

Penggunaan Rumen Sapi sebagai Agen Fermentasi untuk Mengurangi Kandungan Serat Kasar pada Tepung Bonggol Jagung

The use of Rumen Fluid as a Fermentation Agent to Reduce Crude Fiber Content in Corn Cob Meal

Sahrul Alim^{1*}, Fadilla¹, Rismayanti¹

¹(Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: sahrulalim@unram.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi menggunakan cairan rumen sapi terhadap kandungan serat kasar dan protein kasar pada tepung bonggol jagung. Penelitian dilakukan di Rumah Potong Hewan Negeri (RPHN) Kota Mataram dan Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Mataram. Tongkol jagung digunakan sebagai bahan baku, diperoleh dari Kecamatan Gerung, Lombok Barat. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan lima kali ulangan. Perlakuan meliputi fermentasi selama 1 hingga 5 hari. Perbandingan yang digunakan dalam pencampuran isi dalam rumen dengan tepung bonggol jagung yaitu 1 kg tepung bonggol jagung menggunakan 250 ml cairan isi dalam rumen. Kemudian isi rumen dicampur dengan tepung bonggol jagung menggunakan wadah yang dibungkus dengan kain dengan ukuran 2000 mess. Proses fermentasi dilakukan dengan metode aerob. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan serat kasar dan protein kasar. Semakin lama waktu fermentasi, kandungan serat kasar menurun dan kandungan protein kasar meningkat. Fermentasi terbukti efektif dalam meningkatkan nilai gizi tepung bonggol jagung, menjadikannya bahan pakan ternak yang lebih bergizi dan mudah dicerna. Penelitian ini merekomendasikan fermentasi selama 5 hari untuk mencapai hasil terbaik dalam penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar.

Kata kunci: fermentasi; cairan_rumen_sapi; tepung_bonggol_jagung

ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of fermentation using cattle rumen fluid on the crude fiber and crude protein content of corn cob flour. The research was conducted at the Mataram City State Slaughterhouse (RPHN) and the Animal Nutrition and Feed Science Laboratory, University of Mataram. Corn cobs, obtained from Gerung District, West Lombok, served as the raw material. The research method employed a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and five replications. Treatments involved fermentation periods ranging from 1 to 5 days. The ratio used in mixing rumen contents with corn cob meal was 1 kg of corn cob meal to 250 ml of rumen fluid. The rumen contents were then mixed with the corn cob meal in a container wrapped in 2000-mesh. Fermentation was conducted using an aerobic method. The results showed that fermentation duration significantly affected ($p < 0.05$) both crude fiber and crude protein content. As fermentation time increased, crude fiber content decreased, and crude protein content increased. Fermentation proved effective in improving the nutritional value of corn cob meal, making it a more nutritious and digestible. This research recommends a 5-day fermentation period to achieve the best results in reducing crude fiber and increasing crude protein.

Keywords: fermentation; rumen_fluid; corn_cob_meal

PENDAHULUAN

Bonggol jagung merupakan produk sampingan atau limbah dari kegiatan pertanian jagung yang jumlahnya cukup melimpah. Khususnya di wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan luas panen jagung pada tahun 2024 diperkirakan sebesar 173,19 ribu hektar (HS et al., 2024). Dengan luasan tersebut produksi jagung pipilan kering dengan kadar air 14% diperkirakan sebesar 1.310.387 ton (HS et al., 2024). Meskipun kaya akan karbohidrat kompleks, namun bonggol jagung memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi (30-50% berat kering, bervariasi tergantung varietas dan tahap kematangan). Hal ini secara tidak langsung membatasi pemanfaatannya dalam pakan ternak, ikan dan industri pangan. Serat kasar ini, terutama selulosa, hemiselulosa, dan lignin, merupakan polisakarida yang resisten terhadap enzim pencernaan hewan monogastrik dan manusia (Röhe & Zentek, 2021). Akibatnya, nilai nutrisi bonggol jagung menjadi rendah dan biaya pengolahannya menjadi tinggi. Oleh karena itu, diperlukan metode yang efisien dan ekonomis untuk mengurangi kandungan serat kasar guna meningkatkan nutrisi bonggol jagung.

Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah memanfaatkan proses fermentasi. Fermentasi menggunakan mikroorganisme untuk mendegradasi komponen kompleks dalam bahan baku menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna. Berbagai mikroorganisme telah diuji untuk fermentasi bonggol jagung, termasuk bakteri asam laktat (*Lactobacillus spp.*, *Pediococcus spp.*), jamur (*Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*), dan bakteri selulolitik (*Cellulomonas spp.*, *Ruminococcus spp.*) (Singh & Kim, 2021). Namun, efisiensi fermentasi dan kualitas produk yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh jenis mikroorganisme, kondisi fermentasi (suhu, pH, waktu inkubasi), dan metode pra-perlakuan terhadap substrat berlangsungnya fermentasi.

Penggunaan rumen sebagai bioreaktor menawarkan beberapa keunggulan (Weimer & Hall, 2020): (1) Keanekaragaman mikroorganisme rumen memungkinkan degradasi serat yang lebih komprehensif; (2) Proses fermentasi rumen bersifat alami dan berkelanjutan, mengurangi ketergantungan pada enzim atau bahan kimia sintesis; (3) Ketersediaan rumen relatif mudah dan murah di daerah pedesaan dengan populasi ternak sapi yang tinggi. Kendala yang perlu dipertimbangkan adalah kontrol kondisi fermentasi (suhu, pH, dan rasio substrat-inokulum) untuk mengoptimalkan aktivitas mikrobiota rumen. Selain itu, aspek keamanan pangan dan kesehatan perlu diperhatikan, terutama terkait dengan potensi kontaminasi patogen dan pembentukan senyawa antinutrisi selama fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses fermentasi menggunakan rumen sapi untuk menurunkan kandungan serat kasar tepung bonggol jagung, serta menganalisis perubahan komposisi nutrisi dan karakteristik fungsional produk fermentasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemanfaatan limbah pertanian secara berkelanjutan dan meningkatkan nilai tambah bonggol jagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Potong Hewan Negeri (RPHN) Kota Mataram untuk pengambilan sampel isi rumen sapi dan pengujian penelitian untuk mengetahui kandungan serat kasar dan protein kasar dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Mataram. Tongkol jagung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sisa hasil panen jagung yang diperoleh dari Kecamatan Gerung, Lombok Barat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak lengkap (RAL), dengan lima perlakuan dan lima kali ulangan sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Adapun beberapa perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

T0 = Tongkol Jagung + Isi Rumen, fermentasi 1 hari (kontrol)

T1 = Tongkol Jagung + Isi Rumen, fermentasi selama 2 hari

T2 = Tongkol Jagung + Isi Rumen, fermentasi selama 3 hari

T3 = Tongkol Jagung + Isi Rumen, fermentasi selama 4 hari

T4 = Tongkol Jagung + Isi Rumen, fermentasi selama 5 hari

Data yang diperoleh dari kandungan nutrient dianalisis dengan ANOVA, jika terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Tuckey (Steel & Torrie, 1993).

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah isi dalam rumen sapi yang didapatkan dari RPHN Kota Mataram dan hasil samping pertanian jagung yang berada di Kecamatan Gerung, Lombok Barat. Isi dalam rumen yang digunakan dalam kondisi segar untuk menjaga kelangsungan hidup bakteri sebagai agen

fermentasi. Sedangkan untuk kebutuhan bonggol jagung dilakukan pengeringan terlebih dahulu sebelum dilakukan penggilingan menjadi tepung bonggol jagung. Perbandingan yang digunakan dalam pencampuran isi dalam rumen dengan tepung bonggol jagung yaitu 1 kg tepung bonggol jagung menggunakan 250 ml cairan isi dalam rumen. Kemudian isi rumen dicampur dengan tepung bonggol jagung menggunakan wadah yang dibungkus dengan kain dengan ukuran 2000 mess. Proses fermentasi dilakukan dengan metode aerob (Riasari et al., 2022)

