

PEMANFAATAN TANIN AMPAS TEH TERHADAP EFEK DEFAUNASI, PARAMETER FERMENTASI RUMEN DAN SINTESIS PROTEIN MIKROBIA SECARA *IN VITRO*

Utilization Effect of Tannin from Tea Waste on Defaunation Effect, Rumen Fermentation Parameters and Protein Microbial Synthesis in Vitro

Subrata A.¹, L.M. Yusiati², dan A. Agus²

Program Studi Ilmu Peternakan
Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

The aims of this experiment were to determine the rumen fermentation parameters (ammonia concentration and VFA proportion), protozoa concentration and protein microbial synthesis as an effect of addition of tea waste to soybean meal, tapioka and there combinations *in vitro*. This research was done with one way completely randomized design with one level of tea waste (the same tannin content 6 mg / g sample) with 7 treatments (T1 = 100% Bungkil kedelai, T2 = 100% soybean meal + tea waste, T3 = 75% soybean meal + 25% tapioka + tea waste, T4 = 50% soybean meal + 50% tapioka + tea waste, T5 = 25% soybean meal + 75% tapioka + tea waste, T6 = 100% + tea waste and T7 = 100% tapioka) and 6 replications. The results showed that pro-pionat proportion was significantly higher on soybean meal 26.42% (T2) *vs* 23,08% (T1) and tapioka 26,53% (T6) *vs* 25,18% (T7), asetat proportion was significantly decreased on soybean meal 53,83% (T2) *vs* 56,95% (T1) and on tapioka did not signi-ficantly but the proportion of butirrat not significant. Ammonia concentration signficantly decre-ased in soybean meal and tapioka as an effect of tea waste and increased with time of incubation. Protozoa concen-tration decreased significantly as an effect tea waste but not affected by sample and time incubation. Protein microbial

¹ Fakultas Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

² Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

syn-thesis not affected by tea waste but affected by sample combinations and highest yield (15,35 mg/10 ml) on sample by combination of soybean and tapioka in ratio 50% : 50%. It could be concluded that added tea waste the same as tannin content 6 mg/g sample increased propionat proportion, decreased ammonia concentration and total protozoa without affected protein microbial synthesis.

Key words : *Tea Waste, Defaunation, Rumen Paramete, In Vitro*

PENGANTAR

Tanin merupakan senyawa yang dapat dipergunakan untuk melindungi protein pakan dari degradasi yang berlebihan di dalam rumen. Menurut Kumar dan D'Mello (1995), tanin mampu membentuk kompleks dengan protein dan mampu melindungi protein dari degradasi di dalam rumen. Dijelaskan lebih lanjut bahwa kompleks yang terjadi antara tanin dengan protein ini bersifat stabil pada pH 4 - 7 dan akan terurai kembali pada pH kurang dari 4 atau diatas 7.

Makkar dkk. (1995), menyatakan bahwa di dalam percobaan dengan RUSITEC, pemberian *spray dried quebraco powder* (SDQT) yang mengandung tanin sampai level tanin 0,2 mg/ml medium fermentasi secara signifikan menurunkan total protozoa, baik dari kelompok *Entodiniomorphs* maupun *Holotrichs*, dengan tidak berpengaruh terhadap level asam lemak volatil rantai pendek (SCFA = *short chain fatty acids*) tetapi mampu meningkatkan proporsi molar asam propionat, menurunkan proporsi asam butirat dan konsentrasi amonia serta belum mempengaruhi sintesis protein mikrobial.

Protozoa secara alami terdapat dalam cairan rumen tetapi keberadaannya tidak esensial dalam proses pencernaan pada ruminansia. Jouany (1991) menyatakan bahwa defaunasi merupakan proses penghilangan protozoa dari dalam rumen, meskipun protozoa siliata dihilangkan dari partisipasi digestinya di dalam rumen, ruminansia masih normal dalam fungsi pencernaan fermentatifnya. Proses defaunasi berkaitan dengan peningkatan total bakteri di dalam rumen, sebab protozoa bersifat fagosit aktif terhadap mikrobial rumen terutama mikrobial amilolitik. Eliminasi protozoa memberikan proteksi yang besar terhadap degradasi protein pakan dan meningkatkan aliran protein pakan ke dalam duodenum. Defaunasi

dapat menurunkan proporsi molar asam butirat dan konsentrasi amonia tetapi tidak berpengaruh terhadap total produksi VFA. Defaunasi diestimasikan menurunkan methanogenesis sampai 30-45%. Efek positif dari proses defaunasi pada ternak yang masih tumbuh akan memberikan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibanding yang tidak di defunasi (Jouany, 1991).

