

STUDI PEMBUATAN MIKROORGANISME LOKAL (MOL) SEBAGAI STARTER UNTUK FERMENTASI PAKAN TERNAK SAPI

*(Study on The Production of Local Microorganisms (MOL) as a Starter for Cattle Feed
Fermentation)*

Nurul Aisyah^{1*}, Muh. Irwan¹, Nurul Purnomo¹

¹) Prodi Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidrap

^{*}) Email: nurulaisyaah691@gmail.com

Diterima 23 Mei 2025, Disetujui 25 Juni 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh sumber karbohidrat berbeda terhadap suhu, volume cairan, warna, dan pH mikroorganisme lokal (MOL). Penelitian dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan dengan P1 adalah kentang, P2 adalah nasi basi dan P3 adalah singkong. Parameter yang diukur meliputi suhu, volume cairan, warna, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan sumber karbohidrat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap suhu, volume cairan, dan pH. Suhu tertinggi terdapat pada perlakuan P3, diikuti P2 dan P1. Volume tertinggi pada perlakuan P3, diikuti P2 dan P1. pH tertinggi pada perlakuan P1 diikuti P2 dan P3. Warna cairan hasil fermentasi tetap serupa dengan bahan bakunya. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa hasil fermentasi terbaik diperoleh pada perlakuan P3 (penambahan singkong) yang menghasilkan pH rendah, suhu optimal, volume cairan stabil dan warna yang tidak jauh berbeda dengan bahan dasar yang digunakan.

Kata kunci : Fermentasi, Mikroba, MOL, Pakan, Starter

ABSTRACT

This study aims to determine the impact of various carbohydrate sources on the temperature, liquid volume, color, and pH of local microorganisms (MOL). The research employed a descriptive and quantitative approach, using a completely randomized design (CRD) with three treatments and six replicates. The treatments included potato (P1), stale rice (P2), and cassava (P3). Parameters measured were temperature, liquid volume, color, and pH. Results showed that the type of carbohydrate source significantly affected ($P < 0.01$) temperature, liquid volume, and pH. The highest temperature was observed in the P3 treatment, followed by P2 and P1. The greatest liquid volume occurred in P3, then P2 and P1. Treatment P1 had the highest pH level, followed by P2 and P3. The color of the fermented liquid remained similar to that of the raw materials. The findings indicated that the P3 treatment, involving cassava, produced optimal fermentation results, characterized by low pH levels, suitable temperatures, stable liquid volumes, and color closely resembling the original ingredients.

Key words: Fermentation, Microbes, MOL, Feed, Starter

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu komponen utama yang menentukan

keberhasilan dalam usaha peternakan (Tinangon *et al.*, 2023). Namun, pakan seringkali menjadi komponen paling mahal

dalam usaha peternakan, mencakup 70-80% dari total biaya produksi (Gifari *et al.*, 2022). Mahalnya biaya pakan menjadi tantangan utama, terutama bagi peternak kecil. Salah satu solusi untuk menekan biaya adalah memanfaatkan bahan pakan lokal atau limbah yang memiliki harga lebih murah tetapi tetap bernutrisi tinggi. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas bahan pakan yaitu dengan proses fermentasi pakan (Ananto *et al.*, 2015).

Fermentasi adalah salah satu teknologi yang dapat meningkatkan kualitas bahan pakan (Agustin. 2025). Teknologi ini memungkinkan mikroorganisme untuk menurunkan kandungan serat kasar, lignin, dan senyawa antinutrisi, sehingga nilai cerna dan kandungan nutrisi pakan meningkat. Proses fermentasi memerlukan starter, yaitu kultur mikroorganisme yang berperan dalam mempercepat proses degradasi bahan organik. Starter komersial terbukti efektif meningkatkan fermentasi bahan pakan ternak (Gifari *et al.*, 2025). Namun demikian, sering kali sulit diakses oleh peternak di pedesaan karena harganya yang mahal dan distribusi yang terbatas. Salah satu upaya untuk mendapatkan pengganti starter komersial yaitu dengan memanfaatkan mikroorganisme lokal seperti cairan dari rumen sapi (Fitria *et al.*, 2023).

