

Fermentabilitas Pakan dengan Imbuhan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) pada Sapi Perah Secara *In Vitro*

(Fermentability of feed supplemented with *Ageratum conyzoides* leaves and *Zingiber officinale* extracts on in vitro dairy cow)

Novia Sri Hapsari¹, Dian Wahyu Harjanti¹ dan Anis Muktiani¹

¹Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

ABSTRAK Penelitian bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh pemberian ekstrak daun babadotan dan jahe terhadap fermentabilitas pakan dalam rumen sapi perah dilihat dari pH, *Volatiles Fatty Acid* (VFA) total, konsentrasi asetat, butir, propionat, NH₃, total protein dan CH₄. Materi penelitian berupa cairan rumen sapi perah, ekstrak daun babadotan dan jahe serta ransum kontrol. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan meliputi ransum kontrol (T1), T1 + ekstrak daun babadotan 0,005 ml (T2), T1 + ekstrak jahe 0,005 ml (T3), T1 + ekstrak daun babadotan 0,0025 ml + ekstrak jahe 0,0025 ml (T4). Data dianalisis menggunakan ANOVA dilanjutkan uji Duncan. Hasil menunjukkan seluruh perlakuan

tidak berpengaruh terhadap pH dan protein total namun berpengaruh nyata terhadap VFA total ($P < 0,05$), dan sangat nyata terhadap konsentrasi asetat, propionat, butir, NH₃ dan CH₄ ($P < 0,01$). Rata-rata keseluruhan kelompok perlakuan memiliki pH 6,9; protein total 167,779 mg/g. Konsentrasi VFA total dan NH₃ terbaik pada T4 (195 mM dan 8,64 mM); konsentrasi asetat, propionat, butir terbaik pada T3 (18,51; 5,03; 1,91 mMol/l) dan peningkatan konsentrasi CH₄ terkecil pada T3 (16,53%). Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa seluruh perlakuan tidak mengganggu fermentasi rumen meskipun nilai CH₄ meningkat, pemberian kombinasi ekstrak mampu meningkatkan fermentabilitas pakan, dilihat dari peningkatan VFA total dan NH₃.

Kata Kunci : Babadotan, jahe, sapi perah, fermentasi rumen, *in vitro*

ABSTRACT The research was aimed to determine the effects of *Ageratum conyzoides* leaves (AC) and *Zingiber officinale* (ZO) extracts on in vitro ruminal fermentation of dairy cow. Materials used were the rumen fluid and the ethanol extract of AC leaves and ZO. The study used a completely randomized design with 4 treatments and 4 replications. The treatments were control (T1), T1 + AC 0,005 ml (T2), T1 + ZO 0,005 ml (T3), and T1 + AC 0,0025 ml + ZO 0,0025 ml (T4). Data were analyzed using ANOVA and continued by Duncan test. The results showed that both AC and ZO supplementation affected total VFA ($P < 0,05$), acetate, propionate, butyrate, NH₃ and CH₄ concentrations ($P < 0,01$). However, the ruminal pH and total protein

production concentrations were not affected by the supplementation of either AC or ZO alone. The average of all treatment group is ruminal pH was 6.9; and total protein was 167,779 mg/g. The treatments T3 groups had the highest acetate, propionate, butyrate concentrations (18,51; 5,03; 1,91 mMol/l) and had the lowest CH₄ (16,53%). T4 treatment groups had the highest VFA and NH₃ concentrations (195,00 mM and 8,64 mM). In conclusion, the supplementation of both AC and ZO did not adversely affect the ruminal fermentation, although CH₄ concentrations increased. Moreover, supplementing both herbals in the diets could improve the fermentability of rumen, indicated by the enhanced production of VFA and NH₃.

Keywords : *Ageratum conyzoides*, *Zingiber officinale*, dairy cow, fermentation, *in vitro*.

2018 Agripet: Vol (18) No. 1: 1-9

PENDAHULUAN

Produktivitas ternak ruminansia khususnya sapi perah di Indonesia masih

rendah dan belum memadai. Umumnya peternak rakyat di Indonesia memiliki sapi perah dalam jumlah kecil dan dengan produktivitas yang rendah. Rendahnya produktivitas tersebut dapat disebabkan oleh

Corresponding author: Novia.nsh@gmail.com
DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v18i1.9672>

beberapa faktor antara lain kandungan nutrisi di dalam ransum, tingkat kecernaan yang rendah dan manajemen pemeliharaan yang belum optimal. Hijauan dan konsentrat dibutuhkan sebagai prekursor dalam pembentukan susu, akan tetapi umumnya para peternak rakyat tidak mampu memberikan pakan konsentrat yang cukup karena alasan ekonomi.

