ISSN : 0852-3681
E-ISSN : 2443-0765

Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 28 (1): 73 – 83
Available online at http://jiip.ub.ac.id

Pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya *(Carica papaya* Linn) dan kunyit *(Curcuma domestica)* terhadap fermentabilitas rumen Sapi Perah *in vitro*

The Effects of Papaya Leaves and Turmeric Extracts supplementation on in vitro ruminal fermentability of Dairy Cow

Annisa Ramandhani, Dian Wahyu Harjanti*, Anis Muktiani
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

Submitted : 02 October 2017, Accepted : 06 January 2018

ABSTRAK : Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit dan kombinasi dari keduanya terhadap pH rumen, konsentrasi amonia (NH_3), *Volatile Fatty Acids* (VFA), Asetat, Propionat, Butirat, Metan (CH_4) dan CO_2 serta Protein Total. Materi yang digunakan adalah cairan rumen sapi perah, ekstrak daun pepaya dan esktrak kunyit. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah ransum kontrol (T1); ransum kontrol dengan penambahan 0.005 ml ekstrak daun pepaya (T2); ransum kontrol dengan penambahan ekstrak kunyit (T3); ransum kontrol dengan penambahan 0.0025 ml ekstrak daun pepaya dan 0.0025 ml ekstrak kunyit (T4). Analisis sample dilakukan setelah 3 jam fermentasi. Data dianalisis menggunakan analisis varian dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit dan kombinasi dari kedua herbal tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pH rumen, NH_3, CO_2 dan nilai protein total. Akan tetapi, dapat meningkatkan kosentrasi VFA total, asetat, propionat, butirat dan metan. Kombinasi dari ekstrak daun pepaya dan ekstrak kunyit memberikan hasil yang tinggi terhadap konsentrasi VFA (445 mMol/l), asetat (13.4 mMol/l), propionat (4.24 mMol/l), butirat (1.87 mMol/l) dan CH_4 (17.17%) dalam rumen. Simpulan dari penelitian ini adalah pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit dan kombinasi dari kedua herbal dapat meningkatkan fermentabilitas rumen sapi perah.

Kata kunci: daun pepaya, kunyit, fermentasi rumen, sapi perah, in vitro

ABSTRACT: This research was conducted to determine the effect of using papaya leaves extract, turmeric extract and the combination on ruminal pH, the concentrations of amonia (NH_3), Volatile Fatty Acids (VFA), Acetate, Propionate, Butyrate, Methane (CH_4), CO_2 and Total Protein. The material was used rumen fluid of dairy cows, papaya leaves extract and turmeric extract. The study was arranged in a completely randomized design with 4 treatments and 4 replications. The treatment was control diet (T1); control diet supplemented with 0.005 ml papaya leaves extract (T2); control diet supplemented with 0.005 ml turmeric extract (T3) and control diet supplemented with 0.0025 ml papaya leaves extract and 0.0025 ml turmeric extract (T4). The rumen fluid was analyzed after 3 hours fermentation. Data were analyzed using ANOVA and continued by Duncan test. The result showed that single supplementation of either papaya leaves or turmeric extract alone and supplementation of both herbal did not affect ruminal pH, NH_3, CO_2 and total protein production. Moreover, there were an increase in concentrations of total VFA, acetate, propionate, butyrate and methane. The combination of papaya leaves and turmeric extract supplementation resulting in the highest concentrations of VFA (445 mMol/l), acetate (13.5 mMol/l), propionate (4.24 mMol/l), butyrate (1.87 mMol/l) and CH_4 (17.17%) in the rumen. In conclusion, supplementation of papaya leaves and turmeric alone, and the combination of both herbal could enhance rumen fermentability of dairy cow.

Keyword: Papaya leaves, turmeric, rumen fermentation, dairycow

* *Corresponden author :* dianharjanti@undip.ac.id

PENDAHULUAN

Produktivitas sapi perah di Indonesia saat ini masih rendah. Rendahnya produktivitas tersebut karena jenis dan kandungan nutrisi pakan yang diberikan belum bisa memenuhi kebutuhan ternak. Kualitas pakan mempengaruhi proses dan produk fermentasi yang dihasilkan dalam rumen. Rumen merupakan bagian terbesar dari lambung ternak ruminansia. Beberapa jenis mikroorganisme seperti bakteri, protozoa dan fungi yang berperan dalam proses pencernaan, hidup dan berkembangbiak dalam rumen. Populasi protozoa yang meningkat kurang menguntungkan, karena sifatnya sebagai predator bakteri untuk memenuhi kebutuhan asam amino dalam sintesis protein sehingga laju degrdasi protein berkurang dan fermentasi dalam rumen terganggu. Bakteri penghasil metan (metanogenik) sekitar 30% bersimbiosis dengan protozoa.