Cairan isi rumen sapi adalah limbah dari pemotongan hewan yang tidak memiliki nilai jual dan dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Imam *et al.*, 2021). Cairan isi rumen sapi mengandung tiga jenis mikroba: bakteri yang paling dominan, protozoa, dan sejumlah kecil jamur, cairan ini dapat digunakan sebagai bioaktivator

mikroorganisme lokal. Cairan isi rumen kaya akan bakteri, protozoa, dan jamur yang mampu membantu proses fermentasi pakan secara efisien. MOL dapat digunakan sebagai starter fermentasi yang efektif, berbiaya rendah, dan berkelanjutan (Hudha *et al.*, 2020).

Penelitian oleh Aman *et al.*, (2022) menunjukkan penggunaan MOL cairan rumen terbukti menurunkan kandungan NDF, ADF dan selulosa pada fermentasi jerami padi. Namun, kajian lebih lanjut mengenai formulasi MOL yang optimal, efektivitasnya sebagai starter, serta pengaruhnya terhadap parameter kualitas fermentasi seperti suhu, volume cairan, warna dan pH masih sangat terbatas. Hasil penelitian (Fitria *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa tambahan bahan karbohidrat berbeda pada MOL berpengaruh terhadap pH dan Total mikroba. Namun, kajian lebih lanjut mengenai formulasi MOL yang optimal, efektivitasnya sebagai starter, serta pengaruhnya terhadap parameter kualitas fermentasi seperti suhu, volume cairan, warna dan, pH masih sangat terbatas.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh sumber karbohidrat berbeda terhadap suhu, volume cairan, warna, dan pH mikroorganisme lokal (MOL). Kebaruan/novelty dari penelitian ini terletak pada penggunaan variasi sumber karbohidrat yang belum banyak dikaji secara komparatif, serta fokus pada parameter fisik yang lebih luas, tidak hanya terbatas pada pH atau total mikroba seperti pada penelitian (Fitria *et al.*, 2023), tetapi juga mencakup suhu, volume cairan, dan warna MOL. Berbeda dengan penelitian (Shokhirul Imam *et al.*, 2021) yang hanya menggunakan kentang sebagai bahan karbohidrat dan meneliti parameter

gas, bau, warna, dan pH, penelitian ini memperluas bahan dan parameter untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh tentang kualitas MOL. Selain itu, dibandingkan dengan penelitian (Imam Munandar *et al.*, 2024) yang lebih menekankan pada nilai nutrisi pakan berbasis limbah pertanian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan formulasi MOL yang optimal sebagai starter fermentasi dengan karakteristik fisik yang mendukung proses fermentasi pakan yang lebih efisien dan berkualitas.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10 Februari 2025 - 17 Februari 2025 di Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang.

Rancangan Peneltian

Parameter yang diukur meliputi suhu, volume cairan, warna, dan pH.

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Total sampel berjumlah 18unit percobaan. Perlakuan pada penelitian ini adalah sumber karbohidrat yang berbeda pada pembuatan MOL. Perlakuan penelitian ini terdiri atas: P1=Kentang, P2= Nasi basi, dan P3= Singkong.

Parameter Penelitian

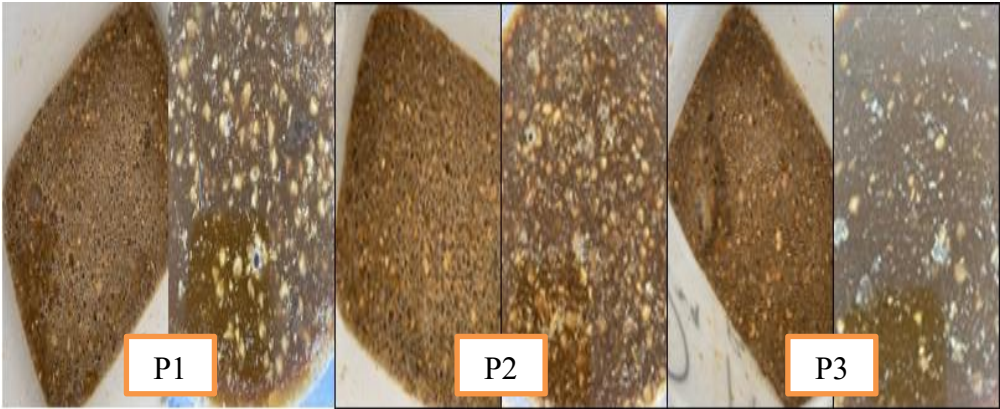
Parameter yang diukur meliputi suhu, volume cairan, warna, dan pH.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari termometer, gelas ukur, pH meter, pisau, palenan, Kompor, Blender, Saringan, Kual/Panci, Timbangan, Jerigen volume, dan corong

