

Efektivitas Pemberian Pakan Yang Mengandung Minyak Ikan dan Olahanya Terhadap Fermentasi Rumen Secara *In Vitro*

Ulil Amri dan Yurleni

Laboratorium Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi,
Kampus Pinang Masak, Jalan Raya Muara Bulian – Jambi Km.15 Mendalo 36361

Intisari

Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh pemberian pakan yang mengandung minyak ikan lemuru olahanya dalam bentuk CGKK pada proses fermentasi dan kecernanya dalam rumen secara *in vitro*. Cairan rumen berasal dari ternak kerbau dan sapi yang diperoleh dari RPH. Substrat yang digunakan adalah campuran hijauan dan konsentrat (35:65 BK/BK) dengan perlakuan pakan sebagai berikut: K0 (kontrol) yaitu konsentrat + hijauan, K1 yaitu K0 + CGKK dan K2 yaitu K0 + minyak ikan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 3x2. Faktor pertama adalah perlakuan pakan dan faktor kedua adalah jenis cairan rumen, masing-masing terdiri dari 3 ulangan. Data yang diperoleh di analisis menggunakan sidik ragam dan uji lanjut *Least Square Means*. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap VFA total rumen, pH rumen, NH₃ rumen, KCBK dan KCBO. NH₃ pada cairan rumen ternak kerbau lebih rendah dibandingkan NH₃ pada cairan rumen sapi. Suplementasi CGKK meningkatkan KCBK dan KCBO dalam rumen. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suplementasi minyak ikan lemuru terproteksi dalam bentuk campuran garam karboksilat kering tidak mengganggu aktivitas fermentasi rumen.

Kata kunci : minyak ikan, *in vitro*, proteksi asam lemak, sapi, kerbau.

Abstract

This experiment was aimed to investigate the effect of ration containing fish oil and its processed on *in vitro* rumen fermentation. The protected fatty acid's was in the form of dried carboxylate salt mixture (DCM). The data were analyzed using a completely randomized design with 2x2 factorial models; feeding trial (non CGKK, with CGKK and with fish oil) as the first factor and rumen liquor as second factor (the origin of buffaloes and cattle). The results showed that no interaction was found between the two factors on all parameters. The supplementation with DCM had significantly higher dry matter and organic matter digestibilities. Rumen NH₃ of buffalo was lower compared to those of cattle. It is concluded that DCM supplementation does not disturb rumen fermentation.

Keywords: fish oil, *in vitro*, protection, cattle, buffalo

Pendahuluan

Pemeliharaan ternak kerbau mempunyai beberapa keunggulan diantaranya adalah pada kondisi pakan kurang baik kerbau masih dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Ini disebabkan oleh kemampuan ternak kerbau dalam mencerna pakan berserat kasar lebih efisien karena waktu retensi

pakan lebih lama. Lamanya proses pencernaan dalam rumen kerbau mengakibatkan gerakan makanan dalam saluran pencernaan menjadi lamban sehingga makanan dapat diolah lebih lama dan penyerapan zat gizinya lebih banyak (Wanapat 2001). Jumlah bakteri dan protozoa rumen pemecah selulosa lebih banyak dibanding dengan sapi. Perbedaan proporsi dan jumlah mikrob

dalam rumen tersebut juga mempengaruhi proses dan produk akhir dari fermentasi. Walaupun kerbau mempunyai kemampuan yang tinggi dalam mencerna pakan berserat, tetapi masih memerlukan pakan konsentrat dan pakan tambahan agar dapat berproduksi secara optimal.