Sektor peternakan, khususnya ternak ruminansia menyumbang sebesar 37% produksi metan (Martin dkk., 2008). Penurunanan produksi metan dapat dicapai, jika protozoa dalam rumen dapat dikurangi jumlahnya (defaunasi). Saponin berfungsi sebagai agen defaunasi sehingga mampu menurunkan produksi metan dan menekan populasi protozoa (Suparjo, 2008). Saponin mampu membentuk ikatan kompleks dengan sterol yang terdapat pada permukaan membran protozoa. Tanin merupakan senyawa antinutrisi yang memiliki gugus fenol, selain sebagai agen defaunasi juga berfungsi untuk memproteksi protein (Wahyuni dkk., 2014).

Daun pepaya dan kunyit merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai agen defaunasi. Kandungan senyawa aktif berupa saponin dan tanin yang terdapat pada daun pepaya dan kunyit dapat dimanfaatkan sebagai agen defaunasi yaitu mengurangi jumlah protozoa sehingga bakteri aman dari gangguan protozoa dan meningkatkan proses fermentasi dalam rumen. Saponin dan tanin mampu membentuk ikatan sterol dalam dinding sel protozoa dan menyebabkan tegangan pada permukaan membran sel protozoa serta menyebabakan lisis pada sel, sedangkan membran sel bakteri lebih tahan terhadap saponin dan tanin karena dinding selnya berupa peptidoglikan. Penambahan agen defaunasi dalam pakan dapat meningkatkan fermentabilitas pakan, karena jumlah protozoa berkurang dan bakteri dalam rumen dapat mendegradasi pakan dengan baik sehingga fermentabilitas pakan meningkat.

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan pemberian tepung daun pepaya dan ekstrak daun pepaya dapat meningkatkan produksi NH_3, VFA dan sintesis protein mikrobia secara *in vitro* (Sairullah dkk., 2016). Penelitian lain menggunakan tepung kunyit untuk meningkatkan fermentabilitas pakan secara *in vitro* (Wahyuni, 2008). Penelitian tentang pemanfaatan ekstrak daun pepaya dan kunyit sebagai agen defaunasi masih perlu dikaji lebih dalam untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap fermebtabilitas pakan sapi perah seara *in vitro*.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya dan ekstrak kunyit serta kombinasi dari kedua herbal terhadap fermentabilitas pakan sapi perah secara *in vitro.* Manfaat dari penelitian ini memperoleh informasi mengenai pengujian herbal yang ditambahkan dalam pakan sebagai agen defaunasi secara *in vitro* dan sebagai dasar informasi pada

penelitian selanjutnya secara *in vivo.* Hipotesis penelitian ini adalah pemberian ekstrak daun pepaya, kunyit serta kombinasi dari kedua herbal menyebabkan nilai pH tetap, produksi NH_3, VFA total dan parsial serta nilai protein total meningkat dan produksi CH_4 dan CO_2 menurun.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah cairan rumen sapi perah, ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit, konsentrat komersial dan hijauan dengan perbandingan 50% : 50%. Data kandungan nutrient bahan pakan dapat dilihat pada Tabel 1. Kandungan fitokimia pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Alat yang digunakan pada tahap pembuatan ekstrak daun pepaya dan ekstrak kunyit adalah oven, blender, *rotary evaporator*. Alat yang digunakan untuk analisis adalah tabung dan tutup tabung fermentor, penangas air *(waterbath)*, tabung gas CO_2, sentrifuge dengan kecepatan 300 rpm, pH elektronik, cawan conway, alat titrasi, alat destilasi, erlenmayer, tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, gelas beker, kertas saring, labu destruksi. Bahan yang digunakan adalah larutan McDougall, H_2SO_4, aquades, NaOH 0,5 N, HCl 0,5 N, NaOH 45%, TCA *(Trichlor Acetic Acid)*, SSA (*Sulfosalicilic Acid)*, H_3BO_3, indikator phenolptalein 1%, indikator methyl red dan brom cresol green, H_2SO_4 0,0055 N, HCL 0,1 N.

