

KANDUNGAN LIGNIN DAN SELULOSA PADA TUMPI JAGUNG YANG DIFERMENTASI MENGGUNAKAN DUA JENIS PROBIOTIK YANG BERBEDA

LIGNIN AND CELLULOSE CONTENT IN CORN TUMPI FERMENTED USING TWO DIFFERENT PROBIOTIC TYPES

David Rifai Ferdiansyah¹, Sri Sukaryani^{2*}

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Indonesia

²Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Indonesia

Kampus Jl. Letjend S. Humardani No 1 Jombor Sukoharjo, Telp (0271) 593156

*E-mail korespondensi: srisukaryani@gmail.com

ABSTRAK

Tumpi jagung merupakan limbah hasil perontokan jagung, memiliki potensi sebagai bahan pakan alternatif namun kandungan lignin dan selulosa yang tinggi menghambat pencernaan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi tumpi jagung menggunakan dua jenis probiotik yang berbeda, yaitu EM4 dan MA11, terhadap kandungan lignin dan selulosa. Desain percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 3 macam perlakuan dan 8 kali ulangan, dengan fermentasi selama 7 hari. Perlakuan yang diterapkan adalah T0: 250gram tumpi jagung + 2gram urea + 5 cc tetes, T1: 250gram tumpi jagung + 2% MA11 + 2gram urea + 5 cc tetes; dan T2: 250gram tumpi jagung + 2% EM4 + 2gram urea + 5 cc tetes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kandungan selulosa pada P0 sebesar 23,54 %; P1 sebesar 15,95 % dan P2 sebanyak 14,18 %, sedangkan rerata kandungan lignin yang dicapai oleh perlakuan P0 sebanyak 23,54 %; P1 sebesar 18,09 % dan P2 sebesar 18,63 %. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan probiotik MA-11 dan EM4 dalam fermentasi tumpi jagung mampu menurunkan kandungan selulosa dan lignin secara sangat nyata.

Kata Kunci: EM4, Fermentasi, Lignin, MA-11, Selulosa

ABSTRACT

Corn tumpi is a waste from threshing corn, has the potential as an alternative feed material but the high lignin and cellulose content inhibits digestion. The research aims to determine the effect of corn tumpi fermentation using two different types of probiotics EM4 and MA11 on lignin and cellulose content. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with a one-way pattern with 3 types of treatments and 8 replications, with fermentation for 7 days. The treatments applied were T0: 250 grams of corn tumpi + 2 grams of urea + 5 cc molasses; T1: 250 grams of corn tumpi + 2% MA11 + 2 grams of urea + 5 cc molasses; and T2: 250 grams of corn tumpi + 2% EM4 + 2 grams of urea + 5 cc molasses. The results showed that the average cellulose content in P0 was 23.54%; P1 was 15.95% and P2 was 14.18%, while the average lignin content achieved by the P0 treatment was 23.54%; P1 was 18.09% and P2 was

18.63%. This research can be concluded that the use of probiotics MA-11 and EM4 in corn tumpi fermentation can reduce cellulose and lignin content very significantly ($P < 0,01$).

Keywords: Cellulose, EM-4; Fermentation, Lignin, MA-11

PENDAHULUAN

Pakan ternak merupakan komponen utama dalam keberhasilan usaha peternakan karena berperan penting dalam pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas hewan ternak. Namun, penyediaan pakan yang berkualitas dan cukup jumlahnya sering menghadapi berbagai kesulitan, terutama di Indonesia. Salah satu faktor utama yang menyebabkan kesulitan pakan adalah fluktuasi ketersediaan pakan yang sangat dipengaruhi oleh musim. Penyediaan pakan berkualitas merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk mencapai keberhasilan dalam usaha peternakan (Rumjayadi *et al*, 2023). Pada musim penghujan, pakan hijauan ketersediaannya sangat melimpah tetapi pada musim kemarau jumlah dan kualitas pakan menjadi sangat terbatas. Biaya pakan dapat mencapai 60-70% dari total biaya produksi peternakan, sehingga membuat peternak cenderung merugi dan kesulitan dalam mengembangkan usaha peternakan. Pemecahan masalah tersebut dapat diatasi dengan mencari eksplorasi sumber bahan pakan alternatif yang lebih murah, mudah didapatkan, dapat menekan biaya pakan, memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, tersedia dalam jumlah banyak serta tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, dan harganya murah.