Salah satu pakan tambahan sebagai sumber energi adalah minyak ikan. Minyak ikan selain sebagai sumber energi juga kaya akan kandungan asam lemak tak jenuh rantai panjang terutama asam lemak omega-3. Penambahan minyak ikan dalam pakan dapat mengubah profil asam lemak pada jaringan tubuh ternak yang sangat penting untuk kesehatan manusia. Tetapi pencernaan lemak dalam rumen dapat menurunkan keuntungan pemberian asam-asam lemak tak jenuh yang terdapat dalam minyak ikan seperti yang diharapkan. Karena semua zat-zat makanan yang masuk ke dalam rumen mengalami proses fermentasi dan hidrogenasi oleh mikroba untuk menghasilkan asam-asam lemak mudah terbang (*Volatile Fatty Acids/VFA's*). Selain itu penambahan lemak dalam pakan dapat memberikan efek negatif yaitu menghambat aktifitas mikroba rumen dan menurunkan pencernaan serat, karena lemak melapisi partikel pakan sehingga mencegah pelekatan bakteri. Padahal lemak diharapkan dapat meningkatkan energi pakan tanpa harus tergantung pada produksi VFA (Parakkasi 1999; Bauman *et al.* 2003). Untuk melindungi asam-asam lemak tak jenuh dalam minyak ikan dan efek negatif dari pemberian lemak maka dilakukan proteksi terhadap asam-asam lemak tersebut agar tidak mengalami perubahan dalam rumen dan memungkinkan penggabungannya dalam jaringan tubuh ternak. Minyak ikan lemuru terproteksi dalam bentuk garam karboksilat merupakan hasil dari suatu proses kimiawi dari minyak ikan untuk

melindungi asam-asam lemak essential yang dibutuhkan oleh tubuh.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan yang mengandung asam lemak terproteksi yang berasal dari minyak ikan lemuru dalam bentuk campuran garam karboksilat kering (CGKK) pada proses fermentasi dan kecernaannya dalam rumen secara *in vitro*. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kemampuan suplementasi CGKK dalam melindungi asam-asam lemak dari degradasi dan fermentasi dalam rumen secara *in vitro*.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2011. Penelitian *in vitro* dilakukan di laboratorium Terpadu Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Cairan rumen diambil dari RPH PT. Elders, Institut Pertanian Bogor.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cairan rumen kerbau rawa dan sapi peranakan ongole (PO), minyak ikan, campuran garam karboksilat kering (CGKK), hijauan dan konsentrat. Percobaan ini menggunakan 3 (tiga) perlakuan pakan dan 2 (dua) jenis cairan rumen, masing-masing terdiri dari 3 ulangan. Substrat yang digunakan adalah campuran hijauan dan konsentrat (35:65 dalam bentuk bahan kering/BK) dengan perlakuan pakan sebagai berikut:

- K0 : konsentrat + hijauan
- K1 : K0 + hijauan + CGKK
- K2 : K0 + minyak ikan

Hijauan terdiri atas campuran rumput gajah dan rumput lapang. Konsentrat terdiri atas onggok 38%, dedak 25%, jagung 24%, bungkil kedele 8%, vitamin + mineral 1%, DCP 2,15%,

CaCO₃ 1,15%, methionin 0,3%, NaCl 0,4%. Rumput dan konsentrat digiling

sehingga menjadi tepung. Hasil analisis proksimat pakan disajikan pada Tabel.1.

Tabel 1 Komposisi dan kandungan nutrisi pakan penelitian.

Kandungan nutrisi (%)	Perlakuan pakan		
	K0	K1	K2
Bahan kering	33.33	33.58	33.89
Abu	7.42	7.25	7.45
Lemak kasar	2.25	2.91	2.40
Protein kasar	13.65	13.82	14.03
Serat kasar	35.80	35.93	35.80
BETN*	40.87	40.09	39.32
TDN**	57.79	58.87	52.92

Sumber : Yurleni *et al* (2013), *Berdasarkan perhitungan, **TDN (Hartadi *et al.* 1980), Pakan R0 (hijauan+konsentrat), R1 (Hijauan+konsentrat+CGKK)

