

Fermentasi Tumpi Jagung Dengan Bioaktivator yang Berbeda Terhadap Kandungan Serat Kasar *Acid Detergent Fiber* dan *Neutral Detergent Fiber*

Fermentation of Corn Cob Base Using Different Bioactivators on Acid Detergent Fiber and Neutral Detergent Fiber Contents

Annisa Permatasari, Sri Sukaryani*

Submission: 30 Mei 2025, Review: 2 Juli 2025, Online publish: 29 Januari 2026

Email institusi: srisukaryani@gmail.com

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jl. Letjend Sujono Humardani No.1, Gadingan, Jombor, Kec. Bendosari, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57521.

ABSTRAK

Tumpi jagung berpotensi sebagai pakan ternak karena ketersediaannya cukup melimpah, namun kandungan protein kasar rendah dan tinggi kandungan serat kasarnya sehingga diperlukan upaya untuk menurunkan kandungan serat kasarnya agar lebih bermanfaat bagi ternak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fermentasi tumpi jagung menggunakan bioaktivator MA-11 dan EM-4 terhadap kandungan SK, *ADF* dan *NDF*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari tahun 2025 di Laboratorium Fakultas Pertanian Univet Bantara. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah, dengan 3 perlakuan, dan 8 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah : 250 gram tumpi jagung + 2 gram urea + 5 cc molasses; 250 gram tumpi jagung + 5 cc MA-11 + 2 gram urea + 5 cc molasses; 250 gram tumpi jagung + 5 cc EM-4 + 2 gram urea + 5 cc molasses. Semua jenis perlakuan dilakukan inkubasi selama 7 hari. Variabel yang diamati adalah kandungan *ADF* dan *NDF*. Data diolah menggunakan uji ANOVA dan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi tumpi jagung menggunakan MA-11 dan EM-4 berpengaruh nyata menurunkan kandungan SK, *ADF* dan *NDF*. Tumpi jagung tanpa fermentasi kandungan SK (6,36 %), *ADF* (39,64) dan *NDF* (50,59 %). Tumpi jagung terfermentasi MA-11 menghasilkan kandungan SK (4,33 %), *ADF* (33,96 %) dan *NDF* (48,33 %), sedangkan tumpi jagung yang difermentasi menggunakan EM4 menghasilkan kandungan SK (3,70 %), *ADF* (32,88 %) dan *NDF* (46,78 %). Bioaktifator EM4 lebih efektif dalam menurunkan kandungan SK sebesar 0,63 %; *ADF* sebesar 1,08 % dan *NDF* sebesar 1,55 % dibandingkan dengan MA-11.

Kata kunci: inkubasi; EM4; MA-11; molases; urea.

ABSTRACT

Corn cob waste (tumpi jagung) has potential as a livestock feed due to its abundant availability; however, it is characterized by low crude protein content and high crude fiber content, which limits its utilization. Therefore, efforts are needed to reduce its crude fiber content to improve its nutritional value for livestock. This study aimed to evaluate the effect of corn cob fermentation using MA-11 and EM-4 bioactivators on crude fiber (CF), acid detergent fiber (ADF), and neutral detergent fiber (NDF) contents. The study was conducted in February 2025 at the Laboratory of the Faculty of Agriculture, Univet Bantara. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with a one-way pattern, consisting of three treatments and eight replications. The treatments were as follows : 250 g corn cob + 2 g urea + 5 cc molasses; 250 g corn cob + 5 cc MA-

11 + 2 g urea + 5 cc molasses; 250 g corn cob + 5 cc EM-4 + 2 g urea + 5 cc molasses. All treatments were incubated for 7 days. The observed variables were crude fiber (CF), ADF, and NDF contents. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that fermentation of corn cob waste using MA-11 and EM-4 significantly reduced crude fiber, ADF, and NDF contents. Unfermented corn cob contained CF 6.36%, ADF 39.64%, and NDF 50.59%. Fermentation with MA-11 resulted in CF 4.33%, ADF 33.96%, and NDF 48.33%, whereas fermentation using EM-4 produced CF 3.70%, ADF 32.88%, and NDF 46.78%. The EM-4 bioactivator was more effective in reducing fiber components, with decreases of 0.63% in crude fiber, 1.08% in ADF, and 1.55% in NDF compared to MA-11.

