

“Sumber Daya Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan dan Keamanan Pangan Indonesia pada Era Revolusi Industri 4.0”

Produksi Gas Metan dan Kualitas Feses Kelinci New Zealand White yang diberi Perlakuan Pakan dengan Substitusi *Sargassum sp.* pada Level yang Berbeda

Dian Nindah Lestari, Sutaryo dan Agung Purnomoadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Jl. Prof H. Soedarto, S.H. – Tembalang Semarang, Indonesia 50275

Email : sutaryoundip@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan *Sargassum sp.* untuk pakan kelinci dan pengaruhnya terhadap produksi gas metan, kandungan protein dan lemak dari feses yang dihasilkan. Penelitian dilakukan pada bulan di Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan adalah 24 ekor kelinci New Zealand White yang berumur 80 – 90 hari dengan bobot rata-rata 1736 ± 50 g (CV = 2,90%). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 8 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu T0 (pakan kontrol, tanpa *Sargassum sp.*), T1 (pakan T0 disubstitusi *Sargassum sp.* 4%) dan T2 (pakan T0 disubstitusi *Sargassum sp.* 8%). Ransum basal terdiri dari jagung kuning, pollard, bungkil kedelai, wheat bran, bekatul, kulit kopi, bungkil kelapa, molases, mineral, garam dan kangkung. Bahan pakan tersebut diransum hingga mendapatkan presentasi protein yang hampir sama dari ketiga perlakuan, lalu diolah menjadi pellet. Pakan diberikan sebanyak 130 g/ekor/hari. Pemeliharaan kelinci dilakukan selama 12 minggu. Tahap pemeliharaan dimulai setelah ternak mendapatkan adaptasi kandang, adaptasi pakan dan lingkungan. Parameter yang diamati adalah produksi gas metan dari feses yang diukur dengan metode *liquid displacement method*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi *Sargassum sp.* 4% dan 8% pada pakan kelinci tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi metan dan lemak kasar (LK) dari feses yang dihasilkan, akan tetapi berpengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar (PK) feses ($P < 0,05$). Rata-rata produksi metan dari feses kelinci, kandungan LK dan kandungan PK feses yang mendapat perlakuan T0, T1 dan T2 adalah 25,02 ml/g, 18,08 ml/g, 24,67 ml/g; 8,2%, 7,2%, 5,4% dan 29,7%, 33,8% 38,0%. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa substitusi *Sargassum sp.* dengan level hingga 8% pada pakan kelinci tidak berpengaruh terhadap produksi gas metan dan LK dari feses kelinci tetapi berpengaruh terhadap PK feses.

Kata kunci: Kelinci, *Sargassum sp.*, produksi metan feses, PK dan LK feses

Pendahuluan

Kelinci merupakan salah satu ternak *pseudoruminant* yang berpotensi untuk dibudayakan secara luas karena untuk usahanya tidak membutuhkan modal yang banyak. Selain itu, kelinci juga memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat melahirkan anak 4 - 6 kali per tahun, mudah dikembangbiakkan dan berpotensi sebagai penghasil daging (Lebas *et al.*, 1986). Tingkat produksi

kelinci dipengaruhi oleh dua faktor yaitu genetik dan lingkungan. Faktor genetik berasal dari ternak kelincinya, sedangkan faktor lingkungan salah satunya adalah pakan. Pakan yang diberikan kelinci umumnya berupa hijauan, akan tetapi hijauan hanya bisa memenuhi kebutuhan hidup pokok sehingga produksi kelinci menjadi kurang maksimum (Ensminger, 1991). Melihat kondisi tersebut maka dibutuhkan pakan penguat yang dapat meningkatkan produktivitas kelinci. Harga bahan pakan konvensional umumnya relatif mahal. Oleh karena itu perlu adanya upaya diversifikasi bahan pakan utamanya yang harganya murah, salah satunya adalah *Sargassum sp.*

