

Kecernaan *in Vitro* Kulit Kacang Tanah Terfermentasi Dengan *Effective Microorganism* (EM-4) Dan Ragi Tempe Dalam Cairan Rumen Kambing Peranakan Etawa

(In Vitro Digestibility of Fermented Peanut Skin with Effective Microorganism (EM-4) And Yeast in Goat Rumen Peranakan Etawa)

Hukusmu Irama¹, Widhi Kurniawan¹, Andi Murlina Tasse^{1*}, Fuji Astuty Auza¹
¹Faculty Of Animal Science, Halu Oleo University, South East Sulawesi, Indonesia

andimurlinatasse@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fermentasi dari bahan pakan kulit kacang tanah yang difermentasi dengan campuran EM-4 dan ragi tempe secara *in vitro* menggunakan cairan rumen kambing peranakan etawa. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 macam perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri atas 4 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan terdiri dari P1= Tanpa Fermentor, P2 = Fermentasi dengan 46% v/b EM4 Tanpa Ragi Tempe, P3 = Fermentasi dengan 46% v/b EM4 dan 8% b/b Ragi Tempe, P4 = Fermentasi dengan 46% v/b EM4 dan 10% b/b Ragi Tempe, P5 = Fermentasi dengan 46% v/b EM4 dan 12% b/b Ragi Tempe. Variabel yang diamati yaitu Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Derajat Keasaman (pH), Konsentrasi N-NH₃, dan Produksi Asam Lemak Terbang (Volatile Fatty Acid). Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 46% EM-4 v/b dan ragi tempe 12% b/b sebagai fermentor dapat meningkatkan kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik kulit kacang tanah fermentasi namun masih berada di bawah nilai kecernaan minimum dan kadar pH, konsentrasi N-NH₃, dan produksi VFA total rumen dalam kondisi normal untuk mendukung proses fermentasi pakan yang baik dalam rumen kambing PE.

Kata kunci : *Effective Microorganism, Ragi Tempe, kecernaan in vitro, Kulit Kacang Tanah*

Abstract. This study aimed to evaluate the fermentation characteristics of peanut shell feed ingredients fermented with a mixture of EM-4 and tempeh yeast *in vitro* using the rumen fluid of the Etawa crossbreed. The design used in this study used a completely randomized design (CRD) with 5 types of treatment and each treatment consisted of 4 replications so that 20 experimental units were obtained. The treatments consisted of P1= Without Fermenter, P2 = Fermentation with 46% v/w EM4 Without Yeast Tempe, P3 = Fermentation with 46% v/w EM4 and 8% w/w Yeast Tempe, P4 = Fermentation with 46% v/w EM4 and 10% w/w Yeast Tempe, P5 = Fermentation with 46% v/w EM4 and 12% w/w Yeast Tempe. The variables observed were dry matter digestibility, organic matter digestibility, acidity degree (pH), N-NH₃ concentration, and volatile fatty acid production. Observational data were analyzed using analysis of variance and Duncan's further test. The results showed that the combination of 46% EM-4 v/w and 12% w/w tempeh yeast as a fermenter could increase dry matter digestibility and organic matter digestibility of fermented peanut shells but were still below the minimum digestibility value and pH, N concentration. -NH₃, and total rumen VFA production under normal conditions to support a good feed fermentation process in the rumen of PE goats.

Keywords : Effective Microorganism, Tempe Yeast, *in vitro* digestibility, Peanut Shell

1. Pendahuluan

Ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing dan domba) memerlukan pakan hijauan sebagai sumber serat dan sumber energi. Serat dalam pakan utamanya berfungsi sebagai sumber energi, selain itu juga berfungsi untuk menjaga fungsi normal rumen dan aktivitas mikrobia rumen. Keberadaan pakan sumber serat sejak dulu sering menjadi permasalahan baik dilihat dari segi kualitas maupun kontinuitasnya, sehingga dikhawatirkan akan mempengaruhi keberlangsungan usaha peternakan [1].

Kulit kacang tanah merupakan hasil samping pertanian yang jumlahnya cukup besar dan belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai pakan alternatif sumber serat bagi ternak ruminansia. Kendala utama dalam pemanfaatan kulit kacang tanah yaitu kulit kacang tanah memiliki kandungan nutrisi yang rendah yang ditandai dengan tingginya kandungan serat kasar dengan protein rendah. Penggunaan kulit kacang tanah sebagai pakan mempunyai kendala diantaranya selulosa cukup tinggi 63,5% dan lignin 13,5% [2].