Tabel 1. Kandungan nutrien bahan pakan

Bahan pakan	BK	Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN
	----------%----------						
Rumput Gajah	82,70	18,05	12,23	4,46	38,67	26,59	51,51
Konsentrat	84,33	15,70	11,80	4,91	6,72	60,87	79,54
Tepung Daun Pepaya	84,08	16,45	13,58	2,89	19,10	47,98	67,27
Tepung Kunyit	87,30	14,39	11,95	4,56	15,47	53,63	71,86

Tabel 2. Bahan aktif dari esktrak yang ditambahkan pada masing-masing perlakuan

Zat aktif	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
	----------µg----------			
Saponin	0	0,171	0,186	0,178
Alkaloid	0	0,028	0,012	0,020
Steroid	0	0,124	0,077	0,100
Flavonoid	0	0,234	0,096	0,165
Tanin	0	2,699	2,066	2,382
Fenol	0	0,181	0,085	1,133

Metode penelitian

Metode penelitian terdiri dari 3 tahap yaitu pembuatan ekstrak, pengambilan cairan rumen dan analisis sesuai dengan parameter. Penelitian dilakukan secara *in vitro.* Rancangan percobaan yang digunakan adalah

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 4 ulangan. Dosis perlakuan adalah 0,03% bobot badan ternak, dengan kebutuhan BK 3% dan estimasi bobot badan sapi perah 400 kg. kombinasi perlakuan yang digunakan sebagai berikut.

T1 = ransum kontrol 0,5 g
T2 = ransum kontrol 0,5 g + ekstrak daun pepaya 0,005 ml
T3 = ransum kontrol 0,5 g + ekstrak kunyit 0,005 ml
T4 = ransum kontrol 0,5 g + ekstrak daun pepaya 0,0025 ml + ekstrak kunyit 0,0025 ml

Pembuatan ekstrak

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara daun pepaya dan kunyit dicuci bersih, kemudian dipotong kecil-kecil, dikeringkan dalam oven dengan suhu 50^0C selama 24 jam. Daun pepaya dan kunyit yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender. Bahan yang telah halus kemudian direndam atau dilakukan perendaman (maserasi) menggunakan pelarut ethanol 96% selama 8 -12 jam pada suhu ruang atau suhu kamar. Larutan yang telah direndam, kemudian disaring menggunakan kain kasa. Prosedur penyaringan tersebut diulang sampai hasil filtrat mendekati warna pelarut (tersaring sempurna) dan dimasukkan dalam labu pemisah. Filtrat yang telah siap kemudian diekstraksi menggunakan alat *rotary evaporator* dengan suhu 40 – 60^0C selama 60 menit hingga pelarut tidak tertinggal dalam sampel, jika masih tercium bau pelarut maka proses *rotary evaporator* dilakukan kembali. Ekstrak yang sudah jadi kemudian dimasukkan dalam wadah kaca.

Pengambilan cairan rumen

Pengambilan cairan rumen dilakukan dengan cara pemerasan isi rumen menggunakan kain sebanyak 4 rangkap. Setelah cairan rumen didapat kemudian dimasukkan dalam termos, yang sebelumnya telah diisi air panas sampai suhu dalam termos mencapai 39^0C atau sesuai dengan keadaan suhu dalam rumen. Selanjutnya termos ditutup rapat dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Pengukuran pH, analisis produksi NH_3 dan VFA total

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Produksi NH_3 dianalisis menggunakan metode *Conway* (Conway, 1957). Sedangkan produksi VFA total dianalisis menggunakan metode destilasi uap (Krooman *et al.*, 1967).

Analisis produksi asetat, butirat propionat, CH_4 dan CO_2

Analisis dilakukan dengan menggunakan *Gas Chromatografi* (GC) Chrompack.

Analisis nilai protein total

Nilai protein total dianalisis menggunakan metode kjdahl (Kjdahl, 1883).