Tabel 1. Bahan pembuatan MOL

Bahan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
Air bersih (ml)	625	625	625
Kentang (gr)	125	0	0
Nasi basi (gr)	0	125	0
Singkong (gr)	0	0	125
Molases (gr)	125	125	125
Terasi (gr)	62,5	62,5	62,5
Bekatul jagung (gr)	125	125	125
Nanas (gr)	125	125	125
Rumen (gr)	125	125	125



Gambar 1. P1 Awal dan P1 Akhir, P2 Awal dan Akhir, dan P3 Awal dan P3 Akhir.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian pembuatan MOL dengan parameter yang diukur adalah pH,

suhu, volume cairan, dan warna disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. pH, suhu, volume cairan dan warna pada Mikroorganisme Lokal.

No	Parameter	Hasil		
		P1	P2	P3
1	pH	3.20 ^a	3.06 ^b	3.00 ^b
2	Suhu	29.47 ^c	30.35 ^b	30.65 ^a
3	Volume Cairan	2.12	2.25	2.23
4	Warna	Coklat	Cokelat Pekat	Cokelat tua

Superskrip berbeda pada baris sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($P \leq 0,05$)

pH MOL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa larutan MOL yang difermentasi memiliki tingkat keasaman (pH) yang relatif rendah, yaitu pH 3.20 pada P1, pH 3.06 pada P2, dan pH 3.00 pada P3. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan sumber karbohidrat berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap pH hasil fermentasi MOL. P3 nyata memiliki pH lebih rendah dari P2 dan P2 nyata memiliki pH lebih rendah dari P1.

Nilai pH ini mengindikasikan bahwa proses fermentasi berjalan dengan baik dan aktivitas mikroba, khususnya bakteri penghasil asam, berlangsung secara optimal pada ketiga perlakuan. Rerata pH pada penelitian yang dilakukan oleh Fitria *et al.*, (2023) adalah sebesar 5, sedangkan pada penelitian ini rerata pH yang dihasilkan adalah sebesar 3,09. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pH pada penelitian ini lebih rendah, yang berarti lingkungan fermentasi yang dihasilkan lebih asam. pH yang lebih rendah menghasilkan fermentasi yang lebih optimal, karena menunjukkan aktivitas mikroorganisme fermentatif seperti bakteri asam laktat yang tinggi. Hal ini

meningkatkan palatabilitas pakan bagi ternak karena menghasilkan aroma masam yang khas dan menurunkan kadar senyawa antinutrisi.

Akibatnya, ternak lebih lahap makan, sehingga dapat meningkatkan konsumsi pakan, pencernaan, dan produktivitas ternak. Sebaliknya, pH yang tinggi menyebabkan fermentasi menjadi tidak efektif. Kondisi ini dapat menjadi lingkungan yang mendukung pertumbuhan bakteri patogen atau mikroba pembusuk yang tidak diinginkan. Akibatnya, pakan menjadi kurang aman dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada ternak seperti penurunan nafsu makan atau gangguan pencernaan.

Suhu MOL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu larutan MOL setelah proses fermentasi bervariasi pada masing-masing perlakuan, yaitu sebesar 29,47°C pada P1, 30,35°C pada P2, dan 30,65°C pada P3. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan sumber karbohidrat berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap suhu hasil fermentasi MOL. P3 nyata memiliki suhu lebih tinggi dari P2 dan P2 nyata memiliki suhu lebih rendah dari P1.

