

Karakteristik Fermentasi dan Kecernaan *In Vitro* Senyawa Bioaktif Ampas Teh (*Camellia sinensis*) sebagai Protein Bypass dan Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*)

(*In Vitro* Fermentability and Digestibility Characteristic of Feed Containing Bioactive Compound of Tea by Product (*Camellia sinensis*) and *Hibiscus rosa-sinensis L*) Leaves as Bypass Protein)

Dimar Sri Wahyuni¹, Suharti S², Rofiq MN¹, Darmawan IWA¹, Hidayah N²

¹Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Gedung 615, Puspiptek Serpong, Tangerang

²Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB, Bogor

dimar_sari_wahyuni@yahoo.com

ABSTRACT

Tea by product (*Camellia sinensis*) is a source of tannin acid utilized to protect feed protein from excessive degradation of rumen microbes. Leaf hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis L*) containing saponin bioactive compounds is a partial defaunasi agent to reduce the population of protozoa in the rumen. The objective of this experiment was designed to obtain an optimum dose combination of tea by product (*Camellia sinensis*) and *Hibiscus rosa-sinensis L* leaf based on *in vitro* fermentability and digestibility characteristic. The control diet was elephant grass (*Pennisetum purpureum Schumacher*) and concentrate with 60:40 % DM ratio. Factorial randomized block was used, consisted tea by product (0; 1; 2; 3 mg/ml fluid) and *Hibiscus rosa-sinensis L* leaf (0; 0.15; 0.3 mg/ml fluid). Variables observed are total VFA, N-NH₃, pH value, dry matter and organic digestibility. The results showed that there were no interaction effect between two factors on parameters observed. The addition of 1-3 mg/ml tea by product decreased ($P<0.05$) N-NH₃ concentration, dry matter and organic matter digestibility but did not affect pH value. The addition of 0.15-0.3 mg/ml *Hibiscus rosa-sinensis L* leaf did not affect N-NH₃ concentration, pH value, dry matter and organic matter digestibility. The addition of 1 mg/ml tea by product or 0.3 mg/ml *Hibiscus rosa-sinensis L* leaf increased ($P<0.05$) total VFA production.

Key Words: Tea by Product, *Hibiscus rosa sinensis L*, Fermentability, Degradability, *in vitro*

ABSTRAK

Ampas teh (*Camellia sinensis*) merupakan sumber asam tanin untuk melindungi protein pakan dari degradasi yang berlebihan oleh mikroba rumen. Daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) mengandung senyawa bioaktif saponin berfungsi sebagai agen defaunasi parsial untuk menurunkan populasi protozoa dalam rumen. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi dosis ampas teh (*Camellia sinensis*) dan daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) yang optimum dalam pakan berdasarkan karakteristik fermentabilitas dan kecernaan *in vitro*. Ransum kontrol yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari hijauan (rumput gajah) dan konsentrat (60:40 %BK). Peubah yang diamati adalah konsentrasi VFA total, konsentrasi N-NH₃, pH rumen, kecernaan bahan kering (KCBK) dan kecernaan bahan organik (KCBO). Digunakan rancangan acak kelompok (RAK) berfaktor yaitu ampas teh (0; 1; 2; 3 mg/ml cairan rumen) dan daun kembang sepatu (0; 0,15; 0,3 mg/ml cairan rumen). Tidak ada interaksi kedua faktor terhadap parameter yang diamati. Penambahan ampas teh pada level 1-3 mg/ml cairan rumen menurunkan konsentrasi NH₃, dan tidak merubah nilai pH rumen namun menurunkan KCBK dan KCBO. Penambahan daun kembang sepatu pada level 0,15-0,3 mg/ml cairan rumen tidak mengganggu KCBK dan KCBO, pH rumen dan konsentrasi NH₃. Penambahan ampas teh dengan level 1 mg/ml cairan rumen atau daun kembang sepatu dengan level 0,3 mg/ml cairan rumen mampu meningkatkan konsentrasi VFA total dibandingkan dengan kontrol.