Faktor yang mempengaruhi produktivitas ternak ruminansia adalah tingkat kecernaan pakan akibat adanya aktivitas populasi mikroba di dalam rumen. Populasi mikroba rumen terdiri dari bakteri, protozoa dan fungi. Populasi bakteri di dalam rumen lebih tinggi dibandingkan populasi protozoa dan fungi. Populasi bakteri rumen mencapai 10^9 sel/ml, sedangkan populasi protozoa mencapai 10^6 sel/ml (McDonald *et al.*, 2011). Populasi protozoa di dalam rumen yang tidak terkontrol dapat menurunkan jumlah populasi bakteri rumen, sehingga berpengaruh dalam proses pencernaan serat kasar.

Ternak ruminansia dapat mencerna ransum yang mengandung serat kasar tinggi akibat adanya bakteri dan protozoa. Peran protozoa dalam fermentasi rumen yaitu dengan cara mencerna pati sehingga pH rumen dapat bertahan dalam keadaan seimbang (Purbowati *et al.*, 2014). Pemberian pakan berserat pada ternak yang didukung oleh temperatur rumen yang konstan dapat menyebabkan peningkatan sekresi saliva berjalan normal, sehingga pH dapat bertahan dalam keadaan seimbang 6,0 - 7,0. Pakan berserat tersebut berperan mendaur ulang buffer pada saliva karena waktu yang digunakan untuk makan dan ruminasi dan berhubungan dengan VFA yang dihasilkan (Usman, 2013). Protozoa memiliki kemampuan yang rendah dalam mensintesis asam amino, sehingga protozoa yang termasuk fauna memiliki sifat memangsa bakteri yang termasuk mikroflora untuk memenuhi kebutuhan proteinnya. Keberadaan protozoa yang memangsa bakteri rumen tersebut dapat mengganggu keseimbangan rumen, karena dengan berkurangnya populasi bakteri dapat mengganggu proses pencernaan serat kasar (Hanim *et al.*, 2009).

Apabila kandungan protein dalam ransum telah memenuhi untuk kebutuhan bakteri dan protozoa, maka protozoa tidak memangsa bakteri. Protozoa yang kekurangan N dari protein pakan kemudian akan memangsa bakteri, sehingga populasi protozoa meningkat dengan menurunnya populasi bakteri (Wahyuni *et al.*, 2014). Populasi protozoa dapat ditekan dengan dilakukan defaunasi. Defaunasi merupakan penghilangan atau pengurangan fauna tertentu dengan tujuan untuk memperbaiki performa ternak atau untuk peningkatan produktivitas. Salah satu agen defaunasi untuk menekan populasi protozoa adalah saponin. Saponin bekerja dengan membuat suatu ikatan dengan sterol pada permukaan membran sel protozoa sehingga membran sel pecah dan mengalami lisis dan akhirnya menyebabkan kematian protozoa (Thalib, 2008)

Ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan jahe (*Zingiber officinale*) merupakan bahan yang mudah didapat dalam kehidupan sehari-hari, mengandung senyawa aktif berupa saponin yang diharapkan mampu menekan populasi protozoa dalam rumen, sehingga dapat mengoptimalkan populasi bakteri dan menekan bakteri metanogen. Penambahan ekstrak bahan tersebut diharapkan dapat mengurangi pembentukan gas metan sehingga kehilangan energi dapat diminimalkan. Akan tetapi kedua bahan tersebut memiliki kelemahan yaitu tingginya nilai tanin yang terkandung, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengevaluasi penambahan ekstrak daun babadotan dan jahe dalam ransum sapi perah terhadap fermentabilitas pakan di dalam rumen secara *in vitro*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh pemberian ekstrak daun babadotan dan jahe terhadap fermentabilitas pakan dalam rumen sapi perah dilihat dari pH rumen, total VFA, konsentrasi asetat, propionat, butirat, NH_3 , total protein dan CH_4 yang dilakukan secara *in vitro*. Manfaat dari penelitian ini adalah memperoleh hasil terbaik dari perlakuan terhadap fermentabilitas pakan dalam rumen sapi perah sebagai dasar sebelum dilakukan pengujian secara *in vivo*.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian tentang fermentabilitas pakan dengan imbuhan ekstrak daun babadotan dan jahe pada sapi perah dilaksanakan bulan Januari-Mei 2017 di Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah serta Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan yaitu ekstrak daun babadotan dan jahe, cairan rumen sapi perah, ransum kontrol, larutan Mc Dougall, H₂SO₄, NaOH, indikator PP, indikator *methyl red*, indikator *brom cresol green*, asam borat, asam sulfat, sodium carbonat jenuh dan vaselin, TCA (*trichloroacetic acid*), SSA (*sulfosalicylic acid*), kertas saring, asam sulfat pekat, katalis selenium, H₃BO₃, indikator *methyl blue*, HCl. Alat yang digunakan antara lain seperangkat alat ekstraksi, pH meter elektronik, seperangkat alat analisis total VFA, seperangkat alat analisis NH₃, seperangkat alat analisis protein total dan seperangkat alat gas kromatografi.

