



Pengaruh Level dan Lama Waktu Fermentasi Tongkol Jagung Menggunakan EM4 terhadap Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Kadar Abu, dan Energi

Nelcy Jessika Molo^{1✉}, Gustaf Oematan², Grace Maranatha³
(1-3) Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ Corresponding author
(nelcyjessikamolo@gmail.com)

Article info:

Received 17 Juli 2023; Accepted 28 Oktober 2023; Published 30 Oktober 2023

Abstract

This study aims to determine the effect of the level and length of time of fermentation of corn cobs using EM4 on the content of crude protein, crude fat, ash content, and energy. This study used a completely randomized design with 6 treatment factorial patterns with 3 replications. The use of RAL factorial pattern has two factors. The first factor (A) is the EM4 dose which is divided into 3 levels, namely: A1 = 10 ml, A2 = 15 ml, A3 = 20 ml and the second factor (B) is the fermentation time which is divided into 2 levels, namely: B1 = 7 days and B2 = 14 days. The variables studied included crude protein content, crude fat content, ash content and energy. The resulting data were analyzed statistically using analysis of variance with the help of SPSS 21. The average of the analysis results for crude protein content (5.723%), crude fat content (0.753%), ash content (2.722%) and energy (17.039%) showed no interaction ($P>0.05$) between EM4 level and corncob fermentation time. It was concluded that the use of EM4 solution with different levels in the corn cob fermentation process had no significant effect ($P>0.05$) on crude protein content, crude fat content, ash content and energy. Fermentation time had no significant effect ($P>0.05$) on crude protein content, crude fat content and energy but had a significant effect ($P<0.05$) on ash content.

Keywords: Corn cob, crude fat, crude protein, EM4, fermentation

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh level dan lama waktu fermentasi tongkol jagung menggunakan EM4 terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, kadar abu, dan energi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 6 perlakuan dengan 3 ulangan. Penggunaan RAL pola faktorial memiliki dua faktor. Faktor pertama (A) adalah dosis EM4 yang dibagi menjadi 3 taraf, yaitu: A1= 10 ml, A2= 15 ml, A3= 20 ml dan faktor kedua (B) adalah lama waktu fermentasi yang dibagi menjadi 2 taraf, yaitu: B1= 7 hari dan B2= 14 Hari. Variabel yang diteliti meliputi kandungan protein kasar, kandungan lemak kasar, kadar abu dan energi. Data yang dihasilkan dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam dengan bantuan SPSS 21. Rataan dari hasil analisis kandungan protein kasar (5.723%), kandungan lemak kasar (0.753%), kadar abu (2.722%) dan energi (17.039%) menunjukkan tidak adanya interaksi ($P>0,05$) antara level EM4 dan lama waktu fermentasi tongkol jagung. Disimpulkan penggunaan larutan EM4 dengan level yang berbeda dalam proses fermentasi tongkol jagung berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan protein kasar, kandungan lemak kasar, kadar abu dan energi. Lama waktu fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan protein kasar, kandungan lemak kasar dan energi namun berpengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap kadar abu.

Kata kunci : EM4, fermentasi, lemak kasar, protein kasar, tongkol jagung

PENDAHULUAN

Rendahnya produktivitas ternak ruminansia di Indonesia salah satu penyebabnya adalah minimnya ketersediaan

bahan pakan berkualitas secara berkelanjutan dalam jumlah yang cukup. Pakan sangat berpengaruh terhadap daya produksi ternak sehingga harus dilakukan usaha untuk

menemukan bahan pakan yang berpotensi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Permasalahan pakan dapat ditanggulangi dengan mencari pakan alternatif yang potensial, mudah diperoleh, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia dan murah tetapi mempunyai kandungan nutrisi yang cukup untuk ternak. Sisa hasil pertanian merupakan bahan yang mudah didapatkan dan melimpah, salah satu contohnya adalah tanaman jagung dalam bentuk batang, daun, dan tongkol jagung. Batang dan daun jagung sudah sering dimanfaatkan untuk pakan ternak, tetapi tongkol jagung sangat jarang dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Tongkol jagung sangat melimpah terutama pada saat musim panen. Berdasarkan data BPS NTT (2021) produksi jagung di NTT tahun 2020 adalah 745.753 ton dan berpotensi menghasilkan limbah tongkol jagung sebanyak 223.725,9 ton. Karena limbah tongkol jagung selama ini jarang dimanfaatkan, hanya dibuang begitu saja dan menumpuk menjadi sampah. Perlu waktu yang relatif lama agar limbah tersebut bisa terurai secara alami di alam. Selain itu nilai nutrisi dari tongkol jagung yang rendah, yaitu kadar proteinnya 4,64%, lignin > 10% dan selulosa yang tinggi sehingga hal ini menjadi permasalahan utama mengapa belum dimanfaatkannya tongkol jagung sebagai pakan ternak (Ramirez et al., 2007). Oleh karena itu dalam pemanfaatannya sebagai bahan pakan perlu dicarikan teknologi pengolahan tongkol jagung yang dapat meningkatkan kualitas nutrisi dan kecernaannya salah satunya adalah dengan menggunakan metode fermentasi. Fermentasi yaitu proses perombakan dari struktur keras secara fisik, kimia, dan biologi sehingga bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana, agar daya cerna ternak menjadi lebih efisien. Tujuan dari fermentasi yaitu untuk mengubah selulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui dipolimersasi dan memperbanyak protein mikroorganisme. Sartini (2003) menyatakan bahwa penurunan

