

PENGARUH PEMANFAATAN *ASPERGILLUS NIGER* PADA FERMENTASI TONGKOL JAGUNG TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN DAN KANDUNGAN SERAT KASAR

Abrika Bagus Imanda¹, Badat Muwakhid², Umi Kalsum²

¹Program S1 Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang

²Dosen Peternakan, ²Dosen Peternakan Universitas Islam Malang

Email : 22101041018@unisma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan “untuk mengevaluasi pengaruh penambahan berbagai konsentrasi inokulum *Aspergillus niger* pada fermentasi tongkol jagung terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar.” Penelitian ini dilaksanakan di Teaching Farm dan Laboratorium Terpadu Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang pada Juni 2026. Rancangan penelitian menggunakan 4 perlakuan fermentasi dengan konsentrasi *Aspergillus niger* berbeda: P0 = kontrol, P1, P2, dan P3 = 8 ml inokulum dengan penambahan urea 10 g dan molases 25 ml. Temuan analisis ragam menjabarkan bahwa penambahan *Aspergillus niger* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap protein kasar dan serat kasar. Kadar protein kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar $28,01 \pm 2,4\%$, meningkat dibanding P0 sebesar $14,88 \pm 9,1\%$. Kadar serat kasar terendah diperoleh pada perlakuan P2 sebesar $24,29 \pm 2,59\%$, sedangkan P3 sebesar $41,07 \pm 5,66\%$. Peningkatan protein disebabkan oleh pertumbuhan miselium *A. niger* yang kaya protein, sedangkan penurunan serat terjadi akibat aktivitas enzim selulase dan hemiselulase. Kesimpulan, konsentrasi 8 ml inokulum *A. niger* optimal untuk meningkatkan protein kasar tongkol jagung menjadi 28,01%, namun untuk menurunkan serat kasar perlakuan P2 lebih efektif. Fermentasi *A. niger* berpotensi meningkatkan nilai gizi tongkol jagung sebagai pakan alternatif ruminansia.

Kata Kunci: *Aspergillus niger*, fermentasi, tongkol jagung, protein kasar, serat kasar

EFFECT OF *ASPERGILLUS NIGER* UTILIZATION ON MAIZE COB FERMENTATION ON PROTEIN AND CRUDE FIBER CONTENT

Abstract

This study aimed “to evaluate the effect of adding various concentrations of *Aspergillus niger* inoculum on corn cob fermentation on crude protein and crude fiber content.” The research was conducted at the Teaching Farm and Integrated Laboratory of the Faculty of Animal Husbandry, Universitas Islam Malang in June 2026. The study used 4 fermentation treatments with different *A. niger* concentrations: P0 = control, P1, P2, and P3 = 8 ml inoculum with the addition of 10 g urea and 25 ml molasses. Analysis of variance showed that the addition of *A. niger* had a very significant effect ($P < 0.01$) on crude protein and crude fiber. The highest crude protein content was obtained in treatment P3 at $28.01 \pm 2.4\%$, an increase compared to P0 at $14.88 \pm 9.1\%$. The lowest crude fiber content was obtained in treatment P2 at $24.29 \pm 2.59\%$, while P3 was $41.07 \pm 5.66\%$. The increase in protein was due to the growth of *A. niger* mycelium which is rich in protein, while the decrease in fiber was due to the activity of cellulase and hemicellulase enzymes. In conclusion, a concentration of 8 ml *A. niger* inoculum was optimal for increasing the crude protein of corn cobs to 28.01%, but for reducing crude fiber, treatment P2 was more effective. Fermentation with *A. niger* has the potential to improve the nutritional value of corn cobs as an alternative feed for ruminants.

Keywords: *Aspergillus niger*, fermentation, corn cob, crude protein, crude fiber.