Metode

Ekstrak bahan diperoleh dari proses ekstraksi daun babadotan dan jahe, daun babadotan diambil yang berwarna hijau tua dengan bunga berwarna putih di Kecamatan Tembalang, Semarang. Jahe diperoleh dari pasar tradisional Rasamala, Banyumanik, Semarang. Bahan dikeringkan pada suhu ruang selama 2-3 hari dan dioven selama 6 jam pada suhu 50°C kemudian dihancurkan menjadi serbuk dengan menggunakan blender. Simplisia dimaserasi dengan ethanol 96% (perbandingan simplisia : pelarut yaitu 1:5). Maserasi dilakukan selama 8-12 jam pada suhu ruang. Simplisia yang telah dimaserasi kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh dimasukkan ke dalam labu pemisah. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan *rotary evaporator* suhu 40-60°C selama 1 jam dengan kecepatan rotasi 100-150 rpm (Mahpudin *et al.*, 2017). Cairan rumen diambil dari sapi perah yang baru saja dipotong di RPH Ambarawa.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *in vitro*. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing diulang 4 kali. Penambahan ekstrak diperoleh dari dosis 0,03% BB, dengan kebutuhan BK pakan 3%, dimana BB sapi perah disetimasi 400 kg. Hasil perhitungan tersebut diperoleh kebutuhan BK pakan 12 kg yang dikonversikan menjadi 0,5 g sesuai prosedur percobaan *in vitro* sehingga perlakuan yang dilakukan adalah T1 = Ransum kontrol sapi perah 0,5 g, T2 = T1 + ekstrak daun babadotan 0,005 ml, T3 = T1 + ekstrak jahe 0,005 ml, T4 = T1 + ekstrak daun babadotan 0,0025 ml + ekstrak jahe 0,0025 ml. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah :

pH. Pengukuran menggunakan pH meter elektronik dengan cara mencelupkan ujung elektroda ke dalam sampel cairan rumen yang telah selesai proses fermentasinya sampai skalanya konstan.

VFA total. Analisis menggunakan teknik destilasi uap (AOAC, 2005) pada sampel hasil fermentasi selama 3 jam.

Konsentrasi asetat, propionat, butirat. Pengukuran menggunakan gas kromatografi, supernatan dari sampel hasil fermentasi 3 jam dimasukkan dengan menggunakan *microsyringe* sebanyak 1µm. Suhu injeksi port diatur pada suhu 240°C, suhu kolom diatur pada 145°C, dan suhu detektor diatur pada 240°C. Gas pembawa yang digunakan adalah helium yang terhubung ke injeksi port yang berfungsi untuk memasukkan sampel. Injeksi port yang terhubung ke kolom jenis kapiler akan terhubung ke detektor dan membentuk kromatogram.

NH₃. Analisis NH₃ menggunakan teknik mikrodifusi Conway.

Protein total. Analisis protein total menggunakan metode kjeldahl (1883) pada filtrat cairan rumen yang telah selesai proses fermentasinya.

Konsentrasi CH₄. Pengukuran CH₄ menggunakan gas kromatografi dilakukan pada sampel yang telah difermentasi selama 24 jam menggunakan *headspace*. Sebanyak 1µm sampel dimasukkan menggunakan

microsyringe. Suhu injeksi port diatur pada suhu 100°C, suhu kolom diatur pada 50°C, dan suhu detektor diatur pada 200°C. Gas pembawa yang digunakan adalah helium yang terhubung ke injeksi port yang berfungsi untuk memasukkan sampel. Injeksi port yang terhubung ke kolom jenis kapiler akan terhubung ke detektor dan membentuk kromatogram. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan (Steel & Torrie, 1991). Kandungan Nutrisi bahan pakan dan fitokimia ekstrak daun babadotan dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Bahan Pakan

Bahan pakan	BK	PK	LK	Abu	SK	TDN	BETN
(%).....						
Rumput gajah	82,70	12,23	4,46	18,05	38,67	51,51	26,59
Konsentrat	84,33	11,80	4,91	15,70	6,72	72,47	60,87
Tepung daun babadotan	84,33	9,47	4,22	13,40	24,56	63,44	48,35
Tepung jahe	88,60	9,13	4,38	15,03	16,10	61,19	55,36

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum

Bahan Pakan	%	TDN*	Abu	PK	LK	SK	BETN
Rumput gajah	50	25,76	9,025	6,115	2,23	19,335	13,29
Konsentrat	50	36,24	7,85	5,9	2,455	3,36	30,43
Jumlah	100	62,00	16,88	12,01	4,69	22,70	43,73

Tabel 3. Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber officinale*).

