

Kecernaan bahan kering, bahan organik dan konsentrasi ammonia (NH₃) *in vitro* dari tebon jagung dan rumput raja (*Pennisetum purpupoides*)

A.J.Y. Pendong, Y.L.R. Tulung*, M.R. Waani, A. Rumambi, C.A. Rahasia

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115

*Korespondensi (*Corresponding author*) email: tulungyohannis@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kecernaan bahan kering, bahan organik dan konsentrasi ammonia *in vitro*, dari tebon jagung, rumput raja, dan kombinasi dari kedua pakan tersebut. Metode percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 3 (tiga) jenis hijauan pakan perlakuan, terdiri dari: 100% rumput tebon jagung (RA), 50% tebon jagung + 50% rumput raja (RB), dan 100% rumput raja (RC), setiap perlakuan diulang 10 kali. Variabel yang diamati, meliputi: kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO), dan konsentrasi ammonia (NH₃). Hasil penelitian menunjukkan, nilai KcBK dari pakan perlakuan, yaitu secara berurutan 62,89% (RA), 59,15% (RB), dan 56,20% (RC). Nilai KcBO, yaitu secara berurutan 61,79% (RA), 57,11% (RB), dan 54,47% (RC). Uji BNT menunjukkan, nilai KcBK dan KcBO dari pakan tebon jagung RA berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari pada nilai KcBK dan KcBO kedua pakan percobaan lainnya RB dan RC. Selanjutnya nilai KcBK dan KcBO dari kombinasi tebon jagung dan rumput raja (RB) masih lebih tinggi ($P < 0,05$) dari kecernaan rumput raja sendiri (RC). Hasil konsentrasi ammonia (NH₃) yang diperoleh dalam penelitian ini, yaitu secara berurutan 5,73 mM (RA), 5,53 mM (RB), dan 5,10 (RC). Analisis keragaman menunjukkan ke tiga pakan perlakuan, tidak memberi pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai konsentrasi ammonia, yang juga berarti konsentrasi NH₃ dari ketiga pakan perlakuan tersebut berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Dapat disimpulkan, nilai kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik tebon jagung *in vitro*, ternyata lebih tinggi, baik dari rumput raja, maupun dari kombinasi tebon jagung dan rumput raja. Konsentrasi ammonia (NH₃) yang dihasilkan dari ketiga pakan percobaan, sudah mampu menunjang aktivitas mikroba rumen dalam mensintesa protein mikrobial yang bermanfaat bagi ternak ruminansia

Kata kunci: Kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, konsentrasi NH₃, *in vitro*

ABSTRACT

THE DRY MATTER DIGESTIBILITY, ORGANIC MATTER DIGESTIBILITY, AND AMMONIA (NH₃) CONCENTRATION BY *IN VITRO*, OF CORN FORAGE AND KING GRASS (*Pennisetum purpupoides*). The aim of this study was to determine the dry matter and organic matter digestibility and ammonia concentration by *in vitro*, out of corn forege, king grass, and the combination of the two feeds. The experimental method used was a completely randomized design (CRD), with 3 (three) types of forage treatment, consisting of: 100% corn forage (RA), 50% corn forage + 50% king grass (RB), and 100% king grass (RC), where each treatment was repeated 10 times. The observed variables included dry matter digestibility (DMD), organic matter digestibility (OMD), and ammonia concentration (NH₃). The results showed that the DMD value of the treated feed was 62.89% (RA), 59.15% (RB), and 56.20% (RC). The OMD values were 61.79% (RA), 57.11% (RB), and 54.47% (RC). The

LSD test showed that the DMD and OMD values of the RA corn forage feed were significantly different ($P < 0.01$) higher than the DMD and OMD values of the other two experimental feeds RB and RC. Furthermore, the DMD and OMD values of the combination of corn forage and king grass (RB) were still higher ($P < 0.05$) than the digestibility of king grass itself (RC). The results of the concentration of ammonia (NH_3) obtained in this study were 5.73 mM (RA), 5.53 mM (RB), and 5.10 (RC). The analysis of variance showed that the three treatment feeds did not have a significant effect ($P > 0.05$) on the value of the ammonia concentration, which also means that the NH_3 concentration of the three treated feeds was not significantly different ($P > 0.05$). It is concluded, the dry matter digestibility and organic matter digestibility of corn forage *in vitro*, were higher, both from king grass, and from the combination of corn forage and king grass. The concentration of ammonia (NH_3) produced from the three experimental feeds was able to support rumen microbial activity in synthesizing microbial protein that is beneficial for ruminants.

