

Pemanfaatan Limbah Isi Rumen Domba sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) untuk Memenuhi Kebutuhan Bahan Praktikum di Laboratorium Teknologi Pakan

Utilization of Sheep Rumen Waste as Local Micro Organisms (LMO) to Meet the Need for Learning Materials in the Feed Technology Laboratory

Wahyu Kartika Nursuci^{1*}, Bagus Djuni Ahadi

Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember
wahyu.kn@polije.ac.id

ABSTRAK

Industri peternakan menghasilkan limbah hasil kegiatan produksi setiap harinya. Salah satu dari limbah tersebut yaitu isi rumen domba. Limbah yang tidak dikelola dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan di sekitar industri peternakan tersebut. Rumen domba banyak mengandung mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan, salah satunya sebagai sumber bakteri pembuatan Mikro Organisme Lokal (MOL). MOL digunakan sebagai bahan praktikum yang dilaksanakan pada beberapa mata kuliah di Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember. Tujuan penelitian ini untuk dapat menunjang kegiatan praktikum serta dapat menjadi produk yang dapat diproduksi dalam skala terbatas oleh Laboratorium Teknologi Pakan. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan proses fermentasi anaerob pada suhu ruang sampai 21 hari. Sampel MOL rumen domba diambil setiap hari ke- 7, 14 dan 21 untuk diamati sifat fisik serta total bakteri, total bakteri asam laktat (BAL) dan total bakteri selulolitik (TBS). Metode yang digunakan adalah pengujian deskriptif untuk sifat fisik dan metode perhitungan cawan untuk menghitung total bakteri, total BAL, dan TBS. Hasil penelitian menunjukkan perubahan warna menjadi coklat tua, bau yang dihasilkan menjadi bau aroma tape dan terjadi penurunan pH. Pada perhitungan total bakteri terlihat adanya kenaikan total bakteri pada fermentasi hari ke-14 dan penurunan pada hari ke-21, total bakteri asam laktat hari ke-7 dan 14 hari mengalami sedikit kenaikan dan terjadi penurunan pada hari ke- 21, total bakteri selulolitik terjadi kenaikan pada hari ke 14 dan mengalami penurunan pada hari ke-21. Penelitian ini menyimpulkan MOL rumen domba dengan fermentasi 14 hari merupakan lama fermentasi yang paling ideal untuk memenuhi kebutuhan bahan praktikum di Laboratorium Teknologi Pakan.

Kata kunci — Fermentasi, Mikro Organisme Lokal, MOL, Rumen Domba

ABSTRACT

The livestock industry produces waste from production activities every day. One of these wastes is the contents of the sheep's rumen. Waste that was not managed can cause a decrease in the quality of the environment around the livestock industry. Sheep rumen contains many microorganisms that can be utilized, one of which is as a source of bacteria for the production of Local Micro Organisms (LMO). LMO was used as learning material which is carried out in several courses at the Department of Animal Science, Politeknik Negeri Jember. The purpose of this research was to be able to support learning activities and to become a product that can be produced on a limited scale by the Feed Technology Laboratory. This research was carried out using an anaerobic fermentation process at room temperature for up to 21 days. Sheep rumen LMO samples were taken every 7th, 14th and 21st day to observe physical properties also total bacteria, total lactic acid bacteria and total cellulolytic bacteria. The method used is descriptive for physical properties and cup counting method to calculate total bacteria, total lactic acid bacteria and total cellulolytic bacteria. The results showed that the color changed to dark brown, the odor produced became the aroma of fermentation and a decrease in pH. In the calculation of the total bacteria, it can be seen that there was an increase in the total bacteria on the 14th day of fermentation and decreased on the 21st day, the total lactic acid bacteria on the 7th and 14th days experienced a slight increase and decreased on the 21st day, the total cellulolytic bacteria occurred increased on day 14 and decreased on day 21. This study concluded that LMO of sheep rumen with 14 days of fermentation is the most ideal fermentation time to meet the needs for learning materials in the Feed Technology Laboratory.

