

Reduksi Gas Metan (CH₄) dengan Meningkatkan Komposisi Konsentrat dalam Pakan Ternak Sapi

F. Gustiar¹, R. A. Suwignyo², Suheryanto², Munandar³

¹⁾ Mahasiswa Magister Pengelolaan Lingkungan Universitas Sriwijaya.

²⁾ Dosen Pengajar Program Pengelolaan Lingkungan Universitas Sriwijaya.

³⁾ Koordinator Agrotechnopark Kementerian Riset dan Teknologi

ABSTRAK

Kegiatan peternakan setidaknya menyumbangkan 24,1% dari total emisi yang berasal dari sektor pertanian. Emisi yang berasal dari peternakan bersumber dari aktivitas pencernaan dan pengelolaan kotoran berupa gas CH₄ (metana) yang dampaknya 21 kali lebih berbahaya dibandingkan dengan CO₂. Pemilihan jenis pakan akan sangat mempengaruhi sumbangan gas rumah kaca dari kegiatan peternakan. Pakan ternak ruminansia dapat berupa hijauan (rumput-rumputan) ataupun konsentrat/ ransum. Salah satu cara menurunkan produksi CH₄ dalam kegiatan peternakan dengan meningkatkan daya cerna pakan yaitu menambah jumlah konsentrat dalam pakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi pakan perbandingan rumput dan konsentrat untuk ternak sapi yang dapat mereduksi gas metana (CH₄) dan menganalisis besaran konversi feses ternak sapi menjadi biogas dan metana pada paka tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, perlakuan pakan yang di berikan yaitu A (100 % pakan hijauan), B (80% rumput + 20% Ransum), C (60% rumput + 40% Ransum), D (40% rumput+60% ransum), dan E (20% rumput +80% hijauan). Peubah yang diamati adalah konsentrasi metana dari pernafasan, volume biogas, konsentrasi metana dari biogas. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pakan ternak sapi dengan komposisi 80% konsentrat dan 20% hijauan (perlakuan E), akan dihasilkan gas metana dari pencernaan paling rendah, dengan pakan tersebut feses ternak akan dihasilkan volume biogas yang paling banyak. Biogas paling sedikit terdapat pada perlakuan 40% konsentrat+60% hijauan (perlakuan D). Feses ternak dengan pakan hijauan (Perlakuan A) saja akan menghasilkan gas metan paling banyak.

Kata kunci : Komposisi pakan, konsentrat, metana (CH₄), reduksi

PENDAHULUAN

Pemanasan global yang mulai terlihat dampaknya, belakangan ini membuat seluruh dunia menjadi sadar bahwa diperlukan adanya tindakan untuk mengurangi kegiatan yang dapat menghasilkan Gas Rumah Kaca. Hal ini karena pemanasan global memberikan berbagai dampak negatif bagi kehidupan antara lain perubahan iklim dan gangguan kesehatan.

Menghadapi pemanasan global yang berlangsung di bumi ini, perlunya melakukan upaya mitigasi dan adaptasi terhadap pemanasan global yang ada. Adaptasi adalah suatu sistem penyesuaian diri terhadap perubahan iklim yang sudah terjadi sedangkan mitigasi merupakan usaha menekan produksi gas rumah kaca yang merupakan penyebab perubahan iklim.

Kementerian Lingkungan Hidup (2010), menyatakan bahwa secara sektoral, pertanian berada pada urutan keempat dalam penyumbang emisi gas rumah kaca, setelah sektor kehutanan, energi dan limbah. Sektor pertanian setidaknya menyumbang 5 % dari keseluruhan emisi gas rumah kaca. Setidaknya ada 5 (lima) kegiatan dalam sektor pertanian yang menjadi sumber Gas Rumah Kaca yaitu 1) Peternakan, 2) Budidaya Padi sawah, 3) Pembakaran padang sabana, 4) pembakaran limbah pertanian dan 5) Tanah Pertanian (Intergovernmental Panel on Climate Change, 1994).

Kegiatan peternakan setidaknya menyumbang 24,1% dari total emisi yang berasal dari sektor pertanian. Emisi yang berasal dari peternakan bersumber dari aktivitas pencernaan ternak dan pengelolaan kotoran ternak (Harianto dan Thalib, 2009). Gas rumah kaca yang dihasilkan oleh kegiatan peternakan sebagian besar adalah gas metana yang dampaknya 21 kali lebih berbahaya dibandingkan dengan CO₂.