Sebelum dilakukan percobaan *in vitro* terlebih dahulu dilakukan pembuatan garam karboksilat. Bahan yang digunakan untuk pembuatan garam karboksilat adalah minyak ikan lemuru sebagai bahan dasar sumber asam lemak, asam klorida (HCl), kalium hidroksida (KOH), kalsium klorida (CaCl₂) dan aquades. Minyak ikan lemuru diperoleh dari Desa Muncar Banyuwangi, Jawa Timur. Selama penyimpanan minyak ikan ditambahkan *butylated hydroksitoluen* (BHT) untuk melindungi minyak dari ketengikan oksidatif. Kandungan asam lemak utama dalam minyak ikan ditentukan menggunakan kromatografi gas dengan detektor ionisasi nyala atau *gas liquid chromatography flame ionized detector* (GLCFID). Adapun cara pembuatan garam karboksilat diuraikan dibawah ini.

Pembuatan campuran garam karboksilat kering (CGKK)

Pengolahan minyak ikan lemuru bertujuan untuk memudahkan pencampuran dengan bahan lain dalam konsentrat dan melindungi asam-asam lemak poli tak jenuh terutama asam lemak omega-3. Proses pembuatan CGKK dimulai dengan mencampur minyak ikan dengan asam klorida (HCl).

Campuran selanjutnya ditambah aquades dan dipanaskan pada suhu 60°C selama 30 menit. Asam lemak bebas atau asam karboksilat yang dihasilkan dari hidrolisis asam minyak ikan ditambah dengan larutan KOH terlebih dahulu dan diaduk kemudian ditambahkan dengan CaCl₂. Kemudian disimpan pada suhu ruang sehingga garam karboksilat terbentuk kepermukaan (Hwang dan Liang 2001).

Air yang berada dibagian bawah dibuang, lalu garam karboksilat yang dihasilkan dicampur dengan onggok dengan perbandingan 1 : 5 w/w. Campuran onggok dengan garam karboksilat (COGK) dikeringkan dalam oven pada suhu 32°C. Hasil pengeringan campuran onggok dengan garam karboksilat merupakan campuran garam karboksilat kering (CGKK) dengan kadar air 15% yang selanjutnya dapat dicampur dengan konsentrat.

Prosedur Analisis

Pengambilan cairan rumen :

Cairan rumen berasal dari ternak kerbau dan sapi yang dipotong di Rumah Potong Hewan (RPH). Isi rumen diperas dan disaring menggunakan kain kasa sebanyak empat rangkap untuk mendapatkan cairan rumen. Cairan rumen dimasukkan ke dalam termos hangat yang telah diisi terlebih dahulu

dengan air panas, sehingga mencapai suhu 39°C, kemudian dibawa ke laboratorium.

Proses fermentasi secara *in vitro*

Pencernaan fermentatif (anaerob) di rumen, dilakukan dengan metode Tilley and Terry (1966). Sampel yang telah disiapkan ditimbang sebanyak 0.5 gram dan dimasukkan ke dalam tabung fermentor berkapasitas 100 ml, di tambahkan 40 ml larutan Mc Dougall. Kemudian Tabung di masukan ke dalam *shaker bath* dengan suhu 39°C, dan ditambahkan cairan rumen sebanyak 10 ml, lalu tabung di kocok sambil di alirkan gas CO₂ selama 30 detik dengan pH 6,5 - 6,9 dan kemudian tabung di tutup dengan karet berfentilasi, dan di fermentasi selama 4 jam. Setelah 4 jam, tutup karet tabung fermentor dibuka dan diteteskan 2-3 tetes HgCl₂ untuk membunuh mikroba. Selanjutnya tabung fermentor di sentrifuse dengan kecepatan 4.000 rpm selama 10 menit. Substrat akan terpisah menjadi dua bagian yaitu endapan di bagian bawah dan supernatant yang bening berada di

bagian atas. Supernatan diambil untuk analisis NH₃ dan VFA

Pengukuran konsentrasi N-Amonia (N-NH₃)