Bahan pakan alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut antara lain adalah dengan memanfaatkan limbah hasil pertanian berupa tumpi jagung. Tumpi jagung merupakan limbah yang dihasilkan dari perontokan jagung dan mudah

ditemukan, harga murah, dan tidak bersaing dengan manusia.

Ketersediaan tumpi jagung cukup melimpah, namun dalam penggunaannya sebagai pakan ternak terdapat keterbatasan, hal ini karena rendahnya kandungan nutrisi dalam tumpi jagung. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam tumpi jagung terdiri dari bahan kering (BK) 88,28%, protei kasar (PK) 8,04%, serat kasar (SK) 11,70%, dan total digestible nutrisi (TDN) 51,16% (Yahya *et al.*, 2023). Tumpi jagung dapat meningkatkan daya gunanya jika dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada ternak. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi tumpi jagung dapat melalui teknologi fermentasi (Wulandari *et al*, 2018). Proses fermentasi juga dapat memperpanjang masa simpan bahan pakan ternak, mengendalikan pertumbuhan mikrobia, mempertahankan gizi yang dikehendaki, dan menciptakan kondisi yang kurang memadai untuk mikrobia kontaminan (Nurhafni Novianty, 2014).

Perubahan yang terjadi selama proses fermentasi inilah yang menjadikan manfaat fermentasi sebagai salah satu metode pengawetan dan dapat memperpanjang masa umur simpan (shelf life product) (Ropikoh *et al*, 2022). EM-4 (Effective Microorganism) merupakan campuran dari berbagai kultur mikroba, seperti *Lactobacillus*, bakteri fotosintetik, *Actinomyces*, khamir, dan jamur fermentasi. *Microbacter Alfaafa* (MA-11) adalah super dekomposer mikroba yang mampu merombak rantai organik dengan cepat serta mengembalikan kesehatan dan kegemburan tanah (Saleh *et al*, 2020). MA-11

tersusun dari bakteri *Rhizobium* sp yang dipadukan dengan berbagai bakteri yang diambil dari rumen sapi yaitu bakteri selulolitik, bakteri proteolitik, dan bakteri amilolitik.

Bakteri dari rumen sapi bertugas merombak selulosa agar mudah dikonsumsi oleh bakteri *Rhizobium* sp yang beraktivitas mengikat nitrogen bebas. Keberhasilan proses fermentasi sangat dipengaruhi oleh keberhasilan optimalisasi faktor dari pertumbuhan mikroba yang diinginkan. Faktor-faktor tersebut akan memberikan kondisi yang berbeda pada setiap jenis bakteri tergantung pada habitatnya masing-masing sehingga mempengaruhi kinetika fermentasi. Selain itu, setiap jenis bakteri akan menunjukkan perbedaan pola pertumbuhan, lama waktu yang dibutuhkan untuk tumbuh dan beradaptasi, serta metabolit yang dihasilkan (Yuliana, 2018). Oleh karena itu diperlukan penelitian tentang fermentasi tumpi jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi tumpi jagung menggunakan dua jenis probiotik yang berbeda, yaitu EM4 dan MA11, terhadap kandungan lignin dan selulosa.

MATERI DAN METODE

Jenis penelitian ini menerapkan metode eksperimen kuantitatif untuk menganalisis tumpi jagung yang difermentasi dengan bioaktivator MA-11 dan EM4, serta ditambahkan urea dan molase. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Veteran Bangun Nusantara, Penelitian ini berlangsung selama 1 bulan. Metode Eksperimen yang digunakan menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan 3 macam perlakuan dan 8 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah:

