

EVALUASI PAKAN SECARA IN SACCO

SUPARJO

jatayu66@yahoo.com

Laboratorium Makanan Ternak
Fakultas Peternakan Univ. Jambi

PENDAHULUAN

Tipe evaluasi pakan *in sacco* dengan kantong nylon merupakan kombinasi pengukuran nilai nutrisi pakan di lapang dan di laboratorium. Metode ini telah digunakan secara intensif dalam mengestimasi degradasi bahan pakan ternak ruminansia, terutama degradasi protein di dalam rumen. Disamping itu dapat juga untuk mengestimasi pencernaan serat kasar dan bahan kering, kehilangan nitrogen bahan makanan dan persediaan protein.

Prinsip metode *in sacco* adalah suatu pakan dimasukkan ke dalam kantong kemudian diinkubasikan di dalam rumen ternak yang berfistula. Dalam masa inkubasi tertentu, pakan di dalam kantong akan mengalami degradasi karena fermentasi mikroba rumen dan partikel yang mudah larut dalam rumen. Sisa atau residu yang masih terdapat dalam kantong merupakan pakan yang tidak terdegradasi. Dengan metode ini ternyata laju dan tingkat degradasi suatu pakan di dalam rumen dapat diestimasi dengan cepat tanpa memerlukan banyak

prosedur yang rumit. Nilai-nilai fraksi pakan yang terlarut, fraksi tidak larut tapi potensial untuk terdegradasi dan laju degradasi zat makanan merupakan parameter utama yang akan diukur dengan teknik *in sacco* ini. Pengukuran nilai nutrisi melalui teknik *in sacco* ini tidak hanya dilakukan melalui rumen, kini telah dikembangkan evaluasi pencernaan bahan pakan secara lebih menyeluruh. Evaluasi tersebut juga dilakukan di intestinum dengan metode *in sacco* mobil (*mobile nylon bag technique*). Prinsip metode ini adalah memasukkan residu pakan

setelah inkubasi dalam rumen ke dalam intestinum melalui fistula intestinum dan diambil melalui feses.

Keunggulan metode *in sacco* (rumen dan intestinum) adalah dapat menggambarkan kinetik degradasi (kd), memperhitungkan gerakan laju pakan keluar rumen (kp) dan mempunyai korelasi yang erat dengan metode *in vivo*.

EVALUASI PROTEIN PAKAN

Protein merupakan zat makanan yang sangat dibutuhkan oleh ternak termasuk ternak ruminansia. Metode yang digunakan secara luas dalam menghitung kebutuhan protein pada ternak ialah melalui metode protein kasar dengan pendekatan kecernaannya. Adanya aktivitas mikroba dalam rumen menyebabkan pendekatan tersebut kurang tepat untuk ternak ruminansia, karena tidak dapat menggambarkan secara lengkap penggunaan protein di dalam tubuh ternak dan kondisi yang sesungguhnya di dalam rumen. Pemberian pakan pada ternak ruminansia terdapat dua hal yang perlu mendapat perhatian yaitu kebutuhan nutrisi untuk perkembangan mikroba rumen dan kebutuhan untuk ternak itu sendiri yang banyak tergantung pada produk-produk hasil fermentasi dan zat makanan dari pakan yang lolos degradasi di dalam rumen.

Dewasa ini telah dikembangkan suatu metode dalam menentukan kebutuhan protein pada ternak ruminansia. Metode ini memisahkan kebutuhan protein untuk mikroba rumen yang berasal dari protein terdegradasi (*Rumen Degradable Protein* = *RDP*) dan kebutuhan protein untuk ternak itu sendiri

yang berasal dari protein yang lolos degradasi di dalam rumen (*Undegraded Dietary Protein* = *UDP*) dan protein mikroba.

RDP merupakan bagian dari protein kasar pakan yang didegradasi oleh mikroba rumen menjadi peptida dan amonia dan sebagian besar diantaranya akan dikonversi menjadi protein kasar mikroba. Besarnya proporsi protein pakan yang terdegradasi di dalam rumen dapat ditentukan dengan metode *in sacco* (Ørskov dan McDonald, 1979). Kelebihan metode tersebut diantaranya lebih sederhana, dapat menghitung kecepatan degradasi dan sampel yang diinkubasikan dapat dalam jumlah banyak. Degradasi protein pakan di dalam rumen sangat bervariasi menurut asal dan jenis pakan, umur pemotongan, perlakuan kimia atau fisik.