Protein mikrobial menyediakan sebagian besar protein yang dibutuhkan oleh ruminansia (Czerkawski, 1986). Lebih kurang 59% asam amino yang masuk sampai duodenum berasal dari protein mikrobial. Mikrobial mengandung 80% protein dimana kecernaannya di dalam intestinum sebesar 80% (Poncet dkk. (1995) yang dikutip oleh Nuswantara, 2000). Menurut Mendoza dkk. (1993), bahwa sintesis protein bakteri dipengaruhi oleh adanya interaksi dengan mikrobial yang lain. Lebih lanjut dijelaskan bahwa ruminansia yang didefaunasi sintesis bakteri mengalami peningkatan. Keberadaan senyawa kimia di dalam rumen juga akan mempengaruhi besarnya sintesis protein mikrobial.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan ampas teh sebagai sumber tanin guna manipulasi metabolisme rumen terhadap proporsi VFA, konsentrasi amonia, konsentrasi protozoa dan sintesis protein mikrobial. Manfaat dari penelitian ini yaitu adanya rekomentasi teknologi manipulasi metabolisme rumen menggunakan tanin ampas teh.

CARA PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang, Analisis sampel dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Diponegoro, Laboratorium Biokimia Nutrisi Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada dan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Cairan rumen yang digunakan dalam penelitian *in vitro* ini diambil dari Rumah Pemotongan Hewan di Kota Semarang. Ampas teh diambil dari perusahaan minuman teh botol "Sipp" yang terletak di daerah Karangjati, Kabupaten Semarang. Bahan dan peralatan yang lain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, bungkil kedelai, tepung tapioka, pipet, cawan Conway, Vorteks, tabung fermentor, timbangan digital dengan kepekaan 0,0001 g, water batch, saliva

buatan serta alat dan bahan kimia untuk analisis protein mikrobia, amonia dan asam lemak volatil, protozoa serta untuk analisis tanin.

Penelitian pengujian penambahan ampas teh yang setara dengan kandungan tanin 6 mg per gram dilakukan terhadap sampel bungkil kedelai dan tepung tapioka serta kombinasinya secara *in vitro* terhadap parameter fermentasi yang meliputi proporsi VFA (*Volatile Fatty Acids*), konsentrasi amonia, efek defaunasi dan sintesis protein mikrobia.

Pengukuran proporsi asam lemak volatil (VFA = *Volatile Fatty Acids*) dan sintesis protein mikrobia serta aktivitas CMC_{Case} sampel diambil dari supernatan hasil fermentasi menurut metode Tilley dan Terry (Harris, 1970). Pengambilan sampel dilakukan pada waktu 4 jam setelah inkubasi 48 jam tahap pertama. Setelah 4 jam fermentasi dihentikan secara serempak dengan memasukkannya ke dalam air es. Selanjutnya masing-masing dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 300 rpm selama 10 menit. Selanjutnya masing-masing diambil supernatan 10 ml untuk analisis asam lemak volatil dan 10 ml untuk analisis protein mikrobia.

Sampel supernatan yang akan digunakan untuk analisis asam lemak volatil sebelum dianalisis ditambahkan sebanyak 1 ml HgCl₂. H₃PO₄ sebagai pengawet. Analisis VFA dilakukan dengan *Gas Chromatography*.

Sampel supernatan sebanyak 10 ml yang akan digunakan untuk analisis protein mikrobia selanjutnya disentrifugasi dengan putaran 10.000 rpm selama 15 menit di Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Karyadi Semarang. Hasil sentrifugasi selanjutnya dipisahkan antara endapan dan supernatan yang dihasilkan. Endapan dan supernatan yang dihasilkan dari sentrifugasi 10.000 rpm ini dianalisis protein mikrobia dengan metode Lowry (Plummer, 1971).

Pengamatan jumlah protozoa dan konsentrasi amonia pada jam ke: 4, 6 dan 8 setelah inkubasi yang pertama. Total protozoa dihitung dengan teknik mikroskopi dengan penghitungan langsung dibawah mikroskop dengan Haemocytometer. Konsentrasi amonia diukur secara mikrodifusi Conway.

Adapun rancangan penelitian ini dirangkum dalam Tabel 1, sebagai berikut:

Tabel 1. Rancangan penelitian untuk percobaan .