Keywords: incubation; EM-4; MA-11; molasses; urea.

I. PENDAHULUAN

Pakan merupakan dasar bagi kehidupan yang secara terus menerus berhubungan dengan kimiawi tubuh dan kesehatan (Nugraeni *et al.*, 2023). Makanan apa pun yang dapat dicerna secara efektif oleh ternak tanpa mengganggu kesehatan hewan dianggap sebagai pakan. Pakan yang meliputi kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan keseimbangan komponen pakan, biasanya diberikan kepada ternak. Semua bahan yang digunakan untuk membuat pakan aman untuk dikonsumsi hewan. Protein, lemak, serat kasar, dan ekstrak bebas nitrogen adalah contoh komponen pakan organik sementara kalsium, magnesium, kalium, garam, dan fosfor adalah contoh bahan pakan anorganik (Saidil *et al.*, 2019). Namun, potensi pakan berbeda di tiap daerah berdasarkan kondisi sumber daya alam dan lingkungannya (Hilman & Kusuma Ningrat, 2021). Pakan ternak berfungsi untuk memenuhi kebutuhan ternak selama masa pertumbuhan, reproduksi, kebutuhan pokok, dan proses produksi. Ketersediaan pakan hijau yang berkelanjutan, kaya nutrisi, dan tersedia sepanjang tahun merupakan beberapa faktor krusial dalam penyediaan pakan hijau bagi ternak ruminansia. Produksi pakan hijau umumnya rendah pada musim kemarau dan tinggi pada musim hujan, yang mengindikasikan bahwa ketersediaan pakan hijau umumnya mengikuti kondisi cuaca. Guna mengatasi hal tersebut, peternak menyediakan limbah pertanian (Saidil & Fitriani, 2019). Mengingat limbah pertanian merupakan sumber pakan yang murah dan mudah diperoleh, maka pakan ternak perlu mempertimbangkan efisiensi dan ketersediaannya sebagai pakan ternak alternatif.

Sistem integrasi ternak–tanaman melalui pemanfaatan produk sampingan berbasis limbah pertanian juga berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman dan populasi ternak di kawasan perkebunan. Masalah utama bagi peternak adalah penyediaan pakan alternatif bagi ternak ketika terjadi kekurangan pakan, terutama pada musim kemarau (Fattah & Khaeruddin, 2022). Mencari pakan pengganti sangat penting untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak. Tongkol jagung merupakan salah satu limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif dalam mengatasi permasalahan yang timbul. Tumpi jagung dibuat dengan cara memisahkan biji jagung, sehingga mudah diperoleh dan harganya terjangkau. Pada musim panen, petani dan peternak sering membuang tumpi jagung daripada memanfaatkannya. Sebab, limbah tumpi jagung yang sangat besar umumnya dianggap menghambat proses pengeringan dan sering kali mengganggu proses pengeringan biji jagung (Yanuarianto *et al.*, 2023). Profil gizi berupa bahan kering (87,38%), protein kasar

(8,65%), total zat gizi tercerna (TDN) 48,47%, lemak kasar (0,53%), serat kasar (21,29%), dan abu 9,14%, jagung menghasilkan 2.341.659 ton pada tahun 2018. Wilayah Jawa Tengah dapat menghasilkan tumpi jagung dari limbah tanaman jagung sebanyak 46.833,18 ton, yang sebanding dengan jumlah produksi jagung pada tahun 2018. Namun, diperlukan pengolahan untuk menurunkan kadar serat kasar seperti ADF dan NDF melalui fermentasi karena kadar serat kasar yang tinggi pada tumpi jagung akan merusak nilai gizinya.