Kata Kunci: Ampas Teh, Daun Kembang Sepatu, Fermentasi, Kecernaan, *In Vitro*.

PENDAHULUAN

Rendahnya perkembangan produktivitas ternak disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: 1) Rendahnya mutu pakan karena mengandung serat kasar tinggi dan harga pakan berkualitas yang mahal, 2) Kurang dan rendahnya kualitas pakan sumber protein terutama konsentrat (BATAN 2005). Pakan merupakan salah satu faktor utama dalam pengembangan peternakan. Pengembangan peternakan di masa mendatang akan dihadapkan pada permasalahan keterbatasan sumber daya alam sebagai basis penyedia pakan. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya krisis kualitas dan kuantitas pakan yang berujung pada ketergantungan terhadap bahan pakan impor. Permasalahan tersebut akan selalu berulang setiap tahun terutama ketika musim kemarau.

Pengembangan teknologi seharusnya dapat mengakomodir permasalahan yang ada dan menjadi garda terdepan dalam memberikan solusi kepada peternak. Teknik manipulasi pakan melalui teknologi suplementasi pakan merupakan upaya pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat diadopsi oleh peternak untuk meningkatkan produktivitas ternak sapi perah. Pengembangan sistem pakan berbasis sumber daya lokal yaitu ampas teh (*Camelia sinensis*) sebagai bahan alternatif pakan aditif merupakan sumber asam tanin yang dalam jumlah tertentu yang mampu membentuk kompleks dengan nutrisi tertentu (terutama protein) sehingga dapat dimanfaatkan dalam proteksi protein pakan dari degradasi yang berlebihan oleh mikroba rumen, sehingga terjadi peningkatan potensi ketersediaan asam amino di dalam usus halus dan meningkatkan produktivitas ternak sapi perah (produksi susu) (Soebarinoto 1986).

Daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) merupakan *feed additive*, yang mengandung senyawa bioaktif saponin berfungsi sebagai agen defaunasi parsial untuk menurunkan populasi protozoa dalam rumen. Penurunan populasi protozoa diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan bakteri rumen sehingga proses fermentasi berjalan maksimal dan dapat meningkatkan produktivitas ternak (Goel et al. 2008). Ampas teh dan daun kembang sepatu ini yang nantinya merupakan bahan dasar dari penyusun suplemen *Nutritech* (hasil pengembangan Badan Pengkajian dan

Penerapan Teknologi). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemanfaatan pakan yang mengandung senyawa bioaktif ampas teh (*Camellia sinensis*) sebagai protein bypass dan daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) terhadap karakteristik fermentabilitas dan pencernaan *in vitro*. Selain itu, penelitian ini dirancang untuk mendapatkan kombinasi dosis ampas teh (*Camellia sinensis*) dan daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) yang optimum dalam pakan berdasarkan karakteristik fermentabilitas dan pencernaan *in vitro*.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari sampai dengan bulan Juli 2011 di Laboratorium Pengembangan Teknologi Industri Agro dan Bio-medika (LAPTIAB, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi), Puspiptek Serpong, Tangerang dan Laboratorium Nutrisi Ternak Perah, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Analisa kandungan tanin dan saponin di Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.

Ternak dan pakan

Sumber cairan rumen yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sapi Peranakan *Ongole* berfistula satu ekor (umur ± 2 tahun) di Laboratorium Lapangan Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Pakan yang diberikan adalah 2 kg konsentrat dan 15 kg rumput gajah dengan rasio (35:65% BK). Bahan yang digunakan untuk *in vitro* adalah: 1) Ransum perlakuan (60% hijauan (rumput gajah) dan 40% Konsentrat dengan komposisi 34,25% *pollard*; 29,33% bungkil kelapa; 25,07% onggok; 5,26% *molasses*; 3,24% CaCO_3 , 1,31% urea, 0,66% *premix*; 0,64% bungkil kedelai; dan 0,44% garam, 2) Tepung ampas teh dan 3) Tepung daun kembang sepatu. Ransum perlakuan yang digunakan selama penelitian sudah mencukupi standar kebutuhan sapi perah dengan bobot badan 454 kg, produksi susu 10 kg, kadar lemak 4% membutuhkan PK 11,9% dan TDN 68% (National Research Council 2001). Kandungan

nutrien ransum penelitian berdasarkan bahan kering dapat dilihat pada Tabel 1.

kembang sepatu berdasarkan bahan kering dapat dilihat pada Tabel 2.