Sargassum sp. merupakan salah satu jenis rumput laut yang masuk dalam kelas alga cokelat (*Phaeophyceae*). Keberadaan *Sargassum sp.* sangat melimpah karena dapat mencapai 6,42% dari total biodiversitas rumput laut dunia (Suroño, 2004). Akan tetapi keberadaan *Sargassum sp.* kurang dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat karena kurangnya pengetahuan dan nilai ekonomisnya yang masih rendah. Padahal *Sargassum sp.* memiliki tingkat pencernaan yang tinggi yaitu 74 - 79% (Marin *et al.*, 2009), lebih tinggi dibandingkan dengan hijauan pakan pada umumnya seperti rumput gajah yaitu 61,01% (Novianti *et al.*, 2014). Nilai pencernaan *Sargassum sp.* yang tinggi ini diduga dapat meningkatkan produksi kelinci dan feses yang dikeluarkan menjadi lebih sedikit karena bahan organik pada pakan banyak yang dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh.

Bahan organik di dalam feses merupakan limbah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi seperti proses fermentasi dalam pembentukan biogas. Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya feses ternak (Mulyatun, 2016). Penyusun gas terbesar dalam biogas adalah metan (CH₄). Apabila pakan ternak mengandung nutrisi yang bagus, diduga bahan organik yang akan dikeluarkan di dalam feses juga masih mengandung nutrisi yang baik, sehingga produksi metan menjadi lebih tinggi. Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu dilakukan penelitian terhadap produksi metan yang akan dihasilkan dan kualitas feses kelinci yang diberi pakan pellet yang sebagian bahan pakannya disubstitusi dengan *Sargassum sp.*

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan *Sargassum sp.* untuk pakan kelinci dan pengaruhnya terhadap produksi gas metan, kandungan protein dan lemak dari feses yang dihasilkan. Manfaat yang dapat diperoleh adalah dapat mengetahui keefektifan penggunaan *Sargassum sp.* sebagai pakan ternak berdasarkan produksi metan dan kualitas feses yang dihasilkan.

Metodologi

Penelitian dilaksanakan di Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan adalah kelinci New Zealand White sebanyak 24 ekor yang berumur 80 – 90 hari dengan bobot rata-rata 1736 ± 50 g (CV = 2,90%). Kelinci dibagi secara acak ke dalam 3 perlakuan, masing-masing

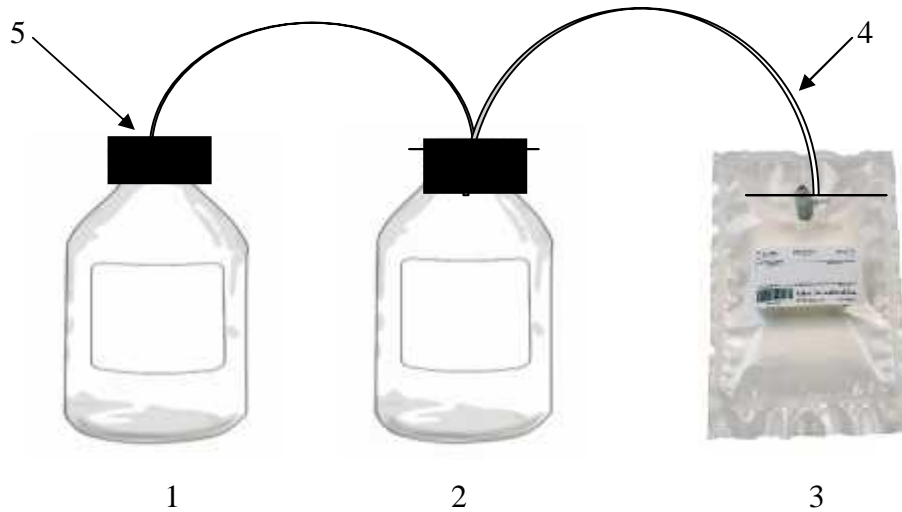
perlakuan diberi ulangan sebanyak 8 kali dan setiap ulangan terdiri dari 1 ekor kelinci. Kelinci dimasukkan ke dalam kandang yang terbuat dari bambu dan kawat ram dengan ukuran 40 x 60 x 40 cm. Setiap kandang diberi *nipple* untuk tempat minum dan satu tempat pakan. Perlakuan yang diberikan adalah substitusi pakan dengan tepung *Sargassum sp.* Ransum basal terdiri dari jagung kuning, pollard, bungkil kedelai, wheat brand, bekatul, kulit kopi, bungkil kelapa, molases, mineral dan garam. Kemudian ransum basal dan *Sargassum sp.* diransum hingga mendapatkan presentasi protein yang hampir sama dari ketiga perlakuan. Pakan diolah menjadi bentuk pellet dan pembuatannya dilakukan setiap satu minggu sekali. Pakan diberikan sebanyak 130 g/ekor/hari. Jumlah tersebut dibagi menjadi dua bagian karena pemberian pakan dilakukan setiap pagi dan sore hari. Selain itu, kelinci juga diberi kangkung sebanyak 10 g/ekor pada sore hari, sedangkan air minumnya diberikan secara *ad libitum*. Kangkung yang digunakan adalah kangkung yang telah dilayukan selama satu hari.