PENDAHULUAN

Jawa Timur dikenal luas karena produksi jagungnya. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur melaporkan bahwa produksi jagung pipilan kering mencapai 6,21 juta ton pada tahun 2024. Menurut Sosiati dkk. (2021), tongkol jagung

mencakup sekitar 20% dari total biomassa yang dihasilkan oleh tanaman jagung. Pengolahan limbah tongkol jagung yang tepat dapat menjadikannya bahan pakan ternak yang bermanfaat. Jika dimanfaatkan dengan baik, volume limbah yang sangat besar ini dapat memberikan keuntungan yang signifikan. Proses

pemipilan biji jagung dari tongkolnya menghasilkan jagung pipilan sebagai produk utama dan sisa tongkol sebagai produk limbah (Rasyid, 2022).

Meskipun tongkol jagung mempunyai potensi besar menjadi pilihan pakan ternak ruminansia, pemanfaatannya belum optimal. Temuan tersebut ditimbulkan oleh rendahnya kadar protein (2,67%) serta tingginya kandungan serat (46,52%) pada tongkol jagung (Mujahidin dkk., 2022). Kandungan nutrisi pakan berbasis serat dapat ditingkatkan melalui fermentasi limbah pertanian, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian dari Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang (Munandar dkk., 2024). Upaya pengolahan menggunakan teknologi pakan sangat diperlukan mengingat banyaknya kendala dalam penggunaan limbah pertanian sebagai pakan alternatif. Peningkatan daya cerna dan masa simpan, penghilangan komponen anti-nutrisi, serta peningkatan nilai gizi melalui teknologi amoniasi dan fermentasi merupakan beberapa contoh bagaimana penerapan teknologi berupaya memperbaiki kualitas bahan pakan tersebut (Setiadi dkk., 2025).

Fermentasi merupakan sebuah metode yang bisa diterapkan dalam mengolah tongkol jagung menjadi pakan alternatif. Tujuan penggunaan mikroba dalam teknologi fermentasi adalah untuk meningkatkan daya cerna pakan. Aktivitas mikroba dapat menurunkan kandungan serat kasar sekaligus meningkatkan ketersediaan protein (Rostini dkk., 2022). Penelitian di lingkungan Universitas Islam Malang juga melaporkan bahwa penggunaan inokulan mikroba lokal dapat meningkatkan efisiensi fermentasi bahan pakan berserat (Kalsum dkk., 2022). Rekayasa bioteknologi fermentasi melalui penerapan mikroba yang berasal dari *Aspergillus niger*. Telah diteliti oleh (Badat Muwahhid et al., 2026). bahwa penggunaan *Aspergillus niger* menghasilkan peningkatan diameter bahan kering pucuk tebu.

Melalui penggunaan teknologi fermentasi *Aspergillus niger*, kandungan nutrisi tongkol jagung dapat ditingkatkan. Salah satu cara mikroba dapat meningkatkan nilai bahan baku adalah melalui proses yang disebut fermentasi. Menurut Sujarwo (2023), *Aspergillus niger* merupakan inokulum yang tepat untuk fermentasi tongkol jagung karena memiliki karakteristik yang mampu meningkatkan nilai gizinya. Oleh

karna itu penting penelitian ini dalam rangka meningkatkan nutrisi jagung terutama kandungan protein dan serat kasarnya guna pemanfaatan limbah agro industri untuk pakan ternak

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi. Pemberian perlakuan dilaksanakan di Teaching Farm Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang, sedangkan pengukuran kadar protein dan serat kasar dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Malang. Penelitian berlangsung pada tanggal 1 Juni 2026

sampai dengan 30 Juni 2026.

Materi penelitian ini adalah tongkol jagung yang sudah dicopper dengan ukuran ± 5 cm. Dan *Inoculum Aspergillus niger* dalam bentuk cair dengan konsentrasi 1×10^7 sel/ ml, urea sebanyak 10 gr serta molases sebanyak 25 ml untuk setiap perlakuan sebagai bahan uji dalam analisis kadar protein kasar dan serat kasar.

Bahan yang dipakai pada studi ini meliputi 1 kg tongkol jagung + 2,5 % Molases + urea 10g + *Inoculum Aspergillus niger* (0 ml/liter), (4 ml/liter), (6 ml/liter), (6 ml/liter), (8 ml/liter) untuk setiap perlakuan.

