

Pengaruh lama waktu fermentasi tepung tongkol jagung menggunakan Effective Mikroorganisme-4 (EM-4) terhadap perubahan komponen ADF, NDF, Selulosa dan Lignin

(Effect of length time of corn cob meal fermentation of using Effective Microoeganism-4 (EM-4) on changing of ADF, NDF, Cellulose and Lignin component)

Stenlison Ati; Markus Mitten Kleden;Marthen Yunus

*Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui
Kotak Pos 104 Kupang 85001 NTT Telp (0380) 881580. Fax (0380) 881674*

Email :atistenli@gmail.com
markuskleden@staf.undana.ac.id
umbuwindi62@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi tepung tongkol jagung menggunakan EM-4 (Effective Mikroorganisme) terhadap perubahan komponen ADF, NDF, selulosa dan lignin. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah P_0 = tepung tongkol jagung tanpa EM-4; M_1 = 1 kg tepung tongkol jagung + 10 ml EM-4 dengan lama inkubasi 1 minggu; M_2 = 1 kg tepung tongkol jagung + 10 ml EM-4 dengan lama inkubasi 2 minggu dan M_3 = 1 kg tepung tongkol jagung + 10 ml EM-4 dengan lama inkubasi 3 minggu. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil rataan perlakuan komponen ADF (%) $M_0 = 57.33$, $M_1 = 52.69$, $M_2 = 51.38$, $P_3 = 50.32$, rataan komponen NDF (%) $M_0 = 88.65$, $M_1 = 84.27$, $M_2 = 84.31$, $M_3 = 83.39$, rataan komponen selulosa (%) $M_0 = 43.29$, $M_1 = 40.27$, $M_2 = 38.02$, $M_3 = 36.13$ sedangkan rataan komponen lignin (%) adalah $M_0 = 15.88$, $M_1 = 14.28$, $M_2 = 12.15$ dan $M_3 = 12.13$. Hasil analisis statistik menunjukan perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap perubahan komponen ADF, NDF, selulosa dan lignin. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu fermentasi tepung tongkol jagung menggunakan EM-4 maka komponen ADF,NDF, Selulosa dan Lignin semakin menurun.

Kata kunci : *fermentasi, EM-4, tongkol jagung, komponen serat*

ABSTRACT

The objective of this research was to measure the effect on length periode of corn cob meal fermentation using EM-4 on changing of ADF, NDF, cellulose and lignin content. Completely Randomised Design (CRD) 4 treatments with three replicates procedure applied in the trial. The treatments were: P_0 : 1 kg of corn cob meal without EM-4; P_1 : 1 kg corn cob meal + 10 ml EM-4 incubation during 1 week; P_2 : 1 kg corn cob meal + 10 ml EM-4 incubation during two weeks; and P_3 : 1 kg corn cob meal + 10 ml EM-4 incubation during three weeks. The result showed that ADF content (%) of each treatment was $M_0 = 57.33$, $M_1 = 52.69$, $M_2 = 51.38$, $P_3 = 50.32$. The average NDF content (%) was $M_0 = 88.65$, $M_1 = 84.27$, $M_2 = 84.31$, $M_3 = 83.39$, cellulose content (%) was $M_0 = 43.29$, $M_1 = 40.27$, $M_2 = 38.02$, $M_3 = 36.13$ and lignin content (%) was $M_0 = 15.88$, $M_1 = 14.28$, $M_2 = 12.15$ and $M_3 = 12.13$. Statistical analysis shows that the effect treatment is highly significant ($P<0.01$) on changing of ADF, NDF, cellulose and lignin content. The conclusion is that decreasing ADF, NDF, cellulose and Lignin of corn cob meal highly depends on the length time fermented by EM-4.

Key words: *fermentation, EM-4, corn cob, fiber component*

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha peternakan, yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas ternak. Ternak ruminansia sangat tergantung pada pakan hijauan. Produktivitas hijauan sangat berfluktuasi, berlimpah pada musim hujan, terjadi kekurangan saat kemarau. Apabila kekurangan pakan, baik secara kualitas maupun kuantitas dapat

menyebabkan rendahnya produksi ternak yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha untuk mencari bahan pakan yang berpotensi baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Jagung merupakan salah satu produk pertanian yang banyak dihasilkan di negara Indonesia. Menurut BPS (2016), produksi jagung nasional tahun 2015 mencapai 19.612.435 ton.

Jagung terdiri dari 7% limbah yang berupa tongkol jagung (Irawadi, 1990). Jika dikonversikan dengan jumlah produksi jagung pada tahun 2015, maka negara Indonesia berpotensi menghasilkan tongkol jagung sebanyak 1.372.870,45 ton.