Parameter	Ekstrak Babadotan	Ekstrak Jahe	Satuan
Saponin	3,47	4,80	% b/v
Total Alkaloid	0,14	0,42	% b/v
Steroid	1,72	1,21	mg/L
Total Flavonoid	6,15	4,97	% b/v
Tannin	42,02	36,85	% b/v
Total Fenol	3,86	3,70	% b/v

Tabel 4. Kandungan Fitokimia setiap Perlakuan

Parameter	T1	T2	T3	T4
µg.....			
Saponin	0	0,174	0,240	0,207
Total Alkaloid	0	0,007	0,021	0,014
Steroid	0	0,009	0,006	0,007
Total Flavonoid	0	0,308	0,249	0,278
Tannin	0	2,101	1,843	1,972
Total Fenol	0	0,193	0,185	0,189

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian fermentabilitas pakan sapi perah dengan imbuhan ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan jahe (*Zingiber officinale*) secara *in vitro* ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai pH, VFA Total, Konsentrasi Asetat, Butirat, Propionat, NH₃, Protein Total dan CH₄ pada Rumen Sapi Perah yang diberi Imbuhan Pakan Ekstrak Daun Babadotan dan Jahe

Parameter	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
pH	6,95	6,93	6,90	6,83
VFA Total (mM)*	157,50 ^b	162,50 ^b	165,00 ^b	195,00 ^a
Asetat (mMol/l)*	12,78 ^B	10,27 ^B	18,51 ^A	12,05 ^{BC}
Propionat (mMol/l)*	4,39 ^{AB}	2,98 ^C	5,03 ^A	3,38 ^C
Butirat (mMol/l)*	1,71 ^{AB}	0,90 ^C	1,91 ^A	0,74 ^{CD}
NH ₃ (mM)	5,60 ^B	4,39 ^B	8,28 ^A	8,64 ^A
Protein Total (mg/g)	182,686	170,349	147,280	170,799
CH ₄ (%)	13,81 ^C	18,22 ^A	16,53 ^B	17,51 ^{AB}

Keterangan : ^{a)}Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perberbedaan nyata (P<0,05), ^{A)} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01).

*VFA Total dihitung dengan metode destilasi uap sedangkan konsentrasi asam asetat, propionat dan butirat dihitung dengan metode gas kromatografi

pH

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak daun babadotan dan jahe tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH rumen. Berdasarkan penelitian nilai rata-rata pH pada perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai pH rumen dalam penelitian ini termasuk dalam kisaran normal 6-7. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan rumen berada dalam keadaan yang seimbang, sehingga proses fermentasi di dalam rumen dapat berjalan dengan baik. Nilai pH cairan rumen berperan mengatur proses fermentasi diantaranya untuk menghasilkan VFA dan mendukung pertumbuhan mikroba rumen.

Menurut Purbowati *et al.* (2014) ternak ruminansia dapat mencerna ransum yang mengandung serat kasar tinggi akibat adanya bakteri dan protozoa. Peran protozoa dalam fermentasi rumen yaitu dengan cara mencerna pati sehingga pH rumen dapat bertahan dalam keadaan seimbang. Usman (2013) menyatakan bahwa nilai pH cairan rumen yang normal berhubungan erat dengan VFA yang dihasilkan. Nilai pH rumen di bawah normal

menyebabkan turunnya populasi mikroba di dalam rumen sehingga aktivitas mikrobial selulolitik terhambat dan mempengaruhi VFA yang dihasilkan. Menurut Wajizah *et al.* (2015) pH rumen optimal untuk proses selulolisis, proteolisis, dan deaminasi berada pada kisaran 6-7. Degradasi pakan serat berlangsung secara optimal pada kisaran pH 6,5-6,8, nilai pH yang turun dibawah 6,2 akan mengganggu aktivitas bakteri selulolitik.

Nilai pH pada penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Badarina *et al.* (2014) yaitu sebesar 6,77-6,80 pada suplementasi kulit buah kopi pada ransum secara *in vitro*. Menurut Purbowati *et al.* (2014) bakteri rumen telah beradaptasi untuk hidup pada kondisi fisik rumen relatif tetap yakni 5,5 - 7,0 dan dalam keadaan anaerob. Perlakuan pemberian ekstrak daun babadotan dan jahe secara statistik tidak memberikan efek yang nyata pada pH rumen, sehingga pemberian bahan tersebut tidak dikhawatirkan mengganggu keseimbangan lingkungan rumen dalam proses fermentasi.

VFA Total

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun babadotan dan jahe berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi VFA total. Rata-rata konsentrasi VFA total ditampilkan pada Tabel 5. Peningkatan nilai VFA total pada T4 disebabkan karena adanya kandungan senyawa aktif berupa saponin yang dikombinasi dari masing-masing bahan pakan. Saponin diduga dapat mengurangi jumlah protozoa sehingga meningkatkan jumlah bakteri. Peningkatan jumlah bakteri dalam rumen ini menyebabkan proses fermentasi dalam rumen meningkat akibat bahan organik dalam pakan yang mudah terdegradasi sehingga nilai VFA total meningkat.