Gas metana yang bersumber dari peternakan berasal dari dua sumber emisi yaitu pencernaan dan feses. Menurut Thalib (2011), teknologi untuk menurunkan produksi gas metan enterik telah banyak dilakukan, antara lain dengan pendekatan manajemen pemberian pakan dan penggunaan bahan pakan dan manipulasi rumen. Bahan Pakan yang diberikan pada ternak selain mempengaruhi produksi gas metana dari pencernaan juga akan mempengaruhi kualitas feses yang nantinya akan mempengaruhi produksi gas metana dari feses.

Pakan ternak sapi dapat berupa hijauan (rumput-rumputan) ataupun konsentrat.

Hijauan pakan ternak merupakan bahan pakan yang mengandung serat yang dibutuhkan oleh ternak untuk menjaga fungsi normal saluran pencernaan. Konsentrat adalah pakan yang mengandung nutrisi yang mudah dicerna dan dibutuhkan untuk mempercepat produktifitas. Pemberian pakan hanya berupa hijauan saja terkadang tidak cukup, sehingga perlu ditambahkan jenis pakan lain berupa konsentrat. Perbandingan hijauan dan konsentrat umumnya didasarkan kebutuhan sapi dan kemampuan peternak untuk menyediakan bahan tersebut.

Penjelasan di atas mengemukakan bahwa peternakan merupakan penyumbang gas metana cukup besar. Informasi tentang besaran reduksi gas metana dengan beberapa komposisi hijauan dan konsentrat sejauh ini belum banyak diteliti, oleh karena itu dipandang perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui reduksi gas metana dengan kombinasi konsentrat dan hijauan pada ternak sapi.

BAHAN DAN METODE

Kandang

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kandang kelompok yang disekat-sekat menjadi kandang individu. Setiap sekat kandang berukuran 1 x 1.5 m. setiap sekat kandang diisi 1 ekor sapi jenis Bali yang diikatkan pada sisi luar kandang. Pada bagian depan kandang dilengkapi tempat pakan dan minum.

Ternak

Penelitian ini menggunakan 25 ekor sapi jantan dengan jenis Bali dengan berumur 2,5-3 tahun dengan bobot hidup 150 kg, yang berasal

dari peternakan Agrotechnopak Kementerian Riset dan Teknologi. Sebelum masuk ke masa perlakuan ternak sapi diberi pakan yang sama yaitu rumput jenis rumput benggala (*panicum maximum*) secara *adlibitum*, dengan perlakuan ini diharapkan kondisi pencernaan ternak dalam kondisi sama sebelum masuk masa perlakuan.

Ransum

Pakan Ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran dari hijauan pakan ternak dan konsentrat. Pakan hijauan

berupa rumput benggala (*panicum maximum*) yang diperoleh dari lahan hijauan yang ada di Agrotechnopark. Pakan konsentrat dibuat dengan mencampurkan berbagai bahan pakan ternak yang tersedia di Sumatera Selatan.

Bahan-tersebut terdiri dari dedak padi, bungkil sawit, onggok, kulit kopi, kulit singkong, tetes tebu, garam, urea dan kapur yang diaduk rata dengan menggunakan mesin mixer pakan. Komposisi kandungan bahan penyusun pakan konsentrat dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan kandungan nutrisi bahan penyusun konsentrat

Bahan Pakan	Komposisi Nutrisi Bahan Pakan				%	Komposisi Nutrisi Konsentrat Pakan			
	BK	PK	SK	TDN		BK	PK	SK	TDN
Dedak Padi	86	13.8	11.6	81	30.5	26.1	4.20	3.53	24.66
Bungkil sawit	86	17.9	11.2	83	31	26.7	5.55	3.47	25.73
Onggok	88.7	1.8	11	85	2	1.77	0.04	0.22	1.70
Kulit kopi	88.9	8.4	26.1	53.2	5	4.6	0.42	1.31	2.66
Kulit ubi	23	11.2	6.5	33	25	5.75	2.80	1.63	8.25
Tetes tebu	77	5.4	10	53	5	3.9	0.23	-	4.00
Urea	94	64.4	-		0.05	0.05	0.03	-	-
Garam	94	-	-		1	0.94	-	-	-
Kapur	-	-	-		0.5	-	-	-	-
Total					100	69.6	13.31	10.65	65.65