Permasalahan pakan dapat diatasi dengan mencari pakan alternatif yang potensial, murah, mudah diperoleh dan tidak bersaing dengan manusia serta memiliki kandungan gizi untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksi. Salah satu penyediaan pakan ruminansia adalah dengan pemanfaatan sisa hasil pertanian, perkebunan maupun agroindustri. Hasil sampingan pertanian merupakan bahan yang mudah diperoleh dan melimpah.

Salah satu limbah pertanian yang cukup melimpah dan masih jarang digunakan sebagai bahan pakan adalah tongkol jagung. Berdasarkan data BPS NTT (2016), produksi jagung di NTT tahun 2015 adalah 685.081 ton dan berpotensi menghasilkan limbah tongkol jagung sebanyak 47.955 ton. Penggunaan tongkol jagung untuk bahan baku penyusun pakan ternak sudah menyebar di tiap daerah tetapi belum dapat dimanfaatkan secara maksimal karena kandungan serat kasar yang tinggi yaitu selulosa 44,9%, hemiselulosa 31,8%, lignin 23% dan kandungan protein yang sangat rendah yaitu 5,62% (Guntoro, 2005).

Tingginya kandungan serat kasar yaitu selulosa dan hemiselulosa serta rendahnya protein kasar dari tongkol jagung maka diperlukan pengolahan dengan cara fermentasi. Fermentasi merupakan proses pemecahan substrat oleh enzim-enzim tertentu terhadap bahan pakan yang tidak dapat dicerna melalui biokonversi senyawasenyawa organik dan anorganik menjadi protein sel sehingga kandungan protein substrat terfermentasi meningkat. Demikian pula enzim-enzim pengurai atau pemecah serat seperti selulase, dan hemiselulase. Enzim tersebut dapat merombak karbohidrat struktural (selulosa dan hemiselulosa) menjadi gula yang lebih sederhana (Purwadaria dkk, 1994).

Pada proses fermentasi yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan EM-4/*Effective Mikroorganisme* sebagai sumber inokulum dalam meningkatkan kualitas pakan. Sehingga mampu mengurai selulosa dan hemiselulosa sebagai sumber energi dan meningkatkan kandungan nutrisi pakan yang akan berdampak terhadap perubahan komponen ADF, NDF, Selulosa dan Lignin.

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh lama fermentasi tepung tongkol jagung menggunakan EM-4 (*Effective Mikroorganisme*) terhadap perubahan komponen ADF, NDF, Selulosa dan Lignin.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana selama 1 bulan yang terdiri dari 2 minggu persiapan alat dan bahan, 1 minggu fermentasi dan pra penelitian, serta 1 minggu masa penelitian dan pengambilan data.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples/silo, ember, isolasi, sprayer/ semprot talenan, timbangan, oven, kertas label, dan M_0 = Tepung tongkol jagung tanpa EM-4

M_1 = 1 kg TTJ + 10 ml EM-4 dengan lama inkubasi 1 minggu

M_2 = 1 kg TTJ + 10 ml EM-4 dengan lama inkubasi 2 minggu

M_3 = 1 kg TTJ + 10 ml EM-4 dengan lama inkubasi 3 minggu

Prosedur Penelitian

a. Pengolahan tongkol jagung

Tongkol jagung di cacaah terlebih dahulu dengan ukuran sekitar 1 cm.lalu dijemur hingga kering,selanjutnya tongkol jagung yang telah dikeringkan kemudian digiling menggunakan mesing giling sehingga membentuk tepung kasar.

b. Pencampuran bahan pakan

seperangkat alat untuk analisa komponen serat ADF, NDF, Selulosa dan Lignin. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung tongkol jagung (TTJ), EM-4, gula air, air, dan urea.

Metode Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi tepung tongkol jagung menggunakan EM-4 dilakukan dengan metode percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuan yang diuji sebagai berikut:

Siapkan 200 ml air, gula air 10 ml, urea 60 gr dan tepung tongkol jagung 1 kg untuk masing-masing perlakuan. setelah itu, gula air, urea dicampur dalam satu wadah kemudian tuangkan 10 ml EM-4 pada setiap perlakuan lalu diaduk searah sampai tercampur merata. Kemudian larutan tersebut yang telah dicampur disemprot menggunakan spyer kedalam wadah yang telah tersedia tepung tongkol jagung dan

dicampur dengan merata. Setelah pencampuran dilakukan, tepung tongkol jagung tersebut dimasukan kedalam silo (toples), dipadatkan dan ditutup rapat menggunakan penutup toples lalu dilakban untuk menjaga kelembaban, suhu tetap stabil dan menjaga penguapan serta menghambat masuknya mikroba pencemar dari udara dan disimpan selama tujuh hari. Setelah penyimpanan, tutup dibuka, dikeringkan (diangin-anginkan) dan diambil sampel 10%,

a. Acid Detergent Fiber (ADF)