bahan kering dipengaruhi oleh respirasi dan fermentasi.

Tongkol jagung yang sudah digiling atau dihaluskan kemudian difermentasi menggunakan EM4, hal ini merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kecernaan serta nilai nutrisi dari tongkol jagung. Effective Mikroorganism 4 (EM4) merupakan media berupa cairan yang berisi mikroba penghasil enzim selulase yang dapat menghidrolisis selulosa yang ada dalam limbah kelobot jagung sehingga hal ini menyebabkan pelunakan pada kelobot jagung (Tifani dkk, 2010).

Pengolahan tongkol jagung di Indonesia untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak alternatif belum banyak diketahui oleh masyarakat luas. Oleh karena itu, tujuan diadakan penelitian ini adalah untuk mencari metode pengolahan tongkol jagung yang tepat menggunakan bioaktivator EM4 untuk meningkatkan nutrient tongkol jagung, sekaligus dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak terutama ternak ruminansia. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini akan dilakukan dengan judul "Pengaruh Level dan Lama Waktu Fermentasi Tongkol Jagung Menggunakan EM4 Terhadap Kandungan Protein Kasar, Lemak kasar, Kadar Abu, dan Energi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana selama 2 bulan dari tanggal 17 Oktober – 17 Desember 2022 yang terbagi dalam 3 tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap hidrolisis dan tahap analisis laboratorium.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples, terpal, ember, gelas ukur, plastik klip, kertas tempel, isolasi, sprayer, timbangan digital merk BOECO kapasitas 6000g dengan kepekaan 1g dan seperangkat alat untuk analisis komponen protein kasar, lemak kasar, kadar abu dan energi. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini,

yaitu: tongkol jagung (tepung) , EM4, gula air, air, dan urea.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan 6 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Penggunaan RAL pola faktorial ini terdiri dari dua faktor, yaitu: faktor (A) adalah dosis EM4 dengan 3 level (10 ml, 15 ml dan 20 ml) dan faktor kedua (B) adalah lama waktu fermentasi menggunakan 2 level (7 hari dan 14 hari).

Prosedur pengolahan tongkol jagung dan pencampuran bahan sesuai petunjuk Seran dkk, (2020).

Sebesar 1 cm tongkol jagung dicacah lalu dijemur sampai kering agar proses pengilingan menjadi tepung kasar dipermudah. Air, gula air, urea, tepung tongkol jagung dan EM4 adalah bahan yang akan digunakan dalam fermentasi ini. Sebanyak 100 ml air, 10 ml gula air, 10 g urea dan (10 ml, 15 ml, 20 ml,) larutan EM4 sesuai kombinasi perlakuan, dimasukkan kedalam wadah diaduk secara merata dan dituangkan kedalam spayer campuran tersebut.

Sebanyak 1 kg tepung tongkol jagung dimasukkan kedalam wadah yang terpisah, lalu larutan yang telah dicampur dalam spayer, disemprotkan kedalam wadah yang telah terisi tepung tongkol jagung dan dicampur secara merata menggunakan tangan. Dimasukkan kedalam toples tepung tongkol jagung lalu dipadatkan dan ditutup rapat menggunakan penutup toples dan diisolasi untuk menjaga kelembaban, suhu tetap stabil dan mencegah penguapan serta masuknya mikroba pencemar dari udara. Difermentasi selama 7 hari dan 14 hari. Setelah proses fermentasi, kemudian dibuka dan dianginkan, setelah itu diambil sampel 10% atau 50 g dari masing-masing perlakuan kemudian dianalisis di laboratorium.

Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi kandungan protein kasar, kandungan lemak kasar, kadar abu dan energi.

Kandungan Protein Kasar

Protein kasar dianalisis dengan metode Kjeldahl sesuai dengan petunjuk Ivan et al,

(1974). Ikatan nitrogen suatu bahan akan dipecah dan diikat oleh asam sulfat pekat dalam bentuk amonium sulfat. Dalam suasana basa amonium sulfat akan melepas amoniannya dan ditangkap oleh larutan asam. Dengan jalan titrasi kandungan nitrogen dapat diketahui.