Fermentasi meningkatkan kandungan nutrisi bahan pakan dan menghilangkan kontaminan dari bahan tersebut, dengan demikian fermentasi dapat mengawetkan nutrisi pakan, meningkatkan kapasitas penyimpanan, dan menghambat pertumbuhan bakteri (Wulandari *et al.*, 2017). MA-11 merupakan mikroorganisme yang terdiri dari bakteri *Rhizobium alfafa* dan mikroorganisme cairan rumen yang mempunyai kemampuan mendegradasi serat (Prasetyo *et. al*, 2024). Effective Microorganism 4 (EM4) adalah salah satu bioaktivator yang sudah banyak dikenal oleh para petani ternak. EM4 berasal dari proses pengembang biakan mikroba dan berfungsi utama untuk meningkatkan jumlah mikroba yang ada di rumen ternak. *Lactobacillus*, *actinomycetes*, dan jamur adalah beberapa mikroba yang ditemukan dalam EM4. Penggunaan bioaktivator berupa EM4 ini akan berdampak langsung pada kesehatan ternak (Abdullah & Cakrawati, 2023). EM4 meningkatkan kualitas pakan. Hal ini meningkatkan kesehatan dan produktivitas pemeliharaan ternak (Nurazizah, 2021).

Wulandari *et al.*, (2017), fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dan menekan kontaminasi mikroba. Prasetyo *et. al* (2024) fermentasi menggunakan MA-11 mampu meningkatkan degradasi serat bahan pakan sebesar 5,21 % dan meningkatkan kandungan protein sebesar 6,75 %. Sementara itu, EM4 yang mengandung *Lactobacillus*, *actinomycetes*, dan jamur dapat memperbaiki fermentasi dalam rumen serta meningkatkan kualitas pakan dan produktivitas ternak dalam hal ini penambahan bobot badan kambing sebesar 72,26 gram/ekor/hari dan efisiensi penggunaan pakan sebesar 0,102 (Abdullah & Cakrawati, 2023; Nurazizah, 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui : 1) Pengaruh fermentasi tumpi jagung menggunakan bioaktivator MA-11 dan EM4 terhadap kandungan Serat Kasar (SK), *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan *Neutral Detergent Fiber* (NDF)

II. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Veteranan Bangun Nusantara pada Januari – Februari 2025.

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain timbangan digital, gelas ukur, plastik fermentasi, nampan sebagai tempat mencampur fermentasi, adapun bahan yang digunakan adalah tumpi jagung, urea, molases (tetes), *Microbacter Alfaafa-11* (MA-11), *Effective Microorganism-4* (EM4)

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu T_0 : 250 gram tumpi jagung + 2 gram urea + 5 cc tetes molasses; T_1 : 250 gram tumpi jagung + 5 cc MA – 11 + 2 gram urea + 5 cc tetes molasses; dan T_2 : 250 gram tumpi jagung + 5 cc EM- 4 + 2 gram urea + 5 cc tetes molasses, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 15 unit percobaan.

Tahapan pada penelitian ini yaitu semua jenis perlakuan difermentasi dan diinkubasi selama 7 hari yang terdiri atas : a) bahan-bahan (tumpi jagung, MA-11, EM-4, urea dan molasses) dan peralatan (timbangan digital, plastik untuk area fermentasi, dan nampan untuk pencampuran) semuanya disiapkan; b) Semua bahan fermentasi sesuai dengan masing-masing perlakuan dicampur sampai merata dengan penambahan aquades hingga kelembaban tercapai sekitar 65-70 %, setelah itu dimasukkan dalam plastik fermentasi kedap udara dan semua perlakuan T_0 , T_1 , T_2 , dan T_3 dilakukan inkubasi selama 7 hari; c) Setelah 7 hari sampel dibuka dan diangin-anginkan, kemudian dihaluskan dengan diblender, sampel siap dianalisis di laboratorium untuk diukur kandungan Acid Detergent Fiber (ADF) dan Neutral Detergent Fiber (NDF).

4. Variable Yang Diamati

Kandungan Acid Detergent Fiber (ADF) dan Neutral Detergent Fiber (NDF) menggunakan Persamaan I (Syaputra *et al.*, 2024).

$$\text{Kadar \% ADF dan NDF} = \frac{c-b}{(a)} 100\% \dots\dots\dots (1)$$

a adalah berat sampel awal, b adalah berat sampel setelah diekstraksi, dan c merupakan residu hasil penyaringan setelah dikeringkan dengan suhu 100°C.

5. Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji Wilayah Berganda Duncan (DMRT). Analisis data menggunakan program SPSS Versi 16.0 untuk Windows (Gumelar *et al.*, 2023).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kandungan Serat Kasar (SK)

Serat kasar merupakan indikator kualitas bahan pakan ternak, semakin tinggi kandungan serat kasar menunjukkan bahwa kualitas bahan pakan ternak rendah. Data hasil penelitian kandungan SK tumpi jagung yang difermentasi menggunakan MA -11 dan EM-4 tertera pada Tabel 1.

Analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan fermentasi tumpi jagung menggunakan inokulum MA-11 dan EM-4 dengan penambahan urea dan molases memberi pengaruh sangat signifikan ke penurunan kadar serat kasar ($P < 0,01$). Penurunan ini berkaitan erat dengan aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi. Mikroorganisme, seperti bakteri selulolitik juga jamur yang berada dalam inokulum MA-11, diketahui mampu menghasilkan enzim selulase juga hemiselulase yang berperan dalam degradasi dinding sel tanaman, khususnya komponen selulosa dan hemiselulosa, menjadikan senyawa yang lebih kompleks juga mudah dicerna (Astuti *et al.*, 2020).

Tabel 1. Kandungan SK Tumpi Jagung Fermentasi Menggunakan MA-11 dan EM-4 (%)

Ulangan	Perlakuan		
	Tanpa Fermentasi (T0)	Fermentasi MA-11 (T1)	Fermentasi EM4 (T2)
1	6,48	4,80	4,09
2	6,50	4,67	4,16
3	6,37	4,20	3,70
4	6,30	4,35	3,55
5	6,28	4,20	3,78
6	6,36	4,14	3,59
7	6,49	4,08	3,49
8	6,28	4,18	3,,28
Rerata	6,36 ^a	4,33 ^b	3,70 ^c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT α 5%

Pada perlakuan T2 (fermentasi EM4) yang menggunakan inokulum EM4, aktivitas mikroorganisme meningkat secara signifikan. Perlakuan fermentasi dengan inokulum EM4 menghasilkan penurunan SK yang lebih besar dibandingkan MA-11, mengindikasikan aktivitas mikroba pendegradasi serat yang lebih efektif. Inokulum EM4 mengandung mikroorganisme yang mampu menghasilkan enzim selulase dan hemiselulase dalam jumlah lebih tinggi, sehingga mempercepat pemecahan ikatan struktural pada dinding sel tanaman. Proses ini menyebabkan fraksi serat kasar terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme fermentatif maupun ternak ruminansia. Sebaliknya, MA-11 lebih dominan berperan dalam fermentasi karbohidrat mudah larut, sehingga kontribusinya terhadap penurunan SK relatif lebih terbatas (Mesang et.al, 2024).

2. Kandungan ADF

Acid Detergent Fiber (ADF) merupakan fraksi serat yang terdiri atas selulosa dan lignin, yang keberadaannya sangat berpengaruh terhadap pencernaan dan konsumsi pakan oleh ternak. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kandungan *ADF* pada perlakuan tanpa fermentasi sebesar 39,64 %; perlakuan fermentasi menggunakan MA-11 sebesar 33,96 % dan perlakuan fermentasi menggunakan EM4 sebanyak 32,88 % (Tabel 2).

Analisis variansi menunjukkan bahwa fermentasi tumpi jagung menggunakan MA-11 dan EM-4 dengan penambahan urea sebanyak 2 gram dan molases 5 cc berpengaruh nyata menurunkan kandungan *ADF* ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi tumpi jagung menggunakan bioaktivator MA-11 dan EM4 terbukti mampu menurunkan kandungan *Acid Detergent Fiber (ADF)*. Penurunan *ADF* ini berkaitan erat dengan aktivitas mikroorganisme fermentatif yang menghasilkan enzim selulase dan hemiselulase, sehingga mampu mendegradasi komponen dinding sel tanaman, khususnya selulosa yang merupakan fraksi utama *ADF* (Syahrudin, 2023). Hasil fermentasi menunjukkan bahwa penggunaan bioaktivator EM4 mampu menurunkan kandungan *ADF* lebih besar dibandingkan MA-11. Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme EM4 memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mendegradasi selulosa dan melemahkan ikatan lignoselulosa. Aktivitas enzimatik ini menyebabkan fraksi *ADF* berkurang secara signifikan selama fermentasi. Sebaliknya, MA-11 memiliki keterbatasan dalam mendegradasi fraksi *ADF* karena dominasi mikroba