Penelitian dilakukan melalui metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan, yaitu $P_0 = 0$ ml/liter *Inoculum Aspergillus niger* (kontrol), $P_1 = 4$ ml/liter *Inoculum Aspergillus niger*, $P_2 = 6$ ml/liter *Inoculum Aspergillus niger*, $P_3 = 8$ ml/liter *Inoculum Aspergillus niger*.

Variabel yang dikaji pada studi ini tersusun atas: kadar protein kasar dan kadar serat kasar. Pengujian data melalui analysis of variance (Anova). dan uji beda nyata terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein Kasar

Dari temuan analisis (ANOVA), menjabarkan bahwa fermentasi pada tongkol jagung dengan penambahkan berbagai konsentrasi *Inoculum Aspergillus niger* berpengaruh sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap protein kasar.

Tabel. 1 rerata nilai kadar protein kasar

PERLAKU AN	RATA-RATA $\pm$ STADEV (%)
P0	14,88 $\pm$ 9,1 a
P2	17,51 $\pm$ 3,1 a
P1	19,26 $\pm$ 2,4 a
P3	28,01 $\pm$ 2,4 b

Dari temuan analisis ragam pada pada Tabel 2, diketahui bahwa “perlakuan fermentasi tongkol jagung dengan *Aspergillus niger* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein kasar.” Kadar protein kasar tertinggi ada di perlakuan P3 yaitu 28,01 $\pm$ 2,4 % dan kadar terendah ada di perlakuan P0 sebesar 14,88 $\pm$ 9,1%.

Kenaikan kadar protein kasar ini diakibatkan oleh adanya aktivitas mikroba *Aspergillus niger* selama proses fermentasi. Jamur *A. niger* selama proses fermentasi mengalami pertumbuhan mesilium (hifa) secara massif semakin lama waktu fermentasi maka akan kian banyak hiselium yang terbentuk. miselium merupakan seltunggal yang didominasi oleh protein (Putra dkk,2024). Semakin banyak pemberian *Aspergillus Niger* pada waktu inkubasi tertentu akan berakibat semakin meningkatnya mesilium dan meningkat pula dalam tongkol jagung. Menurut Rostini dkk. (2022), aktivitas optimal *Trichoderma sp.* selama fermentasi berperan dalam peningkatan nilai gizi, yang dicapai dengan mengubah substrat tongkol jagung dari bahan rendah nutrisi menjadi bahan dengan kandungan gizi yang lebih baik.

Pada perlakuan P3 memiliki kadar protein paling tinggi, di duga karena konsentrasi inokulum *Aspergillus niger* pada perlakuan paling optimal sehingga pertumbuhan miselium jamur lebih banyak. Islamiyati dkk. (2016) menemukan bahwa inokulasi tongkol jagung dengan jamur *Trichoderma sp.* pada berbagai periode inkubasi meningkatkan kadar *nitrogen-free extract* (NFE) sebesar 9,93% dan kadar protein kasar sebesar 103,01%, serta menurunkan kadar serat kasar sebesar 16,81%. Temuan ini mendukung penelitian saat ini. Waktu inkubasi yang ideal adalah dua minggu. Kemudian, pendapat (Mahfudz dkk,2020), yakni penambahan inokulum *A. Niger* yang tepat dapat meningkatkan kadar protein kasar pada tongkol jagung sebesar 25,32%.

Dengan demikian, fermentasi tongkol jagung menggunakan *A. Niger* dapat dijadikan alternatif

untuk meningkatkan nilai gizi pakan, khususnya kadar protein Kadar Serat Kasar

Dari temuan analisis (ANOVA), menjabarkan bahwa fermentasi padatongkol jagung dengan penambahan berbagai konsentrasi Inokulum *Aspergillus niger* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap serat kasar.

