singkong. Berat singkong kurang lebih 16% adalah limbah kulit singkong, sehingga jika menurut data Badan Pusat Statistik tahun (2022), sebesar 21.940 ton singkong dihasilkan, maka kurang lebih sebesar 3.510,4 ton merupakan limbah kulit singkong. Jumlah limbah kulit singkong tersebut dapat berpotensi sebagai pakan ternak, metode pengolahan kulit singkong hanya dengan proses pengeringan dan belum mengandalkan teknologi, sehingga pemanfaatan limbah tersebut belum optimal (Siswinarti *et. al.*, 2023). Oleh karena itu, dilakukan penelitian membandingkan penambahan nira lontar dan molases pada kulit singkong untuk mengetahui kualitas fisik dan mengetahui adakah perbedaan dari keduanya.

## MATERI DAN METODE

### MATERI

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples, gelas ukur, pengaduk, ember, karung, selotip, plastik, kulit singkong, nira lontar, molases, EM4, dedak padi, air dan garam.

### METODE

Penelitian dilaksanakan di Dusun Pucungsari, Desa Kajoran, Kecamatan Kajoran, Kabupaten Magelang. Terhitung pada tanggal 18 sampai 28 Februari 2024.

Penelitian ini dilakukan dalam 3 (tiga) tahap, tahap pertama melakukan pengambilan dan penjemuran kulit singkong. Pengambilan dilakukan di Dusun Sembungan, Desa Banjarejo, Kecamatan Kaliangkrik, Kabupaten Magelang dan penjemuran dilakukan di Dusun Pucungsari, Desa Kajoran, Kecamatan Kajoran, Kabupaten Magelang. Tahap kedua yaitu melakukan fermentasi kulit singkong dengan

penambahan molases dan nira lontar selama 10 hari. Tahap ketiga yaitu analisis organoleptik dan uji Anova, jika terdapat pengaruh yang berbeda maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan.

#### Pelaksanaan Penelitian:

1. Alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu
2. Kulit singkong yang telah kering ditimbang 600 gr sebanyak sampel yang diperlukan.
3. Kulit singkong yang sudah ditimbang dicampurkan dengan formulasi yang sudah dibuat.
4. Formulasi yang dibuat masukkan kedalam toples dan padatkan hingga tidak memiliki ruang udara untuk setiap unit sehingga total terdapat 18 stoples unit penelitian.
5. Bahan yang sudah diformulasikan dimasukkan ke dalam stoples dan dipadatkan hingga tidak memiliki ruang udara untuk setiap unit perlakuan sehingga total terdapat 18 stoples unit penelitian.
6. Toples fermentasi disimpan di tempat tertutup selama 10 hari.
7. Setelah penyimpanan 10 hari, fermentasi dibuka dan diuji organoleptik menggunakan 15 panelis terlatih.
8. Melakukan penyimpanan di tempat tertutup selama 10 hari.
9. Melakukan pengujian pada setiap unit perlakuan fermentasi dengan uji organoleptik menggunakan 15 (lima belas) orang panelis.

#### Rancangan Penelitian:

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 (dua) perlakuan dan 6 (enam) ulangan. Perlakuan yang dicobakan dalam penelitian adalah:

P0 = Fermentasi kulit singkong tanpa penambahan molases dan nira lontar.

P1 = Fermentasi kulit singkong dengan penambahan molases sebanyak 20 ml.

P2 = Fermentasi kulit singkong dengan penambahan nira lontar sebanyak 20 ml.

Variabel yang Diamati:

Uji organoleptik yaitu menguji fermentasi dengan menggunakan panelis yang mengetahui kualitas pakan fermentasi sebanyak 15 orang terlatih yang meliputi:

- a. Warna
- b. Aroma
- c. Tekstur
- d. Kesimpulan keseluruhan

Penilaian kualitas fermentasi kulit singkong dengan penambahan molases dan nira lontar secara organoleptic dilakukan dengan menggunakan panca indra yang terdiri dari: (Gusnadi *et. al.*, 2021)

1. Pelihat/mata : Tampilan warna meliputi warna sama dengan sebelum fermentasi, berwarna coklat kehitaman dan berwarna hitam kehijauan.
2. Peraba/tangan : Tekstur meliputi kering, lembab dan lembek.
3. Pencium/hidung : Aroma meliputi aroma khas fermentasi, aroma tengik dan aroma apek.