fermentatif non-selulolitik. Akibatnya, sebagian besar selulosa dan lignin tetap bertahan selama fermentasi, sehingga penurunan *ADF* tidak seoptimal pada perlakuan MA-11 (Mesang *et.al*, 2024).

Tabel 2. Kandungan *ADF* Tumpi Jagung Fermentasi Menggunakan MA-11 dan EM-4 (%)

Ulangan	Perlakuan Fermentasi		
	Tanpa Fermentasi (T0)	MA-11 (T1)	EM4 (T2)
1	44,03	33,41	33,62
2	43,51	34,54	35,09
3	36,34	33,90	31,12
4	38,74	34,27	31,08
5	38,04	36,93	33,95
6	38,42	35,18	34,28
7	38,91	31,04	31,65
8	39,14	32,46	32,25
Rerata	39,64 ^a	33,96 ^b	32,88 ^c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT α 5%

Selama proses fermentasi, selulosa dimanfaatkan oleh mikroba sebagai sumber karbon dan energi, kemudian dikonversi menjadi biomassa mikroba dan senyawa metabolit sederhana, yang menyebabkan penurunan fraksi serat tidak tercerna. Selain itu, proses fermentasi menghasilkan asam organik yang menurunkan pH substrat, sehingga melemahkan ikatan kompleks lignoselulosa dan meningkatkan keterbukaan struktur dinding sel, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap penurunan kandungan *ADF* bahan (Maryanty *et al.*, 2020)

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Kholif *et al.* (2017), inokulum mikroba pada *by-product* jagung secara signifikan menurunkan kandungan *ADF* dan meningkatkan pencernaan bahan kering secara *in vitro*. Jayanegara *et al.* (2019) fermentasi bahan pakan berserat dengan konsorsium mikroba meningkatkan degradasi dinding sel tanaman melalui aktivitas enzimatik. Penurunan *ADF* pada tumpi jagung terfermentasi dalam penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian dari Zhang *et al.* (2022) fermentasi *corn bran* menggunakan bakteri selulolitik mampu menurunkan *ADF* hingga 10–20%. Dengan demikian, fermentasi tumpi jagung menggunakan MA-11 dan EM4 memiliki potensi yang sama dengan bahan hasil samping pertanian lainnya dalam meningkatkan kualitas nutrisi melalui penurunan fraksi serat tidak tercerna.

Nilai *ADF* yang sedikit lebih rendah dihasilkan pada fermentasi dengan EM-4 dibandingkan dengan MA-11. Hal ini disebabkan oleh mikroba dalam EM-4, yang terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, dan aktinomiset, yang semuanya bekerja sama untuk memecah serat kasar (Suryani *et al.*, 2017). Dibandingkan dengan perlakuan lain, fermentasi tongkol jagung dengan EM-4 menghasilkan penurunan kandungan *ADF*. Hal ini menunjukkan seberapa baik EM-4 bekerja untuk menurunkan jumlah serat kasar dalam bahan pakan (Montesqrit *et al.*, 2023).