Analisis data

Data yang diperoleh kemudian diuji menggunakan analisis varian, apabila hasil menunjukkan signifikasi atau berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Fermentabilitas rumen sapi perah akibat suplementasi ekstrak herbal

Parameter	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
Nilai pH	7,20	7,03	7,08	7,03
NH_3 (mMol/l)	4,13	5,57	4,87	5,01
VFA Total (mMol/l)	$162,5^{C}$	275^{B}	$407,5^{A}$	445^{A}
Asetat (mMol/l)	$8,07^{b}$	$12,99^{a}$	$12,29^{a}$	$13,60^{a}$
Propionat (mMol/l)	$2,54^{b}$	$4,03^{a}$	$3,79^{a}$	$4,24^{a}$
Butirat (mMol/l)	$1,10^{b}$	$1,81^{a}$	$1,62^{a}$	$1,84^{a}$
CH_4 (%)	$13,97^{b}$	$16,87^{a}$	$16,29^{a}$	$17,17^{a}$
CO_2 (%)	84,36	79,63	78,51	80,99
Nilai protein total (mg/g)	190,60	121,33	145,56	123,28

Keterangan: ^{ab}Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

^{ABC}Superskrip kapital yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

T1 = ransum kontrol, T2 = ransum kontrol + ekstrak daun pepaya 0,005 ml, T3 = ransum kontrol + ekstrak kunyit 0,005 ml, T4 = ransum kontrol + ekstrak daun pepaya 0,0025 ml + ekstrak kunyit

Nilai pH rumen

Pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit serta kombinasi dari kedua ekstrak tersebut tidak memberikan pengaruh nyata (P>0,05) terhadap nilai pH. Nilai pH yang dihasilkan termasuk dalam kategori optimum. Jean (1991) menyatakan bahwa nilai optimum pH yang diukur setelah dilakukan fermentasi berkisar antara 6,9 – 7,0. Nilai pH dalam penelitian mengalami penurunan meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Hal tersebut sejalan dengan produksi VFA yang meningkat dalam penelitian ini. Perbedaan pemberian ekstrak herbal antara ketiga perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH. Artinya pemberian ekstrak daun pepaya dan kunyit sebagai pengganti antibiotik tidak memberikan efek negatif terhadap nilai pH rumen serta dengan penambahan herbal tersebut mampu memperbaiki nilai pH sehingga aktivitas fermentasi rumen tidak terganggu. Nilai pH yang optimum menandakan bahwa terjadi degradasi pakan dengan baik sehingga mikroba dalam rumen dapat hidup secara optimum. Cathurvedi *et al.* (2015) menyatakan bahwa nilai pH yang optimum menjadi salah satu indikator bahwa pakan tersebut terdegradasi dengan baik, karena pada pH tersebut mikroba penghasil enzim pencerna serat kasar dapat hidup secara baik dalam rumen.

Beberapa faktor yang mempengaruhi pH rumen yaitu proses fermentasi dalam rumen serta produk yang dihasilkan selama proses fermentasi. Orskov (1998) bahwa faktor yang mempengaruhi nilai pH rumen adalah proses fermentasi dan produk yang dihasilkan dari proses fermentasi. Penggunaan saliva buatan sebagai buffer berpengaruh terhadap nilai pH rumen. Wanapat *et al.* (2014) menyatakan bahwa kisaran nilai pH yang normal karena penggunaan saliva buatan sebagai buffer mampu menjaga kestabilan kondisi rumen selama proses fermentasi. Nilai pH rumen berperan penting dalam proses fermentasi, karena pH mendukung pertumbuhan mikroba dan menghasilkan produk fermentasi.

Produksi NH_3

Berdasarkan data yang diperoleh perlakuan pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit dan kombinasi antara kedua herbal tersebut tidak memberikan pengaruh nyata (P>0,05) terhadap produksi NH_3. Produksi NH_3 dalam penelitian ini termasuk dalam kategori normal atau sesuai dengan nilai standar NH_3, sehingga dapat menunjang pertumbuhan mikrobia. Menurut Sutardi *et al.* (1993) menyatakan bahwa konsentrasi NH_3 optimum yaitu berkisar antara 4 – 12 mMol/l dan rata-rata adalah 8 mMol/l. Paengkoum dkk. (2006) menyatakan bahwa konsentrasi NH_3 yang dibutuhkan oleh mikrobia dalam rumen untuk mencerna pakan secara maksimal sebesar 3 – 14 mMol/l.

