



**KECERNAAN NUTRIEN DAN FERMENTABILITAS PAKAN KOMPLIT
DENGAN LEVEL AMPAS TEBU YANG BERBEDA SECARA *IN VITRO***
*(In Vitro Digestibility and Fermentability of Nutrients of Complete Feed with
Different Levels of Bagasse)*

E. Wijayanti, F. Wahyono dan Surono

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan formulasi pakan komplit dengan penggunaan ampas tebu sebagai sumber serat yang berbeda terhadap Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Kecernaan Bahan Organik (KcBO), produksi *volatile fatty acids* (VFA) dan produksi amonia (NH₃) secara *in vitro*. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu R1 (Pakan komplit dengan kandungan ampas tebu 25%, R2 (Pakan komplit dengan kandungan ampas tebu 30%, R3 (Pakan komplit dengan kandungan ampas tebu 35%) dan R4 (Pakan komplit dengan kandungan ampas tebu 40%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan komplit dengan penggunaan level ampas tebu (25%, 30%, 35% dan 40%) secara *in vitro* memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap KcBK dan KcBO, tetapi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap produksi VFA dan NH₃. Rata-rata KcBK pada perlakuan R1, R2, R3 dan R4 berturut-turut adalah 50,68; 49,46; 46,46 dan 45,62%. Rata-rata KcBO berturut-turut 56,06; 54,42; 51,76 dan 51,38%. Rata-rata VFA berturut-turut 154,50; 152,00; 149,50 dan 143,25 mM. Rata-rata NH₃ berturut-turut 3,99; 4,26; 4,08 dan 3,82 mM. Simpulan dari penelitian ini adalah semakin tinggi penggunaan level ampas tebu dalam pakan komplit sebagai sumber serat, memberikan efek menurunkan kecernaan baik BK, BO, VFA dan NH₃. Pilihan terbaik dari keempat perlakuan yang diamati adalah penggunaan ampas tebu sebagai sumber serat dalam pakan komplit sebanyak 25%.

Kata kunci: ampas tebu, KcBK, KcBO, produksi VFA, NH₃, *in vitro*

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the complete feed formulation with the use of bagasse as a source of different fibers on Dry Matter Digestibility (KcBK), Digestibility of Organic Materials (KcBO), production of volatile fatty acids (VFA) and the production of ammonia (NH₃) *in vitro*. The design used was completely

randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates the R1 (complete feed containing 25% bagasse, R2 (complete feed containing 30% bagasse, R3 (complete feed containing 35% bagasse) and R4 (complete feed containing 40% bagasse). results showed that the level of feed complete with the use of bagasse (25%, 30%, 35% and 40%) in vitro to give real effect ($P < 0.05$) against KcBK and KcBO, but not significantly different influence on the production of VFA and NH₃. average treatment KcBK on R1, R2, R3 and R4 respectively are 50.68: 49.46: 46.46 and 45.62 %. average consecutive KcBO 56.06: 54.42: 51.76 and 51.38%. Average VFA 154.50 respectively; 152.00; 149.50 and 143.25 mM. The average NH₃ in a row 3.99; 4.26; 4.08 and 3.82 mM. conclusions of this study is the higher the level of use of bagasse in a complete feed as a source of fiber, giving the effect of lowering digestibility of both BK, BO, VFA and NH₃. best choice of all four observed treatment is the use of bagasse as a source of fiber in the diet as much as 25% complete.

Keywords: bagasse, KcBK, KcBO, production of VFA, NH₃, in vitro

PENDAHULUAN

Upaya peningkatan kualitas peternakan dilakukan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi di bidang pakan, yaitu dengan membuat formulasi pakan komplit. Pakan komplit dewasa ini menjadi wacana yang terus diteliti dan dicoba oleh praktisi maupun peneliti peternakan. Pragmatisme penggunaan pakan komplit menjadi alasan untuk selalu dikembangkan, antara lain praktis dalam pemberiannya, lebih efektif dan efisien serta awet dalam penyimpanannya. Syarat pakan komplit yang baik harus memenuhi kandungan nutrisi yang seimbang dan memadai sesuai dengan kebutuhan ternak. Kandungan nutrisi yang perlu diperhatikan salah satunya adalah keberadaan SK yang berfungsi sebagai sumber energi, bersifat *bulky* atau *voluminous*, membantu kinerja atau fungsi rumen sehingga dapat meningkatkan pencernaan.