Sampel*	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Bungkil Kedelai (g)	0.55	0.55	0.41	0.275	0.14	-	-
Tepung Tapioka (g)	-	-	0.14	0.275	0.41	0.55	0.55
Ampas teh (g)	-	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	-
Jumlah sampel (g)	0.55	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	0.55

* Jumlah sampel Bungkil kedelai (BKK) + Tepung tapioka (TPOK) = 0,55 g/perlakuan
* 1,71 g ampas teh setara dengan kandungan tanin 6 mg / gram sampel

Data konsentrasi VFA dan sintesis protein mikrobia diperoleh dari rancangan acak lengkap pola searah. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis variansi (Steel dan Torrie, 1995). Data konsentrasi amonia dan total protozoa diperoleh dari rancangan Splitplot menurut Gomez dan Gomez (1976). Jika terdapat pengaruh yang nyata selanjutnya dilakukan uji beda antar nilai tengah menggunakan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test*, untuk mengetahui beda antar nilai tengah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkuman hasil penelitian yang telah dilaksanakan disajikan pada Tabel 2.

Proporsi Asetat

Analisis variansi terhadap proporsi asetat, menunjukkan bahwa penambahan ampas teh nyata ($P < 0,05$) berpengaruh terhadap proporsi asetat. Hasil uji DMRT, menunjukkan bahwa penambahan ampas teh secara nyata ($P < 0,05$) menurunkan proporsi molar asetat pada sampel bungkil kedelai 53,83% (T2) vs 56,85% (T2), tetapi tidak berbeda pada sampel tepung tapioka 54,11% (T6) vs 55,09% (T7), sedangkan kombinasi bungkil kedelai dan tepung tapioka tidak menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap proporsi asetat (T2 vs T3, T4, T5, T6). Penurunan proporsi asetat pada sampel bungkil kedelai akibat penambahan ampas teh ini disebabkan karena terjadi peningkatan proporsi propionat pada T2 (26,42%) yang signifikan dibandingkan T1 (23,08%), sehingga secara proporsional akan menurunkan proporsi asetat karena proporsi butiratif tetap.

Tabel 2. Nilai proporsi asetat, propionat dan butirat, konsentrasi NH₃, konsentrasi protozoa dan sintesis protein mikrobial sampel bungkil kedelai, tepung tapioka dan kombinasinya akibat penambahan ampas teh

Parameter	Perlakuan						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Proporsi Asetat (%)	56,95 ^a	53,83 ^b	53,94 ^b	53,43 ^b	53,77 ^b	54,11 ^b	55,09 ^b
Proporsi Propionat (%)	23,08 ^c	26,42 ^d	27,02 ^d	26,66 ^d	26,51 ^d	26,53 ^d	25,18 ^b
Proporsi Butirat (%)	14,97 ^{mn}	14,74 ^{mn}	14,04 ^{mn}	14,91 ^{mn}	14,71 ^{mn}	14,36 ^{mn}	14,73 ^{mn}
Kons. NH ₃ Jam ke-4 (mM)	5,62 ^h	4,51 ^{hi}	3,09 ^{hi}	1,55 ⁱ	1,24 ⁱ	0,88 ⁱ	1,71 ⁱ
Kons. NH ₃ Jam ke-6 (mM)	8,16 ⁱ	5,73 ^h	3,40 ^{hi}	2,15 ⁱ	1,98 ⁱ	1,64 ⁱ	2,25 ^{ki}
Kons. NH ₃ Jam ke-8 (mM)	10,12 ^j	7,35 ⁱ	4,28 ^{ij}	3,43 ^{hi}	2,92 ^{ki}	2,34 ^{ki}	2,98 ^{ki}
Kons. Protozoa (10 ⁵ ml) jam ke-4	16,67 ^c	3,83 ^{hi}	4,33 ^h	3,83 ^{hi}	4,00 ^{hi}	2,67 ^k	12,00 ^e
Kons. Protozoa (10 ⁵ ml) jam ke-6	16,00 ^c	2,83 ^k	4,00 ^{hi}	3,33 ^k	3,83 ^{hi}	3,50 ^{ki}	16,17 ^c
Kons. Protozoa (10 ⁵ ml) jam ke-8	21,00 ^d	3,00 ^k	3,67 ^{hi}	1,83 ^k	2,33 ^k	3,00 ^k	15,00 ^f
Sint. Protein MO (mg/10 ml)	7,09 ^{bc}	7,76 ^b	14,75 ^a	15,35 ^a	6,42 ^{cd}	6,25 ^d	6,06 ^d

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l : Superkrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Uji DMRT, menunjukkan bahwa tanpa penambahan ampas teh jenis substrat menyebabkan proporsi asetat yang berbeda (T1 vs T7), dimana pada sampel dengan kandungan pati yang lebih tinggi akan menghasilkan propionat yang lebih tinggi dan pada akhirnya berakibat menurunkan proporsi asetat. Menurut Soebarinoto dkk. (1991), apabila proporsi konsentrat tinggi di dalam ransum, terutama konsentrat yang banyak mengandung pati maka asam propionat di hasilkan relatif lebih banyak. Pada perlakuan T1 (56,95%) vs T7 (55,09%) perbedaan konsentrasi asetat nampaknya semata - mata disebabkan karena perbedaan sampel yang di pakai.