T0: 250gram tumpi jagung + 2gram urea + 5 cc tetes

T1: 250gram tumpi jagung + 2 % MA11 + 2gram urea + 5 cc tetes

T2: 250gram tumpi jagung + 2 % EM4 + 2gram urea + 5 cc tetes

Penetapan kandungan selulosa merupakan lanjutan dari analisis ADF, dimana residu ADF (c g) direndam dengan H₂SO₄ 72% selama 3 jam, kemudian dibilas dengan air panas dan terakhir dengan aseton. Residu tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 1350C selama 2 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (d g). (Mulya *et al*, 2016)

$$\text{Rumus: \% selulosa} = \frac{c-d}{a} \times 100 \%$$

Keterangan:

a = Berat sampel

c = Residu ADF

d = Berat sampel setelah di oven dan desikator

Penentuan kadar lignin merupakan lanjutan dari analisis selulosa, dimana residu selulosa (d) dibakar dalam tanur pada suhu 525°C selama 3 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (e). sisa dari pembakaran tersebut (abu) adalah silika dan bagian yang hilang adalah lignin. (Mulya *et al*, 2016)

$$\text{Rumus: \% selulosa} = \frac{d-e}{a} \times 100 \%$$

Keterangan:

a = Berat sampel

e = Berat residu ADF dan lignin setelah di oven dalam desikator dan ditanur

d = Berat sampel setelah di oven dan desikator.

Data yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan analisis ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) menurut Garsperz. Jika perlakuan ada yang berpengaruh nyata maka selanjutnya dilakukan Uji Duncan. Analisis dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 16 for Windows. (Jamaluddin *et al*, 2024).

1.) Prosedur ini menggunakan tumpi jagung dengan penambahan MA-11 dan EM 4: menyiapkan bahan - bahan yang akan digunakan untuk fermentasi seperti: Lalu menyiapkan tumpi jagung, MA-11 dan EM4,

urea dan molase (tetes), timbangan digital, wadah untuk tempat fermentasi, nampan untuk tempat pencampuran

2.) Tahap pembuatan fermentasi tumpi jagung: bagi tumpi jagung ke dalam 3 (tiga) plastik fermentasi (satu untuk masing-masing perlakuan), tambahkan komponen mikrobia dan perlakuan sebagai berikut hingga merata ke tumpi jagung. T0: 250gram tumpi jagung + 2gram urea + 5 cc tetes, T1: 250gram tumpi jagung + 2 % MA 11 + 2gram urea + 5 cc tetes, T2: 250gram tumpi jagung + 2 % EM 4 + 2gram urea + 5 cc tetes, Aduk campuran hingga merata, Tutup wadah fermentasi dan disimpan di tempat dengan suhu yang sesuai (30 - 37°C), Lakukan pengukuran pH setiap 24 jam untuk memantau kondisi fermentasi. Kemudian di inkubasi selama 7 hari di plastik fermentasi

3.) Tahap Pemanenan Setelah 14 hari sampel di buka dan diangin-anginkan (dikeringkan di bawah sinar matahari), Kemudian dihaluskan dengan di belender, Siap di analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1 dibawah, menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi tumpi jagung menggunakan MA-11 dan EM-4 berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan kandungan lignin yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena EM-4 dan juga MA-11 merupakan probiotik yang mengandung mikroorganisme, termasuk bakteri asam laktat, ragi, dan bakteri fotosintetik. Kedua probiotik ini juga dapat menghasilkan enzyme selulolitik yang dapat mendegradasi serat yaitu memecah selulosa,

hemiselulosa dan lignin (Yunus *et al*, 2020). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi dengan kedua bioaktivator tersebut secara signifikan mempengaruhi kandungan nutrisi tumpi jagung, khususnya dalam menurunkan kadar lignin dan selulosa. Menurut pendapat (Sudirman *et al.*, 2015) semakin rendah kadar lignin dari suatu bahan pakan maka akan menghasilkan pencernaan pakan yang lebih baik dan semakin positif peluang untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan pakan, sedangkan penggunaan EM-4 juga terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas nutrisi tumpi jagung sebagai pakan ternak.

Berdasarkan hasil penelitian yang ditampilkan pada Tabel 1 dibawah, bahwa perlakuan fermentasi tumpi jagung menggunakan probiotik MA-11 dan EM-4 menunjukkan pengaruh yang sangat nyata menurunkan terhadap kandungan selulosa yang dihasilkan ($P < 0,01$). Hal ini mengindikasikan bahwa variasi jenis mikroorganisme yang digunakan dalam bakteri selulolitik memanfaatkan kabohidrat yang terlarut sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhannya hal ini sesuai dengan pendapat (Nurkhasanah *et al*, 2020) mikroba rumen merombak pakan dan merubah sifat fisiknya menjadi partikel yang lebih kecil dan sifat kimianya menjadi senyawa yang berbeda dengan nutrisi asalnya Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Hasibuan *et al*, 2017) bahwa jumlah mikroba selulolitik semakin banyak maka aktivitas enzim selulase yang dihasilkan semakin tinggi, sehingga kemampuan mendegradasi selulosa semakin tinggi.