Pemeliharaan kelinci dilakukan selama 12 minggu. Tahap pemeliharaan dimulai dari adaptasi kandang, pakan dan lingkungan perlakuan selama 10 hari. Setelah itu, dilakukan penimbangan bobot badan awal. Kemudian dilakukan beberapa kegiatan selama pemeliharaan diantaranya yaitu penimbangan sisa pakan di setiap pagi hari untuk menghitung konsumsi pakan. Penimbangan bobot badan setiap minggu untuk mengetahui pertambahan bobot badan harian (PBBH). Pengukuran suhu dan kelembaban kandang di setiap pagi dan sore hari. Penampungan feses selama 3 hari yang dilakukan pada minggu ke-11. Selama penampungan, feses setiap ulangan ditimbang menggunakan timbangan analitik merk *Camry* kapasitas 5 kg dan ketelitian 1 g.

Feses yang ditampung dianalisis di laboratorium untuk mengetahui kadar air, kadar abu, lemak dan protein. Data kadar air dan kadar abu diolah/dihitung secara statistik untuk mengetahui jumlah feses yang akan digunakan untuk produksi metan. Selain itu, juga dilakukan persiapan starter dari kotoran sapi yang masih segar dan kotoran sapi tersebut di simpan dalam suhu ruang secara anaerob selama 1 minggu. Setelah itu, membuat rangkaian digester yang digunakan untuk produksi metan. Feses kelinci yang diukur produksi metan hanya 4 ulangan untuk setiap perlakuan dikarenakan keterbatasan alat digester.

Digester yang digunakan adalah tipe *batch* yang disusun dari 2 botol kaca, selang, plastik *tedlar gas bag*, katup dan plastisin. Rangkaian alat digester dapat dilihat pada Ilustrasi 1. Botol 1 diberi NaOH 4% sebanyak 500 ml, sedangkan botol 2 diberi feses dan starter sebanyak 200 ml. Setiap botol ditutup dengan katup yang tengahnya berlubang untuk memasukkan selang. Setelah itu tutup dilapisi plastisin supaya rapat dan kedap udara sehingga tetap dalam keadaan anaerob. Botol 1 dengan botol 2 dihubungkan melalui selang, begitu pula botol 2 dengan plastik *tedlar gas bag*. Kedua buah botol dikocok setiap hari sebanyak satu kali supaya bakteri di dalam feses dan starter bekerja lebih efektif. Alur dari digester ini adalah biogas yang dihasilkan dialirkan melalui selang

teflon dari botol 2 ke botol 1 yang berisi larutan NaOH 4% untuk menangkap gas CO₂ sehingga gas yang masuk dalam *tedlar gas bag* adalah gas metan. Gas metan diukur setelah 10 hari inkubasi dan pengukuran dilakukan dengan metode *liquid displacement method* yaitu dengan mengukur penurunan volume air pada gelas ukur. Penurunan volume air tersebut akibat adanya aliran gas dalam *tedlar gas bag* yang menggantikan air di gelas ukur, kemudian hasil pengukuran dicatat.