Ket : BK : Berat Kering, PK: Protein Kasar, SK: Serat Kasar, TDN: Total Digestable Nutrien.
 Dasar perhitungan : Hartadi *et al* (1993)

Peralatan

Peralatan yang digunakan antara lain sarung tangan, sekop, Galon air minum kapasitas 5 liter, plastik silindris PE diameter 10 cm sebagai panampung biogas, Mistar penggaris panjang 30 cm. Masker sapi yang terbuat dari plat aluminium, dan Portable multigas monitor untuk mengukur konsentrasi gas metana (*Odalog 7000*).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah komposisi bahan kering ransum yang diberikan pada ternak sapi. Perlakuan pakan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- A : 100% Hijauan
- B : 80% Hijauan + 20% Konsentrat
- C : 60% Hijauan + 40% Konsentrat
- D : 40% Hijauan + 60% Konsentrat
- E : 20% Hijauan + 80% Konsentrat

Pemberian Perlakuan Pakan pada Sapi

Asumsi kemampuan ternak sapi mengkonsumsi bahan kering pakan adalah 3% dari bobot badan dan bobot sapi 150 Kg, maka kemampuan diperoleh bahan kering pakan yang

dibutuhkan ternak sapi adalah 4,5 kg. Sehingga komposisi rumput benggala dan konsentrat yang digunakan untuk perlakuan dalam penelitian ini dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan komposisi jumlah pakan, maka kandungan nutrisi pakan perlakuan dengan nutrisi rumput Benggala adalah protein kasar 8.8%, serat kasar 33.5%, dan TDN 53 % sehingga nutrisi pakan ransum perlakuan masing-masing terdapat pada Tabel 3.

Tabel 2. Kebutuhan bahan pakan rumput benggala dan konsentrat perlakuan penelitian

Perlakuan Pakan	Kebutuhan Bahan Pakan (Kg)	
	Rumput	Konsentrat
A (100% hijauan)	21.4	-
B (80% hijauan + 20% Konsentrat)	17.1	1.3
C (60% hijauan + 40% Konsentrat)	12.9	2.6
D (40% hijauan + 60% Konsentrat)	8.6	3.9
E (20% hijauan + 80% Konsentrat)	4.3	5.2

Tabel 3. Komposisi kandungan nutrisi ransum perlakuan

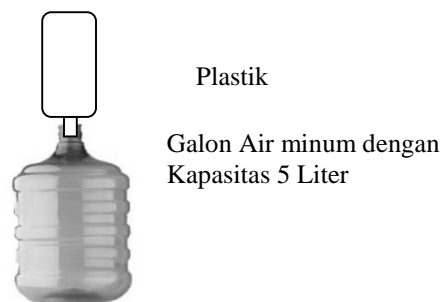
Pelakuan Pakan	PK (%)	SK (%)	TDN (%)
A 100% Rumput	8.80	33.50	53.00
B 80% Rumput + 20% Konsentrat	9.70	28.93	55.53
C 60% Rumput + 40% Konsentrat	10.60	24.36	58.06
D 40% Rumput + 60% Konsentrat	11.51	19.79	60.59
E 20% Rumput + 80% Konsentrat	12.41	15.22	63.12

Ket : Dasar perhitungan : Hartadi *et al* (1993)

Pembuatan Biogas (*biodagester*)

Penelitian ini dilakukan pembuatan biogas dengan menggunakan reaktor mini yang berasal dari galon air minum yang berukuran 5 liter yang dihubungkan dengan plastik penampung gas (Gambar 1). Sebanyak 2,5 kg feses ternak sapi dicampur dengan air 2,5 liter dimasukkan dalam tabung reactor ini dan selanjutnya diaduk hingga homogen. Reaktor dihubungkan dengan plastik slinder dengan diameter 10 cm, selanjutnya reaktor tersebut dидiamkan selama

30 hari. Selama proses fermentasi feses menjadi biogas dilakukan pengukuran pertambahan volume biogas setiap 1 minggu sekali.