Prosedur pembuatan tepung ampas teh dan daun kembang sepatu

Bahan tepung ampas teh didapatkan dari PT. Sinar Sosro Bekasi. Daun kembang sepatu berasal dari lingkungan sekitar Puspipstek Serpong. Ampas teh dan daun kembang sepatu dibersihkan, dikeringanginkan (kering layu) selama 5-6 jam dibawah terik matahari. Setelah itu dikeringkan dengan menggunakan oven (60°C) selama dua hari. Daun dan ampas yang sudah kering digiling dengan menggunakan mesin penggiling untuk mendapatkan dalam bentuk tepung. Kandungan tanin dan saponin yang terdapat pada ampas teh dan daun

Analisis data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial 4x3 dengan tiga ulangan.

Faktor pertama adalah level ampas teh (0; 1; 2; 3 mg/ml cairan rumen) dan faktor kedua adalah daun kembang sepatu (0; 0,15; 0,30 mg/ml cairan rumen). Pengelompokan berdasarkan waktu pengambilan cairan rumen. Peubah yang diamati nilai pH, konsentrasi NH₃ dengan teknik *microdifusi Conway* (General Laboratory Prosedurs 1966), konsentrasi VFA total dengan teknik penyulingan uap (General Laboratory Prosedurs 1966), KCBK dan

Tabel 1. Kandungan nutrien ransum penelitian berdasarkan bahan kering

Nutrien ²⁾	(% BK)				
	K	H	K:H = 40:60%	AT	DKS ¹⁾
BK	87,89	19,78	47,03	43,87*	22,42
Abu	14,65	6,43	9,72	14,28	10,48
PK	15,43	14,58	14,92	22,28	14,91
LK	8,57	2,64	5,01	1,76	2,73
SK	6,49	25,37	17,82	16,78	13,43
Lignin ⁴⁾	-	-	-	45,97	-
Silika ⁴⁾	-	-	-	8,54	-
Hemiselulosa ⁴⁾	-	-	-	6,69	-
Selulosa ⁴⁾	-	-	-	22,61	-
Beta-N	54,86	50,98	52,53	44,90	58,45
TDN ³⁾	76,67	61,91	67,81	69,04	68,29

¹⁾K: Konsentrat; H: Hijauan (rumput gajah); AT: Ampas teh; DKS: Daun kembang sepatu; ²⁾Analisis proksimat Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati & Bioteknologi, Dramaga Bogor (2011); ³⁾Perhitungan TDN dengan rumus (Hartadi et al. 1980); Rumus TDN: $92,464 - (3,338 \times SK) - (6,945 \times LK) - (0,762 \times \text{Beta-N}) + (1,115 \times PK) + (0,031 \times SK^2) - (0,133 \times LK^2) + (0,036 \times SK \times \text{Beta-N}) + (0,207 \times LK \times \text{Beta-N}) + (0,1 \times LK \times PK) - (0,022 \times LK \times PK)$; ⁴⁾Analisis komponen SK (ampas teh) Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Insitut Pertanian Bogor (2011); *Data Sekunder: Istirahayu (1993)

Tabel 2. Kandungan tanin dan saponin yang terdapat pada ampas teh dan daun kembang sepatu berdasarkan bahan kering

Bahan	(% BK)	
	Tanin	Saponin
Ampas teh	0,27	1
Daun kembang sepatu	0,53	8,53

Analisis di Laboratorium Balai Penelitian Ternak

KCBO (Tilley & Terry 1963). Data yang diperoleh dianalisa secara statistik menggunakan analisis ragam analysis of variance (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan nyata di antara perlakuan maka dilakukan uji jarak DUNCAN (Mattjik & Sumertajaya 2006). Analisis data dilakukan menggunakan software statistik SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH rumen