Tabel 1. Pengujian Kualitas Fisik

Kualitas Fisik	Skor	Karakteristik Fermentasi Kulit Singkong
Warna	9.0-10.0	Sama dengan warna sebelum difermentasi
	6.0-8.9	Coklat kehitaman
	0.0-5.9	Hitam kehijauan
Aroma/Bau	9.0-10.0	Aroma khas fermentasi
	6.0-8.9	Aroma asam
	0.0-5.9	Aroma apek
Tekstur	9.0-10.0	Agak kering dan remah
	6.0-8.9	Lembab dan lunak
	0.0-5.9	Berair dan lembek
pH	8.0-10.0	Fermentasi dengan pH 3.5-4.2
	6.0-7.9	Fermentasi dengan pH 4.3-4.5
	4.0-5.9	Fermentasi dengan pH 4.6-4.8
	0.0-3.9	Fermentasi dengan pH >4.8 dan <3,5

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentasi dilakukan selama 10 hari dikarenakan bakteri asam laktat (BAL) memasuki fase stasioner setelah 10-17 hari (Natania *et. al.*, 2019). Pada hari ke-10 aktivitas BAL sudah tidak optimal, hal tersebut menandakan bahwa waktu fermentasi mulai berakhir. Fermentasi tersebut kemudian menghasilkan substrat berupa etanol (Wusnah *et. al.*, 2018). Semakin lama waktu fermentasi, etanol akan terfermentasi menjadi senyawa lain sehingga fermentasi dihentikan pada hari ke -10 (Erna *et. al.*, 2016). Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil uji kualitas fisik fermentasi kulit singkong

Perlakuan	Variabel (Rataan)		
	Warna	Aroma	Tekstur
P0	8,75	5,7	8,27
P1	8,71	8,54	8,36
P2	9,03	8,46	8,62
Rata-rata	8,83 <sup>a</sup>	7,57 <sup>b</sup>	8,42 <sup>d</sup>

<sup>a b d</sup> superskrip pada kolom warna dan tekstur menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ), sedangkan superskrip pada kolom aroma menunjukkan adanya perbedaan ( $P<0,05$ ).

### WARNA

Warna merupakan kesan pertama yang dilihat dan dinilai oleh panelis. Warna fermentasi yang baik adalah warna yang mendekati warna aslinya yaitu warna saat dibuat fermentasi. Hasil uji organoleptik terhadap warna pada fermentasi kulit singkong dengan penambahan nira lontar dan molases dilihat pada **Tabel 1**.

Berdasarkan **Tabel 1**, dapat dilihat perlakuan fermentasi dengan penambahan molases dan nira lontar sampai 10% tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap perubahan warna. Pengaruh tidak nyata diduga disebabkan oleh kandungan bakteri asam laktat (BAL) yang terkandung dalam bahan relatif sama sehingga memunculkan warna yang sama. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, fermentasi yang dihasilkan pada perlakuan P0, P1 dan P2 yang diberi penambahan EM-4 10 ml menghasilkan warna coklat kehitaman. Menurut Sintawati *et. al* (2022), penambahan EM-4 menghasilkan kandungan protein kasar tinggi dengan warna pakan gelap. Perubahan warna yang terjadi pada kulit singkong disebabkan oleh fermentasi pada kulit singkong dimana gula dalam tanaman teroksidasi sampai habis karena persediaan oksigen yang masih ada (Putra dan Dona, 2023).

### AROMA

Aroma adalah suatu parameter pengujian organoleptik dengan indra penciuman. Aroma dapat diterima bila bahan yang dihasilkan memiliki aroma yang spesifik. Aroma merupakan uji subyektif yang dihasilkan dari pembauan (Lamusu, 2018). Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ ) pada aroma fermentasi. P0 berbeda nyata dengan P1 dan P2, sedangkan P2 dengan P1 tidak terdapat perbedaan yang nyata.

P0 memiliki aroma apek disebabkan oleh tidak adanya penambahan gula seperti molases dan nira lontar. Menurut Infitria *et. al.*, (2022) aroma apek disebabkan karena tidak adanya perlakuan apapun seperti penambahan gula. Aroma pada P1 dan P2 sama yaitu berbau khas fermentasi Hal ini disebabkan karena P1 ditambahkan dengan molases yang dapat meningkatkan bakteri asam laktat (BAL). Perubahan aroma tersebut disebabkan kandungan glukosa pada molases yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat untuk tumbuh dan berkembangbiak, sehingga peningkatan populasi bakteri asam laktat (BAL) dapat mempercepat laju fermentasi yang berpengaruh pada aroma khas fermentasi (Fathurrohman *et. al.*, 2018). Pada P2 memiliki aroma khas fermentasi dikarenakan adanya bakteri *Schizosaccharomyces sp* (Irmayuni *et. al.*, 2018). Mikroba ini apabila dalam keadaan anaerob dapat menghasilkan etanol dan CO<sub>2</sub>. Etanol ini yang akan memunculkan bau khas pada fermentasi. Perubahan aroma terjadi saat mikroba bersentuhan dengan makanan yang sesuai untuk pertumbuhannya seperti nira lontar yang mengandung glukosa (Cahyaningtyas dan Sindhuwati, 2021).