Kenaikan suhu ini mencerminkan adanya aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi, di mana reaksi metabolik yang terjadi menghasilkan panas sebagai hasil samping, menandakan proses dekomposisi bahan organik berjalan secara aktif. Penelitian Yeyen *et al.* (2024) menunjukkan bahwa suhu fermentasi MOL yang dihasilkan adalah sebesar 28°C. Sementara itu, dalam penelitian ini didapatkan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Yeyen (2024), yang mengindikasikan terjadinya aktivitas mikroorganisme yang lebih intensif selama fermentasi. Kenaikan suhu tersebut mencerminkan proses metabolisme mikroorganisme yang aktif dalam mendegradasi bahan organik, di mana reaksi biologis yang terjadi menghasilkan panas sebagai produk samping. Suhu yang dihasilkan dalam rentang 30°C–31°C menunjukkan bahwa fermentasi berjalan secara optimal dan efisien. Namun demikian, suhu fermentasi yang terlalu tinggi dapat mengganggu aktivitas mikroorganisme fermentatif seperti bakteri asam laktat, bahkan menyebabkan kematian mikroba, sehingga proses fermentasi menjadi tidak efektif. Kondisi ini bisa membuka peluang bagi mikroba pembusuk atau patogen untuk tumbuh, yang pada akhirnya menurunkan mutu pakan. Sebaliknya, jika suhu terlalu rendah, metabolisme mikroba akan melambat, sehingga memperlambat proses fermentasi dan menurunkan efisiensi hasil. Oleh karena itu, pengaturan suhu selama fermentasi sangat penting agar proses berlangsung dalam kondisi optimal, menjaga kestabilan mikroorganisme yang berperan, dan menghasilkan MOL berkualitas tinggi untuk mendukung produktivitas ternak.

Volume cairan MOL

Volume cairan MOL yang dihasilkan dalam penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan. Pada perlakuan P1 diperoleh volume sebesar 2,12 liter, P2 sebesar 2,25 liter, dan P3 sebesar 2,23 liter. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan sumber karbohidrat berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap volume hasil fermentasi MOL. P3 nyata memiliki volume tertinggi dari P2 dan P2 nyata memiliki volume lebih rendah dari P1.

Volume cairan MOL yang dihasilkan dalam penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan. Penurunan volume selama proses fermentasi merupakan indikator penting dalam menilai keberhasilan fermentasi dan aktivitas mikroorganisme. Sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Tagumara *et al.*, (2020) terjadi penurunan kandungan bahan kering dari 49,25% menjadi 45,49% yang mengindikasikan adanya aktivitas mikroba yang menguraikan senyawa organik menjadi gas dan uap air.

Hal serupa terlihat dalam penelitian ini, di mana volume cairan MOL mengalami sedikit penurunan. Penurunan volume cairan MOL secara wajar mencerminkan aktivitas mikroorganisme yang optimal dan fermentasi yang berjalan efektif. Volume cairan yang stabil atau sedikit menurun selama fermentasi umumnya menunjukkan bahwa mikroba bekerja aktif dalam menguraikan bahan organik dan menghasilkan konsentrat yang kaya mikroorganisme. Sebaliknya, jika volume justru meningkat, hal ini dapat menandakan adanya pencampuran air berlebih atau aktivitas fermentasi yang tidak optimal. Oleh karena itu, pemantauan terhadap perubahan volume cairan MOL

sangat penting karena berkaitan langsung dengan kualitas hasil fermentasi, efektivitas pakan, kesehatan ternak, serta efisiensi biaya di tingkat peternakan.

Warna MOL

Warna yang dihasilkan pada MOL dalam penelitian ini berbeda antar perlakuan (Gambar 1) yaitu P1 berwarna cokelat, P2 berwarna cokelat pekat, dan P3 berwarna cokelat tua.

Warna yang dihasilkan selama fermentasi MOL berbeda pada setiap perlakuan, yaitu P1 berwarna cokelat, P2 berwarna cokelat pekat, dan P3 berwarna cokelat tua. Perbedaan ini menunjukkan adanya pengaruh dari jenis karbohidrat yang digunakan, di mana semakin tinggi kandungan gula atau molases yang tersedia, maka warna MOL cenderung menjadi lebih gelap. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan aktivitas fermentasi akibat tersedianya sumber energi yang lebih besar bagi mikroorganisme. Ini sejalan dengan penelitian Rizky dan Yulianto (2024) yang menyatakan bahwa fermentasi dengan menggunakan cairan bioaktivator dari rumen sapi menghasilkan warna cokelat kehitaman, yang merupakan indikasi dari proses dekomposisi bahan organik yang intensif. Mereka juga menjelaskan bahwa penggunaan molases dalam jumlah yang lebih tinggi akan mempercepat penyerapan gula oleh mikroorganisme, sehingga memperkuat reaksi fermentasi dan menyebabkan perubahan warna menjadi lebih gelap. Dengan demikian, baik dalam penelitian ini maupun dalam penelitian sebelumnya, warna MOL yang semakin gelap menjadi indikator adanya fermentasi aktif dan dekomposisi organik yang optimal, dengan catatan bahwa warna tersebut masih dalam