Keywords — Fermentation, LMO, Local Micro Organisms, Sheep Rumen

 **OPEN ACCESS**

© 2023. Wahyu Kartika Nursuci, Bagus Djuni Ahadi



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Industri peternakan menghasilkan limbah hasil kegiatan produksi setiap harinya. Salah satu dari limbah tersebut yaitu isi rumen domba. Limbah yang tidak dikelola dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan di sekitar industri peternakan tersebut. Limbah isi rumen mengandung mikroorganisme yang baik untuk pembuatan mikroorganisme lokal (MOL), dikarenakan rumen merupakan lingkungan yang cocok untuk sejumlah pertumbuhan mikroorganisme [1]. Cairan MOL sering digunakan sebagai media dalam pembuatan kompos oleh masyarakat sampai saat ini. Hal ini dikarenakan cairan MOL mengandung mikroorganisme yang menguntungkan. Cairan dalam MOL mengandung bakteri yang dapat membantu proses penghancuran bahan organik untuk membuat kompos [2]. Kandungan unsur hara kompos dengan pemanfaatan MOL yang berbeda menunjukkan hasil yang sama dengan kompos yang menggunakan EM4, sehingga pemanfaatan MOL dapat diaplikasikan sebagai pengganti aktivator yang dijual di pasaran [3].

Mikro Organisme Lokal (MOL) terdiri dari bahan-bahan yang memiliki mikroorganisme pengurai dimana bahan tersebut dapat ditemui di sekitar kita. Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan bioaktivator yang terdiri dari kumpulan berbagai macam mikroorganisme pengurai [1]. Isi rumen dapat menjadi sumber mikroba untuk pembuatan MOL karena isi rumen memiliki berbagai macam mikroorganisme pengurai yang dapat dimanfaatkan sebagai bioaktivator. Isi rumen domba yang mengandung banyak mikroba pengurai dapat dimanfaatkan sebagai sumber mikroba alami untuk menjadi bahan bioaktivator.

MOL sendiri digunakan sebagai bahan praktikum yang dilaksanakan pada beberapa mata kuliah di Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember. Pembuatan MOL isi rumen domba ini diharapkan dapat menunjang kegiatan praktikum dan menjadi produk yang dapat diproduksi dalam skala terbatas oleh Laboratorium Teknologi Pakan, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember.

2. Metodologi

2.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pakan, Jurusan

Peternakan, Politeknik Negeri Jember pada bulan April hingga Oktober 2022.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi : Laminar Air Flow (LAF), tabung reaksi, cawan petri, timbangan analitik, bunsen, autoklaf, hotplate, magnetic stirer, erlenmeyer, micropipette, blue tip, inkubator, vortex, colony counter, bunsen, kompor gas, ember kapasitas 15 liter, timbangan, panci kapasitas 10 liter, kain saring, plastik lembaran transparan, jerigen plastik kapasitas 5 liter, ayakan tepung, pisau, dan corong plastik.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bekatul, molases/tetes, terasi, isi rumen domba, NaCl, aquadest, alkohol, media Nutrient Agar, media MRS (Man deRogosa Sharpe), agar, Carboxymethyl Cellulose (CMC), ekstrak yeast, glukosa, KNO_3 , K_2HPO_4 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, CaCl_2 dan FeSO_4 .

2.3. Pembuatan MOL

Sebanyak 250 g terasi diiris tipis. Sebanyak 1 kg bekatul di ayak lalu ambil bagian yang halus. Kemudian encerkan molases/tetes 2kg menjadi 4 kg. Rebus molases encer di dalam panci. Masukkan terasi dan bekatul. Rebus selama 1 jam dan selalu di aduk. Setelah 1 jam masukkan dalam ember dan ditutup didinginkan selama 24 jam. Setelah dingin, masukkan 500 mL isi rumen domba. Tutup ember dengan plastik transparan, diamankan selama 7, 14 dan 21 hari (± 2 hari timbul jamur di atas permukaan). Setelah itu di saring dengan kain saring. Hasil penyaringan (starter/ biang bakteri MOL) dimasukkan dalam jerigen.

