

**KECERNAAN BAHAN KERING, KECERNAAN BAHAN ORGANIK,
PRODUKSI VFA DAN NH₃ PAKAN KOMPLIT DENGAN LEVEL
JERAMI PADI BERBEDA SECARA *IN VITRO***

Widodo, F. Wahyono, Sutrisno

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan level jerami padi berbeda dalam pakan komplit terhadap nilai pencernaan dan fermentabilitasnya. Penelitian dilakukan melalui 2 tahap yaitu penyusunan pakan serta analisis pencernaan dan fermentabilitasnya secara *in vitro*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) dan 4 ulangan (U1, U2, U3 dan U4) yaitu P1 = Pakan komplit (25% jerami padi), P2 = Pakan komplit (30% jerami padi), P3 = Pakan komplit (35% jerami padi), P4 = Pakan komplit (40% jerami padi). Pakan pembanding disusun menggunakan sumber serat rumput gajah 70%. Parameter yang diamati meliputi KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan analisis ragam, dan apabila perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan taraf 5% untuk menguji perbedaan antar perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan level jerami padi berbeda dalam pakan komplit tidak berpengaruh nyata terhadap nilai KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃. Rata-rata KcBK pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 secara berturut-turut adalah 64,53; 63,36; 62,70 dan 60,93%, sedangkan rata-rata KcBO adalah 65,65; 65,14; 65,02 dan 62,92%. Rata-rata produksi VFA pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 secara berturut-turut adalah 122,50; 117,50; 112,50 dan 110,00 mM, sedangkan rata-rata produksi NH₃ adalah 3,57; 3,55; 3,30 dan 3,27 mM. Rata-rata KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃ pakan pembanding secara berturut-turut adalah 64,70%; 55,87%; 116,25 mM dan 6,02 mM. Berdasarkan hasil penelitian mengenai KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃ pakan komplit dapat disimpulkan bahwa penggunaan jerami padi dengan level 25% mampu menggantikan pakan pembanding yang menggunakan rumput gajah sebagai sumber seratnya.

Kata Kunci : Pakan komplit, jerami padi, pencernaan *in vitro*.

ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate the influence of different rice straw level usage in the complete feed toward the value of digestion and its fermentability. The research is conducted by passing 2 phases which are the feed compilation and the *in vitro* digesting and fermentability analysis. The experimentation layout used here is the complete random layout (RAL) by 4

treatments (P1, P2, P3 and P4) and 4 restating (U1, U2, U3 and U4). P1= Complete feed (25% rice straw), P2 = Complete feed (30% rice straw), P3 = Complete feed (35% paddy hay), P4 = Complete feed (40% rice straw). The comparator feed is compiled by using the source of bulrush fibre 70%. The parameter perceived consist of the KcBK, the KcBO, the production of the VFA and NH₃. The data obtained from this comparator feed is analyzed based on manner analysis. If the treatment has a real effect, the comparator feed will be tested using Duncan Multiple Range Test (DMRT) with 5% level to test the difference usher treatment.

The result of the research shows that the use of different level of rice straw in the complete feed does not have a real effect toward the value of KcBK, the KcBO, the production of VFA and NH₃. The KcBK subjection mean of P1, P2, P3 and P4 treatments by successively are 64,53; 63,36; 62,70 and 60,93%, while the KcBO mean are 65,65; 65,14; 65,02 and 62,92%. The production mean of VFA of P1, P2, P3 and P4 treatments by successively are 122,50; 117,50; 112,50 and 110,00 mM, while the production mean of the NH₃ are 3,57; 3,55; 3,30 and 3,27 mM. The mean of the KcBK, the KcBO, the production of the VFA and NH₃ of the comparator feed by successively are 64,70%; 55,87%; 116,25 mM and 6,02 mM. By virtue of the research result concerning on the KcBK, the KcBO, the production of the VFA and NH₃ of complete feed, it can be conclude that the use of rice straw by level 25% is able to replace the comparator feed using bulrush as the fiber source.

Key Word : Complete feed, rice straw, in vitro digestibility.

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 kontinyuitasnya, sehingga dikhawatirkan akan mempengaruhi keberlangsungan usaha peternakan. Melihat kondisi tersebut, timbul pemikiran untuk memanfaatkan pakan sumber serat yang ketersediaannya dalam jumlah besar, murah, dan berkesinambungan, salah satunya yaitu jerami padi.

Jerami padi merupakan limbah pertanian yang cukup besar jumlahnya

dan belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai pakan alternatif sumber serat bagi ruminansia karena memiliki beberapa kelemahan antara lain: kandungan serat kasar (SK) yang tinggi, kurang palatable, dan sifat amba yang tinggi. Kandungan SK yang tinggi pada jerami padi menyebabkan nilai kecernaannya rendah dan dapat berakibat pada rendahnya produksi *Volatile Fatty Acids* (VFA). Kelemahan jerami padi masih dapat diatasi dengan memanfaatkannya sebagai sumber serat dalam pakan komplit dengan cara melakukan pengolahan (penggilingan) untuk kemudian diformulasikan dengan baik menjadi pakan komplit.