Penjemuran tepung bonggol jagung yang difermentasi dengan rumen merupakan tahap penting dalam proses produksi pakan ternak. Setelah proses fermentasi, tepung bonggol jagung yang kaya akan nutrisi dan lebih mudah dicerna memerlukan pengeringan agar kadar airnya turun ke tingkat yang aman untuk penyimpanan. Proses penjemuran ini dilakukan di bawah sinar matahari langsung untuk mengurangi kelembapan, yang dapat membantu mencegah pertumbuhan mikroorganisme berbahaya dan memperpanjang umur simpan pakan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

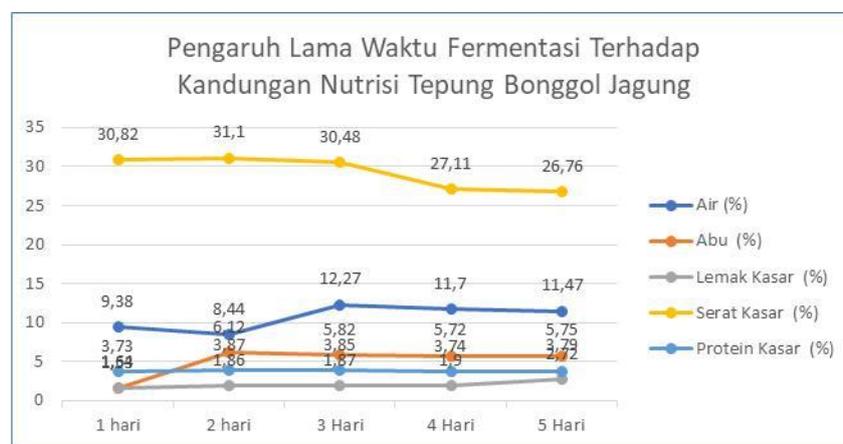
Hasil penelitian lama fermentasi berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap karakteristik kandungan nutrisi tepung tongkol jagung hasil fermentasi, semakin lama waktu fermentasi mampu meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan serat kasar pada tepung bonggol jagung.

Tabel 1. Kandungan nutrisi tepung bonggol jagung yang difermentasi dengan cairan rumen

Perlakuan Fermentasi (Hari)	Air (%)	Abu (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	Protein Kasar (%)
1	9.38 ^a	1.53 ^a	1.64 ^a	30.82 ^a	3.73 ^a
2	8.44 ^b	6.12 ^b	1.86 ^a	31.10 ^a	3.87 ^a
3	12.27 ^c	5.82 ^b	1.87 ^a	30.48 ^b	3.85 ^a
4	11.70 ^c	5.72 ^c	1.90 ^a	27.11 ^c	3.74 ^a
5	11.47 ^d	5.75 ^c	2.72 ^b	26.76 ^c	3.79 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf superskrip yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata.

Lama fermentasi memperlihatkan terjadi penurunan kandungan serat kasar selama proses fermentasi diduga disebabkan oleh bakteri dan mikroorganisme yang terdapat pada cairan rumen penghasil enzim selulase sehingga mampu memecah selulase dan hemiselulosa selanjutnya selulosa dapat diurai menjadi selubiosa kemudian selubiosa diurai menjadi dua gugusan glukosa (galaktosa dan arabinosa), dengan demikian, pencernaan tongkol jagung dapat meningkat.



Gambar 2. Grafik Kandungan Nutrisi dengan Perlakuan Lama Fermentasi.

Grafik di atas menunjukkan pengaruh lama fermentasi terhadap kandungan nutrisi dalam tepung bonggol jagung, yang meliputi komponen air, abu, lemak kasar, serat kasar, dan protein kasar selama periode fermentasi dari 1 hingga 5 hari. Analisis ini menggambarkan bagaimana fermentasi dapat memodifikasi komposisi nutrisi bonggol jagung, sebuah produk limbah yang potensial untuk digunakan sebagai pakan ternak (Nurika et al., 2022). Kandungan air dalam tepung bonggol jagung meningkat tajam pada hari ketiga dari 9,38% menjadi 12,27%, sebelum akhirnya menurun hingga 11,47% pada hari kelima. Peningkatan ini dapat disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam fermentasi yang mengakibatkan produksi metabolit seperti air. Penurunan di akhir fermentasi bisa dijelaskan oleh penguapan air karena proses fermentasi menghasilkan panas. Studi terkait

fermentasi menunjukkan bahwa aktivitas mikroba pada tahap awal sering menghasilkan kelembapan lebih tinggi sebelum stabilisasi (Sadarman et al., 2024).