2.4. Perhitungan Total Bakteri

Sebanyak 1 mL sampel diencerkan pada NaCl 0,85% sebanyak 9 mL kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vortex sehingga didapat pengenceran 10^{-1} . Cara kerja sebelumnya dilakukan kembali sampai pengenceran 10^{-10} . Kemudian dari masing-masing pengenceran ditumbuhkan pada medium Nutrient Agar (NA) dengan metode *pour plate* secara aseptis. Lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 2×24 jam, kemudian dilakukan penghitungan jumlah bakteri dalam satuan sel/ml [2].



2.5. Perhitungan Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Perhitungan total BAL dilakukan dengan menghitung total bakteri yang tumbuh pada medium de Man deRogosa Sharpe (MRS) [4]. Pencawanan dilakukan dengan memipet sebanyak 1 mL hasil pengenceran ke dalam cawan petri, dari pengenceran 10^{-1} hingga 10^{-10} . Selanjutnya MRS agar yang telah disterilisasi sebelumnya, didinginkan sampai suhu $47-50^{\circ}\text{C}$, kemudian dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak 10 mL dan dihomogenkan dengan cara digerakkan mengikuti angka delapan kemudian dibiarkan hingga memadat. Selanjutnya inkubasikan cawan petri tersebut dalam kondisi terbalik pada suhu 37°C selama 48 jam. Tahap terakhir yaitu melakukan perhitungan jumlah BAL [5].

2.6. Perhitungan Total Bakteri Selulolitik

Perhitungan total bakteri selulolitik dilakukan dengan menggunakan media CMC yang kemudian dihitung dengan menggunakan metode Total Plate Count/ TPC.

Pembuatan media CMC yaitu dengan melarutkan 1,8 g agar; 1 g CMC; 0,2 g ekstrak yeast; 0,1 g glukosa; 0,075 g KNO_3 ; 0,05 g K_2HPO_4 ; 0,02 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 0,004 g CaCl_2 ; dan 0,002 g FeSO_4 ke dalam 100 mL aquadest [6], selanjutnya dipanaskan sehingga media larut. Media tersebut kemudian disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit dengan tekanan 1 atm dan suhu 121°C .

3. Pembahasan

3.1. Sifat Fisik Mikro Organisme Lokal (MOL)

Mikro Organisme Lokal (MOL) yang telah difermentasi diamati kualitas fisiknya yaitu warna dan bau. Pengamatan dilakukan pada hari ke- 7, 14, dan 21. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan kualitas fisik MOL

Sifat Fisik	Lama Fermentasi			
	0 hari	7 hari	14 hari	21 hari
Warna	Coklat kekuningan	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua
Bau	Berbau khas tetes dan nanas	Berbau khas tape	Berbau khas tape	Berbau khas tape
pH	*	4,4	4,4	4,1

* Tidak dilakukan pengujian

MOL yang selesai di inkubasi selama 7 sampai 21 hari memiliki warna coklat tua, beraroma tape, dan memiliki benang-benang putih di permukaan MOL. Hal ini menunjukkan bahwa pembuatan MOL telah berhasil yang ditandai dengan perubahan warna, bau seperti tape dan tidak berbau busuk [7]. Perubahan warna MOL semula berwarna coklat kekuningan menjadi coklat tua. Hal ini disebabkan karena adanya dekomposisi bahan-bahan organik akibat dari proses fermentasi yang terjadi [8]. MOL yang sudah matang memiliki aroma tape yang terjadi karena adanya aktivitas mikroba mengubah karbohidrat menjadi alkohol atau asam dalam kondisi anaerob yang menyebabkan penurunan nilai pH. Proses ini disebut juga dengan proses fermentasi. Proses fermentasi ini yang menekan mikroba tidak baik dan menyuburkan mikroba yang baik atau disebut dengan probiotik. Tabel 3.1 menunjukkan penurunan nilai pH pada hari ke-21. Waktu fermentasi yang semakin lama, mengakibatkan tingkat dekomposisi bahan organik akan semakin berlanjut yang mengakibatkan peningkatan konsentrasi ion-ion H^+ sehingga pH menjadi lebih rendah [9]. Jamur terbentuk di atas permukaan MOL dimana juga merupakan salah satu indikator keberhasilan pembuatan MOL.