Hasil pengamatan dihitung berdasarkan rumus

$$\text{Protein kasar} = \frac{0,1 \times (\text{ml titrasi sampel} - \text{ml titrasi blanko}) \times 14 \times 6,25}{\text{Berat sampel (mgr)}} \times 100\%$$

Keterangan:

14 = Berat atom unsur N

6,25 = Faktor Konversi

Kandungan Lemak Kasar

Lemak kasar sampel ditentukan dengan metode ekstraksi Soxhlet (AOAC, 2005). Analisa lemak kasar pada umumnya menggunakan senyawa eter sebagai bahan pelarutnya, maka dari itu analisa lemak kasar juga disebut sebagai ether extract. Sampel akan direndam dan dididihkan menggunakan larutan eter, larutan akan menguap dan meninggalkan lemak pada dinding labu.

Hasil pengamatan dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Lemak Kasar} = \frac{\text{Berat labu setelah penguapan} - \text{berat labu kosong}}{\text{Berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

Kadar Abu

Bahan organik akan teroksidasi secara sempurna menjadi produk gas bila dibakar pada suhu tinggi. Sisa yang tertinggal adalah abu dengan warna putih keabu-abuan. Sisa pembakaran ditimbang sebagai kadar abu .

Hasil pengamatan dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Sampel}} \times 100$$

Sumber : AOAC, (1990).

Energi Bruto (*Gross Energy / GE*)

Kandungan energi tercerna menurut Hvelplund et al., (1995) di estimasi dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{DE (MJ/kg DM)} = (\text{DCP} \times 24,237) + (\text{DEE} \times 34,116) + (\text{DCHO} \times 17,300).$$

Dimana :

DCP (digested crude protein / protein kasar tercerna, kg/kg BK) = Kandungan Protein Kasar (kg/kg BK) x Kecernaan Protein Kasar (proporsi dari BK).

Kecernaan Protein Kasar (%) = $93 - (300 / \%PK)$.

DEE (digested ether extract / lemak kasar tercerna, kg/kg BK) = Kandungan lemak (kg/kg) x kecernaan lemak kasar (proporsi dari BK).

Kecernaan Lemak (%) = $96 - (100 / \%LK)$.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam dengan bantuan software SPSS (Statistical Product and Service Solutions) versi 21 sesuai Rancangan Acak lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 2 dengan 3 kali ulangan. Bila ada perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (Ducan Multiple Range Test) Stell dan Torrie (1993). Persamaan matematis dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$i = 1,2,3,\dots,a$ $j = 1,2,3,\dots,b$ dan $k = 1,2,3,\dots,u$

Y_{ijk} = Pengaruh faktor α ke- i , faktor β taraf ke- j dan ulangan ke- k .

μ = Rataan umum.

α_i = Pengaruh faktor α ke- i .

β_j = Pengaruh faktor β ke- j .

$\alpha\beta_{ij}$ = Interaksi antara faktor α dengan faktor β .

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada faktor α taraf ke- i , faktor β taraf ke- j dan ulangan ke- k .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kandungan nutrisi tongkol jagung pada penelitian antara perlakuan level EM4 dan lama waktu fermentasi terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, kadar abu dan energi menunjukkan bahwa tidak ada interaksi ($P > 0,05$). Hal ini dikarenakan pengaruh penggunaan kisaran level EM4 yang ditambahkan dalam proses fermentasi terlalu banyak dan waktu fermentasi yang digunakan juga terlalu jauh, atau bisa dikatakan lama waktu fermentasi yang digunakan harus sebanding dengan level EM4 yang ditambahkan, serta memperhatikan fase

dimana keadaan mikroba masih dikatakan aktif, hal ini sesuai dengan pendapat Seran dkk, (2020) yang menyatakan semakin lama proses fermentasi, populasi dan aktifitas mikroorganisme semakin berkurang sehingga mengakibatkan penurunan produk fermentasi. Kemungkinan lain karena mikroba membutuhkan energi untuk mensuplai pertumbuhan dan perkembangbiakannya, didapati dari perombakan zat makanan yang terkandung dalam substrat. Mengingat ada banyak mikroorganisme yang terkandung dalam EM4 yang berfungsi sebagai pengurai yang dapat merombak nutrisi pada bahan pakan secara alami.