Salah satu alternatif pakan sebagai sumber serat pengganti hijauan dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah perkebunan tebu seperti ampas tebu. Ampas tebu merupakan limbah dari sisa batang tebu yang telah dihancurkan dan diekstraksi untuk diambil niranya (Christiyanto dan Subrata, 2005). Ampas tebu tergolong pakan serat berkualitas rendah (*low quality*) dikarenakan tingginya kadar lignin, namun sangat potensial digunakan sebagai sumber energi bagi ruminansia, karena mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi. Ampas tebu sebagai pakan pada umumnya mempunyai faktor pembatas, yaitu kandungan lignoselulosa yang cukup

tinggi dan selulosa berstruktur kristal yang lebih sulit dicerna. Faktor pembatas nutrisi antara lain meliputi rendahnya PK 1,6%, dan mengandung SK yang tinggi 46,5% (Ensminger *et al.*, 1990).

Tingginya kandungan serat dalam ampas tebu dapat menguntungkan apabila diformulasikan menjadi pakan komplit, yaitu dengan menambahkan bahan pakan sumber protein, energi, vitamin maupun mineral. Kandungan nutrisi dalam pakan komplit akan mempengaruhi kemampuan kerja mikroba rumen dalam mencerna serat, sehingga perlu diteliti sifat, pencernaan dan fermentabilitasnya menggunakan metode *in vitro*. Menurut Rahmadi *et al.* (2010), metode *in vitro* merupakan metode pendugaan pencernaan secara tidak langsung yang dikerjakan di laboratorium dengan meniru proses-proses yang terjadi di dalam saluran pencernaan ruminansia.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan formulasi pakan komplit dengan penggunaan ampas tebu sebagai sumber serat yang berbeda terhadap KcBK, KcBO, produksi VFA dan produksi amonia (NH₃) secara *in vitro*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi level pemanfaatan ampas tebu yang terbaik dalam formulasi pakan komplit. Hipotesis penelitian ini adalah penggunaan level ampas tebu yang semakin tinggi (25, 30, 35 dan 40%) sebagai sumber serat dalam pakan komplit berpengaruh menurunkan KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃.

MATERI DAN METODE

Penelitian mengenai pencernaan nutrisi dan fermentabilitas penambahan level ampas tebu yang berbeda dalam pakan komplit secara *in vitro* dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2011– Januari 2012.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah bahan pakan penyusun pakan komplit dengan ampas tebu (*bagasse*) sebagai pakan sumber serat dengan persentase penggunaan dalam ransum sebesar 25%, 30%, 35%, dan 40%. Cairan rumen kambing digunakan sebagai sumber mikroba (inokulum) yang diperoleh secara langsung pada ternak kambing berfistula dari kandang percobaan *in sacco* milik Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Bahan pakan lain yang digunakan yaitu dedak padi, bungkil kelapa, *pollard*, bungkil kedelai, bungkil kelapa sawit, kulit kopi, kulit kacang, gaplek, urea dan tetes. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan bahan organik (KcBO), produksi *volatile fatty acids* (VFA) dan amonia (NH₃). Penelitian dilakukan dalam 2 tahap yaitu penyusunan pakan serta analisis pencernaan dan fermentabilitas secara *in vitro*.

Metode Penelitian

Metode penelitian dalam mengevaluasi nutrisi pakan komplit dengan level ampas tebu yang berbeda yang terdiri dari dedak padi, bungkil kelapa, *pollard*, bungkil kedelai, bungkil kelapa sawit, kulit kopi, kulit kacang, gaplek, urea dan tetes serta ampas tebu dengan berbagai level berbeda secara *in vitro* dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan meliputi analisis KcBK, KcBO, produksi VFA total dan produksi NH₃. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (R1, R2, R3, R4) dan 4 ulangan (U1, U2, U3, U4). Perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

- R1 = Pakan komplit dengan kandungan ampas tebu 25 %
- R2 = Pakan komplit dengan kandungan ampas tebu 30 %
- R3 = Pakan komplit dengan kandungan ampas tebu 35 %
- R4 = Pakan komplit dengan kandungan ampas tebu 40 %