Tabel 1. Kandungan Lignin Dan Selulosa PadaTumpi Jagung Yang Difermentasi Menggunakan Ma11 Dan EM4

Parameter	Rerata Perlakuan		
	P0	P1	P2
Lignin	16,15 ^a ±1.03604	15,95 ^a ±1.00452	14,18 ^b ±1.23842
Selulosa	23,54 ^a ±2.96456	18,09 ^b ±1.26431	18,63 ^b ±2.9904

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

Proses fermentasi memberikan perbedaan signifikan pada degradasi atau perubahan kandungan selulosa dalam tumpi jagung. Hal ini diduga karena adanya bakteri selulolitik yang terdapat pada proses fermentasi. Bakteri selulolitik mampu menghasilkan enzim selulase dimana enzim selulase berfungsi untuk mendegradasi selulosa menjadi glukosa. Sejalan dengan pendapat (Deasy *et al*, 2016) yang menyatakan bahwa enzim selulase merupakan salah satu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang berfungsi untuk mendegradasi selulosa menjadi glukosa.

Fermentasi dengan MA-11 dan EM-4 memberikan hasil yang berbeda dalam hal efisiensi pemecahan selulosa. Mikroorganisme MA-11 cenderung menghasilkan aktivitas enzimatik yang lebih tinggi, sehingga mampu menguraikan selulosa dan mendegradasi selulosa hal ini sesuai dengan pendapat (Dewiyanti *et al.*, 2021) yang mengatakan proses degradasi selulosa secara enzimatik dapat dilakukan dengan cara fermentasi pada bahan baku sehingga dihasilkan pakan fermentasi bioteknologi dengan cara memanfaatkan mikroorganisme selulolitik yang menguraikan molekul kompleks seperti selulosa pada pakan hijauan menjadi molekul gula yang lebih sederhana dan lebih efektif dibandingkan EM-4. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh karakteristik spesifik masing-masing mikroorganisme, seperti kemampuan produksi enzim selulase dan kondisi optimal pertumbuhan. Selain itu, proses fermentasi yang berlangsung memungkinkan terjadinya perubahan struktur serat pada tumpi jagung, yang berkontribusi pada penurunan kandungan selulosa. Penurunan ini penting untuk meningkatkan kecernaan bahan pakan, hal ini sejalan dengan pendapat (Liu *et al*, 2017) menyatakan aktivitas mikroba rumen yang tinggi menyatakan aktivitas mikroba rumen yang tinggi sehingga fermentasi dengan mikroorganisme yang tepat dapat meningkatkan nilai nutrisi tumpi jagung sebagai bahan pakan ternak

KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan probiotik MA-11 dan EM-4 dalam fermentasi tumpi jagung mampu menurunkan kandungan selulosa dan lignin secara sangat nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastas Rizaly, P. (2023). No Title. *Pengembangan Mikroba Em4 Untuk Fermentasi Pupuk Organik Di Desa Carang Wulung Wonosalam, Vol 3 No 2*. <https://ejournal.stiesia.ac.id/kreanova/article/view/5547>
- Dewiyanti, I. Yura, S. (2021). Cellulase activity of bacteria isolated from water of mangrove ecosystem in Aceh Province. *Depik*, 10(3), 243–250. <https://doi.org/10.13170/depik.10.3.22964>
- Jamaluddin, N. F. Irmayani, I. (2024). Kandungan Selulosa, Hemiselulosa Dan Lignin Silase Berbahan Dasar Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*), Dengan Penambahan Ampas Tahu Sebagai Pakan Ruminansia. *Journal Gallus Gallus*, 2(2), 52–60.
- Liu KaiZhen Liu KaiZhen , Xu Qin Xu Qin , Wang LiZhi Wang LiZhi , Wang JiWen Wang JiWen , Guo Wei Guo Wei, Z. M. Z. M. (2017). No Title. *Dampak Diet Terhadap Komposisi Dan Kelimpahan Relatif Mikroba Rumen Pada Kambing.*, vol 30 no. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20173170477>
- Muhammad Akbar Hasibuan, Fajar Restuhadi, E. R. (2017). No Title. *Uji Aktivitas Enzim Selulolitik Dari Bekicot (Achatina Fulica) Pada Beberapa Substrat Limbah Pertanian*, vol 4 no 1. <https://www.neliti.com/publications/201544/uji-aktivitas-enzim-selulolitik-dari-bekicot-achatina-fulica-pada-beberapa-subst>
- Mulya, A. Adelina, T. (2016). Kandungan Fraksi Serat Silase Limbah Pisang (Batang