Produksi NH_3 pada penelitian ini meningkat meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Peningkatan produksi NH_3 sejalan dengan menurunnya nilai pH dalam penelitian ini yaitu dari 7,20 menjadi 7,03 meskipun secara statistik Uhi *et al*. (2006) menyatakan bahwa pH rumen memiliki peran penting untuk mendukung pertumbuhan mikroba rumen dan menghasilkan produk fermentasi berupa NH_3 dan VFA, apabila produksi NH_3 dan VFA meningkat maka nilai pH menurun begitu juga sebaliknya apablia poduksi NH_3 dan VFA menurun maka nilai pH meningkat. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi NH_3 adalah jumlah protein dalam pakan, protein yang larut, sumber dan jumlah karbohidrat. Mahesti (2009) menyatakan bahwa produksi NH_3 dalam rumen dipengaruhi oleh kandungan protein dalam pakan, pH rumen, kelarutan protein dalam pakan. Pendapat yang sama dinyatakan oleh Ranjhan (1980) menyatakan bahwa produksi NH_3 dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kadar protein dalam pakan, kelarutan protein, serta sumber dan proporsi karbohidrat yang terlarut.

Produksi VFA total

Produksi VFA total dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit serta kombinasi dari keduanya memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai VFA total. Pada perlakuan T4 atau dengan pemberian kombinasi antara kedua herbal memberikan efek peningkatan produksi VFA total. Hal ini disebabkan karena dalam daun pepaya dan kunyit terdapat senyawa aktif yang berupa saponin. Saponin diduga dapat mengurangi jumlah protozoa sehingga bahan organik dalam pakan mudah terdegradasi karena jumlah bakteri meningkat sehingga fermentasi dalam rumen meningkat.

Hasil uji fitokimia kandungan saponin daun pepaya dan kunyit pada masing-masing kelompok yaitu pada kelompok T2 sebesar 0,171 µg, pada

kelompok T3 sebesar 0,186 µg dan pada kelompok T4 sebesar 0,178 µg, sehingga menyebabkan peningkatan nilai VFA total. Astuti *et al.* (2008) menyatakan bahwa saponin mampu menurunkan populasi protozoa dalam rumen karena saponin membentuk ikatan kompleks dalam sterol dari membrane sel protozoa dan menyebabkan terjadinya lisis pada sel.

Suharti *et al.* (2009) menyatakan bahwa saponin mampu membentuk ikatan sterol dalam dinding sel protozoa dan menyebabkan tegangan pada permukaan membran sel protozoa, sedangkan membran sel bakteri lebih tahan terhadap saponin karena dinding selnya berupa peptiglokigan. Produksi VFA yang tinggi menandakan bahwa bahan organik yang terkadung dalam pakan sangat mudah didegradasi oleh bakteri rumen. McDonald *et al.* (2011) menyatakan bahwa tingkat produksi VFA yang tinggi merupakan sebuah indikator dimana bahan organik yang terkandung dalam pakan atau ransum mudah untuk didegradasi oleh bakteri rumen sehingga menyebabkan pH rumen menurun.

Beberapa faktor yang mempengaruhi produksi VFA adalah pH rumen, kecernaan bahan pakan dan jenis mikroba dalam rumen. Ensminger *et al.* (1990) menyatakan bahwa tinggi dan rendahnya konsentrasi VFA dipengaruhi oleh peningkatan mikrobia yang dapat meningkatkan aktivitas fermentasi sehingga mempengaruhi konsentrasi VFA. Tingginya konsentrasi VFA menunjukkan bahwa pakan tersebut mudah difermentasi dalam rumen. Arora (1995) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi tinggi dan rendahnya produksi VFA adalah fermentabilitas pakan, jumlah karbohidrat yang mudah larut dan pH rumen.