Proporsi Propionat

Hasil analisis variansi terhadap proporsi propionat menunjukkan bahwa penambahan ampas teh berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap proporsi molar propionat. Hasil uji DMRT, menunjukkan bahwa penambahan ampas teh nyata (P<0,05) meningkatkan proporsi molar propionat pada sampel bungkil kedelai 26,42% (T2) vs 23,08%

(T2) dan tapioka 26,53% (T6) vs 25,18% (T7). Pada perlakuan tanpa penambahan ampas teh proporsi propionat dipengaruhi oleh jenis substrat 23,08% (T1) vs 25,18% (T7), sedangkan pada penambahan ampas teh proporsi propionat tidak berbeda pada sampel bungkil kedelai maupun tepung tapioka 26,42% (T2) vs 26,53% (T6). Uji DMRT, terhadap kombinasi sampel antara bungkil kedelai dengan tepung tapioka tidak menyebabkan perbedaan terhadap proporsi propionat pada semua kombinasi sampel (P>0,05) (T2 vs T3 vs T4 vs T5 vs T6).

Pengaruh penambahan ampas teh terhadap kenaikan proporsi propionat ini (T1 vs T2) dan (T6 vs T7), diduga berkaitan dengan peningkatan populasi bakteri terutama bakteri amilolitik akibat penurunan jumlah protozoa dengan adanya penambahan ampas teh yang mengandung tanin, sehingga akan terjadi peningkatan fermentasi pati yang menghasilkan propionat sebagai produk akhirnya. Makkar dkk. (1995), menyatakan bahwa tanin mampu menekan jumlah protozoa yang merupakan pembatas/predator bagi bakteri terutama bakteri amilolitik. Karena sifat protozoa yang cenderung sebagai predator terhadap bakteri maka penurunan protozoa akan berakibat meningkatkan populasi bakteri khususnya bakteri amilolitik.

Perbedaan proporsi propionat yang terjadi pada perlakuan T1 vs T7 dimungkinkan karena perbedaan sampel saja. Sampel tepung tapioka banyak mengandung pati sehingga dalam fermentasinya di dalam rumen banyak menghasilkan propionat. Hal ini sesuai dengan pendapat Soebarinoto dkk. (1991), yang menyatakan apabila proporsi konsentrat tinggi di dalam ransum, terutama konsentrat yang banyak mengandung pati maka asam propionat di hasilkan lebih banyak. Peningkatan proporsi propionat akibat penambahan ampas teh ini merupakan suatu keuntungan dari pemanfaatan ampas teh sebagai komponen dalam pakan, karena propionat merupakan salah satu asam lemak volatil yang bersifat glukogenik sehingga lebih efisien sebagai sumber energi dibandingkan dengan jenis asam volatil yang lain (Brockmann, 1993).

Proporsi Butirat

Hasil analisis variansi terhadap proporsi, menunjukkan bahwa penambahan ampas teh tidak berpengaruh terhadap proporsi butirat pada sampel bungkil kedelai, tepung tapioka maupun

kombinasinya. Uji DMRT juga tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan (T1 vs T2 vs T3 vs T4 vs T5 vs T6 vs T7).