rentang normal dan tidak menunjukkan tanda kontaminasi.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Penambahan sumber karbohidrat yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap suhu, volume cairan, dan pH. Warna cairan fermentasi yang dihasilkan tetap serupa dengan warna bahan bakunya, menunjukkan fermentasi berlangsung dengan baik. Perbedaan pH, suhu dan volume cairan menunjukkan bahwa bahan baku mempengaruhi aktivitas mikroorganisme selama fermentasi. Hasil fermentasi terbaik diperoleh pada perlakuan P2 (penambahan singkong) yang menghasilkan pH rendah, suhu optimal, volume cairan stabil dan warna yang tidak jauh berbeda dengan bahan dasar yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin Saljiani Silni. 2025. Kualitas Nutrisi Kulit Pisang Fermentasi Dengan Bioaktifator Yang Berbeda Sebagai Pakan Unggas. *Journal of Innovation Research and Knowledge*. Vol.4, No.10.
- Ananto, Nuraini, dan Amiluddin Indi. 2015. Pengaruh Pemberian Dedak Padi Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. *Jitro* Vol.2.No.1. 62-67.
- Fitria Restuti, Novita Hindratiningrum, Muhammad Rayhan. 2023. "pH dan Total Mikroba pada Starter Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbasis Limbah untuk Fermentasi Pakan." *Jurnal Sains Peternakan*. 11 (1) : 15-19.

- Gifari, Z. A., Anwar, K., Rosyidi, A., Ali, M., & Amin, M. (2022). Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat penghasil enzim fitase sebagai kandidat probiotik untuk ternak unggas. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(6), 2541-0849.
- Gifari, Z. A., Andriati, R., Ashari, M., Poerwoto, H., Suhardiani, R. A., Amalyadi, R., Karni, I., Aminurrahman, Septian, I. G. N., Putra, R. A., & Anwar, K. (2025). Peningkatan kapasitas peternak tradisional melalui optimalisasi manajemen kesehatan, pakan, dan pemeliharaan sapi semi-intensif di Desa Teniga, Lombok Utara. *Jurnal Pepadu*, 6(1), 92.
- Hudha Istnaeny, M, Kartika Dewi R, Veiganata Wisnu P, Iva Izatul M. 2020. "Pemanfaatan Limbah Isi Rumen Sapi Sebagai Mikroorganisme." *Atmosphere.1* (1) : 30-36.
- Imam Shokhirul, Ujang Suryadi, dan Rosa Tri Hertamawati. 2021. Pembuatan Mol Sebagai Starter Fermentasi Pakan Sapi Di Kt Pokmas Harapan, Jember. Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) ke-VII. ISAS Publishing. 7(1) :652-656.
- Munandar Imam, Rezki Amalyadi, Husni, Ning Ayu Dwitya. 2024. "Substitusi MOL sebagai Biostarter EM4 terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi Pakan Fermentasi Limbah Tongkol dan Tumpi Jagung di Kabupaten Sumbawa." *Jurnal Triton*. 15(2): 280-286.
- Rizky. Yanuar, Roni Yulianto. 2024. Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Rumen Sapi Sebagai Starter Terhadap Kualitas Organoleptik dan Nilai pH Limbah Kulit Kopi (Coffe Sp) Fermentasi. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*. 7(2) : 14-23.
- Tagumara Christanto Umbu Jama, Maritje Aleonor Hilakore, Daud Amalo. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi Dengan Cairan Rumen Kambing Terhadap Perubahan Kualitas putak. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. Volume 2 No. 3.
- Tinangon Carluis, Arrazi Bin Hasan Jan, Merlyn Mourah Karuntu. 2023. Analisis Manajemen Persediaan Pakan Ternak Untuk Ayam Petelur Pada CV. Mulia Jaya. *Jurnal Emba*. Vol. 11, No. 2.
- Yeyen, Akhmad Rizali, Noor Khamidah. 2024. Uji Kualitas Pupuk Organik Cair (POC) dari Mikroorganisme Lokal (MOL) Kulit Nanas. *Agroekotek View. Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa*. 7(2).