Salah satu teknologi pengolahan untuk menurunkan kadar serat dalam pakan dan menghasilkan produk dengan daya tahan lama serta kandungan nutrisi yang lebih tinggi adalah fermentasi [3]. Salah satu metode fermentasi yang dapat digunakan untuk menurunkan serat kasar adalah probiotik cair *Effective Microorganism* (EM-4) merupakan inokulum yang dapat mempercepat degradasi. EM-4 merupakan suatu bahan tambahan yang terdiri dari *microorganism* yang dapat mencerna selulosa, pati, gula, protein, lemak khususnya bakteri *Lactobacillus sp.* untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan [4].

Ragi tempe adalah fungi kosmopolitan yang banyak ditemukan di tanah, buah dan sayuran, serta produk olahan berfermentasi. Ragi tempe merupakan kapang yang penting sebagai penghasil berbagai enzim seperti amilase, protease dan lipase yang dapat memecah senyawa kompleks menjadi senyawa yang sederhana. Ragi tempe dapat menghasilkan senyawa yang dapat menghambat bakteri patogen dan berfungsi sebagai bakteri sebagai antioksidan. Ragi tempe juga dapat menyerap beberapa unsur mineral dan mengubahnya menjadi mineral organik sehingga dapat meningkatkan penyerapan mineral didalam tubuh dengan lebih baik [5]. Cairan rumen mengandung enzim alfa amilase, galaktosidase, hemiselulosa, dan selulosa. Rumen merupakan tabung besar untuk menyimpan dan mencampur ingesta bagi fermentasi mikroba. Kerja ekstensif bakteri dan mikroba terhadap zat-zat makanan menghasilkan produk akhir yang dapat diasimilasi [6].

Kecernaan pakan sangat penting diketahui untuk menentukan kualitas suatu bahan pakan. Pengukuran pencernaan pakan dapat dilakukan salah satunya dengan teknik *in vitro*. Teknik *in vitro* atau sering disebut dengan teknik rumen buatan yaitu suatu percobaan fermentasi bahan pakan secara anaerob dalam tabung fermentor dan menggunakan larutan penyangga yang merupakan saliva buatan. Metode *in vitro* memiliki beberapa keunggulan diantaranya waktu yang relatif singkat dan efisien, dapat mengurangi pengaruh yang disebabkan hewan induk semang dengan hasil yang memuaskan, sampel yang dibutuhkan hanya sedikit, sampel dalam jumlah besar dapat dikerjakan dalam waktu yang bersamaan [7].

2. Materi Dan Metode

2.1. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah terdiri dari kulit kacang tanah yang diperoleh dari limbah hasil pertanian di Kabupaten Muna Barat, Kecamatan Lawa, Desa Latompe dengan estimasi sebanyak 10 kg. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi peralatan untuk pembuatan pakan fermentasi yang terdiri dari mesin grinding, terpal, gunting, plastik hitam, lakban, baskom, timbangan digital, alat tulis dan kamera. Sedangkan yang dilakukan di laboratorium terdiri dari timbangan digital, *shaker waterbath*, *hot plate*, sendok makan, spoit, pompa vakum, gegep, termos, corong *buchner*, *shakerbath*, *stomach tube*, kertas label, kertas saring, panci, kantong plastik, spatula, gas CO₂, cawan porselin, oven 105°C, tanur listrik 600°C, kertas saring, cawan *Conway*, labu *Erlenmeyer*, alat-alat destilasi, dan alat-alat titrasi serta alat tulis menulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kulit kacang tanah yang diperoleh dari limbah