Tahap persiapan

Tabel 1. Komposisi Bahan dan Kandungan Nutrien Pakan Pembeding

Bahan Pakan	Persentase
	----- (%) -----
Rumput gajah	70,00
Gaplek	1,10
Tetes	1,00
Bungkil kedelai	9,00
Dedak padi	18,00
Urea	0,70
Mineral	0,20
Jumlah	100
Kandungan Nutrien ^(*)	
Protein Kasar	11,99
TDN	61,80
Serat Kasar	24,35
Lemak Kasar	5,25
BETN	44,33
BO	85,52
NDF	59,79
ADF	19,37
KcBK	64,70
KcBO	55,87
VFA (mM)	116,25
NH ₃ (mM)	6,03

*: Berdasarkan hasil perhitungan

Tahap persiapan meliputi persiapan sampel pakan dengan melakukan analisis proksimat pada masing-masing bahan pakan. Formulasi pakan komplit disusun dengan kandungan iso-PK 12% dan iso-TDN 64%. Pakan komplit terdiri dari dedak padi, bungkil kelapa, *pollard*, bungkil kedelai, bungkil kelapa sawit, kulit kopi, kulit kacang, gaplek, urea, tetes serta ampas tebu dengan berbagai taraf perlakuan bertingkat yaitu 25%, 30%, 35%, dan 40%. Kandungan nutrisi dan komposisi masing-masing bahan pakan pembanding serta pakan komplit perlakuan R1, R2, R3 dan R4 disajikan pada Tabel 1. dan Tabel 2.

Table 2. Komposisi Bahan Pakan dan Kandungan Nutrien Pakan Komplit

Bahan Pakan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- % -----			
Ampas tebu	25	30	35	40
Bungkil kelapa	8	8	9	8
Bungkil sawit	9	8	7	6
Gaplek	7	7	6	5
Kulit kacang	5,4	3,3	1,2	0,4
Kulit kopi	6	5	3	1
Pollard	11	11	11	12,8
Tetes	5	5	5	5
Bungkil kedele	12	12	12	12
Dedak padi	11	10	10	9
Urea	0,6	0,7	0,8	0,8
Jumlah	100	100	100	100
Kandungan Nutrien				
Protein kasar	12,54	12,48	12,54	12,18
TDN	64,42*	64,31*	64,40*	63,82*
Serat kasar	21,45	21,48	21,47	21,95
Lemak Kasar	6,21	6,02	6,19	5,80
BETN	54,41	54,93	55,00	55,43
BO	91,82	91,93	91,94	92,20
NDF	56,50	57,06	57,80	58,53
ADF	32,12	32,37	32,47	32,61
Lignin	10,29	9,96	9,39	9,06
Selulosa	20,94	21,73	22,46	23,11

*: Hasil perhitungan berdasar Sutardi (2001)

Parameter yang diamati meliputi KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) akibat perlakuan, dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian penggunaan level ampas tebu yang berbeda (25%, 30%, 35% dan 40%) sebagai sumber serat dalam pakan komplit secara *in vitro* terhadap KcBK, KcBO, produksi VFA dan NH₃ disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Penggunaan Level Ampas Tebu yang Berbeda sebagai Sumber Serat dalam Pakan Komplit secara *In Vitro*

Parameter	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
KcBK (%)	50,68 ^a	49,46 ^{ab}	46,46 ^{bc}	45,62 ^c
KcBO (%)	56,06 ^a	54,42 ^{ab}	51,76 ^b	51,38 ^b
VFA (mM)	154,50	152,00	149,50	143,25
NH ₃ (mM)	3,99	4,26	4,08	3,82

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% ($p < 0,05$).

Kecernaan Bahan Kering

Hasil penelitian KcBK penggunaan level ampas tebu yang berbeda dalam pakan komplit secara *in vitro* disajikan pada Tabel 3. Hasil uji statistik perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap KcBK (Lampiran 3.). Hasil uji wilayah Duncan perlakuan menunjukkan bahwa KcBK perlakuan R1 tidak berbeda nyata dengan R2 akan tetapi berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan R3 dan R4. Kecernaan BK perlakuan R2 tidak berbeda nyata dengan R3 tetapi berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan R4. Kecernaan BK perlakuan R3 tidak berbeda nyata dengan R4.