Fardiaz (1992) menyatakan, bila zat makanan yang terkandung dalam tepung tongkol jagung berkurang, maka kekuatan fermentasi dari mikroba akan menurun karena tidak mempunyai cukup energi untuk melakukan aktivitasnya. Hal ini menunjukkan tidak ada intereraksi disebabkan karena adanya jumlah bakteri selulolitik yang tidak sesuai dengan sumber nutrisi yang tersedia, sehingga terjadi kompetisi antar mikroba dan mikroba tersebut tidak dapat tumbuh secara optimal, sehingga mikroba-mikroba tersebut tidak optimal dalam melakukan aktivitas mendegradasi selulosa dalam bahan pakan. Oleh karena itu diadakan evaluasi secara terpisah antara pengaruh level dan lama waktu fermentasi (data pada Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Pengaruh Level EM₄ terhadap Parameter yang diukur

Parameter	Level EM ₄ (A)			SEM	P
	10 ml	15 ml	20 ml		
Protein Kasar	5,584	5,662	5,924	0,119	0,148
Lemak Kasar	0,641	0,718	0,900	0,245	0,751
Kadar Abu	2,791	2,725	2,651	0,159	0,826
Energi	17,083	17,000	17,033	0,045	0,446

Tabel 2. Pengaruh Lama Waktu Fermentasi terhadap Parameter yang diukur

Parameter	Waktu Fermentasi (B)		SEM	P
	7 hari	14 hari		
Protein Kasar	5,653	5,793	0,97	0,326
Lemak Kasar	0,505	1,001	0,200	0,106
Kadar Abu	2,518a	2,926b	0,130	0,046
Energi	17,000	17,078	0,037	0,161

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Protein Kasar

Hasil penelitian (Tabel 1), menunjukkan adanya perbedaan nilai kandungan protein kasar pada penggunaan berbagai level larutan EM4 fermentasi tongkol jagung yang nilainya bervariasi antara 5,58% - 5,92 %. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap peningkatan kandungan protein kasar fermentasi tongkol jagung. Hal ini menunjukkan bahwa, berbagai perlakuan tingkat penggunaan level EM4 pada tepung jagung fermentasi memberikan pengaruh yang sama terhadap peningkatan kandungan protein kasar.

Tidak adanya peningkatan kandungan protein kasar pada produk fermentasi tongkol jagung, disebabkan oleh proses perubahan kimiawi yang terjadi pada fase awal proses fermentasi, yaitu terurainya protein tumbuhan menjadi asam amino, kemudian menjadi amonia dan amines (Noviadi dkk, 2011). Lesman (2011) melaporkan bahwa lebih dari 50% protein yang terkandung di dalam bahan baku akan terurai. Ohshima et al., (1997) juga menemukan bahwa memfermentasi bahan pakan dengan bakteri asam laktat dalam pembuatan silase menurunkan kadar protein.

Hal lain yang menyebabkan nilai kandungan protein kasar antar tiap perlakuan relatif sama, dikarenakan terdapat perbedaan berbagai pemberian level EM4 antara tiap perlakuan, mengakibatkan juga terdapat perbedaan jumlah mikroba dari setiap perlakuan dengan jumlah nitrogen yang sama dan pensuplai energi yang sama pula, sehingga peningkatannya cenderung tetap. Hal ini disebabkan mikroba dalam produk fermentasi masih dalam keadaan adaptasi, selain itu belum tercukupinya kebutuhan energi mikroba untuk metabolis, sehingga produksi protein mikroba rendah atau dengan kata lain ketersediaan N yang tidak seimbang dengan ketersediaan energi. Nuswantara dkk, (2001) menyatakan apabila

ketersediaan amonia lebih cepat dari fermentasi karbohidrat maka amonia untuk pembentukan protein mikroba tidak efisien. Peningkatan level gula air dapat meningkatkan sintesis protein mikroba, hal ini disebabkan peningkatan ketersediaan energi dari gula air untuk mengimbangi ketersediaan N atau terjadi sinkronisasi antara ketersediaan energi dan N. Fenomena tersebut terjadi karena mikroba mampu memanfaatkan sumber N dari Non Protein Nitrogen (NPN) yang berasal fermentasi tongkol jagung yang diimbangi dengan ketersediaan energi fermentabel dalam bentuk VFA.

Berdasarkan nilai rata-rata lama fermentasi yang berbeda, menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) pada kandungan protein kasar terhadap tongkol jagung dan terdapat kesamaan kandungan protein kasar antara perlakuan B1 dan B2. Hal ini menunjukkan bahwa pada pakan fermentasi tongkol jagung, mikroba memanfaatkan protein sebagai sumber pakan untuk bertahan hidup dan berkembang, sehingga kadar protein kasar pada bahan pakan cenderung sama antar perlakuan, hal tersebut sejalan dengan pendapat Zega et al., (2017) menyatakan bahwa terdapat kecenderungan penurunan kadar protein kasar pada perlakuan fermentasi, dikarenakan mikroba yang terdapat dalam proses fermentasi memanfaatkan protein pakan untuk hidup. Hal tersebut terjadi karena kapang mulai menggunakan protein substrat fermentasi untuk pertumbuhannya, tetapi tidak diimbangi dengan sumbangan protein oleh kapang kepada bahan. Kapang dapat mensekresikan enzim protease ke lingkungan untuk menguraikan protein menjadi asam-asam amino, selanjutnya hasil penguraian diangkut ke dalam sel menggunakan sistem transport dan digunakan untuk pertumbuhan (Oetari 2006).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Lemak Kasar