Keywords: Dry matter digestibility, organic matter digestibility, NH_3 , concentration, *in vitro*

PENDAHULUAN

Ternak ruminansia, seperti sapi, kambing, domba dan kerbau merupakan sumber daya penghasil produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan bermanfaat bagi kehidupan masyarakat, karena ruminansia dikenal sebagai biokonverter bahan-bahan pakan dengan kandungan nutrisi yang rendah kemudian diubah menjadi produk berupa daging dan susu untuk kebutuhan manusia, termasuk juga produk ikutan lainnya seperti pupuk kandang, kulit, tulang, dan lain sebagainya. Keunikan dari ternak ruminansia berada di balik lambung depannya, terutama di bagian rumen, retikulum dan omasum, mikroorganisme ruminal menghasilkan enzim yang diperlukan untuk proses fermentasi memungkinkan ruminansia mendapatkan energi yang terkandung dalam pakan (Burns, 2008). Zat-zat nutrisi pakan terutama terdiri dari makro nutrisi, seperti: karbohidrat, protein dan lemak, mengalami pencernaan secara fermentatif dengan produk akhirnya, peptida, asam-amino, amonia, asam-asam lemak terbang (Volatile Fatty Acids = VFA) (Gonzales *et al.*, 2014), dan vitamin B (Seck *et al.*, 2017; Ashwin *et al.*, 2018), yang selanjutnya digunakan untuk sintesa biomassa sel mikroba. Biomassa sel mikroba (protein mikroba) ini menjadi sumber nutrisi berkualitas tinggi, dimana bersama

komponen pakan yang lolos degradasi dan komponen protein endogen, selanjutnya memasuki duodenum untuk memasok kebutuhan energi dan protein jaringan ternak inang.

Salah satu faktor terpenting yang menentukan nilai gizi suatu pakan adalah daya cernanya, karena data pencernaan dapat menawarkan wawasan tentang cara memberi makan ternak yang benar. Sampai saat ini, metode koleksi total untuk percobaan pencernaan konvensional adalah metode biologis yang paling dapat diandalkan untuk mengukur pencernaan pakan *in vivo* (dalam ternak). Sayangnya, percobaan *in vivo* lebih memakan waktu, padat kerja (melelahkan), sulit dan mahal dilakukan. Dewasa ini telah berkembang teknik pengukuran pencernaan pakan *in vitro* (dalam gelas), yang sepenuhnya dilakukan di dalam laboratorium. Teknik pencernaan ini memberikan prediksi yang cepat, murah, dan tepat dari pencernaan *in vivo*. Pada dasarnya, metode ini mensimulasikan proses yang terjadi baik di dalam rumen, maupun abomasum dan usus. Teknik yang paling umum digunakan adalah teknik pencernaan *in vitro* 2 (dua) tahap, yang dirancang dan diintrodusir kali oleh Tilley and Terry (1963). Selain itu, dari percobaan pencernaan *in vitro* tersebut, supernatan pada proses fermentasi 48 jam tahap inkubasi pertama dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi ammonia (NH_3)

dimana konsentrasi ammonia akan menjadi indikator perantara tengah dalam degradasi N dan asimilasinya dalam rumen (Rodríguez *et al.*, 2007; Sondakh *et al.*, 2017), dalam menunjang sintesa protein microbial dalam rumen. Pengukuran pencernaan bahan pakan merupakan upaya untuk menentukan jumlah nutrisi yang terkandung dalam bahan pakan yang akan didegradasi dan dicerna di saluran cerna ternak ruminansia (Coleman dan Moore, 2003). Pengukuran nilai pencernaan pakan biasanya dinyatakan dalam bahan kering dan sebagai koefisien atau persentase, mengingat kandungan bahan kering pakan penting karena mengungkapkan jumlah sebenarnya dari berbagai nutrisi yang tersedia untuk ternak yang mengkonsumsi dan mencerna pakan tersebut. Bahan kering mewakili semua komponen nutrisi yang terkandung dalam pakan kecuali air, yakni terdiri dari: karbohidrat, protein, serat, lemak, vitamin, abu, dan mineral (McDonald, 2010). Pencernaan bahan kering merupakan penentu yang sangat penting untuk mengevaluasi nutrisi yang diserap oleh ruminansia. Sementara, pencernaan bahan organik bermanfaat untuk mengukur energi yang tersedia dan untuk memperkirakan sintesis protein mikroba dalam rumen. Tebon jagung dan rumput raja (*pennisetum purpupoides*) adalah dua jenis hijauan pakan dan sudah banyak digunakan sebagai pakan

ruminansia di Indonesia pada umumnya. Kandungan nutrisi tebon jagung, antara lain: bahan kering 21,27%, bahan organik 17,46%, protein 10,90%, dan NDF 69,81% (Tulung *et al.*, 2020). Sementara, kandungan nutrisi rumput raja: bahan kering 20,30%, bahan organik 17,87%, protein 9,52, dan NDF 73,52% (Wawo *et al.*, 2020). Potensi nutrisi kedua jenis hijauan pakan tersebut akan lebih baik jika didukung dengan data evaluasi nilai biologis melalui percobaan pencernaan *in vitro*.

