

Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Rumen Sapi Sebagai Starter Terhadap Kualitas Organoleptik dan Nilai pH Limbah Kulit Kopi (*Coffe Sp*) Fermentasi

Yanuar Rizky^{1*}, Roni Yulianto²

^{1,2,3}Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

^{*}1Email: Yanuarclontobelo@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas organoleptik yang meliputi warna, tekstur, aroma, dan nilai pH dari limbah kulit kopi setelah difermentasi menggunakan 4 perlakuan sebagai berikut P0 : 5 kg Limbah Kulit kopi (Kontrol), P1 : P0 + Dedak Padi 10% + Molases 3% + MOL rumen sapi 125 ml, P2 : P0 + Dedak Padi 10% + Molases 3% + MOL rumen sapi 175 ml, P3 : P0 + Dedak Padi 10% + Molases 3% + MOL rumen sapi 225 ml, dengan lama fermentasi 14 dan 21 hari, kemudian di uji organoleptik menggunakan 20 panelis. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, apabila terdapat hasil berpengaruh nyata ($P < 0.05$) dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan fermentasi 14 hari dengan pemberian jumlah MOL berbeda menunjukkan hasil berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap uji organoleptik hasil terbaik untuk uji warna dan aroma ditunjukkan pada perlakuan P3 jumlah (225 ml) pemberian MOL terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan pada uji tekstur hasil terbaik diperoleh pada P0 jumlah (0 ml). Pada uji pH hasil yang didapatkan tidak terdapat berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH, sedangkan fermentasi 21 hari dengan pemberian jumlah MOL yang berbeda menunjukkan hasil berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap uji organoleptik dengan hasil uji warna dan aroma ditunjukkan pada P3 dengan jumlah pemberian MOL terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan pada uji tekstur hasil terbaik diperoleh pada P0, untuk nilai pH terbaik terdapat pada P3 dengan hasil pH terendah 4,5. Kesimpulan hasil penelitian ini yaitu bahwa perlakuan terbaik terdapat pada P3 dan lama fermentasi 21 hari.

Kata Kunci: Mikroorganisme Lokal (MOL), Kulit Kopi, organoleptik, pH

Abstract

This research aims to determine the organoleptic quality which includes color, texture, aroma and pH value of coffee skin waste after fermentation using 4 treatments as follows P0: 5 kg Coffee Skin Waste (Control), P1: P0 + 10% Rice Bran + Molasses 3% + MOL cow rumen 25 ml, P2 : P0 + Rice Bran 10% + Molasses 3% + MOL cow rumen 35 ml, P3 : P0 + Rice Bran 10% + Molasses 3% + MOL cow rumen 45 ml, with long fermentation 14 and 21 days, then organoleptic testing using 20 panelists. This research was carried out using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 4 replications, if there was a significant effect ($P < 0.05$) followed by the DMRT test. The results of the study showed that 14 days of fermentation with different doses of MOL showed that the results had a significant effect ($P < 0.05$) on organoleptic tests. The best results for color and aroma tests were shown in the P3 treatment, the dose (45 ml) of which was given the highest MOL compared to other treatments, whereas in The best texture test results were obtained at P0 dose (0 ml). In the pH test, the results obtained did not have a significant effect ($P > 0.05$) on the pH value, while 21 days of fermentation with different doses of MOL showed that the results had a significant effect ($P < 0.05$) on the organoleptic test with the color and color test results. The aroma was shown at P3 with the highest dose of MOL compared to other treatments, while in the texture test the best results were obtained at P0, the best pH value was at P3 with the lowest pH result of 4.5. The conclusion of this research is that the best treatment is P3 and the fermentation time is 21 days.

Keywords: Local Microorganisms (MOL), Coffee Skin, Organoleptic, pH

PENDAHULUAN

Kabupaten Jember sebagai daerah penghasil kopi yang cukup tinggi di Jawa Timur, salah satunya di kawasan hutan Gunitir yang berada di dataran tinggi di kaki gunung Raung. Luas perkebunan kopi di Jember adalah 18.318 Ha (BPS, 2021), dengan hasil produksi yang di dapatkan sebanyak 11.827 ton (BPS, 2021). Berdasarkan hasil potensi produksi limbah kulit kopi dapat menghasilkan limbah sebesar 50 – 60 % (Maziya. 2020), sehingga limbah kulit kopi yang dapat dimanfaatkan sebagai ketersediaan pakan ternak ruminansia adalah sebesar 7.096 ton kulit kopi. Produksi dari perkebunan kopi yang cukup tinggi tersebut akan menimbulkan limbah berupa kulit kopi yang banyak, akan tetapi oleh beberapa petani atau peternak belum di manfaatkan secara maksimal. Oleh sebab itu perlu adanya inovasi atau bioteknologi inovatif untuk menjadikan limbah kulit kopi sebagai produk pakan ternak ruminansia khususnya domba dan kambing.