Kadar N-NH₃ ditentukan dengan metoda mikrodifusi Conway (*General Laboratory Procedure* 1966). Sebanyak 1 ml supernatan diletakkan sebelah kiri sekat cawan Conway dan 1 ml larutan Na₂CO₃ jenuh ditempatkan pada sekat sebelah kanan. Posisi cawan diletakkan sedemikian rupa sehingga keduanya tidak bercampur sebelum cawan ditutup rapat. Pada cawan kecil dibagian tengah diisi dengan asam borat berindikator *Methyl red* dan *brom kresol green* sebanyak 1 ml. Kemudian cawan Conway ditutup rapat dengan tutup bervaselin lalu digoyang dengan perlahan hingga supernatan tercampur dengan larutan Na₂CO₃ lalu dibiarkan selama 24 jam pada suhu kamar. Amonia yang terikat dengan asam borat dititrasi dengan H₂SO₄ 0.005 N sampai warna berubah kemerah-merahan. Volume titran dicatat dan kadar N-NH₃ dihitung dengan rumus :

$$N-NH_3 = (\text{ml titrasi} \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 1000) \text{ m}$$

Pengukuran konsentrasi volatile fatty acid (VFA) total

Kadar VFA total ditentukan dengan metode destilasi uap (*General Laboratory Procedure* 1966). Sebanyak 5 ml supernatant dimasukkan ke dalam tabung destilasi yang dipanaskan dengan uap air. Tabung segera ditutup rapat setelah ditambahkan 1 ml H₂SO₄ 15%. Uap air panas akan mendesak VFA mendekati tabung destilasi yang terkondensasi dan ditampung dengan

erlenmeyer yang berisi 5 ml NaOH 0.5 N sampai mencapai volume sekitar 300 ml. Selanjutnya ditambahkan indikator penophtalein sebanyak dua tetes dan dititrasi dengan HCl 0.5 N. Titrasi berakhir pada saat titik awal perubahan warna dari merah menjadi bening. Sebagai blanko, dilakukan juga titrasi terhadap 5 ml NaOH 0.5 N. Produksi VFA total di hitung :

$$\text{mM VFA total} = \frac{(a - b) \text{ ml} \times N \text{ HCl} \times 1000 / 5\text{ml}}{\text{gr sample} \times \text{BK sampel}}$$

dimana : a = volume HCl blanko
b = volume HCl sampel

Pengukuran pencernaan bahan kering (KCBK) dan pencernaan bahan organik (KCBO)

Pencernaan hidrolitik (aerob) di pasca rumen (Metode Tilley and Terry 1966). Prosedurnya sama seperti pencernaan fermentatif di rumen namun fermentasi dilanjutkan selama 48 jam. Setelah 48 jam tutup karet tabung fermentor dibuka kemudian teteskan 2 -3 tetes HgCl₂ untuk membunuh mikroba. Tabung fermentor disentrifuse dengan kecepatan 4.000 rpm selama 10 menit. Substrat akan terpisah menjadi endapan di bagian bawah dan supernatan yang bening berada di bagian atas. Supernatan dibuang dan endapan di tambahkan 50 ml larutan pepsin-HCl 0.2% dan di inkubasi kembali selama 48 jam tanpa tutup karet. Sisa pencernaan di saring dengan kertas saring whatman no 41 (

yang sudah diketahui bobotnya) dengan bantuan pompa vacum. Endapan yang ada di kertas saring di masukan ke dalam cawan porselen, setelah itu dimasukkan ke dalam oven 105°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, cawan porselen+kertas saring+residu dikeluarkan, dimasukkan kedalam eksikator dan ditimbang untuk mengetahui kadar bahan keringnya. Selanjutnya bahan dalam cawan di pijarkan atau di abukan dalam tanur listrik selama 6 jam pada suhu 450-600°C, kemudian ditimbang untuk mengetahui kadar bahan organiknya. Sebagai blanko di pakai residu asal fermentasi tanpa bahan pakan. Koefisien cerna bahan kering (KCBK) dan koefisien cerna bahan organik (KCBO) dihitung:

$$\% \text{ KCBK} = \frac{\text{Bahan kering/BK sampel (g)} - (\text{BK residu (g)} - \text{BK blanko (g)})}{\text{BK sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ KCBO} = \frac{\text{Bahan organik/BO sampel (g)} - (\text{BO residu (g)} - \text{BO blanko (g)})}{\text{BO sampel}} \times 100\%$$

Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan pada setiap akhir masa inkubasi menggunakan pH meter

Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 3x2. Faktor pertama adalah perlakuan pakan yaitu pakan

kontrol, pakan yang disuplementasi CGKK, dan pakan yang disuplementasi minyak ikan. Faktor kedua adalah jenis cairan rumen yaitu cairan rumen kerbau dan cairan rumen sapi. Masing-masing perlakuan terdiri atas 3 ulangan. Dengan model matematis sebagai berikut : (Steel dan Torrie 1995)

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + E_{(ij)k}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Respon pengaruh perlakuan pakan ke-i,jenis ternak ke-j dan ulangan ke-k

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan pakan

β_j = Pengaruh jenis cairan rumen ternak

(τβ)_{ij} = Pengaruh interaksi perlakuan pakan dan jenis cairan rumen

E_{(ij)k} = Pengaruh galat percobaan

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (Anova). Apabila terdapat pengaruh terhadap peubah yang diamati dilanjutkan dengan uji *Least Square Means* (Sas User's Guide 1985).

Hasil dan Pembahasan

In vitro merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menentukan fermentabilitas dan degradasi bahan pakan dalam cairan rumen. Cara ini sebagai tiruan proses pencernaan ternak

ruminansia. Fermentabilitas ditunjukkan oleh konsentrasi amonia (NH₃) dan konsentrasi asam lemak terbang (*Volatile Fatty Acid/VFA*) total. Degradasi juga dapat diukur dengan cara *in vitro* dan biasanya dinyatakan dalam persentase degradasi bahan kering (McDonald *et al.* 2002). Keunggulan metode *in vitro* diantaranya waktu yang dibutuhkan lebih singkat dan pelaksanaannya lebih mudah dibandingkan dengan metode lain seperti *in vivo* dan *in situ*. Pengaruh perlakuan terhadap efektivitas pencernaan pakan dalam rumen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rataan hasil fermentasi pakan secara *in vitro* berdasarkan pakan perlakuan dan jenis cairan rumen ternak.

Perlakuan	Parameter				
	VFA (mM)	pH	NH ₃ (mM)	KCBK (%)	KCBO (%)
Pakan					
Non CGKK	136.51	6.64	4.52	53.91	57.04
CGKK	153.53	6.64	4.32	56.82	60.0
Minyak Ikan	128.37	6.65	5.11	52.09	54.86
Jenis cairan rumen					
Sapi	136.79	6.66	6.38	54.84	57.86
Kerbau	142.15	6.63	2.92	53.70	56.77
Pengaruh					
Pakan (P)	TN	TN	TN	*	*
Jenis cairan rumen (JCR)	TN	TN	*	TN	TN
P x JCR	TN	TN	TN	TN	TN
SEM	25.45	0.04	1.19	2.87	2.94

Keterangan: CGKK = Campuran garam karboksilat kering, SEM = Standard error of means, TN = tidak berbeda nyata, VFA = Volatil fatty acid, KCBK = Kecernaan bahan kering, KCBO = Kecernaan bahan organik.