Pemberian level cairan EM4 yang berbeda, menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan lemak kasar dari tongkol jagung fermentasi. Berdasarkan pada Tabel 1, kandungan lemak kasar pada perlakuan A1, A2 dan A3 cenderung sama, hal ini dikarenakan adanya penambahan larutan EM4 dengan level yang berbeda sehingga terdapat juga perbedaan jumlah mikroba yang akan merombak substrat, namun jumlah penyedia energi yang ditambahkan dalam substar untuk mensuplai pertumbuhan mikroba sama antara ketiga perlakuan ini sehingga mikroba menggunakan lemak untuk memenuhi kebutuhan energinya. Sejalan dengan pendapat Ardhana (1982), menyatakan bahwa bahan organik yang mengalami penurunan selama proses fermentasi ialah pati dan lemak yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi untuk pertumbuhan Khamir. Jamila dan Tangdilintin (2011) menambahkan bahwa hasil penguraian karbohidrat oleh mikrobia lipolitik dalam fermentasi menghasilkan asam-asam lemak dan gliserol sebagai sumber energi.

Berdasarkan data pada Tabel 2, pengaruh lama waktu fermentasi tongkol jagung terhadap kandungan lemak kasar berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$). Dari kedua variasi waktu fermentasi yang dilakukan, didapatkan hasil sebesar 0,505% untuk waktu fermentasi 7 hari dan 1,001% untuk waktu fermentasi 14 hari yang menunjukkan peningkatan yang cenderung sama.

Kandungan lemak kasar fermentasi tongkol jagung mengalami peningkatan yang cenderung sama seiring berjalannya lama waktu fermentasi, kemungkinan disebabkan oleh terpecahnya ikatan kompleks trigliserida menjadi ikatan-ikatan yang lebih sederhana antara lain dalam bentuk asam lemak dan alkohol. Sebagian dari asam lemak yang terbentuk akan menguap sehingga kadar lemak kasar menjadi turun atau cenderung

sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Amrullah (2003), bahwa kandungan lemak kasar dari bahan pakan terdiri dari ester gliserol, asam-asam lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak sehingga mudah menguap, sehingga menyebabkan kandungan lemak kasar pada bahan pakan fermentasi tidak mengalami peningkatan seiring penambahan lama waktu fermentasi. Makmur (2006) bahwa pada suatu bahan pakan terdiri dari beberapa senyawa seperti ester gliserol, asam-asam lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak serta mudah menguap. Faktor yang mempengaruhi peningkatan kandunga lemak yang cenderung tetap antara lain kadar air bahan pakan, suhu ruang dan lingkungan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Djaya (2007) yang menyebutkan bahwa, pengaruh suhu dan lingkungan yang diaplikasikan pada suatu bahan pakan akan menyebabkan terjadinya oksidasi pada susunan lemak bahan tersebut. Nantinya oksidasi yang telah terjadi karena panas akan merubah susunan lemak kasar yang terkandung dalam bahan pakan tersebut, sehingga kadar lemaknya akan menurun. Kemungkinan lain juga dapat disebabkan oleh substrat yang digunakan mengandung glukosa, sehingga dapat memacu pertumbuhan biomassa yang mengakibatkan produksi enzim lipase lebih banyak untuk merombak lemak kasar (Kusumaningrum dkk, 2012), hal ini sejalan dengan pendapat Irawan dkk, (2012) menyatakan bahwa kadar lemak hasil fermentasi yang tetap disebabkan oleh terhambatnya mikrobia lipolitik oleh kondisi asam yang dihasilkan selama fermentasi berlangsung.

Selain itu nilai kandungan lemak kasar yang cenderung tetap antara tiap perlakuan diduga karena, perkembangan bakteri masih berada di fase log yaitu fase pembelahan sel, dimana pembelahan sel yang lambat yang disebabkan pemanfaatan substrat tongkol jagung yang belum optimal, sehingga BAL yang tumbuh masih sedikit. BAL yang tumbuh belum sampai ke fase pertumbuhan cepat

yang berimplikasikan belum terjadi pemecahan lemak didalam bahan pakan menjadi asam lemak dan gliserol, dimana untuk pertumbuhan mikroba membutuhkan sebagian asam lemak (Superianto dkk, 2018). Menurut Mucra (2007), perlakuan fermentasi bertujuan memecah senyawa kompleks menjadi lebih sederhana, agar bisa dimanfaatkan oleh mikroba untuk pertumbuhannya sebagai sumber energi dalam bentuk VFA (Volatile Fatty Acid) selain energi dari karbohidrat mudah tercerna.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Abu

Penggunaan larutan EM4 dengan level yang berbeda, menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar abu dari tongkol jagung yang difermentasi. Tabel 1, menunjukkan bahwa penambahan level EM4 antara perlakuan A1, A2 dan A3 relatif sama, hal ini diduga karena dalam proses fermentasi akan terjadi peningkatan bahan organik namun peningkatannya cenderung sama, karena adanya proses degradasi bahan (substrat) oleh mikroba. Semakin sedikit bahan organik yang terdegradasi, maka semakin sedikit juga terjadinya penurunan kadar abu secara proporsional, sebaliknya semakin banyak bahan organik yang terdegradasi maka relative semakin banyak juga terjadinya peningkatan kadar abu secara proporsional.