### TEKSTUR

Uji tekstur merupakan metode yang digunakan untuk menunjukkan rasa permukaan suatu bahan yang sengaja dibuat untuk menimbulkan tanggapan kualitas yang baik atau buruk. Hasil uji tekstur fermentasi kulit singkong menunjukkan tidak ada pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap tekstur fermentasi. Penggunaan molases, nira lontar, ataupun tidak diberikan menghasilkan tekstur lembab dan lunak. Proses

fermentasi menghasilkan tekstur yang berbeda tergantung pada jenis bahan yang digunakan. Tingkat kekeringan atau kelembaban produk hasil fermentasi menentukan tekstur yang dihasilkan, dengan kandungan air yang lebih sedikit menghasilkan tekstur yang lebih kering atau bahkan sangat kering, sedangkan kandungan air yang lebih tinggi menghasilkan tekstur yang sedikit basah hingga basah (Christi *et. al.*, 2018).

Bahan pakan dengan kandungan air yang tinggi, disarankan untuk mengurangnya terlebih dahulu agar produk fermentasi, seperti konsentrat, tidak mudah rusak. Kombinasi starter EM4 yang mengandung *lactobacillus sp.*, dalam fermentasi bahan pakan serat tinggi menyebabkan penurunan kandungan materi kering dan peningkatan kandungan air karena proses respirasi yang terus berlangsung, yang mengakibatkan pemecahan glukosa menjadi CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, dan panas. Menurut Nugroho *et. al.*, 2020 proses fermentasi menggunakan EM4 juga dapat mengubah tekstur kulit singkong menjadi lebih lunak sehingga dapat meningkatkan daya cerna dari ternak domba.

## SIMPULAN DAN SARAN

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa penambahan molases dan nira lontar tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap warna dan tekstur tetapi berpengaruh nyata ( $P>0,5$ ) terhadap aroma. Fermentasi kulit singkong yang bagus terhadap uji organoleptik warna adalah warnanya sama seperti sebelum di fermentasi. Uji organoleptik tekstur yang baik adalah yang bertekstur lunak dan uji organoleptik aroma yang baik adalah aroma sedikit asam dan aroma khas fermentasi. Penambahan nira lontar pada fermentasi kulit singkong memiliki kualitas fisik yang lebih baik dibandingkan penambahan molases.

### SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat dilanjutkan berbagai penelitian yang mendukung antara lain:

1. Uji Palatabilitas perlu dilakukan untuk mengetahui dan melakukan uji pH.
2. Penelusuran menggunakan analisis proksimat penurunan zat antinutrisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas, M.A., dan Syahrir. 2017. Pengaruh Penggunaan Jenis Aditif sebagai Sumber Karbohidrat terhadap Komposisi Kimia Silase Rumput Mulato. *Jurnal Agrisains*, 18(1): 13-22.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2022. Tanaman Pangan Kabupaten Magelang 2022. Badan Pusat Statistik.
- Cahyaningtyas, A dan C. Sindhuwati. 2021. Pengaruh Penambahan Konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* pada Pembuatan Etanol dari Air Tebu dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknologi Separasi*, 7(2): 89-94
- Christi, R.F., A. Rochana, I. Hernaman, 2018. Kualitas Fisik dan Palatabilitas Konsentrat Fermentasi dalam Ransum Kambing Perah Peranakan Ettawa. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjajaran*, 18(2): 121-125.
- Dhalika, D., A. Budiman, dan A. R. Tarmidi. 2021. Pengaruh Penambahan Molases pada Proses Ensilase terhadap Kualitas Silase Jerami Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Ilmu Ternak* 21(1): 33-39.
- Erna, Said, L., Abram, P. H. 2016. Bioetanol Dari Limbah Kulit Singkong (*Manihot esculenta crantz*) Melalui Proses Fermentasi. *Jurnal Akademika Kimia*. 5(3):131-126.
- Fathurrohman, F. 2015. Pengaruh Tingkat Penambahan Molases pada Pembuatan Silase Kulit Umbi Singkong (*Manihot esculenta*) terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan HCN. *Students e-Journal*, 4(1).
- Gusnadi, D., Taufiq, R., Baharta, E. 2021. Uji Organoleptik dan Daya Terima pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong sebagai Komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12): 2883-2888.
- Handayani, S., A.E. Harahap dan E. Saleh. 2018. Kandungan Fraksi Serat Silase Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Level Dedak dan Lama Pemeraman yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*, 15(1): 1-8.
- Infitria., P. Anwar dan Jiyanto. 2022. Kualitas Fisik dan Nutrisi Fermentasi Jerami Padi dengan Penambahan Berbagai Jenis Gula. *Jurnal Peternakan*, 7(1): 69-76.
- Irmayuni, E., Nurmila, dan A. Sukainah. 2018. Efektivitas Air Nira Lontar (*Borassusflabellifer*) sebagai Bahan Pengembang Adonan Kue Apem. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4: S170-S180.