Tidak ada interaksi antara penambahan ampas teh dan daun kembang sepatu terhadap nilai pH rumen. Penambahan ampas teh level 1-3 mg/ml cairan rumen sama dengan kontrol. Penambahan daun kembang sepatu pada level 0,15 dan 0,30 mg/ml cairan rumen tidak nyata ($P>0,05$) menurunkan nilai pH rumen. Kelompok (waktu pengambilan cairan rumen) nyata ($P<0,05$) mempengaruhi nilai pH rumen (Tabel 3). Tidak adanya penurunan nilai pH rumen dengan penambahan ampas teh dan daun kembang sepatu menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan gangguan terhadap fermentasi. Pemberian bahan tanaman yang mengandung senyawa tanin dan saponin pada penelitian ini tidak mengganggu aktifitas fermentasi mikroba rumen. Nilai pH fermentasi pada semua perlakuan yaitu 6,8 yang masih dalam kisaran normal pH rumen (6,3-7) (Ørskov 1998). Nilai pH merupakan faktor penting yang menunjukkan keadaan dan fungsi yang normal dari rumen. Nilai pH dapat menggambarkan populasi mikroba dan produk fermentasi serta fungsi fisiologi pada rumen terutama pergerakan dan fungsi penyerapan (Istiqomah et al. 2011). Waktu pengambilan cairan rumen yang digunakan sebagai kelompok nyata berpengaruh terhadap nilai pH rumen. Hal ini terkait dengan beragamnya kondisi mikroba rumen dalam setiap waktu yang salah satunya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan/musim (Ensminger et al. 1990).

Konsentrasi amonia (NH_3)

Amonia merupakan sumber nitrogen yang utama dan penting untuk sintesis protein mikroba. Sekitar 82% spesies mikroba mampu menggunakan amonia sebagai sumber

nitrogen. Konsentrasi NH_3 cairan rumen yang menunjang pertumbuhan mikroorganisme rumen adalah 4-12 mM dan konsentrasi NH_3 optimum adalah 8 mM (Sutardi 1980). Konsentrasi amonia yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah masuk dalam kisaran konsentrasi amonia yang optimum untuk pertumbuhan mikroba rumen. Tidak ada interaksi antara penambahan ampas teh dan daun kembang sepatu terhadap konsentrasi amonia. Penambahan ampas teh pada level 1-3 mg/ml nyata ($P<0,05$) menurunkan konsentrasi NH_3 . Penambahan daun kembang sepatu pada level 0,15 dan 0,30 mg/ml tidak nyata ($P>0,05$) menurunkan konsentrasi NH_3 (Tabel 3).

Tidak terjadinya interaksi ini menunjukkan bahwa penambahan ampas teh tidak saling berkaitan dengan penambahan daun kembang sepatu. Tidak adanya respon interaksi ini diduga disebabkan kandungan tanin saponin ampas teh dan daun kembang sepatu pada level yang digunakan dalam penelitian belum memberikan pengaruh yang saling merugikan atau menguntungkan. Faktor lain yang menyebabkan tidak adanya interaksi ini diduga karena kandungan tanin dan saponin yang digunakan tidak berasal dari tanin dan saponin yang murni sehingga interaksinya tidak terlihat.

Konsentrasi amonia tidak berbeda nyata pada penambahan ampas teh level 1-3 mg/ml. Penurunan konsentrasi amonia dengan penambahan ampas teh pada level 1-3 mg/ml menandakan rendahnya tingkat degradasi mikroba rumen terhadap protein sehingga diduga tingkat protein *by pass* meningkat. Penurunan konsentrasi amonia menandakan adanya proteksi protein oleh ampas teh terhadap degradasi mikroba rumen.