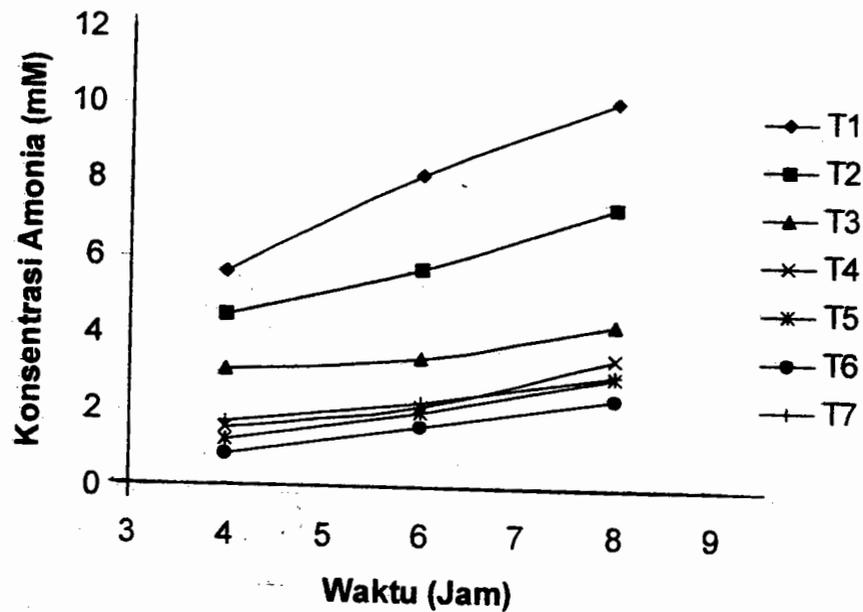
Konsentrasi Amonia

Hasil analisis variansi terhadap nilai konsentrasi amonia (Tabel 2), menunjukkan bahwa penambahan ampas teh berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi amonia cairan rumen. Uji lanjut dengan uji DMRT, menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ampas teh nyata ($P < 0,05$) menurunkan konsentrasi amonia pada sampel bungkil kedelai (T1 vs T2) pada jam ke-6 dan 8, tetapi penurunannya tidak nyata pada jam ke-4. Pada sampel tepung tapioka (T6 vs T7), konsentrasi amonia tidak menunjukkan perbedaan yang nyata baik pada jam ke-4, 6 maupun 8. Hal ini diduga karena tepung tapioka mempunyai kandungan protein yang sangat rendah sehingga dalam hidrolisisnya tidak menyebabkan perbedaan konsentrasi amonia (Gambar 1). Meissner dkk. (1993) menyatakan bahwa fermentasi pakan yang mengandung tanin di dalam rumen menghasilkan konsentrasi amonia yang lebih rendah di dibandingkan dengan pakan yang tidak mengandung tanin. Penurunan konsentrasi amonia akibat penambahan ampas teh diduga karena tanin ampas teh membentuk kompleks dengan protein sampel dan menjadikannya senyawa yang tidak larut sehingga akan menurunkan degradabilitasnya dalam rumen yang pada akhirnya akan menurunkan konsentrasi amonia. Menurut Sutardi (1978), bahwa konsentrasi amonia dalam rumen dipengaruhi oleh tingkat protein sampel, sumber protein dan kelarutannya. Menurut Kumar dan D'Mello (1995), bahwa kompleks yang terjadi antara tanin terkondensasi dengan protein bersifat "reversible" dan ikatannya stabil pada pH 4 - 7 tetapi labil (terurai kembali) pada pH di luar interval tersebut. Lebih lanjut dijelaskan oleh Soebarinoto dkk. (1991), bahwa tanin dalam persenyawaannya dengan protein resisten terhadap protease mikrobia, sehingga itu akan menguntungkan dalam melindungi protein dari degradasi didalam rumen.

Uji DMRT terhadap Konsentrasi amonia pada sampel kombinasi bungkil kedelai dengan tepung tapioka (Tabel 2), menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada jam ke-4. Pada pengukuran jam ke-6 dan 8 kombinasi 75% bungkil kedelai dan 25% tepung tapioka konsentrasi amonia menunjukkan perbedaan terhadap kombinasi yang lainnya (T3 vs T4 dan T5), dimana semakin menurun rasio bungkil kedelai maka

semakin rendah konsentrasi amonia. Dengan kata lain, konsentrasi amonia selain dipengaruhi oleh adanya tanin juga dipengaruhi oleh level protein bahan (pada level tanin yang sama) (T2 vs T3 vs T4 vs T5 vs T6). Hal ini sejalan dengan pendapat Sutardi (1978), yang menyatakan bahwa besarnya konsentrasi amonia dipengaruhi oleh tingkat (kandungan) protein pakan. Penurunan konsentrasi amonia merupakan bukti penurunan degradabilitas protein dalam rumen sehingga meningkatkan pasokan protein ke dalam intestinum, sehingga meningkatkan pasokan asam amino kepada ternak inang. Menurut Norton (1999), penambahan tanin pada level rendah dapat melindungi protein dari degradasi dalam rumen, menurunkan konsentrasi amonia dan meningkatkan pasokan asam amino ke dalam duodenum. Efek penambahan ampas teh dalam bahan yang mengandung protein sebesar 17,17% (kombinasi sampel 50% bungkil kedelai dan 50% tepung tapioka) mampu melindungi protein dari degradasi oleh mikrobia rumen tetapi masih mampu memberikan konsentrasi amonia yang optimal untuk pertumbuhan mikrobia rumen yaitu sebesar 3,43 mM. Sutardi (1978), menyatakan bahwa konsentrasi amonia sebesar 3,24 mM mampu mendukung pertumbuhan mikrobia yang optimal. Pada kombinasi bungkil yang semakin rendah (25% bungkil dan 75% tepung tapioka) setara dengan kandungan protein 7,01% penambahan ampas teh menyebabkan rendahnya konsentrasi amonia akibatnya akan menurunkan sintesis protein mikrobia walaupun cukup sumber energi dan kerangka karbon dari tepung tapioka. Menurut Henning *et al.* yang dikutip oleh Nuswantara (2000), bahwa faktor utama yang mempengaruhi sintesis protein mikrobia adalah tersedianya prekursor dalam konsentrasi yang cukup di dalam cairan rumen. Prekursor untuk sintesis protein mikrobia antara lain NH_3 , VFA (sumber kerangka karbon), energi dan mineral. Menurut Menke dan Steingass (1988) dan Menke dkk., (1979). Konsentrasi amonia sebesar 2 - 5 mg / 100ml cairan rumen sudah cukup memungkinkan untuk pertumbuhan mikrobia yang maksimal.