Produksi asetat, propionat dan butirat

Pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit serta kombinasi dari keduanya memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap produksi asetat, butirat dan propionat. Pada perlakuan T4 atau dengan perlakuan kombinasi antara ekstrak daun pepaya dan kunyit dapat meningkatkan produksi asetat, propionat dan butirat. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas antioksidan yang berupa saponin yang terkandung dalam daun pepaya dan kunyit. Berdasarkan uji fitokimia daun pepaya dan kunyit pada masing-masing perlakuan memilki kandungan saponin yaitu pada T2 sebesar 0,171 µg, T3 sebesar 0,186 µg dan T4 sebesar 0,178 µg.

Menurut Lila *et al.* (2005) menyatakan bahwa pemberian saponin dapat meningkatkan produksi VFA baik secara *in vivo* ataupun secara *in vitro*, dengan cara saponin mengurangi populasi protozoa sehingga mikroba dalam rumen meningkat dan menyebabkan proses fermentasi rumen meningkat serta meningkatkan produksi VFA. Menurut Lourenco *et al.* (2008) menyatakan bahwa pemberian saponin dapat meningkatkan produksi VFA serta meningkatkan aktivitas mikrobia dalam rumen. Selain dipengaruhi oleh senyawa aktif yang berupa saponin, peningkatan produksi asetat, propionat dan butirat juga diduga dipengaruhi oleh adanya senyawa aktif yang berupa flavonoid yang terkadung dalam daun pepaya dan kunyit. Berdasarkan uji fitokimia kandungan senyawa flavonoid daun pepaya dan kunyit pada masing-masing perlakuan yaitu T2 0,234 µg, T3 sebesar 0,096 µg dan T4 sebesar 0,165 µg. Menurut Mardalena (2015) menyatakan bahwa flavonoid merupakan komponen bioaktif pada tanaman yang mempunyai pigmen

yang terdiri dari senyawa polifenol dan memiliki aktivitas sebagai antioksidan, sehingga dapat meningkatkan fermentasi dalam rumen.

Produksi CH_4 dan CO_2

Berdasarkan data yang diperoleh pemberian masing-masing ekstrak herbal tersebut dan kombinasi antara kedua ekstrak memberikan pengaruh dalam peningkatan nilai produksi CH_4. Pada perlakuan T4 atau dengan perlakuan kombinasi antara ekstrak daun pepaya dan kunyit dapat meningkatkan produksi CH_4. Meningkatnya produksi CH_4 disebabkan karena produksi asetat dan butirat dalam penelitian meningkat. Proses pembentukan asetat dan butirat menghasilkan H_2, dimana H_2 digunakan bersama CO_2 untuk menghasilkan CH_4. Widyawati (2009) menyatakan 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 butirat menghasilkan H_2.

Widiawati *et al.* (2010) menyatakan bahwa tingginya produksi dan konsentrasi CH_4 mengindikasikan besarnya energi pakan yang terbuang sehingga dapat menurunkan efisiensi pakan. Meningkatnya CH_4 juga disebabkan karena kandungan serat kasar dalam ransum lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan protein. Wahyono *et al.* (2017) menyatakan bahwa tanaman yang berkualitas baik mempunyai protein yang lebih tinggi dan menghasilkan CH_4 yang lebih sedikit dibandingkan dengan pakan yang mengandung banyak serat atau sulit dicerna.

Pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit serta kombinasi dari keduanya tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap produksi CO_2. Gas CO_2 merupakan komponen utama yang penting dalam pembentukan gas metan (metanogenesis). Bhatta *et al.* (2009) menyatakan bahwa hidrogen (H_2) dan CO_2 merupakan komponen utama dalam proses metanogenesis. Widiawati *et al.* (2010) menyatakan bahwa CO_2 berperan dalam pembentukan metan dengan cara asetat melepaskan fraksi hidrogen dan berikatan dengan CO_2 kemudian membentuk metan.

Nilai protein total

Pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit serta kombinasi dari kedua ekstrak tersebut tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai protein total Protein total merupakan gabungan dari protein *by pass* dalam pakan yang lolos dari degradasi dan protein mikrobia yang dihasilkan dalam rumen. Jenny *et al.* (2012) menyatakan bahwa protein total merupakan gabungan antara protein *by pass* yaitu berupa proten pakan yang lolos dari proses degradasi dalam rumen dan protein mikrobia.