Hasil penelitian KcBK dari keempat perlakuan didapatkan nilai paling baik pada penggunaan level ampas tebu perlakuan R1 (50,68%), jika dibandingkan dengan nilai KcBK perlakuan R2 (49,46%), R3 (46,46%) dan R4 (45,62%). Hasil kecernaan yang berbeda dari keempat perlakuan dapat disebabkan karena kandungan SK dalam pakan komplit. Menurut Anggorodi (1979) bahwa semakin banyak SK yang terdapat pada suatu bahan pakan, maka dinding sel akan semakin tebal dan tahan terhadap mikroorganisme pencerna serat, serta dapat berakibat semakin rendahnya daya cerna bahan pakan tersebut. Sebaliknya bahan pakan dengan SK yang rendah pada

umumnya akan lebih mudah dicerna, karena dinding sel dari bahan tersebut tipis sehingga mudah ditembus oleh mikrobia.

Kandungan serat ditentukan dari nilai NDS dan NDF. Nilai NDF dari keempat perlakuan R1 (56,50%); R2 (57,06%); R3 (57,80%) dan R4 (58,53%) menunjukkan makin meningkat, sehingga semakin tinggi nilai NDF dalam pakan komplit maka faktor kesulitan dalam mencerna pakan akan tinggi. NDF atau dinding sel merupakan bagian dari bahan pakan yang tidak larut dalam larutan deterjen netral dan kurang dapat dicerna. NDF terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, silika dan kutin. Hal ini sesuai dengan pendapat Arora (1995) yang menyatakan bahwa lignin yang terkandung dalam bahan pakan dapat mengurangi pencernaan karbohidrat melalui pembentukan ikatan hidrogen dengan selulosa dan hemiselulosa yang membatasi aktivitas enzim selulase untuk mencerna serat kasar. Menurut National Research Council (1984) bahwa bahan pakan yang mengandung NDF tinggi akan mempunyai degradabilitas yang rendah karena kandungan NDF yang tinggi dalam suatu bahan pakan akan berkorelasi negatif dengan degradabilitas pakan.

Hasil KcBK dari keempat perlakuan pakan komplit (Tabel 3.) berkisar 45,62 – 50,68% lebih rendah jika dibandingkan dengan KcBK pakan pembanding sebesar 64,70%. Rendahnya pencernaan dapat disebabkan karena bahan pakan penyusun pakan komplit (Tabel 2.) yang berbeda dengan pakan pembanding (Tabel 1.) terutama pada kandungan BETN (Lampiran 1.). Kandungan BETN yang terdapat pada pakan pembanding sebesar 44,33% sedangkan pada pakan komplit sebesar R1 (54,41%); R2 (54,93%); R3 (55,00%) dan R4 (55,43%) (Tabel 2.). Kandungan BETN yang tinggi pada pakan komplit menyebabkan KcBK menjadi rendah, hal ini diduga karena di dalam BETN juga terdapat lignin yang merupakan komponen serat yang sulit dicerna. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1998) bahwa karbohidrat dibagi menjadi dua golongan yaitu SK dan BETN atau *Nitrogen Free Ekstract*. Berdasarkan fraksi hasil analisis proksimat, BETN terdiri dari beberapa komponen antara lain selulosa, hemiselulosa, lignin, gula fruktan, pati, pectin, asam organik, resin, tannin, pigmen dan vitamin-vitamin yang mudah larut dalam air. Lignin pada BETN diperoleh dari analisis SK yang sebagian dipisahkan dengan ekstraksi alkali lemak sehingga mengurangi SK dan mengakibatkan BETN pakan akan naik. Lignin dalam BETN bersama selulosa membentuk komponen yang disebut lingo-selulosa yang mempunyai koefisien cerna sangat kecil. Lignin sangat tahan terhadap setiap degradasi kimia maupun enzimatik, hal tersebut yang menyebabkan pencernaan menjadi rendah. McDonald *et al.* (1988), menyatakan bahwa pencernaan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak dan taraf pemberian pakan.