Ilustrasi 1. Rangkaian digester tipe *batch*

- Keterangan :
1. Larutan NaOH 4%
 2. Starter + Sampel
 3. Plastik *tedlar gas bag*
 4. Selang Teflon
 5. Katup

Parameter yang diamati adalah produksi metan, kandungan lemak dan protein feses. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdapat 3 perlakuan dan 8 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 1 ekor kelinci. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu

- T0 : Pakan kontrol, tanpa *Sargassum sp*
T1 : Pakan T0 disubstitusi *Sargassum sp.* 4%
T2 : Pakan T0 disubstitusi *Sargassum sp.* 8%

Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis secara statistik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ragam taraf 5% dan apabila antar perlakuan diperoleh hasil adanya perbedaan yang nyata, selanjutnya dilakukan uji wilayah Ganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

Hasil dan Pembahasan

Data konsumsi bahan kering (BK), produksi metan dan kandungan lemak (LK) feses dapat ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi Metan dan Kualitas Feses

Parameter	Perlakuan		
	T0	T1	T2
Produksi Gas Metan (ml/g)	25,020 ^a	18,081 ^a	24,669 ^a
Lemak Kasar (LK) Feses (100% BK)	8,2 ^a	7,2 ^a	5,4 ^a
Protein Kasar (PK) Feses (100% BK)	29,7 ^c	33,8 ^b	38,0 ^a

Keterangan : superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Produksi gas metan yang dihasilkan dari 3 perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (P>0,05). Hal ini dikarenakan umur ternak yang digunakan semuanya sama, sehingga tingkat konsumsi dan pemanfaatan nutrisi di dalam tubuh hampir sama. Melihat kondisi tersebut maka kualitas feses dan gas metan yang dihasilkan dari ketiga perlakuan menunjukkan hasil yang hampir sama. Menurut Rianto dan Purbowati (2011) bahwa semakin bertambahnya umur ternak, fase pertumbuhan ternak, berat ternak dan laju pertumbuhannya maka tingkat konsumsi dan kebutuhan nutrisi ternak semakin bertambah. Selain umur ternak, ada beberapa faktor lain yang mempengaruhi produksi metan diantaranya yaitu waktu tinggal, tingkat pengenceran dan bentuk substrat. Apabila waktu tinggal, tingkat pengenceran dan bentuk substrat sama maka produksi metan juga hampir sama. Menurut Mohammd *et al.* (2016) bahwa semakin lama waktu tinggal, semakin tinggi tingkat pengenceran dan substratnya halus maka produksi metan yang dihasilkan semakin tinggi. Menurut Afrian *et al.* (2017) bahwa bentuk substrat yang halus maka bakteri membutuhkan waktu yang cepat untuk menguraikan substrat tersebut, sehingga kandungan metan yang dihasilkan semakin banyak. Produksi metan juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi feses seperti PK, LK dan karbohidrat. Hal itu dikarenakan nutrisi feses digunakan sebagai asupan nutrisi bagi mikroba untuk memproduksi metan. Apabila rata-rata nutrisi feses sama maka tidak mempengaruhi produksi gas yang dihasilkan. Menurut Holter dan Young (1992) bahwa kualitas feses mempengaruhi produksi metan yang dihasilkan.

Hasil analisis statistik lemak (LK) dalam feses menunjukkan hasil tidak berbeda nyata (P>0,05). Hal itu dikarenakan kandungan lemak pakan diantara 3 perlakuan hampir sama sehingga kualitas lemak feses yang dihasilkan juga sama. Menurut Thalib (2011) kandungan nutrisi pakan komplit akan mempengaruhi kualitas feses dan nantinya akan berpengaruh terhadap produksi metan. Kualitas feses juga dipengaruhi oleh level pakan, level pakan yang sama maka kecernaannya hampir sama sehingga kualitas feses yang dihasilkan juga hampir sama. Menurut Van Soest (1994)

bahwa kualitas feses kelinci dipengaruhi oleh level pakan yang berbeda, mengingat level pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pencernaan.