Berdasarkan uraian di atas maka telah dilaksanakan suatu penelitian tentang pencernaan bahan kering dan bahan organik *in vitro* dan konsentrasi ammonia (NH₃) tebon jagung dan rumput raja (*pennisetum purpupoides*) sebagai pakan ruminansia. Dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pencernaan bahan kering, bahan organik dan konsentrasi ammonia *in vitro*, dari tebon jagung, rumput raja, dan kombinasi dari kedua pakan tersebut.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi penelitian

Pakan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari 2 (dua) jenis hijauan pakan yaitu, tebon jagung, rumput raja, dan kombinasi dari kedua pakan. Komposisi

Tabel 1. Komposisi Kimia Pakan Percobaan

Nutrien *)	Tebon Jagung (TJ)	50% TB + 50% RR	Rumput Raja (RR)
	%		
Bahan kering	90,76	90,60	90,23
Bahan organik	78,83	76,83	75,16
Protein	10,56	10,27	9,47
NDF	68,78	70,37	73,57
ADF	40,12	43,07	44,28
BETN	36,00	32,79	32,06
Energi bruto (Kkal)	3791,00	3571,00	3375,00

*) Sumber: Lab. Minat Nutrisi dan Makanan Ternak Fak. Peternakan UB (2019)

nutrien dari pakan percobaan disajikan pada Tabel 1.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, untuk percobaan *in vitro* yakni termos (kapasitas 500 mL), tabung fermentor (80 mL) dengan skala 50 mL dilengkapi penutup karet dan pembebas udara (*Bunsen valve*), water bath atau incubator dengan suhu 38-39⁰C, storage flask 5 L, sentrifus dengan kecepatan 2500 rpm, syringe otomatis, motor stirrer, kain nilon (untuk menyaring cairan rumen), tabung gas CO₂, dilengkapi alat bubbling (jarum suntik di bagian ujung), penyaring dengan pompa vakum, kertas saring Whatman No. 41 untuk filtrasi, labu ukur, pipet 10 ml, pH meter, thermometer, Oven 105⁰C, tanur 600⁰C, cawan porselin, eksikator, timbangan analitis. Untuk mikrodifusi Conway analisis NH₃, terdiri dari Pipet, berfungsi untuk mengambil supernatan yang akan dianalisis Cawan conway, berfungsi untuk mengukur konsentrasi NH₃, Buret, berfungsi sebagai sarana untuk mentitrasi hasil analisa pada cawan Conway.

Bahan yang digunakan yakni untuk percobaan *in vitro* meliputi cairan rumen, larutan penyangga (stock solution), terdiri dari: Campuran yang dilarutkan dalam 1 L air (23,1 g Na₂HPO₄.2 H₂O; 49 g NaHCO₃;

2,35g NaCl; 2,85 g KCl. Larutan 6% MgCl₂, larutan 4% CaCl₂, Larutan HCl – pepsin: 2 g Pepsin 1: 10.000 dan 1 L HCl 0,1 M. Larutan Na-Karbonat 10%, Gas CO₂. Untuk mikrodifusi Conway untuk analisis NH₃ terdiri dari supernatan dari cairan hasil fermentasi percobaan pencernaan *in vitro* larutan H₂SO₄ 0,005N, larutan Na₂HCO₃, larutan asam borat H₃BO₃ berindikator merah metil dan brom kresol hijau pH 5,2.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan acak lengkap (RAL) (Snedecor and Cochran, 1989), yang diatur dalam 3 (tiga) perlakuan dan 10 ulangan. Ketiga perlakuan terdiri dari 3 jenis pakan percobaan, yaitu: 100% tebon jagung (RA), 50% tebon jagung + 50% rumput raja (RB), dan 100% rumput raja (RC).

Model matematik dari rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut :

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

Y_{ij} = variabel yang akan diukur.

μ = rata-rata umum.

τ_i = pengaruh perlakuan pakan ke-i, (i = 0, 1,2,...).

ε_{ij} = galat percobaan (pengaruh perlakuan ke-i, ulangan ke-j).

Tabel 2. Bagan Percobaan Kecernaan *in vitro* dan Konsentrasi Ammonia (NH₃)

Jenis Pakan	Perlakuan		
	RA	RB	RC
Tebon Jagung	100	50	0
Rumput Raja	0	50	100
Ulangan			
1	RA1	RB1	RC1
2	RA2	RB2	RC2
3	RA3	RB3	RC3
4	RA4	RB4	RC4
5	RA5	RB5	RC5
6	RA6	RB6	RC6
7	RA7	RB7	RC7
8	RA8	RB8	RC8
9	RA9	RB9	RC9
10	RA10	RB10	RC10

Bagan percobaan disajikan pada Tabel 2.