Pakan merupakan faktor utama dari keberhasilan sebuah usaha peternakan, pakan berfungsi sebagai sumber nutrisi dan energi yang diperlukan oleh ternak untuk mendukung proses pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas hewan ternak. Pakan mempunyai peran yang penting terutama sebagai sumber energi dan nutrisi bagi ternak. Pakan mempunyai peranan yang paling banyak yakni sekitar 60-70%, hal ini dikarenakan pakan menjadi sumber energi utama untuk kehidupan ternak (Suherman. 2021). Pakan memiliki berbagai jenis seperti pakan basah, pakan kering, dan pakan kombinasi campuran basah dan kering. Pada ternak ruminansia seperti sapi, domba, dan kambing, jenis pakan yang digunakan dapat berbentuk hijauan, seperti rumput dan legume, pakan konsentrat, dan bahan pakan lainnya. Pakan hijauan yang diberi perlakuan khusus seperti fermentasi, silase, dan hay. Pemilihan jenis pakan yang tepat akan dapat mempengaruhi kesehatan dan produktivitas pada hewan ternak. Faktor seperti usia, jenis kelamin, kegiatan, tingkat produksi, dan kondisi kesehatan hewan perlu dipertimbangkan dalam menentukan jenis pakan yang sesuai dengan fisiologis ternak.

Pemberian jenis pakan pada ternak akan dapat mempengaruhi daya suka atau palatabilitas pada ternak, selain itu penggunaan jenis pakan dalam budidaya ternak juga dapat mempengaruhi penyerapan nutrisi yang terdapat pada bahan pakan (Soentanto. 2021). Pembuatan pakan dengan teknologi fermentasi menggunakan MOL cairan rumen sapi akan dapat meningkatkan kualitas pakan, mengawetkan pakan, menambah daya cerna, menambah palatabilitas, dan menghilangkan zat anti nutrisi yang terkandung didalam pakan (Yulianto *et al.*, 2022). Pakan yang telah di fermentasi akan memiliki nilai nutrisi yang semakin baik dari bahan asalnya (Prasojo *et al.*, 2013), hal ini di karenakan adanya bakteri mikroba pengurai yang memiliki sifat katabolik yaitu terjadi ketika proses pencernaan makanan kemudian akan terurai dengan komponen yang kompleks untuk menjadi lebih sederhana dan mudah dicerna oleh ternak. Jenis bahan pakan yang dapat di fermentasi diantaranya jerami dari limbah pertanian, kulit umbi - umbian atau kacang - kacangan, dan kulit kopi.

Kulit Kopi merupakan limbah hasil pertanian yang berasal dari sisa pengolahan tanaman perkebunan yaitu kopi, kulit kopi dapat dijadikan bahan pakan ternak ruminansia yang cukup potensial, karena kandungan nutrisi protein kasar sebesar 8,49% sebelum proses fermentasi (Ismayadi, 2000 ; Daning *et al.*, 2018). Kulit kopi yang mengandung kadar air yang relatif tinggi jika diberikan pada ternak akan mudah rusak dan kurang disukai ternak, selain itu kulit kopi mengandung serat kasar, tanin, kafein dan lignin yang tinggi pada kulit kopi yang belum di fermentasi, hal ini dapat mengganggu proses pencernaan jika digunakan dalam jumlah yang berlebihan (Daning *et al.*, 2018), oleh karena itu kulit kopi harus melalui proses pengolahan di antaranya dengan teknologi fermentasi pakan dengan melibatkan peran Mikroorganisme Lokal (MOL) untuk meningkatkan kualitas kandungan nutrisi dan mengubah tekstur dari kulit kopi untuk dijadikan pakan ternak. Nuraini *et al* (2020) menyatakan bahwa kualitas pada pakan ternak dapat mempengaruhi kesehatan ternak.

Kualitas pakan ternak dapat di tingkatkan dengan menggunakan beberapa cara seperti silase atau fermentasi pakan. Fermentasi pakan adalah sebuah proses pengolahan pakan menggunakan mikroorganisme yang terdapat proses perombakan bahan pakan mentah menjadi bentuk yang lebih sederhana dan mudah dicerna oleh ternak serta memiliki nilai nutrisi yang lebih baik. Proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi, mengurangi bahan anti nutrisi, dan menghancurkan/meminimalisir senyawa patogen dalam pakan. Saat dilakukan fermentasi, mikroorganisme yang digunakan yaitu mikroorganisme buatan dari isi rumen sapi Simental. Fermentasi limbah pertanian memiliki potensi untuk digunakan sebagai pakan pengganti hijauan pada saat musim kemarau. Pemanfaatan fermentasi limbah kulit kopi diharapkan dapat digunakan sebagai pakan

pengganti yang memiliki kualitas serta kandungan yang dapat meningkatkan nilai nutrisi (Yulianto *et al.*, 2022). Uji kualitas terhadap hasil fermentasi kulit kopi perlu dilakukan karena merupakan bagian dari tahap awal dalam penentuan kualitas hasil fermentasi yang baik, salah satunya uji organoleptik yang merupakan uji kualitas fisik berdasarkan warna, aroma, dan tekstur (Basri *et al.*, 2019).