Nilai protein total yang tidak berbeda nyata pada penelitian ini sejalan dengan produksi NH_3 yang tidak berbeda nyata. Dijkstra (1994) menyatakan bahwa degradasi protein selain memproduksi NH_3 juga berperan dalam produksi VFA, apabila produksi NH_3 menurun maka nilai protein total juga menurun dan produksi VFA meningkat begitu juga jika produksi NH_3 yang tidak berbeda nyata maka nilai protein total juga tidak berbeda nyata. Selain itu nilai protein total yang tidak berbeda nyata diduga karena ransum yang digunakan pada penelitian sama, kandungan protein dalam ransum sama,

sehingga nilai protein total yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Cahyani *et al.* (2012) bahwa protein pakan yang berupa protein murni ataupun non-protein nitrogen (NPN) mengalami proses proteolisis oleh mikrobia 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 mikrobia dan mendukung pertumbuhan serta meningkatkan populasi mikroba rumen.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pemberian ekstrak daun pepaya, ekstrak kunyit serta kombinasi dari kedua herbal memberikan pengaruh nyata terhadap fermentasi rumen ditandai dengan produksi VFA total, produksi asetat, produksi propionat, produksi butirat dam produksi CH_4 meningkat serta tidak memberikan efek negatif terhadap fermentasi rumen ditandai dengan nilai pH dan produksi NH_3 dalam kisaran normal.

DAFTAR PUSTAKA

Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Diterjemahkan Oleh: Retno Murwani. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Astuti, D. A., S. Suharti dan E. Wina. 2008. Kecernaan nutrien dan performa produksi sapi potong Pernakan Ongole (PO) yang diberi tepung lerak *(Sapindus rarak)* dalam ransum. J.Ilmu Ternak dan Veteriner. 14 (3) : 200 – 207.

Bhatta, R., Y. Uyeno., K. Tajima., A. Takenaka., Y. Yabutomo., I. Nonaka., O. Enishi dan M. Kurihara. 2009. Difference in the nature of tanins on in vitro ruminal and volatile fatty acid production and methanogenic archaea and protozoal population. J. Dairy. Sci. 92 (10) : 5512 – 5522.

Cahyani, R. D., L. K. Nuswantara dan A. Subrata. 2012. Pengaruh proteksi protein tepung kedelai dengan tanin daun bakau terhadap konsentrasi amonia, *undegraded protein* dan protein total secara *in vitro.* J. Anim. Agric. 1 (1) : 159 – 166.

Cathurvedi, I., T. K. Duta dan A. Sharma. 2015. Effect Of Combined Herbal Feed Additives On Methane, Total Gas Production And Runen Fermentation. J. Biomed. Infor. 11 (5) : 261 – 266.

Dijkstra, j. 1994. Production and absorbsion of volatile fatty acids in the rumen. J. Lives. Prod. Sci. 39 (4) : 61 -69.

Esminger, M. E., J. E. Oldfield dan W. W. Heinemann. 1990. Feed And Nutrition Formelly, Feed And Nutrition Complete. Edisi kedua. The Esminger Pub, California.

Jean, B. C. 1991. Rumen Disfunction. In Jounay, J. P. (Ed), Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion. INRA Editions, Paris.

Jenny, I., Surono., M. Christiyanto. 2012. Produksi amonia, *undegraded protein* dan protein total secara *in vitro* bungkil biji kapuk yang diproteksi dengan tanin alami. J. Anim. Agric. 1 (1) : 277 -284.

Lila, Z. A., N. Mohammed., S. Kanda., T. Kamada dan H. Itabhasi. 2005. Effect of saponin on ruminal fermentation with particular reference to methane production *in v*itro. J. Dairy. Sci. 86 (11) : 3330 – 3336.

Lourenco, M., P. W. Cardozo., S. Calsamiglia dan V. Fieve. 2008. Effect of saponins, quercetin, eugenol and cinnamaldehyde on fatty acid biohydrogenation of forage polyunsaturated fatty acid in dual flow continous culture fermenter. J. Anim. Sci. 86 (12) : 3045 – 3053.

Mahesti, G. 2009. Pemanfaatan Protein Pada Domba Lokal Jantan Dengan Bobot Badan Dan Aras Pemberian Pakan Yang Berbeda.Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. (Tesis).