Kecernaan pakan sangat penting diketahui untuk menentukan kualitas suatu bahan pakan. Pengukuran kecernaan 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. Evaluasi pencernaan pakan yang dilakukan dalam penelitian meliputi pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan bahan organik (KcBO), produksi VFA dan NH₃ (Amonia). 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

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan level jerami padi berbeda dalam pakan komplit terhadap nilai pencernaan dan fermentabilitasnya. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang tingkat pencernaan dan fermentabilitas pakan komplit dengan menggunakan sumber serat jerami padi sebagai pakan kambing. Hipotesis dari penelitian ini adalah jerami padi dapat digunakan sebagai sumber serat dalam pakan komplit sampai level tertentu.

MATERI DAN METODE

Penelitian tentang KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃ pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro* telah dilaksanakan pada bulan Oktober 2011 - Januari 2012 di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak dan Laboratorium Biokimia Nutrisi,

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ransum ruminansia dalam bentuk pakan komplit yang terdiri dari jerami padi, *pollard*, bungkil sawit, urea, dedak padi, tetes, tepung gapek, bungkil kedele, kulit kacang, dan kulit kopi. Cairan rumen kambing jawarandu yang diambil dari kandang percobaan *in sacco* milik Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Aquades, larutan McDougall, larutan pepsin HCl, gas CO₂, supernatan, indikator metil merah dan bromkresol hijau, H₃BO₃ 4%, H₂SO₄ 0,0055 N, Na₂CO₃ jenuh, H₂SO₄ 15%, indikator PP 1%, NaOH 0,5 N dan HCl 0,5 N dan vaselin. Peralatan yang digunakan antara lain timbangan analitik, gunting, blender, kertas minyak, nampan plastik, thermos, kertas label, tabung fermentor, *waterbath*, oven, tanur, eksikator, kertas saring, sentrifus, tabung film, kompor listrik, cawan conway, stirer, biuret dan statif, pipet ukur mikro, pendingin *leibig*, *beaker glass*, erlenmeyer, pipet ukur, mikro buret, labu suling khusus, labu destruksi, dan kompor gas.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui 2 tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi penyediaan semua peralatan dan materi yang akan digunakan dalam penelitian,

penggilingan bahan pakan, dan analisis proksimat. Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi bahan pakan sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam penyusunan pakan perlakuan. Kandungan formulasi pakan komplit yang digunakan dalam penelitian adalah PK 12 % dan TDN 63% dengan level jerami padi yang berbeda yaitu 25; 30; 35 dan 40%, selain itu juga menyusun pakan pembandingan dengan sumber serat rumput gajah (70%) yang digunakan sebagai pembandingan, akan tetapi tidak dimasukkan dalam uji F. Komposisi dan kandungan nutrisi pakan komplit perlakuan disajikan pada Tabel 1, sedangkan komposisi dan kandungan nutrisi pakan pembandingan disajikan pada Tabel 2.

Nilai TDN diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus (Sutardi, 2001), yaitu sebagai berikut:

Rumus TDN dengan kandungan SK > 18% dan PK < 20%.

$$TDN = 70,6 + 0,259 PK + 1,01 LK - 0,76 SK + 0,0991 BETN.$$

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrien Pakan Perlakuan

Bahan Pakan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	----- (%) -----			
Jerami Padi	25.00	30.00	35.00	40.00
Bungkil Sawit	12.00	11.00	9.00	9.00
Tepung Gaplek	9.50	8.00	8.00	6.00
Kulit kacang	8.00	7.00	5.00	4.00
Kulit kopi	7.50	6.00	5.00	4.00
Pollard	14.00	16.00	16.00	16.00
Tetes	2.40	2.40	2.40	2.40
Bungkil kedele	10.00	10.00	10.00	10.00
Dedak padi	11.00	9.00	9.00	8.00
Urea	0.60	0.60	0.60	0.60
Jumlah	100.00	100.00	100.00	100.00
Kandungan nutrisi				

BK	86,81	86,42	85,98	85,64
Abu	10,33	10,53	11,12	11,52
BO	88,48	88,88	89,47	89,67
PK	12,41	12,29	12,05	11,95
SK	20,92	21,19	20,83	21,31
LK	6,17	6,42	6,29	6,28
BETN	49,68	49,23	49,35	48,69
TDN*	63,43	63,32	63,44	63,11
NDF	59,83	60,58	61,13	62,76

* Hasil Perhitungan Berdasarkan Sutardi, 2001.

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrien Pakan Pembandingan

Bahan Pakan	Kandungan (%)
Rumput Gajah	70,00
Tepung Gaplek	1,10
Tetes	1,00
Bungkil kedele	9,00
Dedak padi	18,00
Urea	0,70
Mineral	0,20
Jumlah	100,00
Kandungan nutrisi	
BK	86,69
Abu	14,48
BO	85,52
PK	11,99
SK	24,25
LK	3,52
BETN	45,77
TDN*	59,40
NDF	63,86

* Hasil Perhitungan Berdasarkan Sutardi, 2001.

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi pengukuran KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃ pakan perlakuan.

Pengukuran KcBK dan KcBO.