- Timbang sampel 0,3 gram (a gram) kemudian masukkan kedalam tabung reaksi 50 ml.
- Tambahkan 40 ml larutan ADF kemudian tutup rapat tabung reaksi tersebut.
- Refluks dalam air mendidih selama 1 jam .
- Saring dengan sintered glass yang telah diketahui beratnya (b gram) sambil diisap dengan pompa vacuum.
- Cuci dengan lebih kurang 100 ml air mendidih sampai busa hilang dan 50 ml alkohol.
- Ovenkan pada suhu 100°C selama 8 jam atau dibiarkan bermalam
- Dinginkan dalam eksikator lebih kurang ½ jam kemudian timbang (c gram)

$$Kadar ADF = \frac{c - b}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$$

Ket. :

- a : berat sampel
- b : berat sintered glass kosong
- c : berat sintered glass+ residu penyaring setelah diovenkan

b. Neutral Detergent Fiber (NDF)

- Timbang sampel 0,2 gram (a gram).
- masukkan kedalam tabung reaksi 50 ml.
- Tambahkan 25 ml larutan NDS, kemudian tutup rapat tabung reaksi tersebut.
- Refluks dalam air mendidih selama 1 jam.
- Saring dengan sintered glass yang telah diketahui beratnya (b gram) sambil diisap dengan pompa vacuum.
- Cuci dengan lebih kurang 100 ml air mendidih hingga busa hilang.
- Cuci dengan lebih kurang 50 ml alcohol.
- Ovenkan pada suhu 100°C selama 8 jam atau dibiarkan bermalam.
- Dinginkan dalam eksikator lebih kurang ½ jam kemudian timbang (c gram)

$$Kadar NDF = \frac{c-b}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$$

Ket. :

- a : berat sampel
- b : berat sintered glass kosong
- c : berat sintered glass+ residu penyaring setelah diovenkan

c. Kadar Selulosa dan Lignin

- Sintered glass yang berisi ADF diletakkan diatas petridisk.
- Tambah 20 ml H₂SO₄ 72%.
- Sekali-kali diaduk untuk memastikan bahwa serat terbasahi dengan H₂SO₄ 72% tersebut.
- Biarkan selama 3 jam.
- Hisap dengan pompa vacum sambil dibilas dengan air panas secukupnya.
- Ovenkan selama 8 jam pada suhu100 °C atau dibiarkan bermalam.
- Masukkan ke dalam eksikator kemudian timbang (d gram).
- Masukkan kedalam tanur listrik atau panaskan hingga 500 °C selama 2 jam, biarkan agak dingin kemudian masukkan kedalam eksikator selama ½ jam.
- Timbang (e gram)

- $Kadar Lignin = \frac{d-e}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$

- $\% Selulosa = \% ADF - \% abu yang tak larut - lignin$

Ket. :

(50 gram) dari masing-masing perlakuan untuk dianalisis di Laboratorium.

Variabel yang diukur

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan ADF, NDF, selulosa, dan lignin pada tepung tongkol jagung terfermentasi.

Prosedur kerja analisis kadar ADF, NDF, selulosa, dan lignin menurut Van Soest, (1976) adalah sebagai berikut :

1164

- a : berat sampel
 d : berat sintered gelas + residu hasil oven setelah direndam H_2SO_4
 e : berat sinterd + residu yang sudah di rendam dengan H_2SO_4 setelah yang sudah dibakar dengan benar

Analisis Data

Data yang diperoleh, ditabulasi dan dihitung kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam/sidik ragam (*Analisis Of Varians/ ANOVA*) sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk

mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) maka analisis dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel and Torrie, 1989). Model matematis dari rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-I ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = kesalahan percobaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang pengaruh lama fermentasi tepung tongkol jagung menggunakan EM-4 terhadap perubahan komponen ADF, NDF, selulosa dan lignin pada masing-masing perlakuan dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan perlakuan terhadap komponen ADF, NDF, Selulosa dan Lignin

Variabel	Perlakuan				P-Value
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	
ADF (%)	57,34±0,48 ^a	52,69±2,28 ^a	51,38±5,78 ^a	50,33±7,05 ^a	0,215
NDF (%)	88,66±3,34 ^a	84,27±2,25 ^b	84,31±0,66 ^b	83,39±1,90 ^{bc}	0,026
Selulosa (%)	15,88±0,93 ^a	14,29±4,57 ^a	12,16±3,47 ^a	12,13±3,81 ^a	0,065
Lignin (%)	43,29±0,15 ^{bc}	40,28±0,28 ^b	38,03±1,71 ^a	36,14±0,82 ^a	0,000