Kecernaan Bahan Organik

Berdasarkan hasil penelitian KcBO pada pakan komplit dengan level ampas tebu yang berbeda sebagai sumber serat diperoleh rata-rata yang disajikan pada Tabel 3. Hasil uji statistik (Lampiran 5.) perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan terdapat pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap KcBO. Hasil uji wilayah ganda Duncan perlakuan ini menunjukkan bahwa KcBO dari perlakuan R1 tidak berbeda nyata dengan R2 akan tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan R3 dan R4. Kecernaan BO perlakuan R3 tidak berbeda nyata dengan R4.

Berdasarkan hasil KcBO terlihat bahwa makin tinggi peningkatan penggunaan level ampas tebu (25, 30, 35 dan 40%) dalam pakan komplit menunjukkan KcBO makin menurun selaras dengan nilai KcBKnya. Nilai KcBO masing – masing perlakuan R1, R2, R3 dan R4 secara berturut – turut yaitu 56,06%; 54,42%; 51,76 dan 51,76%. Tingginya KcBO dikarenakan kandungan BO yang tinggi dari masing-masing perlakuan (Tabel 2.) serta komposisi yang berbeda dari tiap bahan pakan penyusun pakan komplit. Menurut Tillman *et al.* (1998), komponen BO terdiri dari SK, protein, lemak, karbohidrat dan BETN. Bahan organik merupakan bagian dari BK sehingga menurunnya KcBK diikuti dengan menurunnya KcBO.

Kecernaan BO yang berbeda antar keempat perlakuan selain dipengaruhi kandungan BO pakan komplit, juga dipengaruhi SK yang ditentukan dari nilai ADF dan NDF pakan komplit. Nilai ADF dari keempat perlakuan yaitu R1 (32,12%); R2 (32,37%); R3 (32,47%), R4 (32,61%) dan nilai NDF R1 (56,50%); R2 (57,06%); R3 (57,80%), dan R4 (58,53%) (Tabel 2.) yang menunjukkan makin meningkat, sehingga semakin tinggi nilai ADF dan NDF dalam pakan komplit maka faktor kesulitan dalam mencerna pakan akan tinggi. Menurut McDonald *et al.* (1988) dan Pangestu *et al.* (2003), ransum dengan kandungan serat kasar tinggi menyebabkan KcBO rendah. Hal ini dikarenakan semakin tinggi serat kasar cenderung meningkatkan kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin pakan yang tinggi sehingga berpengaruh terhadap kandungan bahan organiknya sehingga menyebabkan turunnya kecernaan bahan pakan.

Komponen utama ADF yang meningkat yakni lignin-selulosa dan kristalisasi selulosa (Tabel 2.) mempengaruhi kecernaan, yang berakibat meningkatnya aktivitas enzim pencerna dinding sel yang dihasilkan oleh mikrobia untuk mencerna BK. Hal ini sesuai dengan pendapat Arora (1995) yang menyatakan bahwa lignin yang terkandung dalam bahan pakan dapat mengurangi kecernaan karbohidrat melalui pembentukan ikatan hidrogen dengan selulosa dan hemiselulosa yang membatasi aktivitas enzim selulase untuk mencerna SK. Menurut Jayanegara *et al.* (2009) penurunan KcBO mempunyai hubungan yang jelas dengan terjadinya peningkatan kandungan fraksi serat, yaitu NDF dan ADF. Hal tersebut terlihat dari kandungan NDF yang makin meningkat dan kandungan ADF yang makin tinggi (Tabel 2). Hubungan antara tingginya kandungan serat khususnya komponen ADF, NDF dan

hemiselulosa memiliki pengaruh secara negatif dengan rendahnya kecernaan nutrisi ransum.

Faktor lain yang mempengaruhi KcBO adalah kandungan PK. Hal ini sesuai dengan penelitian Prayuwidayati dan Muhtarudin (2006) bahwa KcBO pakan juga berhubungan erat dengan komposisi kimianya yaitu kadar PK. Menurut Ørskov (1982), PK di dalam rumen akan mengalami hidrolisis menjadi peptida oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikrobia, kemudian dihidrolisis menjadi asam-asam amino. Sebagian asam-asam amino dirombak menjadi amonia dalam proses deaminasi, yang digunakan oleh mikrobia sebagai penyusun protein tubuh sehingga banyak BO yang dapat didegradasi. KcBO pakan komplit yang semakin menurun dapat dikarenakan kemampuan mikrobia dalam mendegradasi rendah. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Jayanegara *et al.* (2009), nilai KcBO dipengaruhi secara positif oleh kandungan PK, hal ini dikarenakan protein merupakan komponen yang sangat mudah didegradasi oleh mikrobia rumen, kecuali protein yang diproteksi menggunakan senyawa tertentu.