Analisis variansi, menunjukkan bahwa konsentrasi amonia secara *in vitro* nyata ($P < 0,05$) dipengaruhi oleh lama waktu inkubasi, dimana semakin lama waktu inkubasi semakin tinggi konsentrasi amonia (Gambar 1).



Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi amonia dengan waktu.

Kenaikan konsentrasi amonia akibat lama inkubasi disebabkan bahwa semakin lama waktu inkubasi semakin lama pula kontak antara mikrobia dengan protein pakan sehingga kesempatan mikrobia untuk mendegradasi protein pakan semakin tinggi. Selain itu kenaikan konsentrasi amonia secara *in vitro* ini disebabkan karena tidak ada proses absorpsi terhadap hasil fermentasi oleh sistem, akibatnya produk hidrolisis akan terakumulasi seiring dengan lama waktu inkubasi.

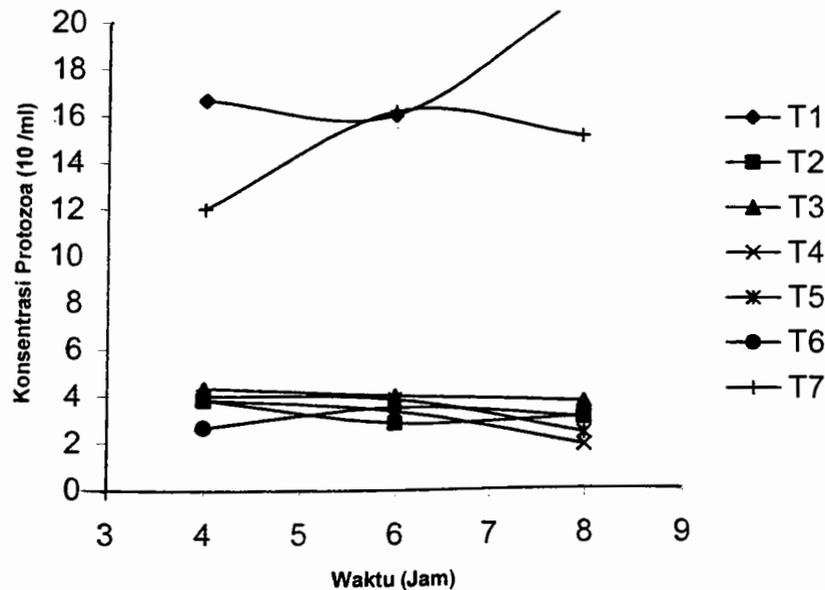
Analisis variansi, menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara sampel dengan lama waktu, yaitu semakin tinggi level bungkil kedelai (protein sampel) dan semakin lama waktu inkubasi maka semakin tinggi konsentrasi amonia.

Konsentrasi Protozoa

Hasil analisis variansi terhadap jumlah protozoa (Tabel 2), menunjukkan bahwa penambahan ampas teh berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi protozoa. Uji DMRT menunjukkan bahwa penambahan ampas teh nyata ($P < 0,05$) menurunkan konsentrasi protozoa baik pada sampel bungkil kedelai (T1 vs T2) maupun sampel tepung tapioka (T6 vs T7) (Tabel 2 dan Gambar 2).

Penurunan jumlah protozoa akibat penambahan bahan yang mengandung tanin (ampas teh), hal ini berarti tanin ampas teh mempunyai efek defaunasi terhadap jumlah protozoa di dalam rumen. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Makkar dkk., (1995), bahwa penghitungan total protozoa pada penambahan tanin dari *Quebraco* ke dalam medium fermentasi yang setara dengan tanin terkondensasi 4mg/ml medium mampu menurunkan jumlah protozoa baik dari jenis *entodiniomorps* maupun *holotrichs*. Penurunan jumlah protozoa ini mempunyai nilai keuntungan dalam metabolisme rumen dan terhadap populasi bakteri, karena sifat dari protozoa cenderung sebagai pemangsa (predator) terhadap bakteri. Bakteri yang paling banyak di pengaruhi oleh keberadaan protozoa yaitu bakteri amilolitik, karena bakteri amilolitik menempel granula pati dan sifat makan protozoa yang menelan dari partikel-partikel pati sehingga bakteri amilolitik ikut termakan bersama granula pati. Menurut Jouany (1991), bahwa eliminasi protozoa menyebabkan peningkatan pada total bakteri. Jenis bakteri amilolitik merupakan jenis yang paling banyak mengalami peningkatan dibandingkan jenis bakteri lain. Kenaikan bakteri amilolitik ini mengindikasikan peningkatan pencernaan pati di dalam rumen. Pada fermentasi senyawa yang banyak mengandung zat pati banyak dihasilkan propionat (Tabel 2). Dihasilkannya propionat yang lebih banyak ini menguntungkan dilihat dari sisi efisiensi fermentasi.