Fermentasi merupakan tehnik pengawetan hijauan segar yang diharapkan dapat mengatasi persoalan kesusahan dalam mencari hijauan segar utamanya pada saat musim kemarau dan meningkatkan ketersediaan nutrisi pada pakan ternak (Suwignyo *et al.*, 2016). Pembuatan fermentasi merupakan suatu cara yang sangat efektif untuk meningkatkan kualitas nutrisi dalam bahan pakan ternak, terutama dari limbah hasil pertanian. Prinsip dari pembuatan pakan yaitu memfermentasi hijauan atau limbah sisa pertanian yang dilakukan oleh MOL secara anaerob (Jasin, 2015). Proses fermentasi dengan menggunakan Mikroorganisme Lokal memiliki fungsi sebagai zat pengawet yang akan menghindarkan pertumbuhan bakteri pembusuk, sehingga pakan yang terbentuk dari proses fermentasi akan dapat disimpan dalam waktu yang lama (Fariani dan Akhadiarto, 2012). Proses fermentasi pakan dapat memberikan aroma dan rasa yang lebih menarik pada pakan, sehingga meningkatkan daya paltabilitas atau nafsu makan hewan ternak, selain itu proses fermentasi juga akan meningkatkan konsumsi BK (Puriastuti, 2014).

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian fermentasi kulit kopi dengan penambahan level MOL rumen sapi ini dilaksanakan di Dusun Pasar Alas, Desa Garahan, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember. Penelitian ini di laksanakan selama 60 hari dimulai pada 26 Desember 2023 – 5 Februari 2024.

Subyek Penelitian

Subyek penelitian yang digunakan yaitu berupa limbah kulit kopi yang diolah menggunakan teknologi fermentasi selama (14 dan 21 hari) dengan penambahan jumlah MOL cairan rumen sapi yang berbeda pada desain penelitian.

Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, dengan jumlah Mikroorganisme Lokal (MOL) cairan rumen sapi, berikut adalah perlakuan yang diberikan :

- P0 : 5 kg Limbah Kulit) kopi (Kontrol)
- P1 : P0 + MOL cairan rumen sapi 125 ml
- P2 : P0 + MOL cairan rumen sapi 175 ml
- P3 : P0 + MOL cairan rumen sapi 225 ml

Prosedur Penelitian

Menurut Aman *et al.*, (2022) telah termodifikasi dibawah:



Parameter Penelitian

Parameter yang diamati yaitu kualitas organoleptik yang meliputi warna, tekstur, dan aroma dengan menggunakan 20 panelis untuk memberikan skor pada masing – masing perlakuan. Selain itu juga uji pH dengan menggunakan menggunakan pH meter pada masing–masing perlakuan.

Tabel 1. Skor Penilaian Uji Organoleptik

Skor	Warna	Aroma	Tekstur
4	Cokelat Kehitaman	Asam Segar/Tape	Tidak gumpal, tidak lembek
3	Cokelat	Asam	Padat / Menggumpal
2	Cokelat Terang	Tidak Beraroma	Agak Lembek
1	Cokelat Kekuningan	Busuk	Lembek

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran pH pada limbah kulit kopi fermentasi menggunakan MOL cairan rumen sapi dengan jumlah yang berbeda. Setelah itu dilakukan pengujian kualitas organoleptik dari hasil limbah kulit kopi fermentasi menggunakan MOL cairan rumen sapi dari setiap perlakuan.

Instrumen Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada proses penelitian adalah sebanyak 5 kg isi rumen sapi, molases sebanyak 2 liter, bekatul 2 kg, air 25 liter, dan limbah kulit kopi 5 kg. Kemudian dilakukan proses fermentasi menggunakan galon dalam kondisi anaerob selama 7 hari. Limbah kulit kopi yang digunakan merupakan tanaman kopi yang didapat dari Desa Garahan, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember. Alat yang digunakan berupa pH meter, timbangan, selang, galon, ember, gelas ukur, bok sterofom, silo (plastik), dan tali.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Data penelitian dianalisis menggunakan Analisis of Variansi (ANOVA), dan apabila terdapat pengaruh nyata pada taraf signifikansi 5% maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Organoleptik

Data uji Organoleptik limbah kulit kopi fermentasi menggunakan starter MOL cairan rumen sapi dengan jumlah yang berbeda, data uji organoleptik yaitu meliputi warna, aroma, dan tekstur, yang di uji dengan menggunakan ANOVA dan uji lanjut DMRT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik limbah kulit kopi fermentasi

Perlakuan	14 Hari			21 Hari		
	Parameter			Parameter		
	Warna	Aroma	Tekstur	Warna	Aroma	Tekstur
P0	1,2 ± 0,20 ^a	1,0 ± 0,00 ^a	4,0 ± 0,00 ^c	2,2 ± 0,26 ^a	2,4 ± 0,17 ^a	4,0 ± 0,00 ^b
P1	1,7 ± 0,09 ^b	1,0 ± 0,00 ^a	1,1 ± 0,12 ^a	3,4 ± 0,11 ^b	3,7 ± 0,06 ^b	3,7 ± 0,05 ^a
P2	3,4 ± 0,32 ^c	2,0 ± 0,00 ^b	1,7 ± 0,25 ^b	3,5 ± 0,08 ^b	3,7 ± 0,10 ^b	3,7 ± 0,10 ^a
P3	3,6 ± 0,00 ^c	2,1 ± 0,56 ^c	1,8 ± 0,9 ^b	3,6 ± 0,05 ^b	3,8 ± 0,07 ^b	3,8 ± 0,09 ^a