Hasil penelitian nilai KcBO pakan komplit dari perlakuan R1, R2, R3 dan R4 adalah antara 51,38 - 56,06% (Lampiran 4.), hasil tersebut sama jika dibandingkan dengan KcBO pakan pembanding sebesar 55,87%. Nilai KcBO cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan nilai KcBK (Lampiran 3. dan 5.), hal ini dikarenakan kandungan nutrisi pakan komplit lebih mudah tercerna lebih banyak. McDonald *et al.* (1988), menyatakan bahwa pencernaan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak dan taraf pemberian pakan.

Produksi Volatile Fatty Acids

Berdasarkan penelitian produksi VFA total pada perlakuan penggunaan level ampas tebu yang berbeda sebagai sumber serat dalam pakan komplit secara *in vitro* diperoleh rata-rata yang disajikan pada Tabel 3. Uji statistik perhitungan analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap produksi VFA selengkapnya disajikan pada Lampiran 7. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap produksi VFA.

Hasil penelitian produksi VFA penggunaan level ampas tebu dalam pakan komplit dari keempat perlakuan berada pada kisaran 143,25 – 154,50 mM dan termasuk dalam kisaran optimal untuk mendukung sintesis protein mikrobia. Hasil tersebut lebih tinggi dari penelitian Damai (2009) bahwa produksi VFA pada *complete feed* dengan kandungan PK 12% dan TDN 64% adalah antara 122 - 142,75 mM. Hasil yang tidak berpengaruh nyata dari keempat perlakuan tersebut dikarenakan ketersediaan nutrisi yang sama yaitu disusun dengan iso-PK 12% dan iso-TDN 64% (Lampiran 1. dan Tabel 2.), sehingga mempengaruhi fermentasi BO dan cenderung menghasilkan produksi VFA yang sama.

Produksi VFA yang menurun dipengaruhi oleh kandungan SK pada pakan perlakuan. Kandungan serat ditentukan dari kandungan NDF pada pakan komplit yang meningkat. Nilai NDF dari keempat perlakuan R1 yaitu (56,50%); R2 (57,06%); R3 (57,80%) dan R4 (58,53%) Komponen serat dalam pakan komplit antara lain selulosa, hemiselulosa, lignin, pati dan karbohidrat yang larut dalam air. Selulosa merupakan BO yang penting bagi ruminansia karena digunakan sebagai sumber energi. Selulosa dan pati di degradasi menjadi asam piruvat dan kemudian difermentasi kembali oleh mikrobia menjadi VFA. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1998) yang menyatakan bahwa selulosa, pati dan hemiselulosa dipecah menjadi selubiosa oleh mikrobia rumen kemudian diubah menjadi gula sederhana. Gula sederhana diubah menjadi asam piruvat selanjutnya diubah menjadi asam lemak volatil oleh beberapa jalur (Ilustrasi 1.). Asam piruvat selain diubah menjadi asam lemak atsiri, terutama asetat ($A = C_2$ propionat ($P = C_3$), butirrat ($B = C_4$) dan valerat (V), VFA juga menghasilkan gas CO_2 dan gas metane. Pektin dalam pakan didegradasi menjadi asam uronat diubah lagi menjadi pentosan dan masuk kedalam jalur glikolisis menjadi asam piruvat. Hemiselulosa didegradasi oleh enzim hemiselulase yang dihasilkan oleh bakteri hemiselolitik didalam rumen dan diubah menjadi xilosa. Menurut Jayanegara *et al.* (2009) akan memberikan korelasi positif terhadap produksi VFA yaitu dengan meningkatkan proporsi konsentrat yang berarti meningkatkan proporsi karbohidrat mudah larut terhadap kandungan seratnya.