Menurut Ramandhani *et al.* (2018) penambahan ekstrak daun pepaya dan kunyit yang mengandung saponin pada ransum sapi perah mampu meningkatkan VFA total dari 162,5-445 mMol/l. Menurut Hidayat *et al.* (2005) konsentrasi VFA total yang baik untuk pertumbuhan optimum mikroba rumen adalah 80-160 mM. Pada penelitian ini, konsentrasi

VFA total berkisar 157,50-195,50 mM. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Badarina *et al.* (2014) yang berkisar 138,71-173,79 mM pada suplementasi kulit buah kopi pada ransum secara *in vitro*, sedangkan pada penelitian Wajizah *et al.* (2015) konsentrasi VFA total berkisar 62,15-96,58 mM pada pemberian pelepah kelapa sawit (*oil palm fronds*) yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. Konsentrasi VFA total yang tinggi menggambarkan banyaknya bahan organik ransum yang mudah didegradasi oleh mikroba rumen. Konsentrasi VFA yang tinggi berkaitan dengan pH rumen yang berada dalam keadaan seimbang sehingga mikroba rumen mampu bekerja dengan baik dalam proses fermentasi akibatnya produksi VFA total menjadi optimal.

Jumlah VFA yang terbentuk dipengaruhi oleh kecernaan serta kualitas ransum yang difermentasi. VFA dibentuk dari proses perombakan serat kasar oleh mikroorganisme, sehingga kandungan serat kasar pada ransum akan sangat berpengaruh pada VFA yang terbentuk. Menurut McDonald *et al.* (2011) proporsi VFA dalam cairan rumen bervariasi, tergantung dari macam ransum yang diberikan. Konsentrasi VFA yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber energi dan kerangka karbon untuk pembentukan protein mikrobial. Berdasarkan uji wilayah ganda Duncan perlakuan T1, T2 dan T3 tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan T4. Artinya pemberian ekstrak babadotan dan jahe secara bersamaan dalam ransum akan meningkatkan nilai VFA total akibat penambahan saponin dari 2 bahan pakan yang mampu bekerja secara bersamaan.

Konsentrasi Asetat, Propionat, Butirat

Van Soest (1994) menyatakan bahwa komponen utama VFA adalah asam asetat, asam propionat dan asam butirat yang terbentuk dari proses fermentasi karbohidrat sederhana berupa serat kasar yaitu selulosa dan hemiselulosa serta karbohidrat yang mudah terfermentasi seperti gula dan pati. Berdasarkan perhitungan statistik pemberian ekstrak daun babadotan dan jahe memberikan

pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi asetat, propionat, dan butirat. Rata-rata konsentrasi asam asetat, propionat dan butirat ditampilkan pada Tabel 5. Konsentrasi VFA parsial dipengaruhi oleh komposisi pakan dalam ransum. Produksi asam asetat, propionat dan butirat tergantung pada fermentasi karbohidrat dan sebagian kecil dari hasil fermentasi protein (Wahyuni *et al.*, 2014). Konsentrasi asetat dan butirat tertinggi terdapat pada T3. Peningkatan asetat dan butirat diduga karena kandungan saponin T3 yang tinggi. Menurut Mardalena (2015) saponin dapat meningkatkan jumlah bakteri rumen, VFA total, jumlah asam asetat, propionat dan NH_3 . Proses pembentukan asam asetat dan butirat menghasilkan H_2 dan CO_2 yang kemudian digunakan oleh bakteri metanogenik dalam pembentukan CH_4 . Semakin tinggi asam asetat dan butirat, maka semakin tinggi CH_4 yang dihasilkan.

Pada perlakuan T3 menunjukkan adanya peningkatan produksi propionat, hal tersebut disebabkan karena dalam T3 terdapat komponen antioksidan berupa saponin dalam ekstrak jahe. Produksi propionat tertinggi pada penambahan ekstrak jahe juga disebabkan karena kandungan saponin ekstrak jahe lebih tinggi dibanding ekstrak babadotan. Menurut Wina (2005) pemberian saponin dalam pakan akan berpengaruh terhadap perubahan pola asam lemak rantai pendek yaitu meningkatnya proporsi propionat dan menurunnya rasio asetat dibanding propionat.

NH_3

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai NH_3 . Nilai rata-rata perlakuan ditampilkan pada Tabel 5. Hal tersebut menunjukkan bahwa ransum yang diberi ekstrak jahe (T3) dan kombinasi kedua ekstrak (T4) memberikan pengaruh dalam meningkatkan nilai NH_3 . Menurut Badarina *et al.* (2013) nilai produksi NH_3 yang baik untuk kehidupan mikroba rumen adalah 4-12 mM. Kisaran produksi NH_3 yang dihasilkan pada penelitian ini mampu mencukupi kebutuhan untuk mikroba yaitu berkisar 4,39 - 8,64 mM.