Ket : Superskrip yang berbeda dalam baris menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

Pengaruh Perlakuan Terhadap Perubahan Komponen ADF

Pada Tabel 1 terlihat bahwa rataan komponen ADF menurun ketika lama fermentasi di tingkatkan dengan level penurun sebesar 10,24%. Hal ini menunjukan bahwa tidak ada penambahan EM-4 dan atau penambahan EM-4 dengan lama waktu yang berbeda belum memberikan pengaruh terhadap penurunan komponen ADF. Dalam proses fermentasi, mikroba akan mengeksresikan enzim yang membantu dalam memutuskan ikatan pada senyawa ADF sehingga semakin lama waktu fermentasi diikuti dengan penurunan komponen ADF. Hal ini menunjukan bahwa penambahan EM-4 dalam tepung tongkol jagung fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penurunan komponen ADF dalam ransum. ADF (Acid Detergent Fiber) merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergen asam yang terdiri dari selulosa, lignin dan silika (Van Soest, 1982). Komponen ADF yang mudah dicerna adalah selulosa, sedangkan lignin sulit dicerna karena memiliki ikatan rangkap, jika kandungan lignin dalam bahan pakan tinggi maka koefisien cerna pakan tersebut menjadi rendah (Sutardi, 1980).

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penurunan komponen ADF. Hal ini menunjukan bahwa perbedaan lama waktu fermentasi mampu memberikan pengaruh terhadap penurunan ADF. Didalam EM-4 memiliki banyak mikroba (*Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhodopseudomonas*) yang dapat mendegradasi ADF menjadi bentuk molekul yang lebih sederhana sehingga dapat lebih mudah dicerna oleh ternak. Sebenarnya mikroba tidak dapat mendegradasi ADF namun, mikroba ini menghasilkan enzim selullase yang dapat mendegradasi ADF yaitu selulosa dan hemiselulosa menjadi glukosa.

Tidak adanya perbedaan antara perlakuan tepung tongkol jagung tanpa EM-4 dengan tepung tongkol jagung fermentasi menggunakan EM-4 dengan lama waktu yang berbeda terhadap kandungan ADF. Hal ini mengidentifikasi bahwa penggunaan EM-4 dengan lama waktu fermentasi pada tepung tongkol jagung dapat menurunkan ADF sehingga konsumsi ADF didalam rumen menjadi lebih mudah dicerna oleh mikroba rumen. Penurunan kandungan ADF diakibatkan oleh adanya mikroorganisme yang bekerja melakukan

perubahan-perubahan yang dapat memperbaiki mutu pakan, diantaranya mampu menurunkan kandungan ADF tersebut. Hal ini didukung oleh pendapat Winarno dan Fardiaz (1980), yang menyatakan bahwa proses fermentasi bahan pakan oleh adanya mikroorganisme menyebabkan perubahan-perubahan yang menguntungkan seperti memperbaiki mutu bahan pakan baik dari aspek gizi maupun daya cerna serta meningkatkan daya simpannya. Samakin lama waktu fermentasi tepung tongkol jagung menggunakan EM-4 maka semakin tinggi cenderung menurunkan komponen ADF.

Nilai rata - rata yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 52,93 %. Hasil penelitian ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan pebelitian yang dilakukan oleh Rauf dkk., (2017) yang menyatakan bahwa rata - rata nilai kandungan NDF yaitu lignin berkisar antara 43,69 – 44,99 %. Menurut Anam (2012), penurunan kadar ADF karena terjadi perombakan dinding sel menjadi komponen yang lebih sederhana yaitu *hemiselulosa* dan *glukosa* selama proses fermentasi. Kadar ADF menurun disebabkan oleh terlarutnya sebagian protein dinding sel dan *hemiselulosa* dalam larutan *detergen* asam sehingga meningkatkan porsi ADS dan menyebabkan menurunnya kadar ADF. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1994) disitasi Anam (2012) yang menyatakan bahwa *hemiselulosa* larut dalam larutan alkali dan terhidrolisa dengan larutan asam encer. Fraksi yang larut dalam pemasakan *detergen* asam sebagian besar terdiri atas *hemiselulosa* dan sedikit protein dinding sel. Semakin tinggi Acid Detergent Fibre, kualitas atau daya cerna hijauan semakin rendah (Crampton dan Haris, 1969). Untuk itu, kandungan kedua fraksi dimaksud hendaknya seminimal mungkin agar pakan yang diberikan kepada ternak ruminansia bermanfaat dengan baik.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Komponen NDF