UDP adalah protein pakan yang lolos dari aksi mikroba di dalam rumen dan masuk ke dalam usus halus dan akan dicerna secara enzimatik. Nitrogen (N) yang digunakan mikroba rumen adalah nitrogen hasil perombakan protein pakan dan hasil siklus urea. Estimasi jumlah N terdegradasi yang dibutuhkan oleh ternak diperkirakan sama dengan N mikroba yang dihasilkan di dalam rumen yang besarnya proporsional dengan jumlah energi yang tersedia dari hasil fermentasi yaitu sebesar 1,25 g N/MJ ME. Untuk estimasi energi yang tersedia dalam mendukung sintesis protein tersebut dapat digunakan konsumsi bahan organik yang terfermentasi di dalam rumen

Kebutuhan RDN (g/hari) = $ME \times [1 / (0,82 \times 19)] \times KBOR \times N_{yield}$, dimana:

ME : Kebutuhan Energi Metabolis (MJ/hari)

KBOR : Konsumsi Bahan Organik yang terfermentasi dalam Rumen = 0,65

N_{yield} : Hasil N mikroba (g/kg DOMR) = 30

0,82 x 19 : Faktor konversi dari DE ke ME

Besarnya N asam amino yang mampu disediakan oleh N mikroba untuk ternak adalah 0,53ME dengan asumsi bahwa 80 persen dari N mikroba berupa asam amino yang mempunyai kecernaan semu 70 persen dan efisiensi penggunaannya sebesar 75. Kebutuhan RDN merupakan kebutuhan minimum untuk ternak. Jika kebutuhan ternak tidak terpenuhi maka kekurangannya akan dipenuhi dari nitrogen pakan yang lolos degradasi (UDN) yang besarnya 1.91TN – 1.00ME, dimana TN (*Tissue Nitrogen*) merupakan kebutuhan N jaringan untuk hidup pokok, produksi dan reproduksi dan ME adalah energi metabolis.

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EFEKTIFITAS KECERNAAN IN SACCO

Karakteristik Kantong

Jenis kantong yang dapat digunakan sebagai kantong nylon buatan (*artificial fibre bag*) diantaranya *dacron bag*, *nylon bag* dan *rumen bag* (Ørskov, 1992). Prinsipnya kantong harus terbuat dari bahan yang tidak tercerna di dalam rumen. Kantong yang paling umum digunakan adalah kantong nylon.

Kantong dapat dibuat dari nylon atau bahan serat lainnya dengan ukuran pori-pori antara 20 – 40 mikron (Preston, 1986), bahkan ada yang hingga 46 mikron (Widyobroto, 1996). Namun Rodriguez (1968) melaporkan bahwa jumlah lubang tiap cm²

pada kantong nylon ternyata tidak memberikan perbedaan terhadap laju degradasi. Kantong nylon dengan 1680, 2303 dan 2555 lubang/cm² ternyata memberikan nilai yang sama untuk kehilangan bahan kering dari kantong nylon (Ørskov, 1992). Ukuran lubang pori-pori kantong sebesar 20 mikron dan 30 mikron memberikan sedikit kehilangan bahan kering dari pada lubang pori-pori sebesar 53 mikron.

Pemilihan ukuran pori kantong sangat terkait dengan upaya meminimalkan hilangnya partikel yang kecil dari kantong namun mampu menjamin mikroba termasuk protozoa dapat masuk ke dalam kantong tanpa hambatan dan gas yang dihasilkan selama fermentasi dapat keluar dari kantong. Jika gas tidak dapat keluar maka kemungkinannya kantong akan menga-pung pada bagian atas partikel padat yang mengakibatkan bias pada hasil yang diperoleh.

Ukuran kantong sangat beragam tergantung jumlah sampel dan jenis ternak. Ukuran kantong nylon untuk teknik *in sacco* dalam rumen dimensi bagian dalamnya sekitar 6 x 11 cm sedangkan untuk intestinum lebih kecil yaitu 3.8 x 4.5 cm. Beberapa peneliti menyebutkan berbagai ukuran yang berbeda-beda, namun sebagai pedoman pemilihan ukuran kantong dapat digunakan rasio lebar dan panjang kantong yang berkisar antara 1 : 1 (bujursangkar) hingga 1 : 2.5 (Osuji, Nsahlai dan Khalili, 1993).