Hasil analisis statistik protein (PK) dalam feses menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Kandungan protein feses pada perlakuan T2 (38,0%) lebih besar dari pada T1 (33,8%) dan T1 (33,8%) lebih besar dari pada T0 (29,7%). Tingginya protein feses pada T2 disebabkan oleh banyaknya presentasi serat kasar pada T2. Tingginya serat kasar menyebabkan pencernaan pakan menjadi rendah sehingga protein pakan banyak yang keluar di feses dibandingkan yang diserap di dalam tubuh. Menurut Tilman *et al.* (1991) bahwa pakan yang mengandung serat kasar yang tinggi menyebabkan pencernaan pakan menjadi rendah, sehingga penyerapan nutrisi pakan menjadi kurang maksimal.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa substitusi *Sargassum sp.* hingga 8% pada pakan kelinci tidak berpengaruh terhadap produksi metan dan kandungan lemak feses, akan tetapi berpengaruh terhadap protein feses. Sebaiknya substitusi *Sargassum sp.* dilakukan pada level 4% karena produksi gas metan yang dihasilkan dari feses lebih sedikit.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada teman-teman satu tim penelitian yang telah membantu dalam pengambilan data sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.

Daftar Pustaka

- Ensminger, M. E. 1991. *Animal Science. 9th Editions*. The interstate Printer and Publisher. Inc. Denville, Illinois.
- Gustiar, F., R. A. Suwignyo, Suheryanto dan Munandar. 2014. Reduksi gas metan (CH₄) dengan meningkatkan komposisi konsestrat dalam pakan ternak sapi. *J. Peternakan Sriwijaya*. 3 (1): 14–24.
- Holter, J. B. and A. J. Young. 1992. Nutrition, feeding and calves methan prediction in dry lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 75: 2105 – 2175.
- Marin, A., M. C. Valdes, S. Carrilo, H. Hernandez, A. Monroy, L. Sangines dan F. P. Gil. 2009. The marine algae *Sargassum sp.* (Sargassaceae) as feed for sheep in tropical and subtropical regions. *Revista de Biologia Tropical*. 57(4): 1271 – 1281.
- Mohammad, R., F. Soeroso, S. Pradana, Akbar, Sudarno dan I. W. Wardha. 2016. Pengaruh pengenceran dan pengadukan terhadap produksi biogas pada *Anaerobic Digestion* dengan menggunakan ekstrak eumen sapi sebagai starter dan limbah dapur sebagai substrat. *J. Presipitasi*. 13 (2): 88–93.
- Mulyatun. 2014. Sumber energi terbarukan dan pupuk organik dari limbah kotoran sapi. *DIMAS*. 16 (1): 191–214.

- Novianti, J., B. P. Purwanto dan A. Atabany. 2014. Efisiensi produksi susu dan pencernaan rumput gajah (*Pennisetum Purpureum*) pada sapi perah FH dengan pemberian ukuran potongan berbeda. *J. Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rianto, E. dan E. Purbowati. 2011. Panduan Lengkap Sapi Potong. Cetakan 3, Swadaya, Jakarta.
- campuran kotoran sapi dengan rumput gajah (*Pannesisitum purpureum*). *J. Teknik Pertanian Lampung*. 6 (1): 23–30.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Terjemahan Bambang Sumantri. Gramedia, Jakarta.
- Surono, A. 2004. *Profil Rumput Laut Indonesia*. Direktorat Jenderal Perikanan Budaya. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Tilman, A. D., H. Hartadi. S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutrition Ecology of The Ruminant*. 2nd Ed. O dan B books, Inc. Corvalis. Cornell University Press, New York.