Waterbath diisi air secukupnya dan disiapkan dengan temperatur 39 °C. Sampel pakan setiap perlakuan ditimbang sebanyak 0,55 – 0,56 g, kemudian masukkan ke dalam setiap tabung fermentor dan pada masing-masing sampel pakan dibuat *duplo*, selanjutnya pada masing-masing

tabung fermentor ditambahkan larutan penyangga (McDougall) sebanyak 40 ml dan cairan rumen 10 ml, kemudian tabung fermentor ditutup rapat yang sebelumnya dialiri dengan CO₂ agar tercipta suasana *anaerob*. Blangko dibuat tanpa menggunakan sampel. Tabung tersebut diinkubasi pada suhu 39 °C dalam *waterbath* selama 48 jam, setiap 6 jam sekali dilakukan penggojokan dan penambahan CO₂, setelah inkubasi selesai, tabung diangkat dari *waterbath*. Tabung fermentor dimasukkan dalam air dingin agar fermentasi berhenti, selanjutnya dilakukan sentrifugasi selama 8 – 10 menit pada kecepatan 3000 rpm, kemudian dilakukan pemisahan larutan supernatan dan residu. Supernatan dibuang, selanjutnya ditambahkan 50 ml larutan pepsin HCl, kemudian diinkubasi lagi dalam *waterbath* bersuhu 39 °C selama 48 jam. Fermentasi dihentikan setelah 48 jam dan kemudian tabung fermentor didinginkan. Residu disaring dengan kertas saring Whatman 41 yang sudah diketahui bobotnya dengan bantuan pompa vacum. Residu ditimbang dan dengan kertas saring tersebut residu dimasukan dalam cawan porselen dan dioven pada suhu 105 – 110 °C selama 12 jam, lalu didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, kemudian ditimbang hingga memperoleh bobot BK residu. Bahan dalam cawan porselin kemudian diabukan pada tanur listrik selama 6 jam pada suhu 600 °C, setelah dingin bahan dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang. Bobot BO residu dapat diperoleh dengan mengurangkan bobot BK residu dengan abu.

Kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO) dapat diperoleh dengan rumus :

$$\text{KcBK (\%)} = \frac{\text{Berat BK sampel (g)} - (\text{BK Residu} - \text{BK Blanko})(\text{g})}{\text{Berat BK Sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{KcBO (\%)} = \frac{\text{Berat BO sampel (g)} - (\text{BO Residu} - \text{BO Blanko})(\text{g})}{\text{Berat BO Sampel (g)}} \times 100\%$$

Pengukuran Produksi VFA dan NH₃

Tahap pertama dalam pelaksanaan analisis produksi VFA dan NH₃ adalah pembuatan supernatan yaitu setiap tabung fermentor dimasukkan sampel sebanyak 0,55 - 0,56 g, pada masing-masing tabung ditambahkan larutan penyangga (McDougall) 40 ml dan 10 ml cairan rumen kemudian dialiri CO₂ dan ditutup agar suasana *anaerob*, setelah itu diinkubasi dalam *waterbath* pada suhu 39 °C selama 3 jam. Proses fermentasinya dihentikan dengan cara tabung fermentor direndam ke dalam air dingin. Supernatan diambil dari tabung fermentor selanjutnya disentrifus 8 - 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Supernatan diambil dengan pipet dan disimpan dalam tabung film yang ditutup dengan lakban hitam dalam suhu kamar, dihindarkan dari cahaya matahari secara langsung. Supernatan tersebut siap dianalisis produksi VFA dan NH₃.

Pengukuran produksi VFA dilakukan dengan cara 5 ml larutan supernatan dimasukkan tabung suling khusus kemudian secara hati-hati ditambahkan 1 ml H₂SO₄ 15%. Sebelumnya tabung suling dimasukkan ke dalam labu suling berisi aquades 600 ml yang telah dihubungkan dengan pendingin *Leibig* dan dilakukan destilasi. Hasil destilasi ditampung dalam Erlenmeyer yang telah berisi 5 ml NaOH 0,5 N. Proses destilasi dihentikan ketika volume Erlenmeyer telah mencapai 100 ml, selanjutnya diberi indikator *Phenolptalin* (PP) 2 tetes kemudian dititrasi dengan HCl 0,5% hingga terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi bening.

Larutan blanko dibuat dengan menggunakan 5 ml NaOH 0,5 N yang telah diberi indikator PP 2 tetes kemudian dititrasi dengan HCl 0,5 N. Produksi VFA total dihitung dengan rumus :

$$\text{VFA Total} = (Y - Z) \times N \text{ HCl} \times 1000/5 \text{ mM}$$

Keterangan :

Y : ml HCl yang dibutuhkan untuk titrasi 5 ml NaOH larutan blanko

Z : ml HCl yang dibutuhkan untuk titrasi hasil destilasi

Pengukuran produksi NH_3 atau penentuan kadar amonia yaitu dengan cara mempersiapkan cawan conway dan tutupnya yang telah diolesi dengan vaselin pada bagian tepinya. Asam borat diambil 1 ml dengan menggunakan pipet, kemudian dimasukkan ke bagian tengah cawan conway dan ditetesi dengan indikator merah metyl dan bromkresol hijau. Larutan supernatan sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam sisi kiri cawan dan 1 ml larutan sodium karbonat jenuh dimasukkan pada sisi sebelah kanan. Cawan conway ditutup dan secara perlahan-lahan digoyang-goyang agar supernatan dan sodium karbonat jenuh tercampur hingga homogen. Langkah selanjutnya didiamkan selama 24 jam pada suhu