Proteksi protein ini sangat menguntungkan karena akan meningkatkan pasokan protein pakan yang berkualitas dapat terhindar dari degradasi yang berlebihan oleh mikroba rumen sehingga akan meningkatkan jumlah asam amino pakan yang diserap oleh hewan inang. Kandungan tanin dalam pakan sampai level 4% memiliki efek yang menguntungkan pada pencernaan pasca rumen ternak ruminansia (Barry 1986). Penambahan daun kembang sepatu pada level 0,15 dan 0,30 mg/ml menghasilkan konsentrasi NH_3 sama dengan kontrol. Konsentrasi NH_3 yang sama ini diduga karena masih kurangnya level

Tabel 3. Nilai rata-ran karakteristik fermentasi (pH rumen, N-NH₃ dan VFA total) dan pencernaan (bahan kering dan bahan organik) dengan penambahan ampas teh dan daun kembang sepatu

Parameter	Ampas teh (mg/ml)				Daun kembang sepatu (mg/ml)		
	0	1	2	3	0	0,15	0,30
pH rumen	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80
N-NH ₃ (mM)	12,01 ^b	10,43 ^a	10,70 ^a	9,66 ^a	11,08	10,62	10,39
VFA total (mM)	65,87 ^a	88,08 ^b	79,3 ^{ab}	77,22 ^{ab}	68,78 ^a	77,75 ^{ab}	86,33 ^b
KCBK (%)	69,42 ^c	64,74 ^b	64,14 ^b	61,05 ^a	64,48	64,46	65,58
KCBO (%)	68,51 ^c	64,15 ^b	63,19 ^b	59,71 ^a	63,56	63,58	64,54

Rataan dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama pada masing-masing penambahan ampas teh maupun daun kembang sepatu menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

penambahan daun kembang sepatu yang menyebabkan kandungan tanin dari daun kembang sepatu belum mempengaruhi proteksi protein pakan. Istiqomah et al. (2011) melaporkan bahwa penambahan daun *Hibiscus tiliaceus* pada level 5, 10 dan 15% saponin pada substrat *Pennisetum purpureum* tidak nyata ($P > 0,05$) menurunkan konsentrasi amonia.

Konsentrasi VFA total

Rataan konsentrasi VFA total yang dihasilkan dari penambahan ampas teh dan daun kembang sepatu berkisar antara 65,78 mM-88,08 mM. Konsentrasi ini relatif rendah jika dibandingkan dengan kisaran optimum untuk berlangsungnya sintesis protein mikroba yaitu sebesar 80-160 mM (Sutardi 1980). Kondisi ini diduga karena karbohidrat mudah terfermentasi (molases dan pati) yang terkandung di dalam pakan rendah dan kandungan serat kasar ampas teh cukup tinggi (16,78%) dan daun kembang sepatu (13,43%). Tidak ada interaksi antara penambahan ampas teh dan daun kembang sepatu terhadap konsentrasi VFA. Penambahan ampas teh pada level 1 mg/ml nyata ($P < 0,05$) meningkatkan konsentrasi VFA total dibandingkan dengan kontrol. Penambahan daun kembang sepatu pada level 0,30 mg/ml nyata ($P < 0,05$) meningkatkan konsentrasi VFA total dibandingkan dengan kontrol. Penambahan ampas teh pada level 1 mg/ml mampu meningkatkan VFA total yang menandakan terjadinya peningkatan sumbangan energi untuk ternak.

Sementara penambahan dengan level 2-3 mg/ml menghasilkan VFA sama dengan kontrol. Peningkatan VFA ini terkait dengan penambahan penyediaan nutrisi ampas teh yang mampu didegradasi oleh mikroba serta kandungan tanin dan saponin yang dapat meningkatkan populasi mikroba rumen sehingga aktivitas fermentasi berlangsung optimal.

Peningkatan produksi VFA total dengan penambahan daun kembang sepatu pada level 0,30 mg/ml diduga terkait dengan semakin tingginya kandungan Beta-N (58,45% BK) dan bahan fermentabel yang lain dari daun kembang sepatu sehingga terjadi degradasi yang sempurna dari bahan-bahan tersebut. Kandungan saponin dan tanin dalam daun kembang sepatu pada level 0,30 mg/ml mampu memperbaiki kualitas mikroba rumen sehingga aktivitas fermentasi berlangsung optimal yang dapat meningkatkan produksi VFA total.