hasil pertanian di Kabupaten Muna Barat, Kecamatan Lawa, Desa Latompe dengan estimasi sebanyak 10 kg, adapun bahan lain berupa *Effective Microorganism* (EM-4) dan ragi tempe dari Toko Tani di Kendari, cairan rumen kambing PE serta bahan kimia seperti: Na HCO₃, Na₂HPO₄.7H₂O, KCl, NaCl, MgSO₄.7H₂O, CaCl₂, HgCl₂, H₂SO₄, Asam Borat (H₃BO₃ kristal), *Brom Cresol Green* (BCG), *Methyl Red* (MR), *Aquadest*, Pepsin dan N-Hexane sebagai bahan dalam mengukur tingkat pencernaan secara *in vitro*.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 macamperlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- P1 : Tanpa Fermentor (selama 21 hari)
- P2 : Fermentasi dengan 46% v/b EM-4 Tanpa Ragi Tempe
- P3 : Fermentasi dengan 46% v/b EM-4 dan 8% b/b Ragi Tempe
- P4 : Fermentasi dengan 46% v/b EM-4 dan 10% b/b Ragi Tempe
- P5 : Fermentasi dengan 46% v/b EM-4 dan 12% b/b Ragi Tempe

Variabel dalam penelitian ini yaitu : (1) Kecernaan nutrisi ransum yang terdiri dari: kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO), (2) Karakteristik fermentasi yang terdiri dari: nilai pH fermentasi diukur menggunakan pH meter digital merk Ohaus. Konsentrasi N-NH₃ menggunakan metode *microdifusi Conway* [8], dan produksi VFA total diukur menggunakan teknik destilasi uap (*Steam destillation*).

3. Hasil dan Pembahasan

Rataan Nilai pH, Konsentrasi N-NH₃ (mM), Nilai Produksi VFA Total (mM), Nilai Kecernaan Bahan Kering, Nilai Kecernaan Bahan Organik Kulit Kacang Tanah Fermentasi Menggunakan EM-4 dan Ragi Tempe dapat diamati pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Nilai pH, Konsentrasi N-NH₃ (mM), Nilai Produksi VFA Total (mM), Nilai Kecernaan Bahan Kering, Nilai Kecernaan Bahan Organik Kulit Kacang Tanah Fermentasi Menggunakan EM-4 dan Ragi Tempe.

Parameter	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
Nilai pH	7,03±0,03 ^a	7,02±0,01 ^{ab}	7,04±0,01 ^a	7,02±0,01 ^{ab}	6,99±0,03 ^b
Konsentrasi Amonia (N-NH ₃)	4,35±0,03 ^{ab}	4,22±0,09 ^b	4,50±0,33 ^a	4,28±0,06 ^{ab}	4,18±0,06 ^b
Produksi VFA Total	106,13±6,10 ^a	92,40±1,30 ^b	85,56±0,71 ^c	85,43±0,55 ^c	75,65±1,06 ^d
KcBK	22,64±0,18 ^c	28,60±0,40 ^c	23,35±1,40 ^b	29,14±1,45 ^b	35,41±1,40 ^a
KcBO	23,11±0,64 ^d	23,45±0,24 ^d	24,94±1,13 ^c	26,39±0,40 ^b	27,73±0,23 ^a

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata. P1: Kontrol tanpa Fermentor, P2: 46% EM-4 (v/b) Tanpa Ragi Tempe, P3: 46% EM-4 (v/b) dan 8% Ragi Tempe (b/b), P4: 46% EM-4 (v/b) dan 10% Ragi Tempe (b/b), P5: 46% EM-4 (v/b) dan 12% Ragi Tempe (b/b).

3.1. Nilai pH Fermentasi Kulit Kacang Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi kulit kacang tanah dengan menggunakan *Effective Microorganism* (EM-4) dan ragi tempe berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap nilai pH inkubasi *In Vitro*. Berdasarkan pada tabel 1 menunjukkan bahwa Perlakuan P1 berbeda nyata

dengan P5. Namun tidak berbeda nyata dengan P2, P3, dan P4. Dari data dapat dilihat bahwa terjadi variasi angka yang dihasilkan dari setiap perlakuan. Perlakuan P1 sampai dengan P5 menunjukkan bahwa kulit kacang tanah terfermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM-4) dan ragi tempe menghasilkan nilai derajat keasaman yang normal. Kondisi ini menguntungkan bagi mikroba rumen karena pada taraf tersebut merupakan kondisi ideal mikroba untuk berkembang dengan baik. Salah satu penyebab terjadinya penurunan derajat keasaman pada perlakuan P2, P4, dan P5 karena adanya proses fermentasi karbohidrat non struktural (pati dan gula) yang cepat. Walaupun terjadi penurunan derajat keasaman cairan rumen, namun dengan adanya saliva buatan yang berupa larutan *Mc Dougall*, pH akan tetap berada dalam kisaran normal karena fungsi dari larutan ini adalah sebagai buffer. Proses fermentasi di dalam rumen dipertahankan oleh karena adanya sekresi saliva yang berfungsi mempertahankan nilai pH kisaran 6,5 – 7,0 [9].