3. Kandungan *NDF*

Kandungan *NDF* dalam bahan pakan mengindikasikan kualitas dari bahan pakan tersebut. Rerata kandungan *NDF* yang dihasilkan pada tiap perlakuan selama penelitian berturut-turut adalah tumpi jagung tanpa fermentasi (50,59 %); tumpi jagung yang difermentasi menggunakan MA-11 (48,33 %) dan tumpi jagung yang difermentasi menggunakan EM4 (46,78 %). Data selengkapnya disajikan pada Tabel 3. Penambahan urea dan molase pada fermentasi tumpi jagung menggunakan MA-11 dan EM-4 terbukti mampu menurunkan secara signifikan kandungan *NDF*. Berdasarkan analisis variansi, kandungan *NDF* tertinggi diperoleh pada perlakuan tumpi jagung tanpa fermentasi/T0 sebesar 50,59 %, disusul oleh perlakuan fermentasi menggunakan MA-11 (T1) sebesar 48,33 % dan terendah dicapai oleh tumpi jagung yang difermentasi menggunakan EM4 (T2) yaitu sebesar 46,78 %. *NDF* merupakan fraksi serat dinding sel tanaman yang terdiri atas hemiselulosa, selulosa, dan lignin, sehingga perubahan nilai *NDF* mencerminkan tingkat degradasi komponen struktural bahan pakan.

Tabel 3. Kandungan *NDF* Tumpi Jagung Fermentasi Menggunakan MA-11 dan EM-4 (%)

Ulangan	Perlakuan Fermentasi		
	Tanpa Fermentasi (T0)	MA-11 (T1)	EM4 (T2)
1	53,09	49,94	49,89
2	50,42	48,42	51,42
3	47,67	47,10	45,79
4	48,45	48,62	47,62
5	50,26	48,42	45,01
6	51,55	49,44	47,17
7	51,13	46,90	43,25
8	52,17	47,81	44,11
Rerata	50,59 ^a	48,33 ^b	46,78 ^c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT α 5%.

Terjadinya penurunan kandungan *NDF* pada perlakuan fermentasi dengan MA-11 dan EM4 menunjukkan bahwa aktivitas mikroorganisme selama fermentasi mampu mendegradasi fraksi serat kompleks, khususnya hemiselulosa dan sebagian selulosa, melalui kerja enzim hidrolitik yang dihasilkan oleh mikroba fermentatif (Lestari *et al.*, 2020 ; Yanti *et al.*, 2016). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fermentasi limbah jagung (*corn straw* dan *corn cob*) dapat menurunkan fraksi serat struktur seperti *NDF* dan *ADF* melalui aktivitas mikroba yang menghancurkan ikatan hemiselulosa dan selulosa, sehingga meningkatkan kualitas pakan sebagai sumber energi bagi ternak ruminansia (Dewi *et al.*, 2022). EM-4 menurunkan kandungan *NDF* lebih efektif daripada MA-11 karena keragaman bakterinya, yang meliputi *Lactobacillus* sp., *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Streptomyces* sp., yang bekerja sama dalam fermentasi serat (Munandar *et al.*, 2024)). Penurunan kandungan *NDF* ini akan meningkatkan kualitas pakan (Astuti dan Komalasari, 2022). Aksi enzim fermentasi, yang memecah, melonggarkan, dan memperbaiki ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, adalah yang menyebabkan penurunan kadar *NDF* dalam jerami padi yang difermentasi

IV. KESIMPULAN

Penelitian penggunaan MA-11 dan EM4 dalam fermentasi tumpi jagung dengan penambahan urea dan molases dapat disimpulkan sebagai berikut : 1) Fermentasi tersebut dapat menurunkan kandungan Serat Kasar, *ADF* dan *NDF* secara nyata; 2) Bioaktivator EM4 lebih efektif dalam menurunkan kandungan *ADF* sebesar 1,08 % dan *NDF* sebesar 1,55 % dibandingkan MA-11