Kecernaan bahan kering dan bahan organik

Tidak ada interaksi antara penambahan ampas teh dan daun kembang sepatu terhadap pencernaan bahan kering (KCBK) dan pencernaan bahan organik (KCBO). Penambahan ampas teh pada level 1-3 mg/ml nyata ($P < 0,05$) menurunkan KCBK dan KCBO. Penambahan daun kembang sepatu pada level 0,15 dan 0,30 mg/ml tidak nyata ($P > 0,05$) meningkatkan KCBK dan KCBO. Kelompok ampas teh nyata ($P < 0,05$) mempengaruhi nilai KCBK dan KCBO (Tabel 3).

Penurunan nilai KCBK dan KCBO dengan penambahan ampas teh pada level 1-3 mg/ml

diduga dipengaruhi adanya peningkatan kandungan serat kasar dari ampas teh (16,78% BK) dimana 45,97% BK merupakan lignin yang sulit didegradasi oleh mikroba rumen. Hal ini diduga oleh adanya dinding sel yang mengandung ikatan lignin yang mengikat selulosa sehingga sulit dirombak oleh mikroba rumen. Serat kasar biasanya kaya akan lignin dan selulosa. Nilai pencernaan bahan organik suatu pakan dapat menentukan kualitas pakan (Sutardi 1980). Kandungan lignin dan tanin yang tinggi akan menghambat proses pencernaan. Lignin dapat membentuk ikatan hidrogen yang membatasi aktivitas enzim selulase sehingga menurunkan pencernaan bahan kering ransum (Arora 1989). Kandungan serat kasar sangat berpengaruh pada nilai pencernaan, semakin tinggi kandungan serat kasar maka pencernaan akan semakin rendah, karena pencernaan serat sangat tergantung pada kemampuan mikroba rumen (McDonald et al. 2002). Pencernaan pakan yang menurun juga dipengaruhi adanya kandungan tanin yang terdapat dalam ampas teh. Tanin mampu berikatan dengan komponen pakan terutama protein dengan membentuk ikatan hidrogen antara kelompok fenol dari tanin dan kelompok karboksil (aromatik dan alifatik) dari protein. Ikatan kuat antara tanin dan protein akan berpengaruh terhadap pencernaan protein (Mueller 2006).

Penambahan daun kembang sepatu pada level 0,15-0,30 mg/ml menghasilkan pencernaan bahan kering dan organik yang sama dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan daun kembang sepatu pada level tersebut tidak mengganggu pencernaan pakan. Patra & Saxena (2010) menyatakan keefektifan saponin dapat berkurang karena saponin mampu didegradasi oleh mikroba rumen. Masih kurangnya sumbangan kandungan fermentabel dari daun kembang sepatu juga merupakan faktor yang menyebabkan belum mampu meningkatkan pencernaan bahan pakan secara signifikan.

KESIMPULAN

Penambahan ampas teh pada cairan rumen mampu menurunkan konsentrasi NH₃ dan tidak merubah nilai pH rumen namun menurunkan pencernaan bahan kering dan