Variabel yang diamati adalah KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH_3 . Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F berdasarkan analisis ragam, apabila perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1995) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

kamar agar semua NH_3 dapat diikat oleh asam borat dan setelah 24 jam titrasi bisa dimulai dengan menggunakan H_2SO_4 0,0055 N hingga terjadi perubahan warna dari ungu menjadi warna merah muda (warna indikator *Phenolptalin*) kemudian titrasi dihentikan. Kadar NH_3 dalam rumen dihitung dengan rumus:

$$N - \text{NH}_3 = (\text{ml titran} \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 1000) \text{ mM.}$$

Keterangan :

N - NH_3 = Produksi N - NH_3 yang diperoleh

N H_2SO_4 = Normalitas larutan H_2SO_4

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (P1, P2, P3, dan P4) dan 4 ulangan (U1, U2, U3, dan U4).

Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah :

P1=Pakan komplit dengan kandungan jerami padi 25%

P2=Pakan komplit dengan kandungan jerami padi 30%

P3=Pakan komplit dengan kandungan jerami padi 35%

P4=Pakan komplit dengan kandungan jerami padi 40%

Model linier untuk seluruh nilai pengamatan dengan rancangan acak lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

Y_{ij} = Kecernaan bahan kering, bahan organik, produksi VFA dan NH_3 pada perlakuan ke-i (P1, P2, P3 dan P4) pada ulangan ke-j (U1, U2, U3 dan U4).

i = Pakan komplit dengan kandungan jerami padi ke- i (P1, P2, P3, P4)
 j = Ulangan ke- j (U1, U2, U3 dan U4)
 μ = Rataan umum / nilai tengah

τ_i = Pengaruh perlakuan penambahan jerami padi ke- i
 ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan dengan perlakuan kandungan jerami padi ke- i (P1, P2, P3 dan P4) pada ulangan ke- j (U1, U2, U3 dan U4).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃ pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro* diperoleh data rata-rata

KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃ seperti yang disajikan pada Tabel 3, begitu juga untuk pakan pembanding. Perhitungan statistik selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3, 5, 7 dan 9.

Tabel 3. Rata-rata KcBK, KcBO, Produksi VFA dan NH₃ Pakan Perlakuan dan Pakan Pembanding.

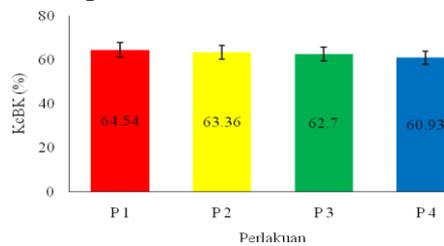
Parameter	Perlakuan				Pakan Pembanding
	P1	P2	P3	P4	
KcBK (%)	64,53	63,36	62,70	60,93	64,70
KcBO (%)	65,65	65,14	65,02	62,92	55,87
Produksi VFA (mM)	122,50	117,50	112,50	110,00	116,25
Produksi NH ₃ (mM)	3,57	3,55	3,30	3,27	6,02

Keterangan : P1 = pakan komplit dengan jerami padi 25%, P2 = pakan komplit dengan jerami padi 30%, P3 = pakan komplit dengan jerami padi 35% dan P4 = pakan komplit dengan jerami padi 40%. Pakan pembanding dengan menggunakan rumput gajah 70%.

Kecernaan Bahan Kering (KcBK) Pakan Perlakuan

Hasil penelitian terhadap KcBK pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro* diperoleh data rata-rata KcBK seperti yang disajikan pada Tabel 3, dan perhitungan statistik selengkapnya disajikan pada Lampiran 3. Rata-rata KcBK pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro* disajikan pada Ilustrasi 1.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pakan komplit dengan penggunaan level jerami padi berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap nilai KcBK.



Ilustrasi 1. Rata-rata KcBK Pakan Komplit dengan Level Jerami Padi Berbeda secara *In Vitro*.

Nilai KcBK yang relatif sama pada masing-masing perlakuan diduga disebabkan oleh kandungan SK pakan perlakuan yang relatif sama. Kandungan SK pada pakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 berturut-turut 20,92; 21,19; 20,83 dan 21,31%. Serat kasar merupakan komponen BO yang sulit tercerna dalam rumen. Kandungan SK yang tinggi, umumnya diikuti dengan meningkatnya jumlah lignin yang mengikat selulosa dan hemiselulosa sehingga menyebabkan

semakin turunnya nilai kecernaan (Tillman *et al.*, 1998).

Kecernaan bahan kering yang relatif sama juga diduga dipengaruhi oleh kandungan PK pakan perlakuan yang relatif sama. Protein kasar dalam rumen mempunyai peranan penting, karena di dalam rumen PK akan dihidrolisis menjadi peptida oleh enzim proteolisis yang dihasilkan mikrobia. Peptida tersebut mengalami degradasi lebih lanjut menjadi asam-asam amino, asam-asam amino kemudian akan dideaminasi menjadi amonia untuk menyusun protein mikrobia. Hal ini sesuai dengan pendapat Soebarinoto *et al.* (1991), yang menyatakan bahwa NH_3 hasil deaminasi asam-asam amino digunakan mikrobia rumen untuk pembentukan protein tubuhnya.