Variabel yang diukur

1. Kecernaan Bahan Kering (KCBK) :

$$\frac{BK\ awal - (BK\ residu - BK\ blanko)}{BK\ awal} \times 100\%$$
2. Kecernaan Bahan Organik (KCBO):

$$\frac{BO\ awal - (BO\ residu - BO\ blanko)}{BO\ awal} \times 100\%$$
3. Konsentrasi Ammonia (NH₃) :

$$NH_3\ (mM) = (V\ H_2SO_4 \times N\ H_2SO_4 \times 1000) / \text{Bahan\ kering\ sampel\ (gr)}$$

dimana $V = \text{volume}$; $N = \text{normalitas}$

Prosedur percobaan

Kecernaan *in vitro* (Tilley dan Terry, 1963)

- a. Sampel pakan yang diuji kecernaannya disiapkan dalam kondisi kering udara, digiling halus (diameter 1 mm), kemudian di masukkan ke dalam stoples plastic yang diberi kode dan ditutup rapat.
- b. Pada saat dilakukan pengujian, sampel ditimbang sebesar 0,50 g dan dimasukkan ke dalam fermentor dan ditutup sumbat karet lalu dimasukkan ke dalam inkubator.
- c. Pengambilan cairan rumen
 - Termos diisi dengan air panas atau hangat dengan suhu 39-40 °C sesuai dengan suhu cairan rumen.
 - Sebelum cairan rumen dimasukkan ke dalam termos terlebih dahulu suhu diukur kembali agar tetap konstan 39-40 °C kemudian air dalam termos dibuang dan diganti dengan cairan rumen lalu ditutup rapat.
- d. Mempersiapkan larutan *buffer McDougalls* yang mempunyai komposisi sama dengan saliva rumen dengan perbandingan saliva buatan dan cairan rumen adalah 4 : 1, komposisi larutan tersebut terdiri atas : Na₂HPO₄.2H₂O (6,47 g), NaHCO₃ (13,7 g), NaCl (0,66 g), KCl (0,8 g), dilarutkan dalam aquades sampai volume 280 ml. Larutan MgCl₂ 6% (2,8 ml), CaCl₂ 4% (2,8 ml). Kemudian semua larutan tersebut dimasukkan ke dalam storage flask berstirer dan ditambahkan aquades sampai dengan volume total 1,4 liter, lalu ditempatkan diatas pemanas sampai suhu 39-40 °C dan dialiri gas CO₂.
- e. Cairan rumen disaring dengan kain nilon sebanyak 350 ml dan dimasukkan ke dalam *storage flask* yang telah berisi larutan *buffer* pada pH 6,9-7 dengan suhu 39-40°C, sehingga volume larutan *buffer* + cairan rumen menjadi 1,75 ml.
- f. Mengambil 50 ml larutan campuran cairan rumen dan larutan *buffer*, dimasukkan ke dalam tabung fermentor yang telah berisi sampel dan tabung fermentor kosong (blanko) dengan menggunakan dispenser dan segera ditutup dengan sumbat karet, sebelum ditutup dialiri dengan gas CO₂.
- g. Tabung-tabung fermentor (30 tabung unit perlakuan + 3 tabung blanko) diletakkan dalam inkubator 39°C selama 48 jam dan selama di inkubator fermentor dikocok-kocok. Tahap pertama dikocok-kocok setiap 1 jam sekali selama 4 jam dan tahap kedua dikocok-kocok setiap 4 jam sekali.
- h. Setelah inkubasi 48, tabung fermentor diambil dari inkubator dan direndam dalam air es untuk menghentikan aktifitas mikroba kemudian *disentrifuge* dengan kecepatan 2.500 rpm selama 15 menit.
- i. Selanjutnya, cairan supernatan disaring dengan hati-hati menggunakan kain nilon dibantu alat pompa vakum (dengan catatan sampel masih di dalam tabung fermentor).
- j. Sampai tahap ini, fase fermentatif di dalam rumen dianggap telah selesai, kemudian dilanjutkan dengan fase hidrolitis di dalam abomasum dan usus halus.
- k. Mempersiapkan larutan HCl - pepsin dengan komposisi pepsin (5 g), HCl 37% (20,88 g) dan dimasukkan ke dalam elenmeyer kemudian ditambahkan