Kandungan abu relatif stabil selama proses fermentasi, dengan peningkatan kecil dari 3,73% pada hari pertama hingga 3,85% pada hari ketiga, dan bertahan di angka sekitar 3,74-3,79% setelahnya. Ini menunjukkan bahwa komponen mineral anorganik dalam bonggol jagung tidak banyak berubah selama proses fermentasi, kemungkinan karena tidak ada reaksi kimia besar yang mempengaruhi mineral yang ada. Penelitian lain juga menemukan bahwa fermentasi memiliki sedikit pengaruh terhadap kandungan abu pada bahan pakan berserat tinggi (Molo et al., 2023). Kandungan lemak kasar menunjukkan sedikit peningkatan selama proses fermentasi, mulai dari 1,53% pada hari pertama hingga 1,92% pada hari kelima. Kenaikan ini mungkin disebabkan oleh degradasi komponen lain, seperti serat, yang membuat lemak kasar menjadi lebih terkonsentrasi. Peningkatan lemak selama fermentasi juga bisa disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme yang menghasilkan lipid dalam jumlah kecil (Wang et al., 2022).

Serat kasar mengalami penurunan signifikan selama fermentasi, dari 30,82% pada hari pertama menjadi 26,76% pada hari kelima. Penurunan ini mengindikasikan bahwa fermentasi membantu memecah serat kasar menjadi komponen yang lebih mudah dicerna. Mikroorganisme fermentasi seperti bakteri dan jamur mampu mendegradasi lignin, hemiselulosa, dan selulosa dalam bonggol jagung, yang menghasilkan penurunan kandungan serat (Dewi et al., 2022). Proses ini menjadikan tepung bonggol jagung lebih bergizi dan dapat lebih mudah dicerna oleh ternak. Kandungan protein kasar mengalami peningkatan yang signifikan, dari 3,73% pada hari pertama menjadi 5,75% pada hari kelima. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi berperan dalam meningkatkan kandungan protein, mungkin melalui biosintesis protein oleh mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi. Menurut (Chuang et al., 2021) fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein dalam pakan berserat tinggi karena mikroorganisme menambahkan biomassa dan enzim yang meningkatkan nilai gizi.

Fermentasi telah terbukti meningkatkan nilai nutrisi bahan pakan dengan cara meningkatkan ketersediaan nutrisi dan menurunkan komponen antinutrisi. Penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar selama fermentasi pada tepung bonggol jagung dalam grafik ini mengkonfirmasi temuan bahwa fermentasi dapat memperbaiki kualitas bahan yang digunakan untuk pakan ikan. Penurunan serat kasar juga menjadikan bahan lebih mudah dicerna oleh ikan, sementara peningkatan protein meningkatkan nilai gizinya. Berdasarkan data yang ditampilkan, fermentasi tepung bonggol jagung secara signifikan mempengaruhi komposisi nutrisinya. Peningkatan kandungan protein dan penurunan serat kasar menjadikan fermentasi sebagai metode yang efektif untuk meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan yang bersumber dari limbah pertanian seperti bonggol jagung.

Fermentasi bonggol jagung dengan cairan rumen sapi bertujuan untuk menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan kualitas nutrisi di dalamnya. Enzim selulase yang dihasilkan dari cairan rumen sapi dapat menghidrolisis selulosa dalam serat kasar menjadi molekul yang lebih sederhana, sehingga menurunkan kadar serat kasar dalam pakan. Menurut (Zheng et al., 2025) kulit buah pisang dan mangga yang digunakan dalam bioaktivator juga dapat menjadi substrat bagi mikroorganisme untuk memproduksi enzim xilanase yang berfungsi dalam menghidrolisis hemiselulosa. Tingginya kandungan serat kasar dalam kelompok bahan baku bonggol jagung diduga disebabkan oleh waktu fermentasi yang belum optimal, sehingga substrat belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh mikroorganisme. Selaras dengan data yang dihasilkan, maka semakin lama waktu fermentasi maka semakin besar kesempatan mikroorganisme perombak untuk tumbuh dan menyebar, sehingga lebih efektif dalam mendekomposisi komponen serat dalam bahan pakan.