Ukuran Sampel

Uukuran sampel harus disesuaikan dengan ukuran kantong dan berhubungan erat dengan total luas permukaan kantong yang

dimaksudkan agar sampel pakan dapat bergerak bebas di dalam kantong. Meskipun bukan suatu konsensus, jumlah 15 mg sampel per cm² kantong (luas seluruhnya) sangat disarankan. Sejalan dengan itu disarankan jumlah sampel sekitar 3 – 5 gram dari bahan kering. Kantong dengan ukuran lebih kecil, jumlah sampelnya dapat lebih sedikit namun tidak boleh kecil dari 2 gram. Namun Ørskov (1992) mengemuka-kan bahwa berat sampel yang dimasukkan ke dalam kantong dapat berbeda untuk tiap bahan yaitu 2 gram untuk jerami, 3 gram untuk hay dan rumput kering, 5 gram untuk konsentrat dan 10 – 15 gram untuk hijauan segar.

Ukuran partikel sampel yang dimasukkan ke dalam kantong nylon tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kehilangan bahan kering selama 72 jam masa inkubasi (Rodriquez, 1968). Seperti yang telah diteliti Kempton dan Hiscox bahwa laju degradasi hijauan lucerne (*Medicago sativa*) dipotong-potong sepanjang 0.5-1 cm atau tanah dengan ukuran 40 mm tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kehilangan bahan kering setelah 13.5 jam diinkubasikan dalam rumen. Tetapi Ørskov (1992) menyatakan bahwa sebelum dimasukkan ke dalam kantong sampel harus digiling dulu sehingga sampel mempunyai ukuran kurang lebih 2.5 – 3 mm.

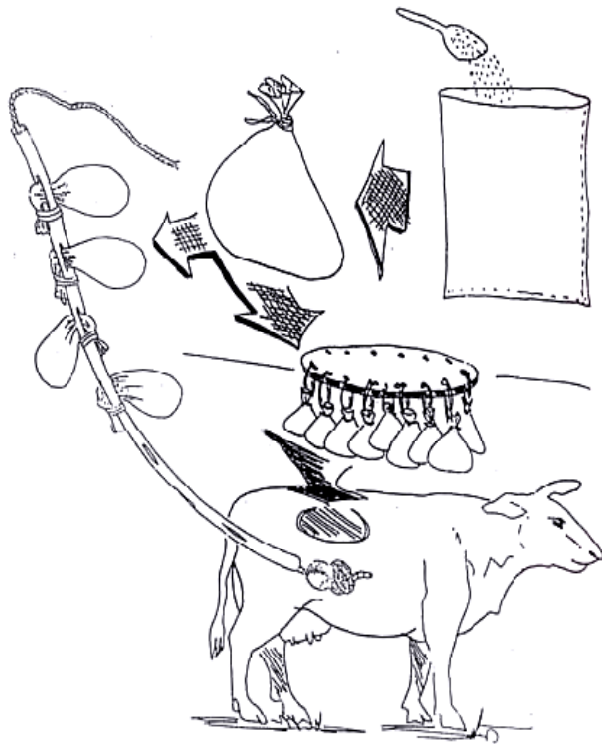
Lama inkubasi

Lama waktu inkubasi tergantung pada kebutuhan dan macam sampel. Jerami padi dan bahan pakan fibrous lainnya, interval inkubasi 12, 24, 48 dan 72 jam merupakan interval waktu yang paling

cocok. Konsentrat waktu inkubasinya lebih pendek misalnya 2, 6, 12, 24 dan 36 jam. Namun pada kondisi tertentu ada juga peneliti yang melakukan inkubasi hingga 96 atau 120 jam untuk pakan fibrous dan 48 atau 72 jam untuk konsentrat. Kondisi ini disebabkan adanya upaya untuk mencari informasi tingkat ketahanan substrat terhadap degradasi oleh enzim mikroba yang sangat dipengaruhi oleh kesempatan kontak antara substrat dengan enzim mikroba. Sementara Ørskov (1992) menyarankan bahwa masa inkubasi di dalam rumen adalah sebagai berikut: konsentrat 12 – 36 jam, hijauan berkualitas baik 24 – 60 jam, hijauan berserat kasar tinggi 48 – 72 jam

Makanan yang diberikan kepada ternak dapat mempengaruhi laju degradasi dari sampel yang diinkubasikan. Bila ternak diberi pakan dengan proporsi konsentrat lebih besar maka akan terjadi penurunan aktivitas bakteri selulolitik di dalam rumen. Sehingga hendaknya dipilih terlebih dahulu pakan yang sesuai dengan tujuan percobaan.