Menurunnya serat kasar berhubungan erat dengan menurunnya kadar abu pada suatu bahan pakan. Wibowo (2010) menyatakan bahwa, kadar serat kasar dan kadar abu mempunyai hubungan yang positif, tingginya serat kasar akan berpengaruh positif terhadap besarnya kadar abu suatu bahan pakan. Penurunan kadar abu sangat diharapkan, karena semakin menurunnya kadar abu, berarti kandungan bahan organik akan semakin bertambah. Bahan organik mengandung zat-zat makanan yang cukup penting seperti protein, lemak, karbohidrat dan juga vitamin. Kadar abu merupakan parameter untuk mengetahui mineral yang terkandung dalam suatu bahan yang

mencirikan keberhasilan proses demineralisasi yang dilakukan. Semakin rendah kadar abu yang dihasilkan maka mutu dan tingkat kemurnian akan semakin tinggi (Zahirudin dkk, 2008).

Berdasarkan data pada Tabel 2, lama waktu fermentasi terhadap tongkol jagung berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kadar abu. Hasil uji duncan terhadap lama waktu fermentasi pada Tabel 2, menunjukkan bahwa kadar abu pada perlakuan B1= 2,518% berbeda nyata ($P<0,05$) dengan B2= 2,926% . Berdasarkan data analisis menunjukan semakin lama waktu fermentasi maka kandungan kadar abu ikut meningkat. Hal ini disebabkan karena abu adalah suatu zat anorganik yang berhubungan dengan jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pakan. Peningkatan kadar abu pada perlakuan B2, menandakan bahwa mineral yang terkandung dalam proses fermentasi pada perlakuan tersebut juga meningkat.

Peningkatan kadar abu diduga karena, semakin lama dan tinggi suhu pengeringan yang digunakan akan meningkatkan kadar abu, dikarenakan kadar air yang keluar dari dalam bahan semakin besar. Sejalan dengan pendapat Lisa dkk, (2015) bahwa dengan bertambahnya suhu pengeringan maka kadar abu akan cenderung meningkat. Begitu pula dengan pendapat Lubis (2008) dimana kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan. Semakin rendah komponen non mineral yang terkandung dalam bahan akan semakin meningkatkan persen abu relatif terhadap bahan.

Peningkatan kadar abu terjadi karena semakin lama pengeringan yang dilakukan terhadap bahan, maka jumlah air yang teruapkan dari dalam bahan yang dikeringkan akan semakin besar. Proses pengeringan mengakibatkan terjadinya penguraian komponen ikatan molekul air (H_2O) dan juga memberikan peningkatan terhadap kandungan gula, lemak, mineral yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar abu (Hadipernata dkk, 2006).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi

Pemberian berbagai level larutan EM4 menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan energi bruto dalam pakan fermentasi tongkol jagung. Berdasarkan data Tabel 1, adanya perbedaan kandungan terhadap setiap level yang diberikan tidak meningkatkan kandungan energi bruto, atau nilai kandungan dari setiap perlakuan cenderung sama, hal ini dikarenakan pada saat fermentasi mikroba tidak memiliki cukup energi untuk bertumbuh dikarenakan banyaknya bakteri yang ditambahkan sesuai level perlakuan namun sedikitnya sumber penyedia kebutuhan energi bagi mikroba. Hal ini sesuai dengan pendapatnya Wirnano (1980) menyatakan bahwa, pada proses fermentasi mikroba akan membutuhkan sejumlah energi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya yang akan diperoleh melalui perombakan zat makanan didalam substrat.

Kandungan energi dalam pakan fermentasi tidak berbeda nyata antar perlakuan disebabkan oleh kandungan protein kasar, lemak kasar antar perlakuan sebelum dan sesudah analisis relatif sama untuk setiap perlakuan. Hal ini sejalan dengan pendapat McDonald et al. (1994) yang menyatakan bahwa, nilai gross energi sangat ditentukan oleh komposisi kimia bahan tersebut. Menurut Sutardi (2004), besarnya gross energi bahan pakan tidak sama tergantung dari macam nutrisi dan bahan pakan yang digunakan. Kandungan lemak, protein dan BETN sebagai komponen yang mempunyai kontribusi besar terhadap nilai energi suatu bahan pakan.