KESIMPULAN

Fermentasi dengan cairan rumen menunjukkan potensi untuk menurunkan kadar serat kasar pada tepung bonggol jagung, meningkatkan nilai gizinya dan potensi penggunaannya sebagai bahan baku pakan. Terdapat kecenderungan penurunan kadar serat kasar (SK) seiring dengan peningkatan waktu fermentasi. Pada hari ke-1, kadar SK tercatat 30,82%, kemudian menurun menjadi 27,11% pada hari ke-4, dan 26,76% pada hari ke-5. Penurunan kadar SK ini mengindikasikan bahwa mikroorganisme dalam cairan rumen berhasil mendegradasi sebagian serat kasar dalam tepung bonggol jagung. Namun, perlu diperhatikan bahwa penurunan kadar SK tidak bersifat linier dan terdapat fluktuasi pada hari ke-3.

DAFTAR PUSTAKA

- Chuang, W.-Y., Lin, L.-J., Shih, H.-D., Shy, Y.-M., Chang, S.-C., & Lee, T.-T. (2021). The potential utilization of high-fiber agricultural by-products as monogastric animal feed and feed additives: A review. *Animals*, *11*(7), 2098.
- Dewi, Y. L., Ismail, A., Akramullah, M., Bouk, G., Kamlasi, Y., Sinabang, M. K., & Soares, D. (2022). Effect of Corn Waste Fermentation as Livestock Feed on Fiber Fraction Content. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, *7*, 6.
- HS, I. S., Joko Prasetyo, S. T. P., Hammam, S. T., & ST Maghfiroh, L. (2024). *Mekanisasi Produksi Serelia (Jagung, Kedelai, Kacang Tanah, Sorgum)*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Molo, N. J., Oematan, G., & Maranatha, G. (2023). Pengaruh Level dan Lama Waktu Fermentasi Tongkol Jagung Menggunakan EM4 terhadap Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Kadar Abu, dan Energi: Indonesia. *Animal Agricultura*, *1*(2), 59–68.
- Nurika, I., Hidayat, N., Anggarini, S., & Azizah, N. (2022). *Rekayasa Bioproses*. Universitas Brawijaya Press.
- Riasari, H., Fitriansyah, S. N., & Hoeriah, I. S. (2022). Perbandingan metode fermentasi, ekstraksi, dan kepolaran pelarut terhadap kadar total flavonoid dan steroid pada daun sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg). *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*, *11*(1), 1–17.
- Röhe, I., & Zentek, J. (2021). Lignocellulose as an insoluble fiber source in poultry nutrition: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, *12*(1), 82.
- Sadarman, S., Juliantoni, J., Febrina, D., Prastyo, A. B., Fazly, M., & Qomariyah, N. (2024). Transformasi Silase: Profil Terbaru Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv Mott) Dan Dedak Padi Dengan Penggunaan Sirup Afkir. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, *7*(1), 58–67.
- Singh, A. K., & Kim, W. K. (2021). Effects of dietary fiber on nutrients utilization and gut health of poultry: a review of challenges and opportunities. *Animals*, *11*(1), 181.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1993). Prinsip dan prosedur statistika. *Gramedia Pustaka Utama, Jakarta*.
- Wang, J., Singer, S. D., Souto, B. A., Asomaning, J., Ullah, A., Bressler, D. C., & Chen, G. (2022). Current progress in lipid-based biofuels: Feedstocks and production technologies. *Bioresource Technology*, *351*, 127020.
- Weimer, P. J., & Hall, M. B. (2020). The potential for biomimetic application of rumination to bioreactor design. *Biomass and Bioenergy*, *143*, 105822.
- Zheng, S., Huang, Z., Dong, L., Li, D., Hu, X., Chen, F., & Ma, C. (2025). Sustainable Extraction Technology of Fruit and Vegetable Residues as Novel Food Ingredients. *Foods*, *14*(2), 331.