Profil VFA Rumen

Fermentasi dalam rumen menghasilkan asam-asam lemak terbang atau *volatile fatty acids* (VFA's) sebagai produk utama penyediaan energi dan karbon untuk pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan hidup mikroba. Jumlah VFA yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh pencernaan serta kualitas ransum yang difermentasi (Kamra 2005). Konsentrasi total VFA cairan rumen *in vitro* sebagai akibat perlakuan pakan berkisar antara 128.37-

153.53 mM. Sedangkan sebagai akibat perlakuan jenis cairan rumen berkisar 136.79-142.15 mM (Tabel 3.2). Nilai ini masih dalam kisaran konsentrasi VFA normal yang terdapat dalam rumen ternak yaitu 80-160 mM untuk menunjang pertumbuhan optimal mikroba rumen (McDonald *et al.* 2002).

Dari tabel 2 terlihat bahwa pengaruh interaksi, pengaruh perlakuan pakan dan pengaruh jenis cairan rumen tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi total VFA cairan rumen. Pemberian pakan CGKK dan minyak

ikan sebanyak 4.5% dalam ransum menghasilkan pengaruh yang sama dengan pemberian pakan tanpa CGKK dan minyak ikan. Hal ini berarti bahwa pemberian CGKK dan minyak ikan yang mengandung lemak tinggi tidak berdampak negatif terhadap proses fermentasi dan aktivitas mikrob rumen. Pemberian minyak ikan tanpa diolah dan yang diolah juga belum menyebabkan peningkatan energi ransum, sehingga produksi VFA belum meningkat. Hasil penelitian yang di laporkan oleh Joseph (2007), pada ternak domba yang mendapat tambahan minyak ikan yang telah diolah dalam ransumnya berbentuk sabun kalsium sebanyak 10% menyebabkan peningkatan produksi VFA total.

Sumber energi utama yang berasal dari pakan dan mudah difermentasi dalam rumen untuk menghasilkan VFA bagi pertumbuhan mikrob rumen adalah karbohidrat. Pada penelitian ini jumlah pakan hijauan dan konsentrat yang digunakan sebagai substrat pada ketiga perlakuan pakan adalah sama sehingga energi yang dihasilkan dalam bentuk VFA adalah sama, baik dalam rumen kerbau maupun sapi. Dalam rumen, karbohidrat hampir sepenuhnya difermentasi menjadi VFA. Mikrob rumen menghidrolisis selulosa menjadi monosakarida yang kemudian membentuk VFA. VFA mempunyai peran ganda yaitu sebagai sumber energi bagi ternak dan sumber kerangka karbon bagi pembentukan protein mikrob. Konsentrasi VFA rumen menggambarkan keseimbangan antara kecepatan produksi dan kecepatan pengeluaran untuk masing-masing VFA sebagai proses interkonversi. Kecepatan penyerapan VFA dipengaruhi oleh konsentrasi, tekanan osmotik dan pH rumen (Black and Kennedy 1984).

pH Rumen

pH cairan rumen berperan sangat penting dalam mengatur beberapa proses dalam rumen untuk menghasilkan asam lemak atsiri atau *volatile fatty acid* dan mendukung pertumbuhan mikrob rumen. Pengaruh perlakuan pakan terhadap pH cairan rumen berkisar antara 6.64-6.65. Sedangkan pengaruh jenis cairan rumen berkisar 6.63-6.66. Konsentrasi ini masih dalam kisaran pH optimum untuk pertumbuhan bakteri rumen yaitu 6.0-6.9 pada temperatur 39°C (Kamra 2005). Salah satu sifat negatif dari penambahan lemak dalam ransum ruminan adalah lemak dan minyak dapat menurunkan pencernaan dalam rumen. Dari Tabel 3.2 dapat dilihat bahwa pengaruh interaksi, pengaruh perlakuan pakan dan pengaruh jenis cairan rumen terhadap konsentrasi pH rumen tidak berbeda nyata.