- Dan Bonggol) Dengan Komposisi Substrat Dan Level Molases Yang Berbeda Sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan*, 13(1), 19. <https://doi.org/10.24014/jupet.v13i1.2385>
- Nurhafni Novianty. (2014). *Kandungan bahan kering bahan organik protein kasar ransum berbahan jerami padi daun gamal dan urea mineral molases liquid dengan perlakuan yang berbeda*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Nurkhasanah, I., Kustiawan Nuswantara, L., Christiyanto, M., & Pangestu, E. (2020). No Title. *Kecernaan Netral Detergen Fiber (Ndf), Acid Detergent Fiber (Adf) Dan Hemiselulosa Hijauan Pakan Secara In Vitro*, vol18 no 1. <https://ejournal.jatengprov.go.id/index.php/jurnaljateng/article/view/809>
- Ropikoh, S., Sufyan, M. I., & Haris, H. (2022). No Title. *Teknologi Pangan Produk Perikanan : Fermentasi Terasi*, Vol. 4 No. <https://ojs.unida.ac.id/JIPH/article/view/9903>
- Rumjayadi Yahya, M. I., & M, A. (2023). No Title. *Pengaruh Lama Fermentasi Tumpi Jagung Menggunakan Yakult Sebagai Alternatif Pengolahan Pakan Ternak Ruminansia*, Vol. 5 No. <http://ejournals.umma.ac.id/index.php/peternakan/article/view/1876>
- Saleh Rismeita Herlika Elwin. (2020). Pengaruh Formula Pupuk Organik Padat Berbasis Microbacter Alfaafa - 11 (MA-11) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Di Kampung Prafi Mulya Distrik Prafi Kabupaten Manokwari. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 1(1), 204–213. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v1i1.139>
- Sudirman, S. Karda, I. W. (2015). No Title. *Kandungan Neutral Detergent Fibre (NDF) Dan Acid Detergent Fibre (ADF) Bahan Pakan Lokal Ternak Sapi Yang Dipelihara Pada Kandang Kelompok*, vol 1 no 1. <https://jitpi.unram.ac.id/index.php/jitpi/article/view/15>
- W, Deasy Amalia, P. W. (2016). No Title. *Penggunaan Em4 Dan Mol Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos*, Vol 5 No 1. <https://journal.unnes.ac.id/sju/UnnesJLifeSci/article/view/13188>
- Wulandari, S. Mutmainnah, S. (2018). Pemanfaatan Tumpi Jagung Fermentasi pada Penggemukan Domba Jantan Ekor Gemuk. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 17(3), 132–138. <https://doi.org/10.25047/jii.v17i3.556>
- Yahya, R. M, A. (2023). Pengaruh Lama Fermentasi Tumpi Jagung Menggunakan Yakult Sebagai Alternatif Pengolahan Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan Lokal*, 5(2), 30–39. <https://doi.org/10.46918/peternakan.v5i2.1876>
- Yuliana, N. (2018). Kinwtika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 Yang Berasal Dari Tempoyak. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, 13(2), 108–116.
- Yunus, S. A. M. M. K. (2020). No Title. *Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Tepung Tongkol Jagung Menggunakan Effective Mikroorganisme-4 (EM-4) Terhadap Perubahan Komponen ADF, NDF, Selulosa Dan Lignin*, Volume 24%29+terhadap+perubahan+komponen +ADF%2C+N