Sumber variasi yang penting dalam teknik *in sacco* adalah adanya variasi antar ternak. Ternyata kurang akurat mengguna-kan ulangan dengan memasukkan sampel ke dalam rumen ternak yang sama. Dalam pengukuran tingkat degradasi protein paling sedikit dibutuhkan sekitar 3 atau 4 ekor ternak berfistula rumen, sedangkan untuk menguji pengaruh perlakuan kimia terhadap jerami 2 ekor ternak dianggap cukup mewakili. Sampel harus diinkubasikan pada tiap ternak percobaan. Jumlah ulangan dan berat sampel tergantung pada jumlah residu yang dibutuhkan untuk analisis lebih lanjut.



Jumlah kantong yang dapat diinkubasikan untuk setiap 'run' sebanyak 40 – 60 kantong untuk ternak sapi dan 8 – 10 kantong untuk ternak kambing atau domba yang diinkubasikan dalam waktu yang bersamaan.

INTERPRESTASI

Pahan yang hilang dari rumen adalah jumlah dari bahan pakan yang didegradasi karena fermentasi mikroba dan partikel bahan yang larut ke dalam rumen. Susutnya bahan kering setelah inkubasi dianggap merupakan bagian dari bahan

kering yang tercerna. Dengan demikian kecernaan dapat dihitung dengan mengurangi bahan awal dengan residu yang tersisa di dalam kantong setelah masa inkubasi tertentu.

Apabila partikel pakan mengalir secara normal, maka degradasi bahan pakan dalam rumen tergantung dari: (a). laju partikel (kp) pakan keluar rumen. Nilai kp bervariasi dari bahan satu dengan bahan yang lainnya dan sebaiknya diukur, tetapi nilai kp rerata dari bahan yang telah diuji dapat digunakan yang besarnya 6 %/jam. (b). kinetik degradasi (kd) bahan pakan pada waktu inkubasi berbeda. Laju degradasi pakan dengan teknik kantong nylon dapat diketahui setelah waktu inkubasi di dalam rumen yang telah ditentukan selesai (masa inkubasi 0, 2, 4, 12, 24 dan 48 jam) dan untuk pakan berserat sebaiknya ditambahkan waktu inkubasi (72, 90 jam). Dengan hipotesis laju kecernaan (kd) konstan terhadap waktu, maka model eksponensial yang diajukan oleh Ørskov dan Mc Donald (1979) memberikan adjustment yang baik untuk sebagian besar bahan.

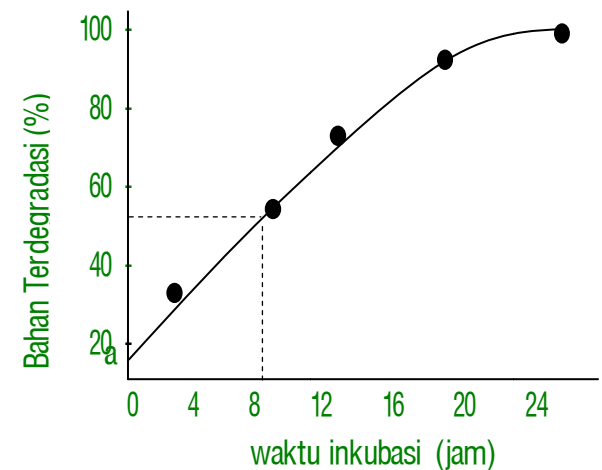
$$P = a + b (1 - e^{-ct})$$

- P : kecernaan bahan pakan setelah waktu inkubasi t jam
- a : jumlah bahan pakan yang hilang dari kantong nylon pada saat 0 jam
- b : jumlah bahan pakan yang hilang dari kantong selama inkubasi t jam
- c : konstanta laju kecernaan (koefisien regresi = b)
- e : natural logaritma

Koordinat dalam semi logaritma antara persentase komponen yang tinggal dengan lama waktu inkubasi, sesuai dengan persamaan garis regresi linier dapat

dibuat jika jumlah pakan yang hilang dari kantong nylon dapat diketahui. Nilai slope komponen eksponensial dapat diketahui, dimana nilai ini memberikan gambaran laju degradasi komponen-komponen yang ada dalam pakan yang diuji.