Faktor lain yang diduga menjadi penyebab nilai KcBK pakan perlakuan relatif sama yaitu kandungan *Total Digestible Nutrients* (TDN) pakan perlakuan yang relatif sama. Pakan komplit disusun dengan kandungan TDN yang relatif sama, sehingga TDN yang digunakan juga relatif sama. Kandungan TDN pada pakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 secara berturut-turut yaitu 63,43; 63,32; 63,44 dan 63,11%. *Total Digestible Nutrients* merupakan jumlah BO pada bahan pakan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, baik energi untuk mikrobia rumen dan tubuh ternak dalam bentuk ATP (Tillman *et al.*, 1998).

Kecernaan bahan kering yang relatif sama juga dipengaruhi oleh kandungan NDF pakan perlakuan yang relatif sama. Kandungan NDF pada pakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 berturut-turut adalah 59,83; 60,58;

61,13; dan 62,76% (Tabel 1). *Neutral Detergent Fiber* pada pakan diduga mengandung lignin yang tidak dapat dicerna. Lignin merupakan faktor pembatas pencernaan. Kesamaan faktor pembatas (lignin) memungkinkan pencernaan pakan juga relatif sama. Lignin sangat tahan terhadap asam kuat dan degradasi mikrobia, sehingga tidak dapat dicerna, hal ini disebabkan karena enzim mikrobia tidak mampu bekerja pada senyawa yang tidak berikatan (Van Soest, 1994). Selulosa merupakan polisakarida berantai lurus dengan unit glukosa, mempunyai berat molekul tinggi dan lebih tahan terhadap pereaksi kimia dibanding glukosa-glukosa lainnya (Tillman *et al.*, 1998).

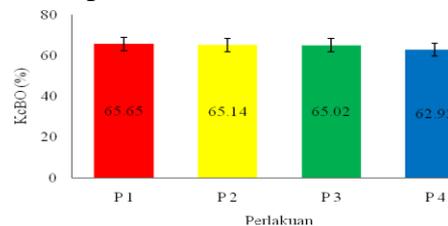
Kecernaan bahan kering yang diperoleh dari penelitian ini cukup tinggi yaitu berkisar antara 60,93 - 64,53%. Nilai KcBK ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Zulyadnan (2009) yang menguji ransum (P1 = 50% jerami padi + 50% konsentrat (kontrol)), (P2 = 50% jerami padi + 25% konsentrat + 25% tepung daun murbei), dan (P3 = 50% jerami padi + 50% tepung daun murbei) menghasilkan KcBK antara 43,84 – 60,91%.

Kecernaan bahan kering pakan perlakuan (63,07%) relatif sama dibandingkan dengan pakan pembanding (64,70%). Hal ini dapat diartikan bahwa pakan komplit dengan level jerami padi 25% sampai dengan 40% mampu menggantikan pakan pembanding yang menggunakan rumput gajah 70%.

Kecernaan Bahan Organik (KcBO) Pakan Perlakuan

Hasil penelitian terhadap KcBO pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro* diperoleh data rata-rata KcBO seperti yang disajikan pada Tabel 3, dan perhitungan statistik selengkapnya disajikan pada Lampiran 5. Rata-rata KcBO pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro* disajikan pada Ilustrasi 2.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pakan komplit dengan penggunaan level jerami padi berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap nilai KcBO.



Ilustrasi 2. Rata-rata KcBO Pakan Komplit dengan Level Jerami Padi Berbeda secara *In Vitro*.

Kecernaan bahan organik merupakan banyaknya nutrisi yang terkandung pada bahan pakan yang meliputi protein, karbohidrat, lemak dan vitamin yang dapat dicerna oleh tubuh (Arora, 1995). Kecernaan bahan organik pakan perlakuan yang relatif sama diduga disebabkan oleh kandungan BO pakan perlakuan yang juga relatif sama. Kandungan BO pada pakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 secara berturut-turut adalah 88,48; 88,88; 89,47 dan 89,67%. Bahan organik dalam suatu pakan komplit yang mudah tercerna adalah BO yang mudah larut, baik yang berasal dari protein, karbohidrat dan lemak (Tillman *et al.*, 1998). Menurut McDonald *et al.* (2002), bahwa

faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan, yaitu komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara bahan pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak dan taraf pemberian pakan.

Kandungan BETN yang relatif sama juga diduga menjadi penyebab nilai KcBO yang relatif sama. Kandungan BETN pakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 secara berturut-turut adalah 49,68; 49,23; 49,35; dan 48,69%. Adanya komponen lignin yang ikut terhitung sebagai komponen BETN sukar dicerna dalam pakan perlakuan akan menyebabkan pengaruh yang sama terhadap KcBO. Komponen BETN sukar dicerna adalah lignin (Kamal, 1994).