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Warna

Data hasil penelitian pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa warna dari limbah kulit kopi yang difermentasi selama 14 hari menggunakan MOL rumen sapi dengan jumlah 125 ml, 175 ml, dan 225 ml

berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas organoleptik warna limbah kulit kopi. Dari uji lanjut menggunakan DMRT menunjukkan bahwa P3 (3,6) taraf signifikan lebih tinggi dibanding P0, P1, dan P2. Perbedaan perlakuan tersebut terjadi karena adanya perbedaan jumlah pemberian jumlah MOL rumen sapi terhadap limbah kulit kopi fermentasi. Perubahan warna yang terjadi pada lama fermentasi 14 hari lebih terlihat perubahannya pada perlakuan P2 dan P3 dengan nilai rata-ran 3,4 – 3,6 dari tabel perolehan nilai uji organoleptik warna, hasil tersebut dikategorikan berwarna coklat Tabel 1.

Pada perlakuan 21 hari menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas organoleptik warna limbah kulit kopi. Dari uji lanjut DMRT bahwa perlakuan P1 (3,4), P2 (3,5), P3 (3,6) merupakan perlakuan tertinggi dibanding perlakuan P0 (2,2), yang merupakan nilai perlakuan terendah pada fermentasi 21 hari. Hasil nilai tertinggi terdapat pada P3 (3,6) hal ini dikarenakan pada perlakuan P3 memiliki jumlah penambahan MOL yang paling banyak diantara perlakuan lainnya. Pada fermentasi 21 hari menunjukkan perubahan warna dengan perolehan nilai P1 (3,4), P2 (3,5), dan P3 (3,6) nilai tersebut memperoleh kategori coklat kehitaman pada Tabel 1. Hasil terbaik dapat dilihat bahwa fermentasi 21 hari lebih baik dibandingkan 14 hari, hal tersebut dikarenakan perolehan warna pada fermentasi 21 hari berwarna coklat gelap atau kehitaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Tilawati (2016) ; Zahroh *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa warna kulit kopi yang difermentasi adalah berwarna gelap cenderung kehitaman. Adanya penambahan molases pada perlakuan P1, P2, dan P3 menyebabkan terjadinya perubahan warna pada fermentasi kulit kopi yang menjadi lebih pekat. Widistuti *et al.*, (2013) menyatakan bahwa penggunaan molases yang semakin banyak untuk campuran pakan maka akan terserap pada bahan pakan dan akan menyebabkan perubahan warna lebih kehitaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Nopriyanti *et al.*, (2020) menyatakan bahwa proses fermentasi menggunakan cairan bioaktivator dari rumen sapi menghasilkan warna coklat kehitaman.

Aroma

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian jumlah 125 ml, 175 ml, dan 225 ml berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas organoleptik aroma limbah kulit kopi fermentasi. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi pada perlakuan P3 (2,1) dan untuk perlakuan terendah yaitu pada perlakuan P0 (1,0) dan P1 (1,0). Perlakuan P3 dan P0 terdapat perbedaan yang terjadi akibat pemberian jumlah MOL rumen sapi yang berbeda pada fermentasi limbah kulit kopi. Perlakuan P3 pada saat fermentasi kulit kopi menggunakan jumlah MOL cairan rumen terbanyak dari perlakuan lainnya yaitu sebanyak 225 ml, tetapi pada lama waktu fermentasi 14 hari menghasilkan bau atau aroma yang busuk pada semua perlakuan dengan rata-ran nilai (1 – 2) nilai tersebut dikategorikan beraroma busuk Tabel 2. Perlakuan yang memiliki bau busuk (tengik) dapat dipengaruhi dari kandungan kadar air yang terlalu banyak sehingga menyebabkan hasil fermentasi menjadi berbau busuk dan lembek (Ambarwati *et al.*, 2023).

Pada fermentasi 21 hari hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas organoleptik aroma limbah kulit kopi fermentasi. Dari uji lanjut menggunakan DMRT menunjukkan bahwa P1 (3,7), P2 (3,7) dan P3 (3,8) memperoleh nilai tertinggi dan nilai terendah terdapat pada P0 (2,4). Perbedaan perlakuan P3 dan P0 terjadi akibat adanya perbedaan pemberian jumlah MOL rumen sapi terhadap fermentasi kulit kopi. Pemberian perlakuan pada setiap sampelnya yaitu P0 tidak diberikan perlakuan sehingga memperoleh nilai terendah, sedangkan pada perlakuan P1, P2, dan P3 tidak berbeda jauh antar perlakuan dikarenakan jumlah pemberian MOL yang tidak berbeda jauh dan nilai tertinggi didapatkan pada P3 dimana pemberian jumlahnya yang paling banyak. Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui bahwa aroma fermentasi kulit kopi yang diberikan MOL dengan jumlah dan lama waktu fermentasi berbeda menghasilkan bau atau aroma yang berbeda. Lama waktu fermentasi 21 hari menghasilkan bau atau aroma yaitu asam segar. Hal tersebut disebabkan karena adanya aktivitas mikroba anaerob yang menyebabkan perubahan aroma menjadi bau asam segar pada saat proses fermentasi. Hal tersebut disebabkan karena adanya aktivitas mikroba anaerob yang menyebabkan perubahan aroma menjadi bau asam segar pada saat proses fermentasi. Menurut Nairfana *et al.*, (2021) menyatakan bahwa lama waktu fermentasi akan menyebabkan kadar keasamannya meningkat yang mengakibatkan perubahan bau atau aroma semakin asam pada bahan pakan yang difermentasi. Proses fermentasi yang berlangsung selama sehari-hari akan menghasilkan aktivitas mikroba di dalamnya sehingga dapat menimbulkan perubahan bau menjadi asam pada penyimpanan secara anaerob (Daning *et al.*, 2018). Kusuma (2018) menyatakan bahwa fermentasi yang berhasil dan baik memiliki aroma yang segar dan asam. Utomo (2010) menyatakan bahwa aroma pakan yang segar dapat meningkatkan palatabilitas atau daya konsumsi ternak.

Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan MOL dengan jumlah yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas organoleptik tekstur limbah kulit kopi fermentasi. Uji menggunakan DMRT menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi yaitu P0 (4,00) dan untuk perlakuan terendah pada perlakuan P1 (1,1). Perbedaan setiap perlakuan terjadi akibat adanya perbedaan pemberian jumlah MOL rumen sapi terhadap fermentasi kulit kopi. Perlakuan P0 merupakan perlakuan tertinggi karena P0 tidak diberikan jumlah MOL rumen sapi atau sebagai kontrol sehingga memiliki tekstur dan tidak terjadi perubahan tekstur secara fisik, jika dibandingkan dengan diberikan perlakuan pada P1, P2 dan P3 (teksturnya lebih rendah). Pada fermentasi 14 hari mendapatkan rata-rata skor 1,1 – 1,8 yang mana pada kriteria tersebut dapat dikatakan bahwa hasil fermentasi menghasilkan tekstur yang lembek. Hal ini disebabkan karena adanya pemecahan fraksi selulosa yang ada pada kulit kopi karena proses fermentasi tersebut mensekresikan enzim selulase (Basri *et al.*, 2019).

Fermentasi 21 hari mendapatkan rata-rata skor P0 4,00; P1 3,7; P2 3,7; dan P3 3,8. Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan MOL dengan jumlah yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas organoleptik tekstur pada fermentasi kulit kopi menggunakan MOL. Uji lanjut menggunakan DMRT menunjukkan bahwa perlakuan P0 (4,00) lebih tinggi dibanding P1 (3,7) dan P2 (3,7), P3 (3,8). Perbedaan perlakuan terjadi akibat adanya perbedaan pemberian jumlah MOL rumen sapi terhadap fermentasi kulit kopi. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tabel 2 tekstur dari limbah kulit kopi fermentasi yang diberikan MOL cairan rumen dengan jumlah dan lama waktu fermentasi berbeda menghasilkan tekstur yang berbeda. Hal ini terjadi karena pada saat proses fermentasi terdapat enzim atau Mikroorganisme yang dapat merombak bahan dari struktur keras secara fisik, kimia, dan biologis sehingga terdapat perubahan dari struktur kompleks menjadi struktur yang sederhana dan berakibat pada suasana lingkungan menjadi panas sehingga berpengaruh pada struktur bahan (Rostini *et al.*, 2022). Pada fermentasi 21 hari mendapatkan rata-rata skor 3,7 – 4,0 dan menghasilkan tekstur yang tidak lembek dan tidak gumpal dari semua perlakuan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Hidayat *et al.*, 2014) menyatakan bahwa fermentasi dianggap berhasil jika proses fermentasi menghasilkan tekstur yang rapuh dan tidak terlalu lembek. Tekstur tersebut terjadi karena penyusunan bahan pada proses fermentasi seimbang antara bahan kering dan bahan cair seperti penambahan air, MOL, dan molases.

Nilai pH

Data nilai pH pada limbah kulit kopi fermentasi menggunakan starter MOL dari rumen sapi dengan jumlah yang berbeda, data uji organoleptik nilai pH yang di uji dengan menggunakan ANOVA dan uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Nilai pH Limbah Kulit Kopi Fermentasi

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
pH 14 Hari	7.00 ± 0.00	7.10 ± 0.20	7.02 ± 0.20	7.37 ± 0.39
pH 21 Hari	7.00 ± 0.00 ^c	4.62 ± 0.95 ^a	4.60 ± 0.11 ^a	4.50 ± 0.10 ^a

Data hasil penelitian pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa warna dari kulit kopi yang difermentasi selama 14 hari dengan menggunakan MOL rumen sapi dengan jumlah yang berbeda menunjukkan hasil analisis yang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH. Hasil perolehan nilai pHnya relatif sama antar perlakuan jadi tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hasil nilai pH dari fermentasi kulit kopi dengan pemberian jumlah MOL yang berbeda dan juga lama waktu fermentasi yang berbeda menghasilkan nilai yang berbeda, pada fermentasi 14 hari nilai rata-rata yang didapat pada masing-masing perlakuan yaitu antara 7 – 7,4 nilai tersebut tergolong tinggi untuk sebuah proses fermentasi pakan. Menurut Rahayu *et al.*, (2015) menyatakan bahwa derajat keasaman atau tingkat basa pH yang kurang dari 7,0 disebut memiliki sifat asam dan larutan pH yang lebih dari 7,0 dikatakan bersifat basa. Pada kondisi tersebut Mikroorganisme yang terdapat pada MOL cairan rumen sapi yang digunakan sebagai bioaktivator tidak dapat bekerja secara efektif dikarenakan kondisi pH yang terlalu basa. Pada 14 hari

lama fermentasi mikroba masih dalam proses adaptasi sehingga pH menjadi basa. Menurut Febrianti et al., (2016) menyatakan bahwa Umumnya, bakteri tumbuh optimal pada kondisi pH netral yakni 7,0. Hal ini berarti mikroba yang ada pada MOL rumen sapi tidak dapat tumbuh secara optimal sehingga menyebabkan pHnya menjadi tinggi atau basa.