Berdasarkan Tabel 1 di atas terlihat bahwa data komponen NDF yang terdapat pada tabel 1 terjadi penurunan ketika lama fermentasi di tingkatkan. Laju penurun NDF sebesar 5,27% di bandingkan dengan lama waktu fermentasi 0 jam.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap penurunan komponen NDF. Hal ini diduga karena perbedaan lama waktu fermentasi menggunakan EM-4 pada penelitian ini berpengaruh terhadap penurunan jumlah NDF. Hal tersebut dikarenakan dengan adanya mikroorganisme pada fermentor membuat terjadinya penurunan serat kasar sehingga mampu menurunkan kandungan NDF. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Akmal (1994), selama berlangsungnya fermentasi terjadi pemutusan ikatan lignohemiselulosa dan lignoselulosa jerami padi. Proses pemutusan tersebut merupakan pengaruh dari beberapa faktor seperti pH, mikroorganisme berkembang dan dipertahankannya kondisi anaerob. Mikroorganisme yang berkembang diperoleh dari fermentor-fermentor seperti EM-4 dan BOS. Degradasi dinding sel (NDF) dalam rumen oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme sangat erat kaitannya dengan kandungan lignin dan silika dari bahan tersebut, dimana terdapat korelasi negative antara kandungan lignin dan laju degradasi dinding sel (Tomlin, 1965). Silika merupakan faktor penghambat kecernaan dinding sel, semakin tinggi kandungan silikanya maka kecernaan dinding sel semakin rendah (Jakson, 1977). Lignin mempengaruhi proses pencernaan hanya jika berada dalam dinding sel (Van Soest, 1982). Menurut Van Soest (1982), bahwa lignin merupakan bagian dari dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna, bahkan mengurangi kecernaan fraksi tanaman lainnya. Degradasi NDF lebih tinggi dibanding degradasi ADF di dalam rumen, karena NDF mengandung fraksi yang mudah larut yaitu *hemiselulosa* (Church dan Pond, 1986). Varga *et al.* (1983) menyatakan bahwa kandungan NDF berkorelasi negatif dengan laju pemecahannya.

Hasil uji Duncan antar perlakuan M₀-M₃ menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$), antar perlakuan M₀-M₁,M₂ menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) sedangkan antar perlakuan M₁-M₂, M₃ dan M₂-M₃ menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$). Hal ini menandakan bahwa tinggi rendahnya kandungan NDF sangat dipengaruhi oleh kadar lignin pada tongkol jagung. Dimana jika ikatan lignin kuat akan berkorelasi negatif dengan tingkat kecernaan NDF. Sudirman, dkk (2015) penurunan kadar NDF diakibatkan karena terjadi peningkatan lignin pada tanaman mengakibatkan menurunnya *hemiselulosa*. Semakin tinggi NDF dan ADF maka kualitas pakan ternak semakin rendah.

Nilai rata - rata yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 85,16 %. Hasil penelitian ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan pebelitian yang dilakukan oleh Rauf dkk., (2017) yang menyatakan bahwa rata - rata nilai kandungan NDF yaitu lignin berkisar antara 59,00 – 62,67 %. Menurut Yunilas (2009), penggunaan starter mikroba menurunkan kadar NDF dapat diduga bahwa selama fermentasi terjadi pemutusan ikatan *lignoselulose* dan *hemiselulose*. Mikroba *lignolitik* dalam starter mikroba membantu perombakan ikatan *lignoselulose* sehingga *selullose* dan *lignin* dapat terlepas dari ikatan

tersebut oleh enzim *lignase*. Fenomena ini terlihat dengan menurunnya kandungan *selulose* dan *lignin* jerami yang diperlakukan. Menurunnya kadar *lignin* menunjukkan selama fermentasi terjadi penguraian ikatan *lignin* dan *hemiselulose*. *Lignin* merupakan benteng pelindung fisik yang menghambat daya cerna enzim terhadap jaringan tanaman dan *lignin* berikatan erat dengan *hemiselulose*. Di lain pihak, dengan menurunnya kadar NDF menunjukkan telah terjadi pemecahan *selulose* dinding sel sehingga pakan akan menjadi lebih mudah dicerna.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Komponen Selulosa