- aquades sampai dengan volume 2.500 ml.
- l. Partikel yang masih menempel di kain nilon selanjutnya dialirkan ke dalam tabung fermentor dengan larutan HCl-pepsin. Demikian pula partikel yang masih menempel pada dinding tabung fermentor dibilas dengan larutan HCl-pepsin
 - m. Tabung fermentor yang berisi sampel yang belum tercerna, ditambahkan larutan HCl-pepsin (pemberian HCl-pepsin seluruhnya di setiap tabung sebanyak 50 ml), kemudian diletakkan kembali ke dalam inkubator suhu 39°C selama 48 jam tanpa penutup bunsen valve, tanpa CO₂ dan tanpa digoyang-goyang.
 - n. Setelah inkubasi selama 48 jam, tabung diambil kemudian cairan disaring dengan menggunakan kertas saring bebas abu Whatman No. 41, yang sebelumnya telah diketahui beratnya, dilipat dan dimasukkan ke dalam cawan yang sebelumnya telah dipanaskan dalam oven 105°C selama 1¹/₂ jam dan ditimbang untuk mengetahui kecernaan bahan kering (KcBK). Cawan dan residu dikeringkan dalam oven 105°C selama 12 jam kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang, cawan yang berisi kertas saring dan residu dimasukkan ke dalam tanur 550°C sampai berwarna putih atau abu-abu, kemudian didinginkan dan ditimbang untuk mengetahui kecernaan bahan organik (KcBO).
- c. Pipet 1 ml cairan supernatan masukkan ke dalam salah satu ruang sisi kiri cawan *Conway*
 - d. Cawan *Conway* dimiringkan dengan posisi sekat di bawah, kemudian 1 ml Na₂CO₃ jenuh masukkan ke dalam ruang sisi kanan cawan *Conway* (dengan dimiringkan Na₂CO₃ akan bersebelahan dengan cairan supernatan yang dibatasi oleh sekat). Jaga agar larutan Na₂CO₃ tidak bercampur dengan supernatan.
 - e. Masukkan 1 ml larutan asam borat (H₃BO₃) berindikator merah metil dan brom kresol hijau pH 5,2 ke dalam cawan kecil yang ada di tengah cawan *Conway*.
 - f. Cawan *Conway* ditutup rapat hingga udara luar tidak berhubungan dengan udara di dalam cawan *Conway*.
 - g. Datarkan cawan *Conway* dan digoyang-goyang, sehingga larutan Na₂CO₃ bercampur dengan cairan supernatan.
 - h. Biarkan selama 24 jam dalam suhu kamar
 - i. Setelah 24 jam cawan *Conway* dibuka, NH₃ yang diikat oleh asam borat dititrasi dengan H₂SO₄ 0,005 N hingga warna berubah dari biru menjadi merah jingga (seperti warna semula).
 - j. Sebagai blanko dipergunakan supernatan asal cairan rumen yang diperlakukan sama, tetapi tidak ditambahkan sampel yang diuji. Blanko ini dipergunakan untuk memperhitungkan produksi NH₃ neto asal perombakan protein bahan pakan yang diuji.

Penentuan konsentrasi ammonia (NH₃) (Conway, 1950 in General Laboratory Procedures)

- a. Menyiapkan cawan *Conway* dan tutupnya. Cawan *Conway* mempunyai dua ruang bersekat, satu buah cawan kecil yang terletak di tengah-tengah cawan yang dan sebuah ruang di luar cawan kecil di bagi dua (bersekat).
- b. Bibir cawan *Conway* dan tutupnya diolesi dengan vaselin

Analisis data

Data hasil percobaan di analisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika analisis ragam mengindikasikan perlakuan pakan percobaan memberi pengaruh nyata terhadap variable-variabel yang diukur, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji beda nyata tFerkecil (BNT) untuk perbandingan hasil setiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil percobaan pencernaan bahan kering, bahan organik, dan konsentrasi ammonia (NH₃) *in vitro* dari pakan percobaan disajikan dalam Tabel 3.

Kecernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO)

Nilai KcBK *in vitro* dari hijauan rumput percobaan berada pada kisaran 56,20 - 62,89%. Analisis keragaman menunjukkan, bahwa perlakuan jenis pakan hijauan memberi pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan bahan kering (KcBK) *in vitro*. Berdasarkan uji perbandingan rerata hasil dengan beda nyata terkecil (BNT), nilai KcBK tebon jagung (RA) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari pada nilai KcBK kedua pakan percobaan lainnya RB dan RC. Selanjutnya, nilai pencernaan kombinasi tebon jagung dan rumput raja (RB) masih lebih tinggi ($P < 0,05$) dari pencernaan rumput raja sendiri (RC). Pada pencernaan kecernaan bahan organik, nilai KcBO *in vitro* dari hijauan pakan percobaan berada pada kisaran 54,47 - 61,79%. Berdasarkan analisis keragaman, perlakuan jenis pakan hijauan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan bahan organik (KcBO). Uji lanjut dengan beda nyata terkecil (BNT), nilai KcBO tebon jagung (RA) sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari pada nilai KcBO pakan percobaan RB dan RC. Selanjutnya, nilai pencernaan kombinasi tebon jagung dan rumput raja (RB) masih lebih tinggi ($P < 0,05$) dari pencernaan rumput