Nilai KcBO yang relatif sama antar perlakuan selain disebabkan oleh komponen BO dan BETN juga diduga disebabkan oleh kandungan SK pakan perlakuan yang relatif sama. Kandungan SK pada pakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 secara berturut-turut adalah 20,92; 21,19; 20,83 dan 21,31%. Van Soest (1994), menyatakan bahwa kandungan serat sangat mempengaruhi pencernaan suatu bahan pakan dan ransum. Hal ini diduga karena mikrobia tidak mampu untuk mencerna komponen SK yang terkandung dalam pakan secara optimal. Kandungan SK dalam pakan akan menyebabkan rendahnya nilai degradasi, karena SK yang berupa selulosa dan hemiselulosa sering berikatan dengan lignin dan akan sulit untuk dipecah oleh enzim pencernaan (Tillman *et al.*, 1998).

Nilai KcBO yang relatif sama selain dipengaruhi komponen BO pakan perlakuan juga dipengaruhi

oleh kandungan NDF pakan yang relatif sama. Kandungan NDF pada pakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 berturut-turut adalah 59,83; 60,58; 61,13; dan 62,76%. NDF (dinding sel) pada tanaman akan mempengaruhi pencernaan karena kurang dapat dicerna, kesamaan faktor pembatas memungkinkan pencernaan pakan relatif sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Arora (1995) bahwa tanaman yang mengandung banyak dinding sel kurang dapat dicerna dan lignin baru bisa mempengaruhi proses pencernaan hanya jika berada dalam dinding sel.

Nilai KcBO pakan perlakuan sejalan dengan nilai KcBK nya, nilai KcBK yang tinggi menghasilkan nilai KcBO yang tinggi. Hal ini dikarenakan bahwa komponen BO sama dengan BK, perbedaannya terletak pada kadar abu. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutardi *et al.* (1983) yang menyatakan bahwa, nilai KcBK erat kaitannya dengan nilai KcBO nya, karena sebagian besar komponen BK terdiri dari BO, perbedaannya hanya pada kadar abu.

Kecernaan bahan organik yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 65,02 - 65,65%. Nilai KcBO ini relatif sama dibandingkan hasil penelitian Antonius (2010) yang menguji ransum (R1 = 40% rumput Gajah + 15% jerami padi tanpa olahan + 45% konsentrat), (R2 = 40% rumput Gajah + 15% jerami padi fermentasi + 45% konsentrat), dan (R3 = 20% rumput Gajah + 35% jerami padi fermentasi + 45% konsentrat) yang menghasilkan rata-rata KcBO antara 62,99 – 65,96%.

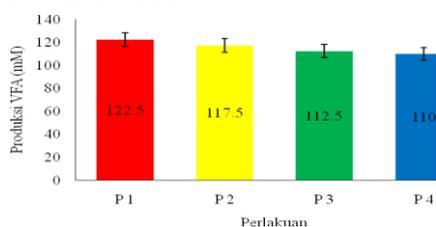
Kecernaan bahan organik pakan perlakuan (64,69%) lebih tinggi dibandingkan dengan pakan

pembandingan (55,87%). Hal ini disebabkan bahwa pada pakan perlakuan memiliki kandungan TDN 63% yang lebih tinggi dibandingkan pakan pembandingan yang hanya sebesar 59,40%, selain itu juga dipengaruhi oleh kandungan NDF pakan perlakuan (61,08%) yang lebih rendah dibandingkan pakan pembandingan (63,86%).

Produksi Volatile Fatty Acids (VFA) Pakan Perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai produksi VFA pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro* diperoleh data rata-rata produksi VFA seperti yang disajikan pada Tabel 3, dan perhitungan statistik selengkapnya disajikan pada Lampiran 7. Rata-rata produksi VFA pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro* disajikan pada Ilustrasi 3.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan level jerami padi dalam pakan komplit tidak berpengaruh nyata terhadap produksi VFA.



Ilustrasi 3. Rata-rata Produksi VFA Pakan Komplit dengan Level Jerami Padi Berbeda secara *In Vitro*.

Produksi VFA yang relatif sama antar perlakuan disebabkan oleh kandungan karbohidrat berupa SK pada pakan perlakuan yang relatif

sama. Kandungan SK pada pakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 berturut-turut 20,92; 21,19; 20,83 dan 21,31%. Komponen SK terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa dapat didegradasi oleh enzim selulase menghasilkan selobiosa, kemudian selobiosa didegradasi menjadi gula-gula sederhana. Hemiselulosa didegradasi oleh enzim hemiselulase mikrobia rumen menghasilkan xilosa. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1998) bahwa selulosa, pati dan hemiselulosa yang terkandung dalam pakan dicerna oleh mikrobia rumen menghasilkan gula-gula sederhana. Gula-gula sederhana selanjutnya akan mengalami proses glikolisis menjadi asam piruvat melalui oksidasi glukosa secara *anaerob*. Asam piruvat kemudian diubah menjadi VFA yang berupa asetat, propionat dan butirat, selain itu juga menghasilkan karbondioksida (CO₂), H₂O dan metan (CH₄). Hal ini sesuai dengan pendapat Soebarinoto *et al.* (1991), bahwa hasil akhir dari oksidasi glukosa secara *anaerob* melalui jalur glikolisis berupa asam piruvat tersebut kemudian akan diubah menjadi VFA. Arora (1995) menambahkan bahwa mikrobia dalam rumen mengubah sebagian atau semua karbohidrat tercerna menjadi VFA, CO₂ dan CH₄.