Berdasarkan Tabel 1 di atas terlihat bahwa komponen selulosa yang tertera pada tabel 1 menunjukkan terjadi penurunan. Penurunan komponen selulosa ketika lama fermentasi di tingkatkan di bandingkan 0 jam dengan sebesar 19,02%.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap penurunan komponen selulosa. Hal ini diduga karena perbedaan lama waktu fermentasi menggunakan EM-4 pada penelitian ini berpengaruh terhadap penurunan jumlah selulosa. Hal ini disebabkan mikroba dalam EM-4 dapat memproduksi enzim selulase yang dapat merombak fraksi serat kasar. Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Kandungan selulosa pada dinding sel tanaman tingkat tinggi sekitar 35-50% dari berat kering tanaman. Selulosa adalah zat penyusun tanaman yang terdapat pada struktur sel. Kadar selulosa dan hemiselulosa pada tanaman pakannya yang muda mencapai 40% dari bahan kering. Novika (2013), menyatakan tingginya serat kasar cenderung mengurangi daya cerna protein. Jika peningkatan protein dalam ransum yang disertai peningkatan serat kasar terjadi sedikit perubahan daya cerna protein. Tetapi jika serat kasar dikurangi dan protein ditingkatkan maka daya cerna protein akan meningkat pula. Penurunan kandungan selulosa dapat terjadi selama proses fermentasi disebabkan oleh adanya enzim-enzim pencerna serat. Enzim-enzim pencerna serat berfungsi untuk mendegradasi serat kasar selama proses fermentasi. Hal ini didukung oleh Widya (2005) yang menyatakan bahwa enzim selulase merupakan salah satu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang berfungsi untuk mendegradasi selulosa menjadi glukosa.

Tidak adanya perbedaan antara perlakuan tepung tongkol jagung tanpa EM-4 dengan tepung tongkol jagung fermentasi menggunakan EM-4 dengan lama waktu yang berbeda terhadap kandungan selulosa. Hal ini menunjukkan bahwa

semakin tinggi kandungan selulosa maka akan menurunkan nilai kandungan lignin. Hal ini sesuai dari Arief (2001) yang menyatakan kandungan lignin yang rendah disebabkan oleh selulosa yang tinggi. Penurunan presentase selulosa dapat disebabkan karena proses inkubasi oleh enzim pencerna serat. Enzim pencerna serat berfungsi untuk mendegradasi serat kasar selama proses inkubasi berlangsung. Hal ini sesuai pendapat Widya (2005) yang menyatakan bahwa enzim selulase merupakan salah satu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang berfungsi untuk mendegradasi selulosa menjadi glukosa. Didukung oleh pendapat Sulaiman (1988) menyatakan bahwa semakin lama waktu inkubasi yang digunakan maka semakin banyak pula bahan yang dirombak oleh mikroorganisme. Ditambahkan oleh pendapat Prayitno (1997) menyatakan bahwa terjadinya penurunan kandungan selulosa sebagai komponen serat kasar akan didegradasi oleh mikroba selulolitik selama proses inkubasi menjadi monomernya yang dapat digunakan sebagai sumber energi.

Nilai rata - rata yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 39,43 %. Hasil penelitian ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan pebelitian yang dilakukan oleh Rauf dkk., (2017) yang menyatakan bahwa rata - rata nilai kandungan serat yaitu selulosa berkisar antara 31,2 – 33,42 %. Penurunan degradasi selulosa juga di pengaruhi oleh kandungan *theobromine* pada daun coklat. *Theobromine* terdapat pada biji buah coklat demikian juga kulit biji, kulit buah dan daun mudanya (Fujiyanti, 2011). Menurut Osweiler *et al.*, (1985) bahwa *Theobromine* merupakan salah satu senyawa toksik dari golongan methylxathines yang berefek pada sistem saraf pusat dan ginjal.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Komponen Lignin

Berdasarkan Tabel 1 di atas terlihat bahwa komponen lignin merupakan faktor pembatas dalam mempengaruhi nutrien bahan pakan. Konsentrasi lignin dalam bahan pakan bisa dikurangi melalui proses fermentasi. Data mengangkat komponen lignin yang terdapat pada tabel 1 yang memperlihatkan nilai semakin menurun ketika lama fermentasi sebesar 11,41%.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap penurunan komponen lignin. Hal ini diduga karena perbedaan lama waktu fermentasi tongkol jagung menggunakan EM-4 pada penelitian ini berpengaruh terhadap penurunan jumlah lignin. Semakin rendah kandungan lignin semakin tinggi tingkat kecernaan zat makanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Imsyai, dkk (2014) mengungkapkan Ikatan

lignoselulosa merupakan pembatas dalam pemanfaatan bahan pakan dalam ransum karena akan menurunkan tingkat kecernaan sehingga mengurangi nilai nutrisi pakan. Lignin merupakan bagian dari tanaman yang tidak dapat dicerna dan berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa (Tillman *et al.*, 1991). Menurut Sutardi. (1980) bahwa lignin berperan untuk memperkuat struktur dinding sel tanaman dengan mengikat selulosa dan hemiselulosa sehingga sulit dicerna oleh mikroorganisme. Sesuai dengan pendapat Jung dan Vogel (1986), bahwa lignin menghambat kecernaan selulosa dan hemiselulosa. Ikatan lignin dengan komponen selulosa dan hemiselulosa dinding sel bertindak sebagai penghalang dari kerja enzim-enzim yang dikeluarkan oleh mikroba di dalam rumen. Terhambatnya aktivitas mikroba disebabkan oleh dinding sel yang terlignifikasi tidak cukup berpori untuk memungkinkan difusi enzim terutama selulase, sehingga mikroba hanya dapat menyerang permukaan dari dinding selnya saja (Tomaszewska *et al.*, 1993).