raja sendiri (RC). Hal ini disebabkan karena kandungan protein dan energi pada RA lebih tinggi dibanding dengan RB dan RC, demikian juga kandungan NDF dan ADF pada RA lebih rendah dibanding RB dan RC. Apabila nitrogen terpenuhi, maka pertumbuhan mikroba rumen meningkat demikian juga dengan proses fermentasi di dalam rumen. Kondisi ini meningkatkan fermentasi karbohidrat struktural yang berasal dari hijauan untuk menyediakan energi sebagai motor penggerak populasi mikroba rumen (Suryani *et al.*, 2015). Menurut Hall dan Huntington (2008), dalam aspek sinkronisasi, nutrisi sering mengacu pada penyediaan protein dan energi ke dalam rumen, sehingga nutrisi tersedia secara bersamaan sesuai proporsi yang dibutuhkan oleh mikroba rumen, Setiyaningsih *et al.* (2012) mengatakan bahwa peningkatan kualitas hijauan terutama protein, mengakibatkan hijauan mudah untuk dicerna oleh ternak sehingga bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tubuh ternak. Komponen fraksi serat yang semakin tinggi pada bahan pakan juga menyebabkan mikroba membutuhkan energi lebih banyak untuk mencerna selulosa, hemiselulosa dan lignin, sehingga hal tersebut dapat menurunkan kecernaan (Nurkhasanah *et al.*, 2020). Manganang *et al.* (2020) juga memperoleh nilai KcBK dan KcBO dari pakan lengkap menggunakan 40% tebon jagung pada sapi perah yang lebih baik dari pakan lengkap lainnya, karena kandungan protein dan energi yang lebih tinggi. Hasil

Tabel 3. Nilai Rerata Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Bahan Organik, (KcBO), dan Konsentrasi Ammonia (NH₃)

Variabel	RA	RB	RC
KcBK (%)	62,89 ^a	59,15 ^b	56,20 ^c
KcBO (%)	61,79 ^a	57,11 ^b	54,47 ^c
Konsentrasi NH ₃ (mMol)	5.73	5.53	5.10

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) dan beda nyata ($P < 0,05$).

percobaan yang dilaporkan Tuturoong *et al.* (2020) dalam percobaan pada sapi potong yang diberi pakan komplit dengan bahan dasar 37,5 - 50% tebon jagung, ternyata memperoleh nilai KcBK dan KcBO lebih tinggi dibanding pakan lengkap lainnya, karena kandungan protein dan energi pakan tersebut yang lebih tinggi, sementara kadar NDF dan ADFnya lebih rendah. Kumar *et al.* (2015) KcBK dan KcBO in vitro dari hijauan pakan jagung, yaitu secara berurutan 58,97% dan 60,55%. Bakhsi *et al.* (2017) melaporkan nilai KcBK dan KcBO hijauan jagung, secara berurutan 56,61% dan 57,97%. Kedua hasil percobaan yang menggunakan hijauan pakan jagung tersebut, hampir sama dengan nilai KcBK dan KcBO perlakuan RB yang menggunakan campuran pakan tebon jagung 50% dan rumput raja 50%, tetapi masih lebih rendah dari nilai KcBK dan KcBO pada perlakuan RA yang menggunakan tebon jagung 100%. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh adanya perbedaan umur panen hijauan jagung, dimana umur panen tebon jagung yang digunakan dalam penelitian ini berkisar 65 – 70 hari, sementara yang digunakan oleh kedua penelitian terdahulu kemungkinan di atas 70 hari sehingga, kadar serat kasar tinggi pada hijauan jagung, yang diikuti lebih rendahnya kandungan protein menyebabkan rendahnya nilai pencernaan.

Wulandari *et al.* (2020) dalam percobaan dengan rumput raja sebagai pakan dasar 60% ditambah pakan pelengkap 40% yang diproteksi, memperoleh nilai KcBK antara 55,10 – 55,17% dan KcBO antara 53,46% – 54,12%. Zhang *et al.* (2018) melaporkan KcBK dari silase rumput raja tanpa bahan additif adalah sebesar 55,50%. Nilai pencernaan tersebut hampir sama dengan hasil yang diperoleh dari perlakuan RC dalam penelitian ini, yang menggunakan 100% rumput raja. Rendahnya nilai pencernaan hijauan pakan rumput raja (RC), kemungkinan disebabkan oleh lebih rendahnya kandungan protein dan lebih

tingginya kandungan serat (NDF dan ADF) dari perlakuan RA dan RB.

Pada percobaan pakan lengkap menggunakan hijauan pakan dasar rumput benggala ammoniasi yang disubstitusi dengan ampas sagu terfermentasi, Tuturoong (2015) menemukan, nilai KcBK dan KcBO pakan lengkap dengan proporsi penggunaan rumput benggala 50% tanpa ampas sagu terfermentasi, secara berurutan sebesar 76,63% dan 74,10%. Tulung *et al.* (2020), dalam percobaannya menggunakan pakan lengkap dengan bahan pakan dasar tebon jagung dan rumput campuran, dimana nilai KcBK dan KcBO dari pakan lengkap menggunakan 50% tebon jagung dan 50% konsentrat, diperoleh secara berurutan 67,88% dan 66,06%. Selanjutnya nilai KcBK dan KcBO pakan lengkap dengan 50% rumput campuran dan 50% konsentrat, diperoleh secara berurutan 71,15 dan 69,08. Lebih tingginya nilai pencernaan dari Tuturoong (2015) dan Tulung *et al.* (2020), disebabkan karena pakan percobaan yang digunakan keduanya menggunakan pakan pelengkap sebesar 50% dalam ransum, sehingga aktivitas mikroba rumen sangat ditunjang oleh adanya suplai energi yang mudah dicerna dan protein ransum lengkap.