Pada fermentasi 21 hari mendapatkan rata-rata skor P0, P1, P2, dan P3 sebagai berikut 7,00; 4,62; 4,60; dan 4,50. Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan MOL dengan jumlah yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH yang optimal pada limbah kulit kopi fermentasi menggunakan MOL. Dari uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa hasil perlakuan P0 ($7,00 \pm 0,00$) lebih tinggi dibanding P1, P2 dan P3, P1 ($4,62 \pm 0,95$) lebih tinggi dibanding P2 ($4,60 \pm 0,11$) dan P3 ($4,50 \pm 0,10$) lebih rendah dibanding P1 dan P2. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P0 dan terendah terdapat pada perlakuan P3. Pada fermentasi 21 hari memperoleh nilai pH P0, P1, P2, dan P3. Nilai tersebut tergolong rendah, hanya P0 yang menghasilkan nilai pH yang tinggi hal ini dikarenakan pada P0 tidak diberikan penambah MOL sebagai starter sehingga tidak ada aktivitas mikroba di dalamnya. Hal ini berarti mikroba MOL dapat tumbuh pada fermentasi kulit kopi tersebut dan diperoleh pemecahan sumber serat dari kulit kopi menjadi asam laktat (indikator pH asam). Siregar (1996); Septian *et al.*, (2022) Mengkategorikan bahwa kualitas fermentasi secara anaerob berdasarkan nilai pH yaitu 3,5 – 4,2 baik sekali, 4,2 – 4,5 baik, dan 4,5 – 4,8 sedang. Hasil terbaik dapat dilihat bahwa fermentasi 21 hari lebih baik dibandingkan 14 hari, hal tersebut dikarenakan perolehan nilai pH Fermentasi anaerob limbah kulit kopi fermentasi selama 21 hari menghasilkan nilai pH yang baik (4,2 – 4,5) di bandingkan dengan fermentasi selama 14 hari (7-7,4). Perlakuan terbaiknya terdapat pada P3 dengan lama waktu fermentasi 21 hari, serta penggunaan jumlah MOL yang paling banyak.

SIMPULAN

1. Pada Fermentasi 21 hari dapat menghasilkan kualitas organoleptik yang bagus dengan warna rata-rata coklat kehitaman (3,4 -3,6), aroma asam segar (3,7 – 3,8), dan tekstur yang tidak gumpal dan tidak lembek (3,7 – 4) pada perlakuan P3 dengan jumlah pemberian MOL 225 ml.
2. Nilai pH yang rendah (4,5 – 4,7) dan terbaik pada penelitian ini terdapat di perlakuan P3 dengan lama fermentasi 21 hari menggunakan starter MOL cairan rumen sapi sebanyak (225 ml). Dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisis penelitian terbaik terdapat pada perlakuan P3 dengan lama fermentasi 21 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Aman, L., Sio, S., & Bira, G. F. (2022). Pengaruh Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) Cairan Rumen Sapi Pada Level Inokulum yang Berbeda terhadap Nilai Kandungan Serat Jerami Padi Terfermentasi. *JAS*, 7(2), 19-22.
- Ambarwati, L., Mahanani, A. A., & Tika, N. I. (2023). Karakteristik Fisik Fermentasi Limbah Ganggang Coklat (Phaeophyceae) Dengan Penambahan Level Probiotik Yang Berbeda. in *prosiding seminar nasional teknologi agribisnis peternakan (STAP)* (Vol. 10, pp. 241-245).
- Apriliyanto, A. M., Purwadi, P., & Puruhito, D. D. (2018). Daya saing komoditas kopi (Coffea sp.) di Indonesia. *Jurnal Masepi*, 3(2).
- Arwangga, A. F., Asih, I. A. R. A., & Sudiarta, I. W. (2016). Analisis kandungan kafein pada kopi di Desa Sesaut Narmada menggunakan spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia*, 10(1), 110-114.
- Basri, H., Syamsuddin, A., & Daning, D. R. A. (2019). Kualitas Organoleptik dan Nilai pH Kulit Kopi yang Difermentasi dengan Penambahan Level Trichoderma sp. yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 3(1), 1-5.
- BPS. 2022. Luas Area Tanaman Perkebunan Karet dan Kopi Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Jawa Timur (ha).
- Budiyanto, B., Suryapratama, W., & Rahayu, S. (2021). Efek Inkubasi Aerob Fakultatif terhadap Kualitas Organoleptik, Fisik, dan Nutrisi Ampas Tahu Difermentasi Kapang Neurospora sitophila dan Trichoderma viridae sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(2), 136-143.
- Budijanto, S., Sitanggang, A. B., Silalahi, B. E., & Murdiati, W. (2010). Penentuan umur simpan seasoning menggunakan metode accelerated shelf life testing (ASLT) dengan pendekatan kadar air kritis. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(2), 71-77.