Hasil uji Duncan antar perlakuan M₀-M₂, M₃ menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$), antar perlakuan M₁-M₂, M₃ menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) sedangkan antar perlakuan M₀-M₁, dan M₂-M₃ menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$). Lignin ini merupakan bagian dari dinding sel tanaman yang sukar untuk dicerna. Lignin berikatan kuat dengan hemiselulosa dan selulosa, sehingga lignin ini dapat menghambat kecernaan dari selulosa dan hemiselulosa. Katipana, dkk (2009) menyatakan daya cerna pakan dipengaruhi oleh komposisi nutrien dan daya cerna berhubungan erat dengan

kandungan serat kasar. Dinding sel tanaman terutama terdiri dari selulosa dan hemiselulosa yang sukar dicerna terutama jika berikatan dengan lignin. Penurunan kandungan lignin dapat terjadi selama proses inkubasi, hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi proses pemisahan serta pemecahan ikatan lignoselulosa, selulosa yang tinggi akan menurunkan kadar lignin. Hal ini sesuai pernyataan Arief (2001) yang menyatakan bahwa kandungan lignin yang rendah disebabkan oleh selulosa yang tinggi pada proses lignoselulosa sehingga setelah proses ensilase, terjadi perenggangan dan pemisahan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, semakin tinggi selulosa pada pemisahan ikatan lignin mengakibatkan selulosa akan menurunkan lignin.

Nilai rata - rata yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 13,61 %. Hasil penelitian ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan pebelitian yang dilakukan oleh Rauf dkk., (2017) yang menyatakan bahwa rata - rata nilai kandungan serat yaitu lignin berkisar antara 7,29 % - 10,47 %. Penurunan kandungan lignin dapat terjadi selama proses fermentasi. Ini menunjukkan bahwa telah terjadi proses pemisahan serta pemecahan ikatan-ikatan lignoselulosa, sehingga selulosa yang tinggi akan menurunkan nkadar lignin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arif (2001) yang menyatakan bahwa kandungan lignin yang rendah disebabkan oleh selulosa yang tinggi pada proses lignoselulosa sehingga setelah proses ensilase terjadi perenggangan dan pemisahan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, sehingga semakin tinggi selulosa pada pemisahan ikatan lignin maka selulosa akan menurunkan lignin.

PENUTUP

Simpulan: Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu fermentasi tepung tongkol jagung menggunakan EM-4 maka komponen ADF, NDF, selulosa dan lignin semakin menurun.

Saran: Perlu penelitian lebih lanjut secara *in vivo* untuk melihat respon ternak terhadap perubahan kandungan ADF, NDF, selulosa dan lignin dari tepung tongkol fermentasi menggunakan EM4

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal. 1994. Pemanfaatan Wastelage Jerami Padi sebagai Bahan Pakan Sapi FH Jantan. Tesis. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Anam. 2012. Kadar Neutral Detergent Fiber Dan Acid Detergent Fiber Pada Jerami Padi Dan Jerami Jagung Yang Difermentasi Isi Rumen Kerbau. Animal Agriculture Journal. Vol 1. No 2, p352-361
- Arief, R. 2001. Pengaruh Penggunaan Jerami Pada Amoniasi Terhadap Daya Cerna NDF, ADF Dan ADS Dalam Ransum Domba Lokal. Jurnal Agroland volume 8 (2) : 208-215.
- Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.