Konsentrasi ammonia (NH₃)

Nilai NH₃ dari hijauan pakan percobaan berada pada kisaran 5,10 – 5,73 mMol. Berdasarkan analisis keragaman, bahwa semua pakan percobaan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai konsentrasi NH₃ (P>0,05). Ini mengindikasikan, bahwa proses fermentasi dari ketiga jenis pakan percobaan dalam larutan saliva McDougalls dan cairan rumen selama 48 jam, menghasilkan konsentrasi NH₃ yang berbeda tidak nyata (P>0,05).

Ammonia merupakan zat antara dalam proses degradasi nitrogen (N-protein) dan asimilasinya dalam rumen (Rodríguez *et al.*, 2007; Sondakh *et al.*, 2017). Perkiraan konsentrasi optimum amonia dalam cairan rumen sangat

bervariasi antara 6 – 21 mMol atau setara dengan 85 - 300 mg/L (McDonald *et al.*, 2010). Satter and Slyter (1974) menyatakan penimbunan ammonia di rumen melebihi kadar 5 mg/100 mL cairan rumen. Dikatakan, bahwa dengan konsentrasi 5 mg NH₃/100 mL tersebut sudah cukup untuk mendukung tingkat pertumbuhan maksimum bakteri rumen. Konsentrasi NH₃ yang dihasilkan dari 3 (tiga) jenis pakan percobaan dalam penelitian ini, berkisar 5,10 – 5,73 mMol atau setara dengan 7,14 – 8,22 mg/100 mL. Hasil ini masih lebih tinggi dari konsentrasi NH₃ rumput raja yang diperoleh dalam percobaan Zhang *et al.* (2018), yaitu 4,72 mMol (6,61 mg/100 mL). Tuturoong (2015) melaporkan konsentrasi NH₃ yang diperoleh dari percobaan pakan lengkap dengan bahan dasar rumput benggala 50%, yaitu 10,37 mMol (14,52 mg/100mL), lebih tinggi dari hasil penelitian ini. Sekalipun demikian, nilai konsentrasi ammonia yang diperoleh dalam penelitian ini memberikan indikasi bahwa ketiga jenis hijauan pakan perlakuan (RA, RB, RC) sangat menunjang aktivitas mikroba rumen, karena hijauan pakan tersebut dapat didegradasi oleh mikroba rumen, sekaligus menjadi sumber N dan energi untuk sintesa protein microbial. Nolan dan Dobos (2005) menyatakan, mikroba rumen mampu mensintesis *de novo* sepuluh asam amino esensial untuk jaringan mamalia. Ørskov (1972) menemukan bahwa pertumbuhan mikroba maksimum pada saat kadar NH₃, N berada pada kisaran 4 – 8 mg /100 mL cairan abomasum. Kadar tersebut hampir sama dengan yang dilaporkan Sutardi (2003), yaitu antara 4,8 – 8,1 mg/100 mL. Sementara, Van Soest (1994), juga mengemukakan konsentrasi optimum N ammonia untuk sintesa protein mikroba dalam rumen adalah antara 5,6 – 10 mg NH₃/100 mL cairan rumen.

KESIMPULAN

Nilai pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik tebon jagung *in*

vitro, secara berurutan sebesar 62,89 % dan 61,79 %, ternyata lebih tinggi, baik dari rumput raja (56,20 % dan 54,47 %), maupun dari kombinasi tebon jagung dan rumput raja (59,15 % dan 57,11 %). Konsentrasi ammonia (NH₃) yang dihasilkan dari ketiga pakan percobaan berkisar antara 5,10 dan 5,73 mMol, dimana nilai tersebut sudah mampu menunjang aktivitas mikroba rumen dalam mensintesa protein microbial yang bermanfaat bagi ternak ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashwin K., V. Paladan, S. Uniyal, J.K. Sahoo, S. Perween, M. Gupta, dan A. Singh. 2018. An update on B Vitamin Nutrition for Cattle. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.*, 7(7): 188-192
- Bakshi M.P.S., M. Wadhwa, dan B. Kumar. 2017. Nutritional evaluation of baby corn fodder and conventional maize fodder in buffaloes. *Livestock Research for Rural Development*, 29(7): 141-148.
- Burns J.C. 2008. ASAS Centennial Paper: utilization of pasture and forages by ruminants: a historical perspective. *J Anim Sci*, 86: 3647-3663.
- Coleman S.W. dan J. E. Moore. 2003. Feed quality and animal performance. *Field Crops Research*, 84: 17–29.
- Conway E.J. 1950. *Microdiffusion Analysis and Volumetric Error*. 3rd.ed. Crosby Lockwood and Son, Ltd. London.p.95.
- Gonzalez C.A.R., M.E.B. Barraza, J.D. Viveros, dan A.C. Martínez. 2014. Rumen microorganisms and fermentation. *Arch Med Vet*, 46: 349-361.
- General Laboratory Procedures. 1966. Department of Dairy Science. University of Wisconsin, Madison.
- Hall M.B. dan G.B. Huntington. 2008. *Nutrient Synchrony: Sound in*