Tabel 2, menunjukkan bahwa konsentrasi protozoa tidak berbeda pada berbagai kombinasi bungkil kedelai dan tapioka. Hal ini berarti jenis substrat tidak berpengaruh nyata terhadap konsentrasi protozoa, tetapi konsentrasi protozoa hanya dipengaruhi oleh penambahan ampas teh (T2 vs T3 vs T4 vs T5 vs T6) (Tabel 2 dan Gambar 2). Hasil ini diperkuat oleh percobaan dengan sampel tanpa penambahan ampas teh, konsentrasi protozoa berbeda nyata ($P < 0,05$) untuk sampel bungkil kedelai dan tapioka (T1 vs T7). Tabel 2 juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan konsentrasi protozoa oleh waktu.



Gambar 2. Hubungan konsentrasi protozoa dengan waktu pada tiap perlakuan.

Sintesis Protein Mikrobia

Analisis variansi (Tabel 2), menunjukkan bahwa penambahan ampas teh berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap sintesis protein mikrobia. Tabel 2, menunjukkan bahwa penambahan ampas teh tidak menyebabkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) pada sampel bungkil kedelai (T1 vs T2) dan sampel tepung tapioka (T6 vs T7) terhadap sintesis protein mikrobia. Hasil penambahan ampas teh yang tidak menyebabkan perbedaan terhadap sintesis protein mikrobia ($P > 0,05$), ini diduga pada sampel bungkil kedelai (T1 dan T2) mikrobia kekurangan sumber energi dan kerangka karbon, sedangkan untuk sampel tepung tapioka (T6 dan T7) mikrobia kekurangan sumber N, sehingga sintesis protein mikrobia terganggu. Menurut Henning dkk. yang dikutip oleh Nuswantara (2000), bahwa kesinambungan ketersediaan semua prekursor yang diperlukan untuk sintesis protein mikrobia karena mempunyai pengaruh yang besar terhadap efisiensi sintesis protein mikrobia dalam rumen. Widyobroto (1992) yang disitasi Nuswantara (2000), menyatakan bahwa prekursor untuk sintesis protein mikrobia antara lain tersedianya kerangka

karbon yang cukup, NH_3 , energi (ATP) dan mineral. Dijelaskan lebih lanjut bahwa kondisi yang ideal apabila sumber karbohidrat terfermentasi secara serempak dengan sumber protein. Sehingga pada sampel bungkil kedelai maupun tepung tapioka kondisi yang demikian tersebut tidak bisa terpenuhi, akibatnya penambahan ampas teh tidak menyebabkan kenaikan sintesis protein mikrobia walaupun terjadi reduksi jumlah protozoa yang signifikan. Menurut Mendoza dkk. (1993), penambahan bahan yang mengandung senyawa tanin dalam fermentasi rumen mampu menurunkan jumlah protozoa yang diikuti dengan kenaikan sintesis protein mikrobia. Menurut Jouany (1991), kenaikan sintesis protein mikrobia ini disebabkan karena sifat protozoa yang sebagai predator terhadap bakteri oleh sebab itu penurunan protozoa akan memberikan kesempatan bagi bakteri untuk berkembang lebih baik.

Sintesis protein mikrobia dipengaruhi oleh sampel (Tabel 2), untuk sampel yang terdiri dari kombinasi bungkil kedelai dan tepung tapioka. Pada sampel kombinasi bungkil kedelai dan tepung tapioka dengan rasio bungkil dari 100% (T2) sampai 50% (T4) sintesis protein mikrobia secara nyata ($P < 0,05$) meningkat dari 7,76 mg/10 ml vs 15,35 mg /10 ml dan nyata menurun kembali pada rasio bungkil kedelai 25% (T5). Sintesis protein mikrobia tertinggi dihasilkan pada kombinasi bungkil kedelai dan tepung tapioka 50% : 50% (T4), yaitu sebesar 15,35 mg/10 ml cairan rumen. Dalam penelitian ini kombinasi bungkil kedelai dan tepung tapioka 50% : 50% mengandung protein sebesar 17,17%. Dengan level protein kasar diatas 12% telah memungkinkan mikrobia dapat berkembang lebih baik. Menurut Rofler dan Slytter yang disitasi oleh Sunarso (1984), menjelaskan bahwa untuk pertumbuhan bakteri mikrobia membutuhkan kadar protein pakan minimal 12% dan TDN 60%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil suatu kesimpulan bahwa Penambahan ampas teh sebagai sumber tanin setara dengan tanin 6 mg/gr sampel dapat meningkatkan proporsi propionat, menurunkan konsentrasi amonia dan protozoa serta tidak mempengaruhi sintesis protein mikrobia.