3.2. Konsentrasi Amonia (N-NH₃)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi kulit kacang tanah dengan menggunakan *Effective Microorganism* (EM-4) dan ragi tempe berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai konsentrasi N-NH₃ rumen kambing PE. Berdasarkan pada tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan P3 berbeda nyata terhadap P2 dan P5. Namun tidak berbeda nyata dengan P1 dan P4. Sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan P5. Dari data dapat dilihat bahwa hasil yang diperoleh pada total amonia cairan rumen pada perlakuan P2 yang memiliki nilai konsentrasi N-NH₃ yang sama dengan perlakuan P5 menunjukkan terjadi penurunan kadar amonia. Semakin tinggi ragi tempe sebagai fermentor dengan menggunakan kombinasi EM-4 menunjukkan penurunan kadar protein [10]. Sehingga hasil fermentasi secara *in vitro* dalam cairan rumen kambing menunjukkan penurunan kadar amonia. Hal ini disebabkan karena substrat protein memang sudah berkurang sehingga substrat yang difermentasi berkurang yang berdampak pada penurunan kadar amonia didalam cairan rumen. Nilai konsentrasi N-NH₃ dalam penelitian ini berada pada kisaran normal untuk konsentrasi N-NH₃.

3.3. Nilai Produksi VFA Total (mM)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi kulit kacang tanah dengan menggunakan *Effective Microorganism* (EM-4) dan ragi tempe berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai VFA total. Berdasarkan pada tabel 3. Menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata terhadap P2, P3, P4, dan P5. Namun perlakuan P3 tidak berbeda nyata terhadap P4. Dari data dapat dilihat bahwa produksi VFA total yang dihasilkan pada perlakuan P5 lebih rendah dibanding dengan perlakuan lainnya. Produksi VFA total yang dihasilkan dari penelitian ini berkisar 75,65 – 106,13 mM. Produksi VFA total yang dihasilkan tersebut masih tergolong rendah. Kemungkinan diduga oleh rendahnya kemampuan mikroba dalam melakukan degradasi nutrien yang terkandung di dalam bahan. Semakin tinggi kadar ragi tempe sebagai fermentor dengan menggunakan kombinasi EM-4 menunjukkan penurunan kadar serat kasar [11]. Serat kasar adalah substrat untuk menghasilkan VFA total. Dengan demikian, semakin tinggi kadar ragi tempe di dalam fermentor dengan kombinasi EM-4 akan menghasilkan VFA total yang semakin berkurang.

3.4. Nilai Kecernaan Bahan KeringN (KcBK)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi kulit kacang tanah dengan menggunakan *Effective microorganism* (EM-4) dan ragi tempe berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kecernaan *in vitro* bahan kering kulit kacang tanah. Berdasarkan pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan P5 berbeda nyata terhadap P1, P2, P3 dan P4. Namun perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap P2. Begitu juga dengan P3 dan P4. Pada tabel 4 terlihat nilai kecernaan bahan kering terendah terlihat pada perlakuan P1 (tanpa fermentor) yaitu 22,64% dan nilai KcBK tertinggi terjadi pada perlakuan P5 (Fermentasi dengan 46% v/b EM-4 dan 12% v/b Ragi Tempe) yaitu 35,41%.

Peningkatan KcBK kulit kacang tanah diakibatkan oleh ikatan lignin yang terkandung dalam kulit kacang tanah terhadap selulosa dan hemiselulosa merenggang akibat proses fermentasi. Penggunaan bakteri penghasil enzim selulase pada fermentasi bahan pakan dapat melonggarkan ikatan kompleks lignin selulosa dan lignin hemiselulosa, sehingga pencernaan bahan kering meningkat [12].