organik. Penambahan daun kembang sepatu pada level 0,15-0,30 mg/ml cairan rumen tidak mengganggu pencernaan bahan kering dan organik, pH rumen, dan degradasi protein pakan. Penambahan ampas teh dengan level 1 mg/ml cairan rumen atau daun kembang sepatu dengan level 0,30 mg/ml cairan rumen mampu meningkatkan konsentrasi VFA total dibandingkan dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora SP. 1989. Pencernaan mikroba pada ruminansia. Yogyakarta (Indonesia): Gadjah Mada University Press.
- Barry TN, Manley TR, Duncan SJ. 1986. The role of condensed tannins in the nutritional value of Lotus pedunculatus sheep. 4. Site of carbohydrate and protein digestion as influenced by dietary reactive tannin concentrations. *Brit J Nutr.* 55:123-137.
- BATAN. 2005. Urea molasses multinutrient blok (UMMB). BATAN. [Internet]. [Disitasi 20 Mei 2011]: Tersedia dari <http://www.infonuklir.com/Tips/atomosummb.htm>.
- Ensminger ME, Oldfield JE, Heinemann WW. 1990. Feed and nutrition: formely, feeds and nutrition on complete 2nd Edition. California (US): The Ensminger Pub. Co.
- General Laboratory Procedure. 1966. Report of dairy science. Madison (USA): University of Wisconsin.
- Goe G, Makkar HPS, Becker K. 2008. Changes in microbial community structure, methanogenesis and rumen fermentation in response to saponin-rich fractions from different plant materials. *J Appl Microbiol.* 105:770-777.
- Hartadi H, Reksohadiprodjo S, Lebdosukojo S, Tillman AD. 1980. Tabel komposisi pakan untuk Indonesia. Yogyakarta (Indonesia): Gajah Mada University Press.
- Istiqomah L, Herdian H, Febrisantosa A, Putra D. 2011. Waru leaf as saponin source on in vitro ruminal fermentation characteristic. *J Indonesian Trop Anim Agric.* 36:43-49.
- Istirahayu DN. 1993. Pengaruh penggunaan ampas teh dalam ransum terhadap persentase karkas, giblet, limpa dan lemak abdominal broiler [Skripsi]. [Bogor (Indonesia)]: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

- Mattjik AA, Sumertajaya M. 2006. Perancangan percobaan dan aplikasi SAS dan Minitab. Jilid I. Edisi ke 2. Bogor (Indonesia): Institut Pertanian Bogor Press.
- McDonald P, Edward R A, Greenhalgh JFD, Morgan CA. 2002. Animal nutrition. 6th Edition. New York .Scientific and tech John Willey & Sons. Inc.
- Mueller HI. 2006. Unrevelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. J Sci Food Agric. 86:2010-2037.
- National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle 7th Revised Edition. Washington DC (USA): National Academy Press.
- Orskov ER. 1998. The feeding of ruminants principles and practice 2th Edition. Chalcombe Publications, London (US): United Kingdom.
- Patra AK, Saxena J. 2010. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. J Phytochemistry. 71:1198-1222.
- Soebarinoto. 1986. Evaluasi beberapa hijauan leguminosa pohon sebagai sumber protein untuk hewan [Disertasi]. [Bogor (Indonesia)]: Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sutardi T. 1980. Landasan ilmu nutrisi. Fakultas Peternakan. Bogor (Indonesia): Institut Pertanian Bogor.
- Tilley JMA, Terry RA. 1963. A two stage technique for the invitro digestion of forage crop. J Brit Grassland Soc.

DISKUSI

Pertanyaan:

1. Pada penelitian ini yang anda lakukan, pada metodologi belum terlihat dasar penggunaan level ampas teh dan daun kembang sepatu dalam konsentrat, mohon berikan penjelasan?
2. Pada analisis statistik, uji beda nyata menggunakan Duncan, dari uji materi tersebut mana nilai yang terbaik terkait protein by pass?
3. Bagaimana mekanismenya sehingga substrat yang diberikan ampas teh N-amonia dapat terdeteksi rendah. Seperti yang diketahui ampas teh merupakan sumber protein meskipun sekaligus sumber tannin. Apakah tannin dapat mengikat protein di rumen sehingga protein pakan menjadi by pass sehingga N-amonia terdeteksi rendah atau bagaimana?

Jawab:

1. Dasar pelevelan yang kami acu adalah dari jurnal-jurnal yang membahas masalah ini, seperti jurnal penggunaan teh sebagai agen defaunasi dari UGM.
2. Dari uji Duncan, penambahan level teh yang terbaik adalah 1-3 mg/ml cairan rumen adalah yang terbaik karena dapat menurunkan konsentrasi N-amonia dalam rumen, sehingga pada level tersebut diperkirakan protein pakan dapat by pass di rumen.
3. Pada penelitian ini yang kami lakukan, ampas teh yang digunakan adalah hasil ekstraksi, sehingga bahan tersebut efektif mengikat protein sehingga lolos dari degradasi rumen.