Tidak berbedanya nilai pH akibat perlakuan mengidentifikasi bahwa pemberian minyak ikan tanpa diolah dan yang diolah tidak mengganggu keseimbangan lingkungan rumen, sehingga proses fermentasi masih berjalan dengan baik. Tidak berbedanya pH cairan rumen akibat perlakuan pakan dan jenis cairan rumen sejalan dengan produksi VFA yang juga tidak berbeda. Hasil ini tidak berbeda dengan penelitian Wajizah (2012), pada uji ketahanan amida, bahwa minyak ikan lemuru yang terproteksi dalam rumen menggunakan cairan rumen sapi secara *in vitro*, walaupun cenderung menurun dengan lamanya waktu inkubasi tetapi masih dalam kisaran pH optimum. pH rumen yang optimal diperlukan untuk proses sellulolisis, proteolisis dan deaminasi. Jika pH turun <6.0 maka pencernaan serat menurun secara drastis. Penurunan nilai pH berkorelasi dengan meningkatnya N mikrob serta meningkatnya konsentrasi VFA total dan parsial (Alltech 2012).

N-NH₃ Rumen

Kisaran produksi ammonia pada penelitian akibat perlakuan pakan yaitu 4.32–5.11 mM. Sedangkan akibat pengaruh jenis cairan rumen adalah 2.92–6.38 mM. Kadar N-NH₃ yang mendukung pertumbuhan mikroba dalam rumen adalah 4–14 mM, dan apabila nilai N-NH₃ kurang dari 4 mM maka proses fermentasi akan terganggu (Preston dan Leng 1987; McDonald *et al.* 2002). Pengaruh interaksi dan pengaruh perlakuan pakan terhadap produksi N-NH₃ tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa penambahan lemak pada pakan dalam bentuk minyak ikan maupun CGKK tidak memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan mikroba, sehingga proses deaminasi asam amino dan fermentasi pakan hijauan dapat berlangsung secara optimal.

Proses fermentasi secara *in vitro* menggunakan cairan rumen kerbau menurunkan ($P < 0.05$) produksi N-NH₃ dibandingkan dengan menggunakan cairan rumen sapi. Penurunan produksi N-NH₃ pada cairan rumen kerbau belum memberikan dampak negatif terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik, hal ini terlihat pada persentase pencernaan bahan kering dan bahan organik pada kedua jenis cairan rumen masih berada pada kisaran 50–60%.

Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik

Rataan kecernaan bahan kering dalam cairan rumen *in vitro* sebagai akibat perlakuan pakan berturut-turut pada pakan tanpa suplementasi, suplementasi CGKK dan suplementasi minyak ikan adalah 53.91%, 56.82% dan 52.09%. Sedangkan sebagai akibat pengaruh jenis cairan rumen kerbau dan sapi adalah 53.70% dan 54.85% (Tabel 3.2). Pengaruh interaksi dan pengaruh jenis cairan rumen tidak berpengaruh nyata terhadap kecernaan bahan kering pakan.

Rataan kecernaan bahan organik sebagai akibat perlakuan pakan berturut-turut pada pakan tanpa suplementasi, suplementasi CGKK dan suplementasi minyak ikan adalah 57.04%, 60.00% dan 54.86%. Sedangkan sebagai akibat pengaruh jenis cairan rumen kerbau dan sapi adalah 56.77% dan 57.86%. Pengaruh interaksi dan pengaruh jenis cairan rumen tidak berpengaruh nyata terhadap kecernaan bahan organik pakan.

Suplementasi CGKK dalam pakan ternak meningkatkan kecernaan bahan kering dan bahan organik dalam rumen dibandingkan dengan kecernaan bahan kering dan bahan organik pada ternak yang diberi pakan tanpa suplementasi dan minyak ikan. Peningkatan kecernaan bahan kering sejalan dengan peningkatan kecernaan bahan organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan lemak yang terproteksi dalam bentuk CGKK dapat melindungi lemak dari sistem pencernaan dalam rumen sehingga dapat meningkatkan konsumsi dan kecernaan pakan. Joseph (2007) melaporkan bahwa penambahan lemak dalam bentuk sabun kalsium baik taraf 5% maupun 10% dalam pakan meningkatkan kecernaan bahan kering dan bahan organik. Menurut Parakkasi (1995) bahwa, penambahan lemak dalam ransum ternak ruminansia dapat meningkatkan konsumsi, tapi bila berlebihan dapat berakibat negatif dan mengganggu pencernaan.