3.5. Nilai Kecernaan Bahan Organik (KcBO)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi kulit kacang tanah dengan menggunakan *Effective Microorganism* (EM-4) dan ragi tempe berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kecernaan *in vitro* bahan organik kulit kacang tanah. Berdasarkan pada tabel 5. Menunjukkan bahwa perlakuan P5 berbeda nyata terhadap P1, P2, P3, dan P4, sedangkan P1 tidak berbeda nyata terhadap P2. Rataan nilai KcBO pada perlakuan P5 lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Peningkatan KcBO dapat diakibatkan lignin yang membentuk senyawa kompleks pada bahan pakan merenggang dan menjadi senyawa yang lebih sederhana. Ikatan lignin yang merenggang karena aktivitas enzim selulase. Enzim selulase dihasilkan oleh bakteri selulolitik selama proses fermentasi bahan pakan. Enzim selulase akan memecah selulosa menjadi gula sederhana. Bakteri selulolitik menghasilkan enzim selulase dan merupakan enzim kompleks yang terdiri dari beberapa tahapan dalam menguraikan selulosa menjadi glukosa [13].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Kombinasi 46% EM-4 v/b dan ragi tempe 12% b/b sebagai fermentor dapat meningkatkan kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik kulit kacang tanah fermentasi namun masih berada di bawah nilai kecernaan minimum dan kadar pH, konsentrasi N-NH₃, dan produksi VFA total rumen dalam kondisi normal untuk mendukung proses fermentasi pakan yang baik dalam rumen kambing PE.

5. Daftar Pustaka

- [1] Widodo, F. Wahyono, dan Sutrisno. 2012. Kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, produksi VFA Dan NH₃ pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro*. *Indonesian Jurnal Of Food Technology* 1(1).
- [2] Lestari S, EB Susatio, dan Agung TP. 2016. Sintesis arang aktif kulit kacang tanah untuk menurunkan kadar sulfida interferensi sianida. *Indo.J. Chem. Sci.* 6(1).
- [3] Murwani R. 2010. Rekayasa nutrisi berbahan pakan lokal untuk meningkatkan imunitas dan produktivitas unggas. Laporan Hibah Kompetitif, Universitas Di Ponegoro, Semarang.
- [4] Irawan D. dan Eko Suwanto. 2014. Pengaruh EM-4 (*Effective Microorganism*) terhadap produksi biogas menggunakan bahan baku kotoran sapi. *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*.5(1).
- [5] Endrawati D dan E Kusumaningtyas. 2017. Beberapa fungsi *rhizopus sp* dalam meningkatkan nilai nutrisi bahan pakan. *Wartazoa*. 27(2):81-82.
- [6] Sophian, Y, 2012. Aktivitas enzim. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Institute Pertanian Bogor.
- [7] Widodo, F. Wahyono, dan Sutrisno. 2012. Kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, produksi VFADan NH₃ pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro*. *Indonesian Jurnal Of Food Technology* 1(1).
- [8] Conway E J. 1962. *Microdiffusion analysis and volumetric error*. *macmillanpublishing co. California*
- [9] Darwis, A. 1990. Produksi Enzim Sellulase dan Biomasa untuk Pakan Ternak dan Biokonversi Coklat oleh *Trichorderma viridae*. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas, Jambi. Jambi.

- [10] Yuliana R, 2021. Komposisi kimia kulit kacang tanah (*Arachis Hypogea*) terfermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM-4) dan ragi tempe (*Rhizopus Sp.*) sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Skripsi. Fakultas Peternakan, Jurusan Peternakan, Universitas Halu Oleo, Kendari.
- [11] Yuliana R, 2021. Komposisi kimia kulit kacang tanah (*Arachis Hypogea*) terfermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM-4) dan ragi tempe (*Rhizopus Sp.*) sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Skripsi. Fakultas Peternakan, Jurusan Peternakan, Universitas Halu Oleo, Kendari.
- [12] Simbolon, N., R. I. Pujaningsih, dan S Mukodiningsih. 2016. Pengaruh berbagai pengolahan kulit singkong terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro*, protein kasar dan asamianida. *J. Ilmu Pet.* 26(1): 58–65.
- [13] Nurhajati, T. dan T. Suprpto. 2013. Penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar sabut kelapa (*Coco nucifera* Linn) secara amofer dengan bakteri selulolitik (*Actinobacillus* ML-08) dalam pemanfaatan limbah pasar sebagai sumber bahan pakan. *J. Agrovet.* 2(1): 1–11.