3.2. Total Bakteri, Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Bakteri Selulolitik (TBS)

Data hasil perhitungan total bakteri, total BAL dan TBS pada fermentasi MOL selama 7 hari, 14 hari dan 21 hari disajikan pada Tabel 2.



Tabel 2. Total Bakteri, Total BAL dan TBS MOL

Parameter	Lama Fermentasi		
	7 hari	14 hari	21 hari
Total Bakteri	$7,3 \times 10^8$	$2,7 \times 10^9$	$6,4 \times 10^7$
Total Bakteri Asam Laktat	$7,2 \times 10^8$	$8,1 \times 10^8$	$8,3 \times 10^6$
Total Bakteri Selulolitik	2×10^2	2×10^4	$3,5 \times 10^2$

Penghitungan total bakteri bertujuan untuk mengetahui berapa jumlah koloni yang dapat hidup dengan penambahan nutrisi atau diberikan perlakuan tertentu. Pada total bakteri terlihat adanya kenaikan total bakteri pada fermentasi hari ke-14 dan penurunan pada hari ke-21. Pada perhitungan total bakteri asam laktat terjadi penurunan total bakteri asam laktat pada hari ke-21 sedangkan pada hari ke-7 dan 14 hari mengalami sedikit kenaikan. Pada perhitungan total bakteri selulolitik terjadi kenaikan pada hari ke-14 dan mengalami penurunan pada hari ke-21.

Kenaikan dan penurunan total bakteri, total bakteri asam laktat dan total bakteri selulolitik berhubungan dengan ketersediaan nutrisi untuk mikroba dimana mikroba akan berkompetisi dalam mengambil nutrisi yang tersedia. Hal ini akan mempengaruhi jumlah bakteri yang bisa tumbuh dengan optimal. Total bakteri, total BAL dan TBS pada MOL cenderung menurun pada hari ke-21. Proses fermentasi yang lama menyebabkan cadangan makanan akan berkurang karena dimanfaatkan oleh mikroba di dalamnya [10]. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba antara lain ketersediaan nutrisi, aktivitas air, oksigen dan senyawa penghambat bakteri [4].

Bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat dalam proses metabolismenya sehingga akan menekan laju pertumbuhan bakteri patogen. Asam laktat membuat pH menurun sehingga terjadi penekanan bakteri patogen. Oleh karena itu asam laktat tersebut termasuk dalam senyawa penghambat bakteri. Hasil pengukuran nilai pH juga dapat dilihat pada Tabel 2 dimana pH stabil pada hari ke-7 dan hari ke-14 kemudian mengalami penurunan di hari ke-21.

Bakteri probiotik bekerja secara anaerob menghasilkan asam laktat dari hasil metabolisme BAL yang mengakibatkan turunnya pH saluran pencernaan yang menghalangi perkembangan dan pertumbuhan bakteri-bakteri patogen. Probiotik merupakan suatu istilah yang merujuk kepada mikroorganisme yang memberikan manfaat terhadap manusia dan hewan [11]. Mikroorganisme tersebut berperan pada keseimbangan mikroba usus dan juga berperan penting dalam mempertahankan kesehatan [12]. Sampai saat ini diketahui bahwa produk probiotik memiliki syarat konsentrasi minimum sebesar 10^6 CFU/mL atau gram [13]. Hal ini menunjukkan bahwa total bakteri asam laktat yang tumbuh setelah difermentasi selama 7 hari dan 14 hari telah memenuhi persyaratan jumlah bakteri probiotik pada produk probiotik.

Bakteri selulolitik adalah bakteri yang memiliki kemampuan menghidrolisis selulosa dengan cara mensintesis enzim kompleks selulase [6]. Berdasar Tabel 2, total bakteri selulolitik berada pada jumlah tertinggi pada lama fermentasi 14 hari. Selanjutnya mengalami penurunan pada lama fermentasi 21 hari. Hal ini disebabkan berkurangnya cadangan makanan yang tersedia. Bakteri selulolitik (yang berfungsi meningkatkan pencernaan serat produk) mampu hidup bersama dengan bakteri asam laktat (BAL) yang menghasilkan asam laktat yang mempunyai sifat preservative dimana dalam perkembangannya bakteri asam laktat tersebut mendapatkan gula terlarut dari hasil perombakan selulosa oleh bakteri selulolitik [14].