V. REFERENSI

- Abdullah, S., & S.W. Cakrawati (2023). Penambahan EM4 Dalam Konsentrat Terhadap Produktivitas Ternak Kambing. *Journal of Livestock and Animal Health*, 6(1), 41–46.
- Astuti, D. A., K. Komalasari (2022). Profil hematologi induk domba dengan pemberian pakan flushing berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 20(2), 44–50.
- Gumelar, A., M.J. Kadir (2023). Kandungan *ADF* dan *NDF* Fermentasi Pakan Kombinasi Jerami Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*), Dedak Padi dan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Tarjih Tropical Livestock Journal*, 3(2), 67–73. <https://doi.org/10.47030/trolija.v3i2.683>
- Hilman, M., & K. N. Ningrat (2021). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pakan Ayam Pada Perusahaan Mekar Bakti Layer Dengan Metode Economic Order Quantity Di Kabupaten Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 3(02), 54–61. <https://doi.org/10.25157/jig.v3i02.2978>
- Lestari, G. P., D.M. Suci (2020). Pemberian Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*), Indigofera sp dan Kangkung (*Ipomea* sp) sebagai Hijauan pada Ransum Kalkun Berbasis Dedak Padi dan Ransum Komersial terhadap Performa dan Kadar Kolesterol Daging. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 18(2), 32–37.
- Maryanty, Y, R. Prasetyo (2020). Pembuatan asam laktat dari selulosa oleh bakteri *Lactobacillus delbrueckii* dengan selulase dari bakteri *Bacillus subtilis* dan *Bacillus circulans*. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 4(2), 153–161.
- Mesang, S.N.1, O. Gustaf, I. Marthen, Mullik, O.Twen, D. Dami. Pengaruh Lama Fermentasi Dedak Gandum Terhadap Kandungan Serat Kasar, *NDF* dan *ADF*. *Animal Agricultura*. Volume 2., Issue 2, Oktober 2024.: 637-648.
- Montesqrit, M., U.H. Syahrial (2023). Pengaruh Fermentasi Kulit Kelapa Muda (*Coconus Nucifera* Linn) Dengan Effective Microorganism - 4 (Em - 4) Terhadap Kandungan Fraksi Serat. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan*, 10, 429–436.
- Munandar, I., N.A. Dwitya (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.
- Nugraeni, N., A. Wahyudi (2023). Pembuatan Pakan Ternak Fermentasi (Silase) Dan Penentuan Hpp Ternak. *SULUH: Jurnal Abdimas*, 4(2), 148–155.
- Nurazizah, N. (2021). Kandungan *Ndf* Dan *Adf* Tumpi Jagung Yang Difermentasi Dengan Bakteri Asam Laktat (Bal) Dari Cairan Rumen. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin.

- Prasetyo, A. N. S. Sukaryani, E.A. Yakin (2024). Evaluation of Fermentation Using Ma-11 on The Nutritional Content of Palm Leaves. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 471–476.
- Rauf, J., & R. Rasbawati (2015). Kajian potensi limbah pertanian sebagai pakan ternak sapi potong di kota Pare-Pare. *Journal Galung Tropika*, 4(3), 173–178.
- Saidil, M., & Fitriani. (2019). Analisis Kandungan NDF dan ADF Silase Pakan Komplit Berbahan Dasar Jerami Jagung (*Zea Mays*) Dengan Penambahan Biomassa Murbei (*Morus Alba*) sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmiah Agrotani*, 1(1), 8.: 50-58
- Suryani, Y., N. H. Hamidah (2017). Pengaruh Tingkat Penggunaan EM4 (Effective Microorganisms-4) pada Fermentasi Limbah Padat Bioetanol terhadap Kandungan Protein dan Serat Kasar. *Jurnal Istek*, 10(1).
- Syahrudin, S. (2023). Kandungan bahan kering, NDF dan ADF Silase Pakan Komplit Menggunakan Buangan Sayuran Pasar. *Gorontalo Journal of Equatorial Animals*, 2(2).
- Wulandari, S., S. Mutmainnah (2017). Pemanfaatan tumpi jagung fermentasi pada penggemukan domba jantan ekor gemuk. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 17(3) : 132-137
- Yanti, Y., A. Purnomoadi (2016). Fiber content of fermented rice straw The Effect of Types of Microorganism and Temperature on Fiber Content of Fermented Rice Straw. *Sains Peternakan*, 12(2), 114–119.
- Yanuario, O., B. Burhan (2023). Pemanfaatan Fermentasi Tumpi Jagung Sebagai Alternatif Ketersediaan Pakan Ternak di Desa Keli Kecamatan Woha. *Jurnal Gema Ngabdi*, 5(1), 123–127.