Produksi VFA sebagai sumber energi tidak hanya berasal dari karbohidrat melainkan juga berasal dari protein pakan yang bisa menyumbangkan energi untuk metabolisme tubuh ternak. Kandungan protein pakan perlakuan R1, R2, R3 dan R4 berturut-turut 12,54%; 12,48%; 12,54% dan 12,18%. Kecenderungan konsentrasi VFA yang sama dapat dikarenakan protein pada pakan perlakuan mudah terdegradasi dan menghasilkan asam amino, yang selanjutnya asam amino mengalami deaminasi menjadi NH_3 dan asam lemak rantai pendek. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1979), bahwa VFA yang terdapat didalam rumen tidak hanya berasal dari hasil fermentasi karbohidrat, sebagian dapat berasal dari bekerjanya mikrobia rumen terhadap protein atau ikatan lain yang mengandung nitrogen. Menurut Sutardi *et al.* (1983), protein di dalam rumen dihidrolisis oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikrobia rumen menjadi peptida. Selanjutnya peptida akan dihidrolisis asam-asam amino. Kelebihan asam amino hasil dari hidrolisis protein menjadi asam α -keto dan NH_3 . Asam α -keto akan diubah menjadi VFA (iso butirrat, isovalerat dan 2 metil butirrat) yang digunakan sebagai cadangan energi. Konsentrasi VFA yang semakin tinggi ketersediaannya kemungkinan semakin tinggi pula protein mikrobia terbentuk, dan sebaliknya semakin rendah protein mikrobia terbentuk maka semakin rendah pula konsentrasi VFA-nya.

Produksi VFA dikatakan tinggi jika dibandingkan dengan produksi VFA pada pakan pembanding yang hanya berkisar 116,25 mM. Hal ini dikarenakan kandungan BETN perlakuan pakan komplit (Tabel 3.) lebih tinggi dibandingkan kandungan BETN pakan pembanding (Tabel 1.). Produksi VFA pakan komplit yang tinggi

dikarenakan mengandung karbohidrat yang mudah dicerna seperti pati dan gula yang dipecah oleh mikrobia rumen menjadi sumber energi. Tinggi dan rendahnya produksi VFA menurut Arora (1995) dipengaruhi oleh tingkat fermentabilitas bahan pakan, jumlah karbohidrat yang mudah larut, pH rumen, kecernaan bahan pakan, jumlah serta macam bakteri yang ada di dalam rumen.

Produksi Amonia

Berdasarkan penelitian produksi NH_3 pada penambahan level ampas tebu yang berbeda sebagai sumber serat pakan komplit diperoleh rata-rata yang disajikan pada Tabel 3. Uji statistik perhitungan analisis ragam selengkapnya disajikan pada Lampiran 9.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pakan komplit dengan level ampas tebu yang berbeda tidak berpengaruh nyata antar perlakuan dikarenakan keempat perlakuan memiliki kandungan nutrisi yang relatif sama terutama kandungan PKnya. Protein kasar pada pakan komplit perlakuan disusun dengan iso-PK 12% dengan masing-masing perlakuan R1, R2, R3 dan R4 berturut-turut 12,54%, 12,48%, 12,54% dan 12,18%. Hal ini sesuai dengan pendapat Ørskov (1982), bahwa produksi amonia dipengaruhi oleh jumlah protein ransum dan kelarutan protein ransum.

Hasil penelitian produksi NH_3 pakan komplit penggunaan level ampas tebu yang berbeda dari keempat perlakuan (Tabel 3.) didapatkan nilai yang hampir sama yaitu pada perlakuan R1 (3,99 mM), R2 (4,26 mM), R3 (4,08 mM) dan R4 (3,82 mM). Kadar amonia yang semakin menurun tercermin dengan hasil KcBK dan KcBO yang menurun, hal ini dikarenakan amonia merupakan hasil fermentasi senyawa Nitrogen oleh mikrobia rumen. Amonia di dalam rumen berasal dari degradasi protein yang ada dalam bahan pakan dan didegradasi oleh mikroba rumen menjadi aktivitas proteolitik (perombakan protein menjadi asam-asam amino) dan aktivitas deaminasi (pembentukan asam-asam organik, amonia dan CO_2). Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmadi *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa protein di dalam rumen dihidrolisis oleh enzim proteolitik yang dihasilkan mikrobia rumen menjadi oligopeptida. Mikrobia dapat memanfaatkan oligopeptida yang mudah terfermentasi untuk membuat protein tubuhnya, dan sebagian dihidrolisis lagi menjadi asam amino. Mikrobia rumen akan merombak asam-asam amino (82%) menjadi amonia untuk menyusun tubuhnya, hal ini dikarenakan mikrobia rumen terutama bakteri tidak mempunyai sistem transpor untuk mengangkut asam amino ke dalam tubuhnya. Mikrobia mendegradasi protein dalam rumen tidak mengenal batas, proses degradasi protein tersebut dapat berlangsung terus walaupun amonia yang dihasilkan telah cukup memenuhi kebutuhan mikrobia rumen.