4. Kesimpulan

MOL rumen domba dengan fermentasi 14 hari merupakan lama fermentasi yang paling ideal untuk memenuhi kebutuhan bahan praktikum di Laboratorium Teknologi Pakan.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Jember, Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M), Ketua Jurusan Peternakan, Kepala Laboratorium dan teknisi Laboratorium Teknologi Pakan, serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.



6. Daftar Pustaka

- [1] M. I. Hudha, "Pemanfaatan Limbah Isi Rumen Sapi sebagai Mikroorganisme Lokal," *Atmosphere (Basel)*, vol. 1, no. 1, pp. 30–36, Oct. 2020, doi: 10.36040/atmosphere.v1i1.2958.
- [2] M. Astriani and E. Mukharomah, "Penggunaan Strategi Inkuiri dalam Pembelajaran Isolasi Bakteri Asal MOL dan Penerapannya sebagai Pupuk Hayati," *Florea : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, vol. 4, no. 1, p. 17, Apr. 2017, doi: 10.25273/florea.v4i1.1058.
- [3] L. Parlinah and O. Hidayat, "Mikroorganisme Lokal dalam Pengomposan pada Mutu Lobak Var. Greenbow yang Dipanen Berbeda," *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, vol. 4, no. 1, p. 40, Oct. 2017, doi: 10.35138/paspalum.v4i1.22.
- [4] S. Fardiaz, *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1992.
- [5] A. H. Septiani, Kusrahayu, and A. M. Legowo, "Pengaruh Penambahan Susu Skim pada Proses Pembuatan Frozen Yogurt yang Berbahan Dasar Whey terhadap Total Asam, pH dan Jumlah Bakteri Asam Laktat," *Animal Agriculture Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 225–231, 2013.
- [6] H. Murtiyaningsih and M. Hazmi, "Isolasi dan Uji Aktivitas Enzim Selulase pada Bakteri Selulolitik Asal Tanah Sampah," *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, vol. 15, no. 2, pp. 293–308, 2017.
- [7] I. D. A. Y. Aprianthina, "Mikro Organisme Lokal (MOL) Nasi Basi," *Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Bali*, Jul. 26, 2022. <https://distanpangan.baliprov.go.id/mikro-organisme-lokal-mol-nasi-basi/> (accessed Sep. 09, 2022).
- [8] R. Sutanto, *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2002.
- [9] A. A. Suhastyo, I. Anas, D. A. Santosa, and Y. Lestari, "Studi mikrobiologi dan sifat kimia Mikroorganisme Lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (System of Rice Intensification)," *Sainteks*, vol. 10, no. 2, pp. 29–39, 2013.
- [10] F. J. Panjaitan, O. K. Lele, R. A. Taopan, and Y. Kurniawan, "Aplikasi Beberapa Jenis dan Dosis Mikroorganisme Lokal Limbah Tomat dan Sayuran dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L.*)," *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, vol. 5, no. 1, pp. 72–81, 2020.
- [11] C. Hill *et al.*, "Expert consensus document: The international scientific association for probiotics and prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic," *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, vol. 11, no. 8, pp. 506–514, 2014, doi: 10.1038/nrgastro.2014.66.
- [12] C. R. Soccol *et al.*, "The Potential of Probiotics: A Review," *Biotechnol*, vol. 48, no. 4, pp. 413–434, 2010.
- [13] I. G. H. Ganesha and I. M. S. Wibawa, "Probiotik," Universitas Udayana, Denpasar, 2016.
- [14] S. Wulandari *et al.*, "Nilai Cerna dan Biodegradasi Theobromin Pod Kakao dengan Perlakuan Fermentasi Menggunakan Inokulum Multi Mikrobial," *AGRITECH*, vol. 34, no. 2, 2014, doi: <https://doi.org/10.22146/agritech.9506>.