Berdasarkan uji wilayah ganda Duncan perlakuan T1 dan T2 tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan T3 dan T4. Perlakuan T3 tidak berbeda nyata dengan T4. Kadar NH_3 rumen terkait dengan perbedaan jenis ekstrak yang ditambahkan, kandungan tanin dalam T3 dan T4 lebih rendah dibandingkan dengan T2, dimana produksi NH_3 pada T3 dan T4 lebih tinggi dibandingkan T2 diduga karena protein pakan lebih mudah didegradasi oleh mikroba rumen, semakin tinggi kemampuan mikroba rumen mendegradasi protein maka kadar NH_3 juga tinggi. Menurut Cahyani *et al.* (2012) tanin merupakan senyawa yang dapat digunakan untuk melindungi protein dari degradasi mikroba rumen, karena tanin mampu mengikat protein dengan membentuk senyawa kompleks yang resisten terhadap protease sehingga degradasi protein di dalam rumen menurun. Hasil penelitian Cahyani *et al.* (2012) menyatakan bahwa konsentrasi NH_3 menurun seiring peningkatan aras tanin, dimana pemberian tepung kedelai + 0,5% tanin menghasilkan NH_3 yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian tepung kedelai + 0,75% tanin.

Nilai NH_3 pada penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Firsoni *et al.* (2008) dimana pemberian suplemen pakan dalam pakan komplit menghasilkan nilai NH_3 berkisar 19,20-23,43 mM. Jumlah NH_3 yang terbentuk berasal dari protein yang didegradasi oleh enzim proteolitik. Menurut Firsoni *et al.* (2008) NH_3 merupakan sumber nitrogen utama dan penting untuk sintesis protein mikroba sehingga NH_3 di dalam rumen merupakan zat perantara yang penting dalam proses degradasi mikroba dan sintesis protein. Faktor yang mempengaruhi konsentrasi NH_3 dalam rumen antara lain jenis pakan, kelarutan protein, tingkat degradasi protein dan kadar protein dalam ransum (Oktarini *et al.*, 2015). Di dalam rumen, protein akan mengalami hidrolisis oleh aktifitas enzim mikroba menjadi peptida. Sebagian peptida kemudian digunakan untuk membentuk protein sel mikroba dan asam amino. Selanjutnya asam amino terdeaminasi menjadi NH_3 oleh aktivitas mikroba sehingga kadar NH_3 dalam rumen tergantung dari

kandungan protein pakan (Pamungkas *et al.*, 2008).

Protein Total

Produksi protein total tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan terhadap kontrol. Hasil penelitian lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Jenny *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa nilai protein total berkisar 369,62-514,95 mg/g pada pemberian bungkil biji kapuk yang diproteksi dengan tanin alami. Menurut Pamungkas *et al.* (2010) protein total adalah gabungan dari protein mikroba dengan protein pakan yang lolos degradasi. Ani *et al.* (2015) menyatakan bahwa protein total adalah protein pakan yang lolos dari degradasi mikroba rumen yang tercampur dengan protein mikroba. Protein mikroba disintesis dari NH_3 sebagai sumber nitrogen dan asam α -keto sebagai kerangka karbon.

Protein total yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan diduga karena protein pakan yang lolos degradasi dan protein mikrobia yang dihasilkan adalah sama. Hal yang menyebabkan protein pakan yang lolos degradasi sama banyak adalah jenis ransum yang digunakan merupakan ransum yang mengandung PK dengan jumlah yang tidak berbeda, sehingga protein pakan yang lolos degradasi tidak berbeda pada setiap perlakuan. Menurut Londra dan Sutami (2013) protein murni digunakan untuk meningkatkan jumlah protein yang terdeposisi dalam tubuh ternak dan yang dapat dimanfaatkan ternak untuk memenuhi hidup pokok dan bereproduksi.

Pada perlakuan pemberian ekstrak daun babadotan dan jahe dengan kandungan tanin berkisar 1,843 μg - 2,101 μg belum mampu meningkatkan total protein. Jenny *et al.* (2012) menyatakan bahwa perlakuan penambahan aras tanin ekstrak ampas teh 0,75% nyata lebih tinggi produksi protein total dibandingkan dengan aras tanin ekstrak ampas teh 0,25% dan 0,5%. Menurut Cahyani *et al.* (2012) protein pakan yang berupa protein murni atau non-protein nitrogen (NPN) mengalami proses proteolitik oleh mikroba rumen. Protein dirombak menjadi oligopeptida dan asam amino yang kemudian terdeaminasi oleh asam alfa keto, VFA, CO_2 dan NH_3 . Produksi NH_3

dan VFA digunakan untuk proses sintesis protein mikroba dan mendukung pertumbuhan serta meningkatkan populasi mikroba rumen.