Hasil produksi NH_3 pakan komplit perlakuan berada pada kisaran 3,82 - 4,26 mM (Tabel 3.). Hasil tersebut dapat dikatakan rendah jika dibandingkan dengan produksi NH_3 pada pakan pembanding sebesar 6,02 mM. Menurut Soebarinoto *et al.*

(1991) rendahnya produksi amonia pada pakan komplit dapat disebabkan rendahnya tingkat kelarutan bahan pakan terutama kandungan protein, karena protein yang kurang larut akan lolos degradasi rumen dengan lebih mudah, sehingga menghasilkan produksi amonia yang rendah. Mikrobial dalam rumen akan mensintesis sejumlah vitamin dan protein yang mengandung asam amino esensial. Kadar amonia hasil penelitian sudah mampu untuk mendukung sintesis protein mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmadi *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa konsentrasi amonia optimal dalam mendukung sintesis protein mikroorganisme antara 3,57 – 7,14 mM.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi penggunaan level ampas tebu (25%, 30%, 35% dan 40%) sebagai sumber serat dalam pakan komplit, memberikan efek menurunkan pencernaan bahan kering dan bahan organik, VFA serta NH₃. Pilihan terbaik dari keempat perlakuan yang diamati adalah penggunaan ampas tebu sebagai sumber serat dalam pakan komplit sebanyak 30%. Penggunaan ampas tebu dalam pakan komplit sebaiknya diolah terlebih dahulu secara kimia dan biologis sebelum dimanfaatkan sebagai bahan pakan sumber serat bagi ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT.Gramedia, Jakarta.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikrobial pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta (Diterjemahkan oleh R. Murwani).
- Christiyanto, M. dan A. Subrata. 2005. Laporan Kegiatan Perlakuan Fisik dan Biologis pada Limbah Industri Pertanian terhadap Komposisi Serat. Pusat Studi Agribisnis dan Agroindustri, Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ensminger, M. E., J. E. Oldfield and W. W. Heinemann. 1990. Feed and Nutrition: Formely, Feed and Nutrition Complete. 2nd Ed. The Ensminger Publ. Co., California.

- Jayanegara, A., A. Sofyan, H.P.S. Makkar dan K. Becker. 2009. Kinetika produksi gas, pencernaan bahan organik dan produksi gas metana *in vitro* pada hay jerami yang disuplementasi hijauan mengandung tanin. *Media Peternakan*. **32** (2): 120-129
- McDonald, P., R. A. Edwards and J. F. D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. 4th Ed. Longman, London.
- National Research Council. 1984. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 7th Revised Edition. National Academic Science. Press, Washington DC.
- Ørskov, E. R. 1982. *Protein Nutrition in Ruminant*. Academic Press, New York.
- Rahmadi, D., A. Muktiani, E. Pangestu, J. Achmadi, M. Christiyanto, Sunarso, Surono dan Surahmanto. 2010. *Ruminologi Dasar*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Sekawan, Semarang.
- Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi. 1991. *Ilmu Gizi Ruminansia*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Sutardi, T., N. A. Sigit dan T. Toharmat. 1983. *Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ternak Ruminansia Berdasarkan Parameter Metabolismenya oleh Mikrobial Rumen*. Proyek Pengembangan Ilmu dan Teknologi. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Jakarta.
- Sutardi, 2001. *Revitalisasi Peternakan Sapi Perah melalui Penggunaan Ransum Berbasis Limbah Perkebunan dan Suplementasi Mineral Organik*. Laporan Akhir RUT VII 1, Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Tillman, A. D, H. Hartadi, S. Prawirokusumo, S. Reksohadiprodjo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan Ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. and, L. H. P., Jones. 1968. Effect of silica in forages upon digestibility. *J. Dairy Sci.* 51: 1644 – 1648.
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. 2nd. Edition. Cornell University Press, Ithaca and London.