Tabel.2 Nilai Rata-Rata Serat Kasar

Perlakuan	Rata-Rata $\pm$ Stadev (%)
P2	24,29 $\pm$ 2,59 a
P1	30,34 $\pm$ 4,23 ab
P0	46,11 $\pm$ 9,12 c
P3	41,07 $\pm$ 5,66 b

Temuan analisis ragam (Anova) menunjukkan bahwa fermentasi tongkol jagung dengan penambahan berbagai konsentrasi inokulum *aspergillus niger* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada kadar serat kasar. Rerata kadar serat kasar bisa diamati di Tabel 3. kadar serat kasar tertinggi ada di perlakuan P0 yaitu 46,11 $\pm$ 9,12 % tingginya kadar serat kasar P0 dibanding perlakuan yang lain di akibatkan oleh adanya enzim selulase dan enzim hemi selulase yang mampu mendegradasi serat kasar menjadi karbohidrat sederhana. karna perlakuan P0 tidak ditambahkan *Aspergillus Niger* sehingga tidak ada tambahan enzim selulose atau enzim selulase akibatnya seluruh komponen serat kasar tetap utuh (tidak terdegradasi). dan P3 yaitu rata-rata serat kasar pada perlakuan P1 tidak berbeda dengan rata-rata kandungan serat kasar pada P2. Begitu pula kandungan serat kasar pada P1 tidak berbeda dengan kandungan serat kasar pada P3 meskipun kandungan serat kasar pada P2 berbeda dengan perlakuan serat kasar pada P3. Tingginya kandungan serat kasar pada perlakuan P3 yaitu 41,07 $\pm$ 5,66 dikarenakan pada perlakuan P3 penambahan inokulum *aspergillus niger* menghasilkan enzim selulase dan hemiselulase untuk mendegradasi serat. Namun pada kosentrasi inokulum *aspergillus niger* yang terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan miselium jamur yang terlalu cepat. Akibatnya jamur lebih banyak menggunakan nutrisi mudah larut seperti gula untuk membentuk biomassa dan spora, bukan untuk memproduksi enzim pendegradasi serat. Sehingga proses pendegradasian selulosa dan hemiselulosa pada tongkol jagung kurang maksimal. Menurut (Putra dkk,2022) menyatakan bahwa penambahan inokulum *A. Niger* melebihi dosis optimal justru

dapat menurunkan efisiensi degradasi serat karena terjadi persaingan substrat.

Pada perlakuan P2 yaitu $24,29 \pm 2,59$ dengan kadar serat kasar terendah karena Penurunan kadar serat kasar pada perlakuan P2 terjadi karena aktivitas enzim selulase dan hemiselulase yang dihasilkan oleh *A. niger* selama fermentasi. Enzim-enzim tersebut mampu menguraikan dinding sel menjadi komponen-komponen penyusunnya—yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin—serta selanjutnya menurunkan kandungan serat kasar bahan tersebut. Temuan Ramadhan (2022) memperkuat hal ini. Ia mengamati bahwa seiring dengan pertumbuhan miselium *Trichoderma sp.*, miselium tersebut menyebar ke seluruh partikel substrat dan menghasilkan lebih banyak enzim selulase, hemiselulase, dan lakase. Akibatnya, komponen serat terdegradasi dan kadar serat kasar menurun karena tingginya aktivitas enzim. Ketiga komponen utama serat kasar—selulosa, hemiselulosa, dan lignin—berasal dari dinding sel tanaman (Nidhamuddin, 2024).

Pakan dengan kandungan serat kasar yang lebih rendah lebih mudah dicerna oleh ternak ruminansia, sehingga pengurangan kadar serat kasar memberikan keuntungan yang signifikan. Menurut hasil penelitian ini, tongkol jagung yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* mengalami peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan kandungan serat kasar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan dosis *aspergillus niger* yang tepat dapat mempengaruhi kadar protein. Konsetrasi 8ml inokulum *Aspergillus niger* dapat meningkatkan protein sebesar 28,01 %. Namun demikian, pada perlakuan yang sama kadar serat kasarnya juga masih tergolong tinggi yaitu 41,07%.