Mardalena. 2015. Evaluasi serbuk kulit nanas sebagai sumber antioksidan dalam ransum kambing perah peranakan etawah secara *in vitro.* J. Ilmu-ilmu Peternakan. 18 (1) : 14 – 21.

Martin, J., J. Rovel., J.P Jouny., M. Doreau., Y. Chiliard. 2008. Methane output and diet digestibility in respon to feeding diary cows crude linseed, extruded linseed of linseed oil. J. Anim. Sci. 86 (30) : 2642 – 2650.

Mc.Donald, P., Edwards, R.A., and J.F.D. Greenhalgh. 2011. Animal Nutrition, Fourth Edition, Longman London and New York.

Nurhayati., C. U. Wirawati dan D. D. Putri. 2015. Penggunaan produk fermentasi dan kunyit dalam pakan terhadap performa ayam pedaging dan *in come over feed ang chick cost.* J. Zootek. 35 (2) : 379 – 389.

Orskov, E. R. 1998. The Feeding Of Ruminant Principle And Practice. Edisi Kedua. Chalcombe Publications, United Kingdom

Ranjhan, S.K. 1980. Animal Nutrition in Tropic. Vikas Publishing House. Pvt. Ltd, New Delhi.

Sairullah, P., S. Chuzaemi dan H. Sudarwati. 2016. Effect of flour and papaya leaf extract *(Carica papaya* L*)* in feed to amonia concentration, volatile fatty acids and microbial protein syhnthesis in vitro. J. Ternak Tropika. 17 (2) : 66 -73.

Suharti, S., A. Kurniawati., D. A. Astuti dan E. Wina. 2009. Kecernaan nutrient dan performa produksi sapi potong peranakan ongole (PO) yang diberi tepung lerak *(Sapindus rarak)* dalam ransum. J. Ilmu Ternak dan Veteriner. 14 (3) : 200 -207.

Supar. 1997. Mastitis subklinis di Indonesia: masalah dan pendekatannya. J. Wartozoa. 6 (2) : 48 – 52.

Sutardi, T., D. Sastradipradja., T. Toharmat., S. Anita., Tjakradidjaja dan I. G. Permana. 1993. Peningkatan produksi ternak ruminansia melalui amoniasi pakan serat bermutu terhadap degradasi dalam rumen. J. Anim. Sci. 28 (6) : 67 – 74.

Sutarpa dan Sutama. 2008. Daun pepaya dalam ransum menurunkan kolesterol pada serum dan telur ayam. J. Veteriner. 9 (3) : 152 -156.

Tasripin, D.S. Pengaruh Pemberian Ransum Berimbuhan Kunyit, Zn Proteinat Dan Cu Proteinat Terhadap Penurunan Status Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah Fries Holland. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternaka dan Veteriner, Bogor, 10 – 11 November 2009. Puslitbang Peternakan, Bogor. 115 – 120.

Uhi, H. T., A. Parakkasi dan B. Haryanto. Pengaruh suplemen katalik terhadap karakteristik dan populasi mikroba rumen pada domba. J. Media Peternakan. 29 (1) : 20 -26.

Wahyono, T., W. T. Sasongko., M. Sholihah dan M. Ratnasari. 2017. Pengaruh penambahan tanin daun nangka *(Artocarpus heterophyllus)* terhadap nilai biologis daun kelor *(Moringa Oleifera)* dan jerami kacang hijau *(Vigna radiata)* secara *in vitro.* J. Buletin Peternakan. 41 (1) : 15 -25.

Wanapat, M., A. Cherdtong., P. Pakdee and S. Wanapat. 2014. Manipulation of rumen ecology by dietary lemongrass powder supplementation. J. Anim Sci. 86 (3) : 3497 - 3503

Widiawati, Y., M. Winugraha dan P. Mahyuddin. 2010. Estimasi Produksi Gas Metana Dari Rumput Dan Tanaman Leguminosa Yang Diukur Secara *In Vitro.* Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 3 – 4 Agustus 2010. Puslitbang Peternakan, Bogor. 131 – 136.

Widyawati, S.D. 2009. Perbandingan potensi daun ketepeng dan minyak ikan lemuru sebagai agensia reduksi metan dalam memperbaiki kualitas pakan ternak ruminansia. J. Sains Peternakan. 7 (1) : 1 – 7.