Konsentrasi CH_4

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan menghasilkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai CH_4 . Rataan nilai CH_4 dari masing-masing perlakuan ditampilkan pada Tabel 5. McDonald *et al.* (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi gas CH_4 yang dihasilkan maka semakin tidak efisien pakan tersebut. Menurut Imanda *et al.* (2016) gas CH_4 merupakan hasil dari fermentasi karbohidrat yang dilakukan oleh bakteri metanogentik. Komposisi gas di dalam rumen berkisar 65% untuk CO_2 dan 27% untuk CH_4 .

Nilai CH_4 pada perlakuan T3 lebih rendah dibandingkan dengan T2 dan T4 diduga karena konsentrasi propionat yang lebih tinggi, H_2 digunakan untuk pembentukan propionat sehingga produksi CH_4 menurun. Menurut Kurniawati (2007) H_2 tersedia untuk pembentukan CH_4 kemungkinan bersaing dengan kebutuhan H_2 untuk pembentukan propionat, sehingga apabila konsentrasi propionat yang terkandung dalam rumen meningkat dengan penambahan saponin, maka produksi CH_4 diduga akan menurun. Widyawati (2009) menambahkan bahwa CH_4 terbentuk dari CO_2 dan H_2 yang terbentuk selama proses fermentasi. Meningkatnya propionat dapat menurunkan produksi CH_4 karena pembentukan propionat lebih banyak menggunakan H_2 , sedangkan pembentukan asetat dan butirir menghasilkan H_2 .

Nilai CH_4 pada T3 lebih rendah dibandingkan dengan T2 dan T4, hal tersebut diduga karena lebih tingginya kandungan saponin pada ekstrak jahe dibandingkan dengan ekstrak babadotan. Hal ini sejalan dengan meningkatnya konsentrasi asetat dan butirir pada T3. Menurut Thalib (2008) salah satu hal yang dapat dilakukan untuk menurunkan produksi CH_4 yaitu dengan defaunasi atau menurunkan populasi protozoa dalam rumen dengan penambahan saponin.

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah pemberian ekstrak daun babadotan menurunkan fermentabilitas pakan, sedangkan pada pemberian ekstrak jahe dan kombinasi ekstrak babadotan dan jahe meningkatkan fermentabilitas pakan di dalam rumen dilihat dari VFA dan NH₃. Konsentrasi CH₄ meningkat tidak berpengaruh negatif terhadap proses fermentasi di dalam rumen karena nilai pH dan konsentrasi NH₃ yang masih berada dalam batas normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ani, A.S., Pujaningsih, R.I. dan Widiyanto. 2015. Perlindungan protein menggunakan tannin dan saponin terhadap daya fermentasi rumen dan sintesis protein mikrob. *J. Veteriner* 16(3): 439-447.
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Badarina, I., Evvyernie. D., Toharmat, T. dan Herliyana, E.N., 2014. Fermentabilitas rumen dan pencernaan *in vitro* ransum yang disuplementasi kulit buah kopi produk fermentasi jamur *Pleurotus ostreatus*. *J. Sains Peternakan Indonesia*. 9(2): 102-109.
- Cahyani, R.D., Nuswantoro, L.K. dan Subrata, A., 2012 Pengaruh proteksi protein tepung kedelai dengan tannin daun bakau terhadap konsentrasi amonia, *undegraded protein* dan protein total secara *in Vitro*. *J. Anim. Agric* 1(1):159-166.
- Firsoni., J. Sulistyono., Tjakradidjaja, A.S. dan Suharyono. 2008. Uji fermentasi *in vitro* terhadap pengaruh suplemen pakan dalam pakan komplit. Dalam : Y. Sani, E. Martindah, Nurhayati, W. Puastuti, T. Sartika, L. Parede, A. Anggraeni, L. Natalia (Ed.) Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor 11-12 Nopember 2008. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor. Hal 233-240.
- Hanim, C., Yusiati, L.M. dan Alim, S., 2009. Effect of saponin as defaunating agent on *in vitro* ruminal fermentation of forage and concentrate. *J. Pengembangan Peternakan Tropis* 34: 231-235.
- Hidayat, U., Tanuwiria., Ayuningsih, B. dan Mansyur. 2005. Fermentabilitas dan pencernaan ransum lengkap sapi perah berbasis jerami padi dan pucuk tebu teramoniasi (*in vitro*). *J. Ilmu Ternak* 5(2): 64-69.
- Imanda, S., Effendi, Y., Sihono dan Sugoro, I., 2016. Evaluasi *in vitro* silase sinambung sorgum varietas samurai 2 yang mengandung probiotik BIOS K2 dalam cairan rumen kerbau. *J. Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi* 12(1): 1-12.
- Jenny, I., Surono dan Christiyanto, M., 2012. Produksi ammonia, *undegraded protein* dan protein total secara *in vitro* bungkil biji kapuk yang di proteksi tannin alami. *J. Animal Agriculture* 1(1): 277-284.
- Kurniawati, A., 2007. Teknik produksi gas *in vitro* untuk evaluasi pakan ternak : volume produksi gas dan pencernaan bahan pakan. *J. Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi* 3(1): 40-49.
- Londra, I.M. dan Sutami, P., 2013. Pengaruh Pemberian Kulit Kopi Terfermentasi dan Leguminosa Untuk Pertumbuhan Kambing Peranakan Etawah. *J. Informatika Pertanian*. 22(1): 45-51.
- Mahpudin., Wahyono, F. dan Harjanti, D.W., 2016. Efektivitas ekstrak daun babadotan sebagai green antiseptic untuk pencelupan putting sapi perah. *J. Agripet*. 17(1): 15-23.
- Mardalena., 2015. Evaluasi serbuk kulit nenas sebagai sumber antioksidan dalam ransum kambing perah Peranakan Etawah secara *in vitro*. *J. Ilmu-ilmu Peternakan* 18(1): 14-21.