Produksi VFA yang relatif sama juga diduga dipengaruhi oleh BETN pada pakan perlakuan yang relatif sama. Kandungan BETN dalam pakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 berturut-turut 49,68; 49,23; 49,35 dan 48,69%. Kandungan BETN yang relatif sama menghasilkan produksi VFA yang relatif sama pula. Hal ini dikarenakan di dalam pakan perlakuan mengandung BO yang mudah larut

dan mudah dicerna seperti pati dan gula. Pati dihidrolisis oleh enzim amilase menghasilkan maltosa. Maltosa kemudian didegradasi menjadi gula-gula sederhana. Gula-gula sederhana mengalami glikolisis menjadi asam piruvat kemudian diubah menjadi VFA terutama propionat. Hal ini sesuai dengan pendapat Soebarinoto *et al.* (1991), bahwa hasil pencernaan pati dan karbohidrat mudah dicerna adalah berupa asam propionat.

Produksi VFA yang relatif sama antar perlakuan selain dipengaruhi SK dan BETN juga dipengaruhi oleh kandungan PK pada pakan perlakuan yang relatif sama. Protein kasar juga berpengaruh terhadap VFA, karena VFA yang dihasilkan selain berasal dari fermentasi karbohidrat, juga berasal dari fermentasi protein dalam rumen. Protein kasar yang relatif sama menghasilkan VFA yang juga relatif sama. Hal ini dikarenakan protein yang terkandung dalam pakan perlakuan mudah terdegradasi menjadi asam amino, selanjutnya asam amino tersebut akan mengalami deaminasi menjadi NH_3 dan asam α keto. Asam α keto diubah menjadi VFA, yang berupa iso butirrat, iso valerat dan 2 metil butirrat yang digunakan sebagai kerangka karbon bagi sintesis protein mikrobial rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutardi *et al.* (1983), bahwa asam α keto akan diubah menjadi VFA (iso butirrat, iso valerat dan 2 metil butirrat) yang digunakan sebagai kerangka karbon bagi sintesis protein mikrobial rumen.

Produksi VFA penelitian berkisar antara 110,00 - 122,50 mM (Ilustrasi 3). Hasil produksi VFA ini sudah mencukupi untuk pertumbuhan

mikrobial secara optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutardi *et al.* (1983), bahwa konsentrasi VFA optimal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikrobial adalah 80 - 160 mM. Berdasarkan hasil penelitian Tanuwiria *et al.* (2006), pakan dengan PK 10,14% dan TDN 71,29% menghasilkan konsentrasi VFA antara 109 - 153 mM dan sudah mencukupi untuk pertumbuhan mikrobial secara optimal. Hasil penelitian Mayangsari (2011), pakan komplit dengan PK 13% dan TDN 63% menghasilkan produksi VFA antara 122,25 - 158,75 mM. Soebarinoto *et al.* (1991), menjelaskan bahwa banyaknya VFA yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh tipe pakan (komposisi ransum, perbandingan hijauan dan konsentrat, tingkat protein), pengolahan (digiling, bentuk pellet, pemanasan), frekuensi pemberian pakan.

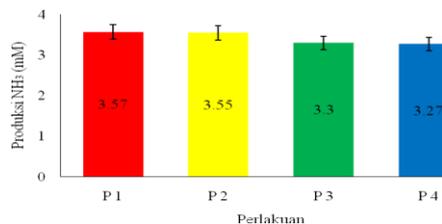
Produksi VFA pakan perlakuan (115,63 mM) tidak jauh berbeda dengan pakan kontrol (116,25 mM). Hal ini dapat diartikan bahwa pakan komplit dengan sumber serat jerami padi dapat menggantikan pakan pembanding yang menggunakan sumber serat rumput gajah 70% sebagai pakan kambing.

Produksi Amonia (NH_3) Pakan Perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai produksi NH_3 pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro* diperoleh data rata-rata produksi NH_3 seperti yang disajikan pada Tabel 3, dan perhitungan statistik selengkapnya disajikan pada Lampiran 9. Rata-rata produksi NH_3 pakan komplit dengan

level jerami padi berbeda secara *in vitro* disajikan pada Ilustrasi 4.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan level jerami padi dalam pakan komplit tidak berpengaruh nyata terhadap produksi NH_3 .



Ilustrasi 4. Rata-rata Produksi NH_3 Pakan Komplit dengan Level Jerami Padi Berbeda secara *In Vitro*.

Amonia merupakan sumber nitrogen terbesar yang digunakan untuk sintesis protein mikrobial rumen. Produksi NH_3 yang relatif sama antar perlakuan diduga disebabkan oleh kandungan PK pakan perlakuan yang relatif sama. Kandungan PK masing-masing perlakuan P1, P2, P3 dan P4 berturut-turut 12,41; 12,29; 12,05 dan 11,95%. Protein pakan di dalam rumen akan dihidrolisis oleh enzim proteolitik mikrobial rumen menghasilkan oligopeptida yang kemudian mengalami pencernaan lebih lanjut menjadi peptida, sebagian lolos degradasi rumen dan sebagian lagi dihidrolisis menjadi asam amino. Asam amino akan mengalami deaminasi menjadi asam α keto dan NH_3 (Kamal, 1994). Arora (1995), menambahkan bahwa hidrolisis protein menjadi asam amino diikuti oleh proses deaminasi untuk membebaskan amonia.