Kesimpulan

Pemberian pakan yang mengandung asam lemak terproteksi yang berasal dari minyak ikan lemuru dalam bentuk campuran garam karboksilat kering tidak mengganggu aktivitas fermentasi dan pertumbuhan

mikrob dalam rumen serta meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik.

Daftar Pustaka

- Alltech. 2012. *Asidosis*. [Terhubung berkala]. www.alltech.com/animal_nutrition/beef_cattle/challenges/beef_cattle_acidosis. Diunduh 05/02/2012.
- Bauman DE, Perfield JW, de Veth MJ, Lock AL. 2003. New perspectives on livid digestion and metabolism in ruminants. *Proc Cornell Nutr Conf* pp. 175-189. [Terhubung berkala] http://www.ansci.cornell.edu/bauman/conference_proceedings/articles/2003_cnc_bauman_et_al.pdf. Diunduh 13/11/2006.
- Black JL, Kenney PA. 1984. Factors affecting diet selection by sheep. II. Height and density of pasture. *Austral. J. Agric. Res.* 35:565.
- [GLP] General Laboratory Procedures. 1966. *Department of Dairy Science*. University of Wisconsin. Madison.
- Hartadi H, Reksohadiprodjo S, Lebdosukojo S, Tillman A, Kearl LC, Harris LE. 1980. *Tabel-tabel dari Komposisi Bahan Makanan Ternak untuk Indonesia*. International Feedstuffs Institute Utah Agricultural Experiment Station, Utah.
- Hwang LS and Liang JH. 2001. Fractionation of urea-pretreated squid visceral oil ethyl esters. *JAOCs* 78:473-476.
- Joseph G. 2007. *Suplementasi Sabun Kalsium Dalam Pakan Ternak Sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Meningkatkan Produksi Daging Yang Berkualitas* [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor.
- Kamra DN. 2005. Rumen microbial ecosystem. *J. Current science.* 89(1):124-135.
- McDonald P, Edward RA, Greenhagh JFD, Morgan CA. 2002. *Animal Nutrition*. Ed ke-6. Gosport: Ashford Colour Pr.
- Parakkasi A 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Preston TR, Leng RA. 1987. *Matching ruminant production system with available resources in the tropics and sub-tropics*. Armidale: Penambul Books.
- Sas User'r. 1985. *Guige: Statistics*. Ed. Joyner SP. Sas Institute Inc.
- Steel RGD, Torrie JH. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Sumantri B, Penerjemah. Jakarta: Gramedia. Terjemahan dari: *Principle and Procedures of Statistics*.
- Tilley JMA. and Terry RA. 1966. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crop. *Journal of British Grassland* 18 : 104 - 111.
- Wajizah S. 2012. *Ketahanan Amida Dalam Sistem Rumen dan Efektivitasnya Memodifikasi Komposisi Asam Lemak Pada Tikus Sebagai Hewan Model Pascarumen*. [Disertasi]. Pascasarjana IPB, Bogor.
- Wanapat M. 2001. Swamp Buffalo Rumen Ecology and Its Manipulation. *Proceeding Buffalo Workshop Desember 2001*.
- Yurleni, U.Amri, Z. Zafrullah, Mardalena and M. Afdal. 2013. The Sensory Properties and Flavour Characteristics of Meat of Cattle and Buffalo Fed Protected Lemuru Fish (*Bali sardinella*) Oil as Dried Carboxilate Salt Mixture (DCM) in Ration. *Proceeding of Buffalo International Conference 2013 "Buffalo and Human Welfare"*. Faculty of Animal Science. Hasanuddin University. Makassar, 4-5 November 2013: 300-307