- Theory: Elusive in Practice. *J Anim Sci*. 86: E287-E292
- Kumar D., C. Datt, L.K. Das, dan S.S. Kundu. 2015. Evaluation of various feedstuffs of ruminants in terms of chemical composition and metabolisable energy content. *Veterinary World*, 8(5):605-609.
- Manganang M., R.A.V. Tuturoong, A.F. Pendong, dan M.R. Waani. 2020. Evaluasi nilai biologis bahan kering dan bahan organik pakan lengkap berbasis tebon jagung pada sapi perah. *Zootec*, 40(2):570-579.
- McDonald P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, dan C.A. Morgan. 2010. *Animal Nutrition*. Seventh Edition. Ashford Colour Press. Gosport.
- Nolan J.V. dan R.C. Dobos. 2005. Nitrogen transactions in ruminants. *In: Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism*. 2nd Edition. CAB International. Wallingford, UK. p. 137.
- Nurkhasanah I., L.K. Nuswantara, M. Christiyanto, dan E. Pangestu. 2020. pencernaan neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) dan hemiselulosa hijauan pakan secara *in vitro*. *J. Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 18(1):55-63
- Orskov E.R., C. Fraser, dan I. McDonald . 1972. The effects of urea on digestion, nitrogen retention and growth in young lambs. *Br J Nutr*. 27(3):491-501.
- Rodríguez R., A. Sosa, dan Y. Rodríguez. 2007. Microbial protein synthesis in rumen and its importance to ruminants. *Cuban J. Agric. Sci*, 41(4), 287-294.
- Satter L.D. dan L.L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production *in vitro*. *Br. J. Nutr*, 32:199-208.
- Seck M., J.A. Voelker Linton, M.S. Allen, D.S. Castagnino, P.Y. Chouinard, dan C.L. Girard. 2017. Apparent ruminal synthesis of B vitamins in lactating dairy cows fed diets with different forage-to-concentrate ratios. *J. Dairy Sci*, 100:1914–1922.
- Setiyaningsih K.D., M. Christiyanto, dan S. Sutarno. 2012. Kecernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro* hijauan desmodium cinereum pada erbagai dosis pupuk organik cair dan jarak tanam. *Animal Agriculture Journal*, 1(2):51-63.
- Snedecor G.W. dan W.G. Cochran. 1989. *Statistical Methods*, 8th Ed., Iowa State University Press.
- Sondakh E.H.B., J.A.D. Kalele, dan F.S. Ratulangi. 2017. The use of coconut pulp as a feed substrate to methanogenesis inhibitor in *in vitro* rumen fluid fermentation. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 42(3): 202-209.
- Suryani N.N., I.G. Mahardika, S. Putra, dan N. Sujaya. 2015. Sifat fisik dan pencernaan ransum sapi bali yang mengandung hijauan beragam. *J. Peternakan Indonesia*, 17(1):38-45.
- Sutardi T. 2003. Peningkatan Produksi Ternak Ruminansia Melalui Amoniasi Pakan Serat Bermutu Rendah, Defaunasi dan Suplementasi Sumber Protein Bahan Degradasi Dalam Rumen. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tilley J.M.A. dan R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J Br Grassland Soc*, 18: 104-111.
- Tulung Y.L.R., A.F. Pendong, dan B. Tulung. 2020. Evaluasi nilai biologis pakan lengkap berbasis tebon jagung dan rumput campuran terhadap kinerja produksi sapi peranakan ongole (PO). *Zootec*, 40(1):363-379.
- Tuturoong R.A.V. 2015. Evaluasi Nilai Nutrisi Rumput Benggala Teramoniasi dan Ampas Sagu Terfermentasi dalam Pakan Komplit terhadap Penampilan

- Kambing Kacang. Disertasi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Tuturoong R.A.V., S.S. Malalantang, dan S.A.E. Moningkey. 2020. Assessment of the nutritive value of corn stover and king grass in complete feed on Ongole steer calves productivity. *Veterinary World*, 13(4): 801-806.
- Van Soest P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell University Press. Ithaca, NY. p. 261.
- Wawo F.F., A.F. Pendong, Ch. L. Kaunang, dan M. R. Waani. 2020. Kecernaan NDF dan ADF ransum komplit berbasis tebon jagung pada sapi peranakan ongole. *Zootec*. 40 (2):522-530.
- Wulandari B.P.W. C.T. Noviandi, dan A. Agus. 2020. *In vitro* digestibility and ruminal fermentation profile of ruminant diet in response to substitution of mixture feedstuff protected. *Livestock Research for Rural Development*, 32(12):197-201.
- Zhang Y., M. Li, H. Zhou, L. Hu, W. Li, dan T. Xu. 2018. Associative effects of stylo and king grass silage different ratios on *in vitro* Rumen Fermentation. *Legume research*, 41, 584-588.