Berdasarkan data pada Tabel 2, pengaruh lama waktu fermentasi tongkol jagung terhadap kandungan energi bruto berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$), namun terhadap kedua variasi waktu fermentasi yang dilakukan, didapatkan hasil sebesar 17,000% untuk waktu fermentasi 7 hari dan 17,078% untuk waktu fermentasi 14 hari.

Dapat dilihat bahwa adanya perbedaan antara ke dua lama waktu fermentasi ini, meskipun perbedaannya cenderung tetap. Lama fermentasi merupakan salah satu faktor yang menentukan berubahnya komposisi gizi produk fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Setiyatwan (2007) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi, maka semakin banyak kandungan zat yang digunakan kapang untuk hidupnya sehingga kandungan zat makanan yang tersisa semakin sedikit. Lebih lanjut Putra dkk, (2021) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai protein dan lemak bahan pakan peningkatan kandungan energinya akan mengalami peningkatan, hal ini didukung pendapat Wea dkk, (2021) yang menyatakan, semakin meningkat populasi mikroba yang hidup, maka semakin tinggi jumlah kandungan protein kasar sehingga menyebabkan kandungan energi bruto meningkat, namun data yang ditampilkan dalam penelitian ini adalah nilai protein dan lemak relatif sama, sehingga menyebabkan peningkatan kandungan energi brutonya juga relatif sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan energi yang relatif sama, diduga selama proses fermentasi total populasi mikroba yang terdapat pada bahan pakan cenderung menggunakan zat makanan dalam substansi untuk mensuplai kebutuhan hidupnya, sehingga tidak mampu merombak penyusunnya menjadi energi. Oleh karena itu, energi bruto produk fermentasi produk fermentasi tongkol jagung cenderung tetap seiring bertambahnya waktu fermentasi.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara level EM4 dan lama waktu fermentasi terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, kadar abu, dan energi. Penggunaan larutan EM4 dengan level yang berbeda dalam proses fermentasi tongkol jagung, berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, kadar abu dan energi. Lama waktu fermentasi berpengaruh

tidak nyata terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar dan energi namun berpengaruh nyata terhadap kadar abu.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan pada hasil penelitian ini maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan meningkatkan level EM4 yang sesuai dengan jumlah energi berupa gula air dan jumlah urea yang ditambahkan serta menambahkan lama waktu fermentasi agar mendapatkan kualitas tongkol jagung dan secara laboratoris untuk pengujian kecernaan produk maupun uji respon biologis pada ternak (invitro maupun invivo).

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- AOAC. 2005. *Association of Official Agricultural Chemist*. Published by the Association of Official Analytical Chemist. Maryland, USA.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis of the AOAC*. AOAC Inc. Arlington. Virginia.
- Ardhana, M. 1982. *The Microbial Ecology of Tape Ketan Fermentation*. Thesis. The University of New South Wales University: Sydney.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. *Perkembangan Luas Panen, Rata-Rata Produksi dan Produksi Jagung di Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Nusa Tenggara Timur: Badan Pusat Statistik.
- Djaya, S. 2007. *Minyak dan Lemak Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hadipernata, M. R. Rachmat dan Widaningrum. 2006. Pengaruh Suhu Pengeringan pada Teknologi Far Infrared (FIR) terhadap Mutu Jamur Merang Kering (*Volvariella volvociae*). *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Volume 2 (2)*: 62-69.
- Hvelplund, T., Andrieu, J., Weisbjerg, MR., and Vermorel, M. 1995. Prediction of the Energy and Protein Value of Forages for Ruminants. In: 4th International Symposium on the Nutrition of Herbivores. 4. Symposium International Sur La Nutrition Des Herbivores, Clermont Ferrand (France), 11-15 Sep 1995. INRA.
- Irawan. P., C.I. Sutrisno dan C.S. Utama. 2012. *Komponen Proksimat pada Kombinasi Jerami Padi dan Jerami Jagung yang Difermentasi dengan Berbagai Aras Isi Rumen Kerbau*. *J. Anim. Agric.* 1(2): 17-30.
- Ivan, M., D. J. Clack and G. J. White. 1974. Kjeldahl Nitrogen Determination. In: *Shorth Course on Poultry Production*, Udayana University, Denpasar.
- Jamila dan F.K. Tangdilintin. 2011. *Kandungan Lemak Kasar, BETN, Kalsium dan Phospor Feses Ayam yang Difermentasi Bakteri Lactobacillus sp.* Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hal: 145-152.
- Kusumaningrum, M., C.I. Sutrisno dan B.W.H.E. Prasetiyono. 2012. *Kualitas Kimia Ransum Sapi Potong Berbasis Limbah Pertanian dan Hasil Samping Pertanian yang Difermentasi dengan Aspergillus niger*. *Animal Agriculture Journal*. 1: 109-119.
- Lesman. 2011. *Phase yang Terjadi pada Proses Fermentasi Silase*. <http://lestarimandiri.org/id/tentang-lesman>. 28 April 2023.
- Lisa, M., M. Lutf i, dan B. Susilo. 2015. *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaerotus ostreatus*)*. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(3):70-79.
- Lubis, Ikhwan Hafiz. 2008. *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Pandan*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Makmur, I. 2006. *Kandungan Lemak Kasar dan BETN Silase Jerami Jagung (*Zea mays L*) dengan Penambahan Beberapa Level Limbah WHEY*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- McDonald, P., Edards, R.A. and Greenhalgh, J.F.D. 1994. *Animal Nutrition*. 4 th edition. Longman Scientific and Technikal. New York.
- Mucra, D. A. 2007. *Pengaruh Fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit terhadap Komposisi*