Kandungan urea (sumber N) yang sama diduga menjadi penyebab

samanya produksi NH_3 . Kandungan urea pakan perlakuan semuanya sama yaitu 0,6%. Urea merupakan sumber NPN bagi mikrobial untuk berkembangbiak secara optimal. Urea oleh mikrobial rumen akan diubah menjadi amonia dan CO_2 . Amonia yang terbentuk di dalam rumen sebagian besar digunakan oleh mikrobial untuk membentuk protein tubuhnya (Soebarinoto *et al.*, 1991).

Produksi NH_3 dalam penelitian berkisar antara 3,27 - 3,57 mM (Ilustrasi 4), produksi NH_3 tersebut kurang mendukung sintesis protein mikrobial dalam rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmadi *et al.* (2010), bahwa konsentrasi NH_3 yang dibutuhkan untuk mendukung sintesis protein mikrobial adalah 3,57 - 7,14 mM. Berdasarkan hasil penelitian Mayangsari (2011), pakan komplit dengan PK 13% dan TDN 63% menghasilkan produksi NH_3 antara 7,25 - 8,47 mM. Hasil penelitian Deliana (2009) yang menguji ransum (P1 = 50% jerami padi + 50% konsentrat (kontrol)), (P2 = 50% jerami padi + 25% konsentrat + 25% murbei), dan (P3 = 50% jerami padi + 50% murbei) menghasilkan konsentrasi NH_3 rumen dari keseluruhan perlakuan berkisar antara 19,22 - 19,66 mM.

Produksi NH_3 pakan perlakuan (3,42 mM) lebih rendah dibandingkan dengan pakan pembanding (6,02 mM). Hal ini disebabkan bahwa formulasi pada pakan perlakuan dan pakan kontrol mengandung jenis sumber protein utama (bungkil kedele dan urea) yang sama, namun dalam jumlah yang berbeda sehingga akan berpengaruh terhadap kandungan PK pakan komplit.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃ pakan komplit dapat disimpulkan bahwa penggunaan jerami padi dengan level 25% mampu menggantikan pakan pembanding yang menggunakan rumput gajah sebagai sumber seratnya.

Saran

Saran dari hasil penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut dengan uji biologis menggunakan metode *in vivo* untuk mengetahui kualitas pakan komplit dengan jerami padi secara langsung pada kambing.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikrobial Pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan Retno Murwani).
- Antonius. 2010. Pengaruh pemberian jerami padi terfermentasi terhadap palatabilitas pencernaan serat dan *digestible energy* ransum sapi. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Sumatera Utara : 224-228.
- Deliana. 2009. Evaluasi Kualitas Protein Pakan Berbasis Jerami Padi Dengan Daun Murbei Sebagai Pengganti Konsentrat Pada Sapi Peranakan Ongole. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi).
- Kamal, M. 1994. Nutrisi Ternak 1. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Mayangsari, D. 2011. Pengaruh Substitusi Daun Gamal (*Glyricidia* sp.) dengan Daun Mimba (*azadiractha indica*) Terhadap Fermentabilitas Pakan Ruminansia secara *In Vitro*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang, (Skripsi).
- McDonald, P., R. Edwards, J. Greenhalgh, and C. Morgan. 2002. Animal Nutrition. 6th Ed. Longman Scientific & Technical, New York.
- Rahmadi, D., Sunarso, J. Achmadi, E. Pangestu, A. Muktiani, M. Christiyanto, Surono dan Surahmanto. 2010. Ruminologi Dasar. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang
- Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi. 1991. Ilmu Gizi Ruminansia. Animal Husbandary Project, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sutardi, T., N. A. Sigit dan T. Toharmat. 1983. Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ternak Ruminansia,

- Berdasarkan Parameter Metabolismenya oleh Mikrobia Rumen. Proyek Pengembangan Ilmu dan Teknologi. Ditjen Pendidikan Tinggi, Jakarta.
- Sutardi, T. 2001. Revitalisasi peternakan sapi perah melalui penggunaan ransum berbasis limbah perkebunan dan suplementasi mineral organik. Laporan akhir RUT VIII 1. Kantor menteri negara riset dan teknologi dan LIPI.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Cetakan ke-4. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. (Diterjemahkan Oleh : B. Sumantri).
- Tanuwiria, U. H., D. C. Budinuryanto, S. Darodjah dan W. S. Putranto. 2006. Studi suplemen kompleks mineral minyak dan mineral-organik dan pengaruhnya terhadap fermentabilitas dan pencernaan pakan *in vitro* serta pertumbuhan domba jantan. *Jurnal Protein* **14** (2) : 167-176.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Prawirokusumo, S. Reksohadiprodjo dan S. Lebdosoekojo. 1998. Cetakan ke-6. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional Ecology of The Ruminant. 2nd Ed. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press, Ithaca and London.
- Zulyadnan, R. 2009. Kecernaan Ransum Berbasis Jerami Padi yang Diberi Tepung Daun Murbei sebagai Substitusi Konsentrat pada Sapi Peranakan *Ongole*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Skripsi).