- Damayanti, V., Oktiawan, W., & Sutrisno, E. (2017). Pengaruh penambahan limbah sayuran terhadap kandungan C-organik dan Nitrogen total dalam vermikomposting limbah rumen dari sapi rumah potong hewan (RPH) (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Daning, D. R. A., & Karunia, A. D. (2018). Teknologi fermentasi menggunakan kapang trichoderma sp untuk meningkatkan kualitas nutrisi kulit kopi sebagai pakan ternak ruminansia. *AGRIEKSTENSIA: Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*, 17(1), 70-76.
- Dharma, U. S., Rajabiah, N., & Setyadi, C. (2017). Pemanfaatan limbah blotong dan bagase menjadi biobriket dengan perekat berbahan baku tetes tebu dan setilage. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 6(1).
- Fariani, A., & Akhadiarto, S. (2012). Pengaruh lama ensilase terhadap kualitas fraksi serat kasar silase limbah pucuk tebu (*Saccharum officinarum*) yang diinokulasi dengan bakteri asam laktat terseleksi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(1), 85-92.
- Febrianti, A. N., Suardana, I. W., & Suarsana, I. N. (2016). Ketahanan bakteri asam laktat (BAL) isolat 9A hasil isolasi dari kolon sapi bali terhadap pH rendah dan natrium deoksikolat (NaDC). *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 415-421.
- Gonzalez, C. (2014). Mikroorganisme Rumen dan Fermentasi. Diakses pada 31 Mei 2024, dari https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2014000300003.
- Handajani, H. (2011). Optimalisasi substitusi tepung Azolla terfermentasi pada pakan ikan untuk meningkatkan produktivitas ikan nila gift. *Jurnal teknik industri*, 12(2), 177-181.
- Hidayat, N. (2014). Karakteristik dan kualitas silase rumput raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *Jurnal Agripet*, 14(1), 42-49.
- Hudha, M. I. (2020). Pemanfaatan limbah isi rumen sapi sebagai mikroorganisme lokal (Mol). *Jurnal ATMOSPHERE*, 1(1), 30-36.
- ISMI, R. S., Pujaningsih, R. I., & Sumarsih, S. (2017). Pengaruh penambahan level molases terhadap kualitas fisik dan organoleptik pellet pakan kambing periode penggemukan (Doctoral dissertation, Fakultas Peternakan Dan Pertanian Undip).
- Jasin, I. (2015). Pengaruh Penambahan Tepung Gaplek dan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Cairan Rumen Sapi PO Terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Agripet*, 15(1), 52-56.
- Juwita, R. (2012). Studi produksi alkohol dari tetes tebu (*Saccharum officinarum* L) selama Proses Fermentasi. *Skripsi Universitas Hasanudin Makassar*.
- Kaleka, R. (2012). *Membuat Pakan Fermentasi*. Yogyakarta : Pustaka Baru.
- Karyono, T., & Novita, R. (2021). Fermentasi Limbah Kulit Kopi (*Coffea* Sp) dengan Mol Bonggol Pisang Air Kelapa Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23(3), 276-283.
- Karyono, T., Ibrahim, W., & Agustriani, V. (2022). Penambahan Aktivator Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang dengan Waktu Silase Kulit Kopi (*Coffea* sp) yang Berbeda Terhadap Nilai Nutrisi Pakan Ternak. *Bulletin of Tropical Animal Science*, 3(1), 33-41.
- Kurnia, E., Riyanto, B., & Kristanti, N. D. (2019). Pengaruh umur, pendidikan, kepemilikan ternak dan lama beternak terhadap perilaku pembuatan mol isi rumen sapi di Kut Lembu Sura. *Jurnal Penyuluhan Pembangunan*, 1(2), 40-49.
- Kusuma, A. P. (2018). Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Limbah Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) Menggunakan *Aspergillus Niger* Terhadap Kualitas Fisik Dan Kandungan Nutrien (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Liandani, W., & Zubaidah, E. (2015). Formulasi Pembuatan Mie Instan Bekatul (Kajian Penambahan Tepung Bekatul Terhadap Karakteristik Mie Instan)[In Press Januari 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 174-185.
- Luthfianto, D., Noviyanti, R. D., & Kurniawati, I. (2017). Karakterisasi kandungan zat gizi bekatul pada berbagai varietas beras di surakarta. *URECOL*, 371-376.
- Maziya, F. B. (2020). Studi Literatur Pengomposan Limbah Kulit Kopi Sebagai Potensi Pupuk Tanaman Kopi.
- Nairfana, I., & Setiawati, V. R. (2021). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Organoleptik, Tingkat Keasaman (pH) Dan Tingkat Kemanisan Tape Sorghum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench). *Food and Agro-industry Journal*, 2(2), 53-61.