DAFTAR PUSTAKA

- Badat Muwakhid, Umi Kalsum., Brahmadhita P, M., (2026). *Effect of Aspergillus niger Inoculum Level and Incubation Period on Nutrient Composition and in Vitro Digestibility of Sugarcane Tops*. *International Research Journal of Engineering and Science*, 11(1), 117–122.
- Islamiyati, R., S. Rasjid, dan A. Asriany (2016). Fraksi serta dan protein kasar jerami jagung yang diinokulasi fungi *Trichoderma sp.* Dan RAC. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak* 11(1) : 25-28. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Kalsum, U., Muwakhid, B., & Yulianti, D. L. (2022). Aplikasi teknologi fermentasi pada pakan berserat tinggi terhadap kualitas nutrisi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan (UNISMA)*, 5(1), 11–19.
- Mahfudz, L. D., Sugiharto, & Dono (2020). peningkatan kualitas nutrisi tongkol jagung melalui fermentasi dengan menggunakan inokulum *A. Niger*. *Jurnal Ilmu ternak dan Veteriner*. 16(2): 134-141
- Mujahidin, B. A., Marfuah, M., Tiara, T., Hidayah, A. N., Alfiani, Y., Nailussaada, D., & Widjaja, H. (2022). Pemanfaatan limbah bonggol jagung menjadi pakan ternak (silase) di Desa Sendangmulyo, Kecamatan Bulu, Kabupaten Rembang. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 4(1), 26-31.
- Munandar, I., Amalyadi, R., Husni, H., & Dwitya, N. A. (2024). Substitusi MOL sebagai Biostarter EM4 terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi Pakan Fermentasi Limbah Bongkol dan Tumpi Jagung di Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Triton*, 15(2), 280-286
- Nidhamuddin, H. A., Wadjdi, M. F., & Ali, U. (2024). Pengaruh pemberian *Aspergillus niger* pada jerami wortel terhadap kandungan serat kasar dan lemak kasar sebagai pakan dasar ruminansia. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 7(1).
- Putra, D. F., Suhartati, Ewanto. 2022. pengaruh dosis inokulum *aspergillus niger* terhadap kualitas nutrisi ampas tahu terfermentasi *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 10(3): 145-152
- Putra, H. A., Ali, U., & Kalsum, U. (2024). Pengaruh Pemberian *Aspergillus Niger* pada Jerami Wortel terhadap Kandungan Protein Kasar dan Hemiselulosa Sebagai

- Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 7(1).
- Ramadhan, D. (2022). Pengaruh Pengolahan Amoniasi, Fermentasi Dan Amofer Menggunakan *Aspergillus Niger* Pada Klobot Jagung Terhadap Kualitas Fisik, Protein Kasar Dan Serat Kasar.
- Rasyid, I., Sirajuddin, S. N., & Lestari, V. S. (2022). Proses Pembuatan Fermentasi Tongkol Jagung Pada Kelompok Ternak Sapi Potong di Kecamatan Donri-Donri, Kabupaten Soppeng. *JDISTIRA-Jurnal Pengabdian Inovasi dan Teknologi Kepada Masyarakat*, 2(2), 99-102
- Rostini, T. (2022). Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik, kandungan protein dan serat kasar tongkol jagung. *Ziraa'ah: Majalah Ilmiah Pertanian*.
- 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
- Rozi, A. F., Kalsum, U., & Sumartono, S. (2022). PENGARUH PENGGUNAAN DEBU SAWIT TERFERMENTASI *ASPERGILLUS NIGER* PADA COMPLETE FEED TERHADAP NILAI EKONOMIS PAKAN DOMBA. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 5(02).
- Setiadi, D., Widiyastuti, T., Hartoyo, B., & Prihambodo, T. R. (2025). Bioavailabilitas Nutrien pada Pakan Berserat dari Limbah Agroindustri dengan Teknologi Pengolahan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 23(3), 199–203.
- Sosiati, H., Wahyono, T., Azhar, A. R., & Fatwaeni, Y. N. (2021). Pemanfaatan limbah tongkol jagung untuk makanan ternak bernutrisi. *Community Empowerment*, 6(4), 656-661. substitusi sumber serat untuk domba. *Buletin Peternakan*. 33(3): 162-169
- Sujarwo, S. R., Ali, U., & Kalsum, U. (2023). Pengaruh Bakteri *Aspergillus niger* terhadap Bahan Kering dan Kadar Abu Limbah Tanaman Bunga Sedap Malam Terfermentasi. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 6(2)