- Koni, T.N.I., T.A.Y. Foenay, C. Sabuna, E. Rohyati. 2021. Nilai Nutrien Kulit Pisang Fermentasi yang Menggunakan Berbagai Level Nira Lontar. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 9(1): 62-71.
- Kusmiah, N., Mahmud, A. T. B. A, dan Darmawan, A. 2021. Pakan Fermentasi Sebagai Solusi Penyediaan Pakan Ternak Dimusim Kemarau. *Jurnal Sipissangngi*, 1(2) : 31-36.
- Lamusu, D. 2018. Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L*) sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1): 9-15.
- Mandey, J.S., J.R. Leke, W.B. Kaunang and Y.H.S. Kowel. 2015. Carcass Yield of Broiler Chickens Feed Banana (*Musa paradisiaca*) Leaves Fermented with *Trichoderma Viride*. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 40(4): 229-233.
- Nadiyah, I.R dan E. Farida. 2022. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, Total Gula, dan Serat Kasar *Nata De Siwalan*. *Journal Public Health and Nutrition*, 2(2): 178-185.
- Natania, Susanto, M., Cahyana, A H. 2019. Pengaruh Fermentasi Bakteri Asam Laktat Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Antosianin Buah Duwet (*Syzygium cumini*). *Jurnal Sains dan Teknologi*. 3(2): 17-26.
- Nugraha, A., Jiyanto., dan Pajri, A. 2022. Produksi dan Kapasitas Tampung Hijauan Ternak di Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi. *Journal of Animal Center*. 4(1): 40-51.
- Nugroho, A.D., M. Muhtarudin, E.Erwanto, dan F. Fathul. 2020. Pengaruh Perlakuan Fermentasi dan Amoniasi Kulit Singkong terhadap Nilai Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum pada Domba Jantan. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Inovation of Animals)*, 4(2): 119-125.
- Nurmi, A., M.A. Santi, N. Harahap and M.F. Harahap. 2018. Percentage of Carcass and Mortality of Broiler and Native Chicken Feed with Unferment-ed and Fermented Arenga Waste. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(3): 134-139.
- Patimah, T., Asroh., Intansari, K., Meisani, N.D., Irawan, R., Atabany, A. 2020. Kualitas Silase dengan Penambahan Molasses dan Suplemen Organik Cair (Soc) di Desa Sukamaju, Kecamatan Cikeusal. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2: 88-92.
- Putra, R.W dan A. Dona. 2023. Uji Organoleptik Fermentasi Ampas Tebu dengan Pemberian EM-4 Level Berbeda. *Journal of Livestock and Animal Health*, 6(2): 63-67.
- Sharma, R., P. Garg, P. Kumar, S. K. Bhatia, dan S. Kulshrestha. 2020. Microbial Fermentation and Its Role in Quality Improvement of Fermented Foods. *Fermentation Journal* 6(4): 1-20.
- Shintawati, S., D.A. Afifah dan A. Amisah. 2022. Rekayasa Proses Fermentasi Limbah Industri Gula PG. Bunga Mayang sebagai Alternatif Pakan Ternak Sapi. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(2): 569-582
- Siswinarti, M., Pradipta, B. P., dan Mohamad, H. S. 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.
- Syam, J., Tolleng, A.L., dan Umar. 2016. Pengaruh pemberian pakan konsentrat dan urea molases blok (UMB) terhadap hematokrit sapi potong. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 2(3): 1-6.
- Utomo, R., S.P.S. Budhi dan I.F. Astuti. 2013. Pengaruh Level Onggok sebagai Aditif terhadap Kualitas Silase Isi Rumen Sapi. *Buletin Peternakan*, 37(3): 173-180.
- Wasnah, Meriadna, Lestari, R. 2018. Pembuatan Asam Asetat Dari Air Cucian Kopi Robusta dan Arabika Dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 7(1): 61-7
- Wea, R., Mangngi, R.Y.K., Bay, Y.Y., Badewi, B., Semang, A., Koten. B.B.K., Wirawan, I.G.O. 2019. Kandungan Nutrien, Fraksi Serat dan *Nutrient Value* Fermentasi Jerami Kacang Tanah (*Arachys hypogea*) pada Level Nira Lontar (*Borassus flabellifer*) yang Berbeda. *Livestock and Animal Research*, 20(3): 275-283.