- Nopriyanti, M., & Rianto, F. (2020). Kualitas Pupuk Organik Cair Plus Berbahan Dasar Putri Malu (*Mimosa Pudica* Linn.) Yang Difermentasi Dengan Menggunakan Beberapa Jenis Bioaktivator. *Partner*, 25(2), 1403-1414.
- Nuraini, D. M., Sunarto, S., Widyas, N., Pramono, A., & Prastowo, S. (2020). Peningkatan kapasitas tata laksana kesehatan ternak sapi potong di Pelemrejo, Andong, Boyolali. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 4(2), 102-108.
- Nurhayati, N., Yuwanti, S., & Urbahillah, A. (2020). Karakteristik fisikokimia dan sensori kombucha Cascara (kulit kopi ranum). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(1), 38-49.
- Nurhaita, N., Definiati, N., & Hidayah, N. (2020). Karakteristik fermentabilitas dalam rumen in vitro pada pelepah sawit fermentasi yang disuplementasi tepung kulit jengkol. *Jurnal Peternakan*, 17(1), 39-44.
- Prasojo, W., Suhartati, F. M., & Rahayu, S. (2013). Pemanfaatan kulit singkong fermentasi menggunakan *leuconostoc mesenteroides* dalam pakan pengaruhnya terhadap n-nh3 dan vfa (in vitro). *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(1), 397-404.
- Puriastuti, D. P. (2014). Analisa Usaha Penggemukan Domba Ekor Tipis Dengan Menggunakan Pakan Fermentasi. *Jurnal Cendekia* Vol, 12(2)
- Rahayu, A., Masturi, M., & Yulianti, I. (2015). Pengaruh Perubahan Massa Zeolit Terhadap Kadar Ph Limbah Pabrik Gula Melalui Media Filtrasi. *Jurnal Fisika*, 5(2).
- Rostini, T., Jaelani, A., & Ali, M. (2022). Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik, kandungan protein dan serat kasar tongkol jagung. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 47(2), 257-266.
- Sari, N. F. (2017). Mengenal keragaman mikroba rumen pada perut sapi secara molekuler. *Biotrends*, 8(1), 5-9.
- Setiarto, R. H. B. (2020). Teknologi Fermentasi Pangan Tradisional dan Produk Olahannya. Guepedia.
- Septian, M. H., Arzaq, M., Suhendra, D., & Idayanti, R. W. (2022). Kualitas fermentasi kulit kopi menggunakan probiotik heryaki berdasarkan kandungan asam laktat, pH, bahan kering, dan nilai flight. *Composite: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), 34-40.
- Soetanto, H. (2021). Ilmu Nutrisi Ternak Ruminansia: *Tingkat Lanjut*. Universitas Brawijaya Press.
- Suherman, D. (2021). Karakteristik, produktivitas dan pemanfaatan rumput gajah hibrida (*Pennisetum purpureum cvthailand*) sebagai hijauan pakan ternak. Maduranch: *Jurnal Ilmu Peternakan*, 6(1), 37-45.
- Suwignyo, B., Agus, A., Utomo, R., Umami, N., Suhartanto, B., & Wulandari, C. (2016). Penggunaan fermentasi pakan komplet berbasis hijauan pakan dan jerami untuk pakan ruminansia. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 1(02), 255-263.
- Tala, S., & Irfan, M. (2018). Efek lama penyimpanan fermentasi jerami padi oleh *Trichoderma* sp. terhadap kandungan protein dan serat kasar. *J. Galung Tropika*, 7(3), 162-168.
- Telew, C., Kereh, V. G., Untu, I. M., & Rembet, B. (2013). Pengayaan Nilai Nutritif Sekam Padi Berbasis Bioteknologi Effective Microorganisms (Em4) Sebagai Bahan Pakan Organik. *Zootec*, 32(5).
- Tifani, M. A., Kumalaningsih, S., & Mulyadi, A. F. (2010). Produksi Bahan Pakan Ternak Dari Ampas Tahu Dengan Fermentasi Menggunakan EM4 (Kajian pH Awal Dan Lama Waktu Fermentasi). *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 5(1), 78-88.
- Widiastuti, R. (2013). Kualitas Pellet Berbasis Sisa Pangan Foodcourt Dan Limbah Sayuran Fermentasi Sebagai Bahan Pakan Fungsional Ayam Broiler. *Universitas Diponegoro, Semarang (Doctoral dissertation, Tesis)*.
- Windari, H. A. S., Sutrisno, S., & Roosdiana, A. (2014). Penentuan Waktu Fermentasi Optimum Produksi Xilanase dari *Trichoderma Viride* Menggunakan substrat Kulit Kedelai dan Kulit Kacang Hijau Melalui Fermentasi Semi Padat (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Yulianto R, Jadmiko W, dan Merina G. 2022. Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (MOL) sebagai Inokulan Fermentasi Limbah Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) untuk Bahan Pakan Ternak. Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-46 UNS Tahun 2022.
- Yulianto R, Merina G, Alfinanto MI. 2022. Innovation and Biotechnology of Coffee Peel Waste Using Different Fermenters as Alternative Feed Animal. *Journal of Multidisciplinary Science* 1 (3), 161-169.

Zahroh, F. Z., Utami, K. B., & Kristanti, N. D. (2023). the The Effect of *Aspergillus niger* on The Physical Quality and Nutrient Content of Fermented Robusta Coffee Peels. In Seminar Nasional Politeknik Pembangunan Pertanian Malang 2023 (pp. 1-1).