- Kimia dan Kecernaan Nutrisi Secara In-Vitro. Tesis Pasca Sarjana Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Noviadi, R., A. Sofiana dan I. Panjaitan. 2011. Pengaruh Penggunaan Tepung Jagung dalam Pembuatan Silase Limbah Daun Singkong terhadap Perubahan Nutrisi, Kecernaan Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar pada Kelinci Lokal. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 12(1): 6-12.
- Nuswantara, L.K., Soejono, M. dan Widyobroto, B.P. 2001. Sintesis Protein Mikroba pada Sapi Peranakan Ongole dan Kerbau yang Diberi Pakan Tunggal Glirisida, Jerami Jagung dan Kaliandra. *Agrosains*. 14: 165-176.
- Oetari A. 2006. *Mikrobiologi Dasar dan Terapan*. Jakarta (ID): Yayasan Obor Indonesia.
- Ohshima, M., N. I. Proydak dan N. Nishino. 1997. Effect of addition of lactic acid bacteria or previously fermented juice on the yield and the nutritive value of alfalfa leaf protein concentrate coagulated by anaerobic fermentation. *Anim. Sci. Technol. (Jpn)* 68: 820-826.
- Putra, E. A., dan O. Sjojfan. 2021. Evaluasi Kandungan Nutrisi, Tanin, dan Densitas Biji Asam (*Tamarindus indica*) Hasil Penggorengan Sebagai Bahan Pakan Unggas. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 23(2):44-50.
- Ramirez, G.R, J.C. Aguilera-Gonzalez, G. Garcia-Diaz and A.M. NunezGonzales. 2007. Effect of Urea Treatment on Chemical Composition and Digestion of *Cenchrus Ciliaris* and *Cynodon Dactylon* Hays and Zeamays Residues. *J. Anim. Vet. Adv.* 6: 1036- 1041.
- Sartini. 2003. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik In Vitro dan Level Aditif yang Berbeda. *J. Pengembangan Peternakan Tropis*.
- Seran, S.T.O., G. Oematan., G. Maranatha. Pengaruh Lama Proses Fermentasi Tepung Tongkol Jagung Menggunakan EM4 terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar. *Jurnal Peternakan Lahan Kering* Vol 2 No 3.
- Setiyatwan, H. 2007. Peningkatan Kualitas Nutrisi Duckweed Melalui Fermentasi Menggunakan *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol.7 No.2:113-116.
- Superianto, S., A.E. Harahap dan A. Ali. 2018. Nilai Nutrisi Silase Limbah Sayur Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. Vol 13 Nomor 2 edisi April-Juni 2018.
- Sutardi, T.R. 2004. *Ilmu Bahan Makanan Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Pendekatan Biometrik*, Jakarta. Terjemahan PT Gramedia.
- Tifani, A. M., Kumalaningsih, S. dan Mulyadi, A. 2010. Produksi Bahan Pakan Ternak dari Ampas Tahu Dengan Fermentasi Menggunakan EM4 (Kajian pH awal dan Lama Waktu Fermentasi). *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 5(1)-78-88.
- Wea, R., B.B. Koten, dan C.A. Morelaka. 2021. "Kandungan Energi Bruto, Energi Tercerna dan Energi Metabolis Pakan Cair Fermentasi Berbahan Biji Asam Utuh pada Babi Grower". *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis*. 11(2):32-37.
- Wibowo, A. H. 2010. Pendugaan Kandungan Nutrien Dedak Padi Berdasarkan Karakteristik Sifat Fisik. Thesis. Sekolah Pascasarjana, Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F. G. 1980. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta
- Zahirudin W, Aprilia A, Ella S. 2008. Karakteristik Mutu dan Kelarutan Kitosan dari Ampas Silase Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 11(2): 140-151.
- Zega, A.D, I. Badarina, dan Hidayat. 2017. Kualitas Gizi Fermentasi Ransum Konsentrat Sapi Pedaging Berbasis Lumpur Sawit dan Beberapa Bahan Pakan Lokal dengan Bionak dan EM4. [skripsi]. Universitas Bengkulu. Bengkulu.