Dari hasil penelitian ini disarankan masih perlunya dicoba untuk berbagai sumber protein dan sumber energi dan dilakukan ekstraksi tanin dari ampas teh.

DAFTAR PUSTAKA

- Broockmann, R. P. 1995. Glucosa and short chain fatty acid metabolism. In : Forbes, J. H. and J. France (Editor). *Quantitative Aspects on Ruminant Digestion and Metabolism*. UK at The University Press. Cambridge.
- Czerkawski, J. W. 1986. *An Introduction to Rumen Studies*. Pergamon Press, New York.
- Gomez, K. A and A. A. Gomez. 1976. *Statistical Procedures for Agricultural Research with Emphasis on Rice*. The International Rice Research Institute, Manila
- Harris, L. E. 1970. *Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animal*. Vol. 1. Animal Department Utah State University, Logan.
- Jouany, J. P. 1991. Defaunation of the rumen. In : J. P. Jouany (editor). *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. Institute Nationale De La recherche Agronomique, INRA.
- Kumar, R and J. P. F. D'Mello. 1995. Antinutritional factor in forage legume. In : D'Mello, J. P. F and C. Devendra (Editor). *Tropical Legum in Animal Nutrition*. CAB International Publishing, Wallingford.
- Makkar, H. P. S., M. Blummel and K. Becker. 1995. *In vitro* effect on interaction between tannins and saponins and fate of tannins in the rumen. *J. Sci. Food Agric.* 69 : 481 - 493.
- Meissner, H. H., M. Smith and W. A. Niekerk. 1993. Rumen ammonia concentrations and non ammonia nitrogen passage to and apparent absorption from the small intestine of sheep ingesting subtropical and temperate tannin containing forage. *J. Anim. Sci.* 23 : 92 - 97.
- Mendoza, G. D., Britton, R. A. and Stock R. A. 1993. Influence of ruminal protozoa on site and extent of starch digestion and ruminal fermentation. *J. Anim. Sci.* 71 : 1572 - 1577.
- Menke, K. H. and H. Steingass. 1988. Estimation of energetic feed values from chemical analysis *in vitro* gas production using rumen fluid. *J. Anim. Res. and Develop.* 28 : 7 - 55
- Menke, K. H., L. Raab, A. Salewski, H. Steingass, D. Fritz and W. Schnelder. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*. *J. Agric. Sci. (Camb)*. 931 : 217 - 222.
- Norton, B. W. 1999. The significance of tannins in tropical animal production. In: J. D. Brooker (editor). *Tannin in Livestock and Human Nutrition*. Proceeding Report on An International Work Shop Held in Adelaide, Australia, May 31 - June 2.
- Nuswantara, L. K. 2000. *Parameter Fermentasi Rumen dan Sintesis Protein Mikrobial pada Sapi Peranakan Ongole dan Kerbau yang Diberi Pakan Tunggal Glirisidia, Jerami Jagung dan Kaliandra*. Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. (Tesis-S2)
- Plummer, D.T. 1971. *An Introduction to Practical Biochemistry*. McGraw Hill Ltd. Bombay.
- Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi. 1991. *Ilmu Gizi Ruminansia*. Animal Husbandry Project. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Universitas Brawijaya, Malang.
- Steel, R. G. D. and J. D. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika Pendekatan Biometrik*. Cetakan Ke-4. PT. Gramedia. Jakarta. (Diterjemahkan oleh : B. Sumantri).
- Sunarso. 1984. *Mutu Limbah Agro-Industri Ditinjau dari Kinetika Perombakannya oleh Mikrobial Rumen dan Potensinya dalam Menyediakan Protein bagi Pencernaan Pasca Rumen*. Program Pascasarjana, Institut pertanian Bogor. (Tesis-S2)
- Sutardi, T. 1978. *Ikhtisar Ruminologi*. Dept. Ilmu makanan Ternak, fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bahan Penataran Kursus Sapi Perah, Kayu - Ambon, Lembang. (Tidak diterbitkan).