Dengan mengetahui nilai fraksi terlarut pada 0 jam (a) dan fraksi yang terdegradasi pada waktu tertentu, maka dapat ditentukan laju degradasinya. Data yang diperoleh dengan teknik in sacco dapat diolah dengan paket program NAWAY untuk mengestimasi parameter 'c'. Jika tidak ada program komputer, perhitungan dapat dilakukan secara manual. Gambar 13 memberikan contoh kurva laju degradasi suatu bahan pakan. Misalkan nilai intersep 'a' adalah 6, asimptot (a + b)=92 sehingga nilai b = 86 (92 – 6). Ambil satu nilai pada kurva dimana degradasi paling cepat (misal: t = 8) = 48.



Contoh Kurva Laju Degradasi Bahan Pakan

Persamaan $P = a + b(1 - e^{-ct})$ dapat diubah menjadi $P = (a + b) - be^{-ct}$. Lebih lanjut persamaan tersebut menjadi $e^{-ct} = [(a + b) - P]/b$. Jika angka hipotesis yang telah ditentukan tadi dimasukkan ke dalam persamaan, maka $e^{-ct} = [(6+86) - 48]/86 = 0.512$, agar dapat dihitung maka diambil logaritma natural (ln) sehingga $-ct = \ln(a + b - P)/b = \ln 0.512 = -0.669$, maka laju degradasi dapat ditentukan yang besarnya $c = [\ln(a + b - P)/b]/-t = -0.669/-8 = 0.084$.

Dari sekian banyak laporan penelitian yang menggunakan sampel hijauan, persamaan di atas menghasilkan nilai estimasi yang cukup akurat. Tetapi apabila menggunakan sampel konsentrat dengan ukuran yang kecil, maka akan timbul dua kemungkinan yaitu (a). fraksi yang tidak larut dapat didegradasi tergantung pada laju degradasi atau (b). fraksi tersebut mengalir keluar rumen dan tergantung pada nilai laju aliran (*outflow rate*). Untuk menerangkan 2 hal tersebut, maka digunakan istilah degradabilitas efektif (P) yang mencerminkan fraksi yang sesungguhnya didegradasi di dalam rumen. Persamaan yang digunakan adalah :

$$P = a + bc/(c + k)$$

Nilai degradasi efektif tergantung pada kelarutan sampel (a), laju degradasi (c) dan outflow rate partikel kecil meninggalkan rumen (k). Dari persamaan secara jelas dapat dilihat bahwa degradasi efektif (P) akan menurun jika nilai k meningkat, artinya semakin cepat fraksi pakan meninggalkan rumen, maka semakin hilang kesempatan mikroba rumen untuk melakukan fermentasi sehingga proses degradasi tidak berjalan secara efektif.

Pada ternak ruminansia daya cerna keseluruhan zat-zat makanan dari suatu bahan makanan ternak dapat diestimasi dari nilai $t_{1/2}$ bahan kering yang dimilikinya. Waktu paruh yang lama menunjukkan pelannya kecepatan pencernaan di dalam rumen. Lama waktu dimana setengah bagian dari bahan pakan yang diuji dengan teknik ini telah mengalami degradasi di dalam rumen disebut waktu paruh ($t_{1/2}$). Untuk menghitung waktu paruh dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$t_{1/2} = \ln 2/b \text{ jam} = 0.6931/b$$

dimana b merupakan slope komponen eksponensial yaitu berupa nilai koefisien regresi hubungan antara lama waktu inkubasi dengan persentase dari komponen bahan pakan yang tinggal di dalam kantong nylon.

DAFTAR PUSTAKA

- Ørskov, E.R. and McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agr. Sci. Camb.* 92:499-503.
- Ørskov, E.R. 1992. *Protein Nutrition in Ruminants*. Academic Press. London.
- Osuji, P.O., I.V. Nsahlai and H. Khalili. 1993. *Feed Evaluation*. International Livestock Centre for Africa. Addis Ababa.
- Preston, T.R. 1986. *Better Utilization of Crop Residues and By-Products in Animal Feeding: Research Guidelines. 2. A Practical Manual for Research Workers*. FAO. Rome.
- Rodrigues, H. 1968. In vivo digestibility the relative position with in the rumen. *Revista Cubana de Ciencia Agricola (English Edition)* 2:285-287.
- Soejono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Widyobroto, B.P. 1996. *Degradasi Protein dalam Rumen dan Kecernaan Protein dalam Intestinum*. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.