- Badan Pusat Statistik, NTT. 2016. *NTT Dalam Angka. Badan Pusat Statistik (BPS) NTT*. Kupang.
- Crampton, E.W. dan L. E. Haris. 1969. *Applied Animal Nutrision 1st E. d. The Engsminger Publishing Company*, California, U. S. A.
- Church, D. C. and W. G. Pond. 1986. *Digestive Animal Physiologi and Nutrition*. 2nd. Prentice Hell a Devision of Simon and Schuster Englewood Clief, New York.
- Fujiyanti. 2011. <http://fufudyanti.blogspot.com/2011/04/manfaat-coklat-bagikesehatan.html>. diakses tanggal 22 November 2019.
- Guntoro, S. 2005. *Processing plantation waste for livestock feed source*. Warta Prima Tani 1 (1): 8–11.
- Imsya A, Laconi A. B, Wirawan K. G dan Widyastuti Y. 2014. Biodegradasi Lignoselulosa dengan *Phanerochaete chrysosporium* Terhadap Perubahan Nilai Gizi Pelepah Sawit. Jurnal Peternakan Sriwijaya ISSN 2303 – 1093, Vol. 3, No.2
- Irawadi, TT. 1990. *Kajian Hidrolisis Limbah Lignoselulosa dari Industri Pertanian*. J. Tek. Ind. Pert. 8 (3) : 124 -134.
- Jackson, M. G. 1977. The alkali treatmen of straw. Anim Feed. Sci. Techn, 2:105-130.
- Jung, H.G. and K.P. Vogel. 1986. Influence of lignin on digestibility of forage cell wall material. J. Anim. Sci. 62: 1703-1713.
- Katipana, N.G.F., J.I. Manafe, D. Amalo. 2009. Manfaat Limbah Organik Bagi Produktivitas Ternak Ruminansia, Ketahanan Pangan dan Pencemaran Lingkungan: I. Uji Laboratoris Terhadap Produksi NH₃ dan Tingkat Degradasi Protein Limbah Organik dari Mikrobia Rumen. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan – Undana. Kupang.
- Novika, D. 2013. *Degradasi Fraksi Serat (NDF, ADF, Selulosa dan Hemiselulosa) Ransum yang Menggunakan Daun Coklat secara In-vitro*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Osweiler, G.D., T.L. Carson, W.B . Buck, and G.A. Van Gelder. 1985. Clinical and diagnostic veterinary toxicology. 3 Ed. Kendal/Hunt Publishing Company, Iowa ha1394-397.
- Prayitno, (1997). Produksi dan evaluasi enzim amilase, mannase, phitase dan protease untuk meningkatkan mutu gizi pakan monogastrik. Warta Plasma Nutraf Indonesia . 3 dan 4:10-11.
- Purwadaria. T., T. Haryati, and J. Darma. 1994. *Isolasi dan seleksi kapang mesofilik penghasil mananase (Isolation and selection of mesophytic moldsproducing mannanases)*. Ilmu & Peternakan 7(2): 26-29.
- Rauf. J, Rahmawati. S, Firiyani, Syamsuddin. H, Budiman. N. 2017. Kandungan adf, ndf, hemiselulosa, selulosa, dan lignin Rumput taiwan (*pennisetum purpureum schumach*) pada berbagai level Pupuk organik cair dengan penambahan Bioaktivator buah mengkudu. Seminar Nasional Peternakan 3 tahun 2017. Universitas Hasanuddin Makassar, 18 September 2017
- Steel, R .G .D dan J. H. Torrie, 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Jakarta: PT. Gramedia
- Sudirman, Suhubdy, Hasan. S.D, Dilaga. S.H dan Karda. I. W. 2015. Kandungan Neutral (Detergent Fibre (NDF) dan Acid Detergent Fibre (ADF) Bahan Pakan Lokal Ternak Sapi yang Dipelihara pada Kandang Kelompok. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia ISSN : 2460-6669, Vol. 1(1): 66-70.
- Sulaiman. 1988. Studi Proses Pembuatan protein Mikroba dengan Ragi Mililotik dan Ragi pada Media Padat dengan Bahan Baku Ubi Kayu (*Manihotulissima*, Pokl). Tesis Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi, Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo.1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tomaszewska, M. W., I. M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner, dan T. R. Wiradarna. 1993. Produksi kambing dan domba di indonesia. Terjemahan: I. Made Mastika, Komang Gede Suaryana, I Gusti Lanang Oka, dan Ida Bagus Sutrisna. Sebelas Maret University Press. Hal 160-180.

- Tomlin. 1965. Effect of alkali hydrogen peroxide on degradation of straw using either sodium hydroxide or gaseous ammonia as source of alkali. Rumen degradasi of straw. *J. Anim. Prod.* 48 : 553 – 559.
- Van Soest P. J. 1976. New .Chemical Methods for Analysisof Forages for The Purposeof Predicting Nutritive Value. Pref IX International Grassland Cong.
- Van Soest. P. J., 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Commstock Publishing Associates. A devision of Cornell University Press. Ithaca and London.
- Varga, G. A., and W. H. 1983. Rate and extent of NDF of feedstuff in-situ. *J. Dairy. Sci.* 66:2109.
- Widya. 2005. *Enzim Selulase.* <http://kb.atmajaya.ac.id/default.aspx?tabID= 61&src=a&id=84059>. Diakses 10 Oktober 2019.
- Winarno FG dan Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan.* Jakarta. Penerbit PT. Gramedia.
- Yunilas. 2009. Bioteknologi Jerami Padi Melalui Fermentasi Sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. Karya Ilmiah. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara: Medan.