- Mc.Donald, P., Edwards, R.A., and Greenhalgh, J.F.D., 2011. Animal Nutrition, Fourth Edition, Longman London and New York.
- Oktarini, N., Dhalika, T. dan Budiman, A., 2015. Pengaruh penambahan nitrogen dan sulfur pada ensilase jerami ubi jalar (*Ipomea batatas L.*) terhadap konsentrasi NH_3 dan VFA (*In Vitro*). Students e-Journal. 4(3).
- Pamungkas, D., Anggraeni, Y.N., Kusmartono dan Krishna, N.H., 2008. Produksi asam lemak terbang dan ammonia rumen sapi bali padaimbangan daun lamtoro (*L. leucocephala*) dan pakan lengkap yang berbeda. Dalam : Y. Sani, E. Martindah, Nurhayati, W. Puastuti, T. Sartika, L. Parede, A. Anggraeni, L. Natalia (Ed.) Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor 11-12 Nopember 2008. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor. Hal 197-204.
- Pamungkas, D., Utomo, R., Ngadiyono, N. dan Winugroho, M., 2010. Supplementing energy and protein source at different rate of degradability to mixture of corn waste and coffee pod as basal diet on rumen fermentation kinetic of beef cattle. J. Anim. and Vet. Sci. 15 (1): 22-30.
- Purbowati, E., Rianto, E., Dilaga, W.S., Lestari, C.M.S. dan Adiwiniarti, R., 2014. Karakteristik cairan rumen, jenis dan jumlah mikrobial rumen dalam rumen sapi jawa dan Peranakan ongole. J. Buletin Peternakan 38(1): 21-26.
- Ramandhani, A., Harjanti, D.W. dan Muktiani, A., 2018. Pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) dan kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap fermentabilitas rumen sapi perah in vitro. J. Ilmu-Ilmu Peternakan 28(1): 73-83.
- Steel, G.D., Torrie, J.H., 1991. Prinsip dan prosedur statistika: suatu pendekatan biometrik. Diterjemahkan oleh Sumantri, B. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Thalib, A., 2008. Buah Lerak Mengurangi gas Metana pada Hewan Ruminansia. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 30(2): 11-12.
- Usman, Y., 2013 . Pemberian Pakan Serat Sisa Tanaman Pertanian (Jerami Kacang Tanah, Jerami Jagung, Pucuk Tebu) Terhadap Evolusi pH, N-NH₃ dan VFA Di dalam Rumen Sapi. J. Agripet. 13(2): 53-58.
doi:<https://doi.org/10.17969/agripet.v13i2.821>.
- Van Soest, P.J. 1994. Nutrition Ecology of Ruminant 2nd Ed; Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press, Ithaca and London.
- Wahyuni, I.M.D., Muktiani, A. dan Christianto, M., 2014. Penentuan dosis tanin dan saponin untuk defaunasi dan peningkatan fermentabilitas pakan. JITP 3(3): 133-140.
- Wajizah, S., Samadi., Usman, Y. dan Mariana, E., 2015. Evaluasi nilai nutrisi dan pencernaan *In Vitro* pelepah kelapa sawit (*Oil Palm Fronds*) yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. J. Agripet 15(1): 13-19.
- Widyawati, S.D., 2009. Perbandingan potensi daun ketapang dan minyak ikan lemuru sebagai agensia reduksi metan dalam memperbaiki kualitas pakan ternak ruminansia. J. Sains Peternakan 7(1): 1-7.
- Wina, E., Muetzel, S. dan Becker, K., 2005. The impact of saponin-containing plants materials on ruminant production. J. Agric. Food. Chem. 53: 8093-8105.