Gambar 1. Reaktor biogas yang digunakan dalam penelitian

Pembuatan Kompos

Feses sapi yang dikumpulkan dari sapi yang diberi perlakuan pakan diambil 10 kg setiap perlakuan untuk selanjutnya dibuat kompos. Pembuatan kompos dilakukan secara aeraob di tempat yang ternaungi dari sinar matahari ataupun hujan. Komposan dibuat tidak menggunakan bakteri biostater, dan juga tidak menggunakan campuran bahan lainnya, hanya berupa fekes sapi saja. Kegiatan pengkomposan yang dilakukan hanyalah berupa pengadukan dan pembalikan yang dilakukan setiap satu minggu sekali selama 30 hari.

Peubah yang Diamati

Konsentrasi CH₄ dari Pencernaan Ternak

Pengukuran gas dari pencernaan sapi dilakukan diakhir masa percobaan dengan menggunakan *facemask method* (Purnomoadi, 2010). Masker sapi dibuat dari bahan aluminium plat 2 mm yang dibentuk corong lalu dilapisi dengan kain untuk mengikatkannya pada bagian mulut sapi.

Masker dipasang pada sapi dengan diikat pada leher dan tanduk sapi, yang dihubungkan dengan *portable gas monitor* (odalog 7000) selama 10 menit dengan pencatatan gas metana setiap 60 detik, pengukuran dilakukan selama 10 menit. Kegiatan pengukuran konsentrasi gas metana dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada pagi, siang dan malam hari.

Volume Biogas yang Dihasilkan

Volume biogas didapat dengan mengukur isi penampung gas yang terdapat pada *biodagester*. Pengukuran dengan menggunakan

bantuan jangka sorong untuk mengukur diameter dan penggaris untuk mengukur tinggi penampung biogas. Pengukuran ini dilakukan sebanyak 4 (empat) kali secara berkala setiap 7 (tujuh) hari sekali selama kegiatan penelitian.

Volume biogas dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

Ket : V= volume gas (l)

$\pi = 22/7$

r = jari-jari lingkaran

t = tinggi silinder

Konsentrasi Metana (CH₄) dari Dalam Biogas Reaktor

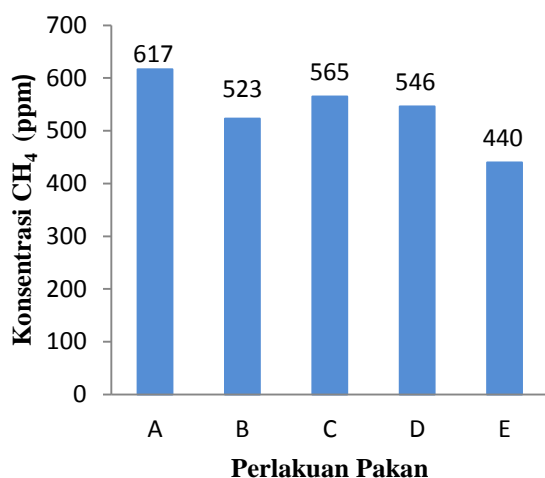
Pengukuran kadar metana yang terdapat di dalam plastik penampung gas dengan menggunakan portable gas monitor (Oialog 7000), dengan memasukkan selang kedalam penampung gas yang dihubungkan dengan gas monitor. Sehingga akan didapat nilai persen volume gas CH₄ dari dalam biogas. Yang selanjutnya konsentrasi metana dalam biogas dikalikan dengan volume biogas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi Metana (CH₄) dari Pernafasan Ternak

Analisis keragaman perlakuan variasi pakan terhadap konsentrasi gas metana dari pencernaan sapi pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun dari nilai rata-rata hasil pengukuran, konsentrasi gas metana yang tertinggi ditemukan pada sapi perlakuan pakan A (100% rumput) yaitu sebesar 617 ppm, sedangkan konsentrasi gas metana yang paling terendah

terdapat pada sapi perlakuan pakan E (80% konsentrat) yaitu sebesar 440 ppm (Gambar 2).



Gambar 2. Konsentrasi gas metana sumber pencernaan sapi pada variasi pakan

Penambahan komposisi konsentrat pada pakan sapi akan diikuti kecenderungan penurunan gas metana bersumber dari pencernaan. data penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian 80% pakan konsentrat dapat menurunkan konsentrasi gas metana dari pencernaan hingga 177 ppm atau 28.5% jika dibandingkan dengan hanya diberi pakan rumput benggala saja. Hal ini didukung pendapat Christophersen (2008), yang mengatakan bahwa peningkatan asupan pakan konsentrat akan diikuti dengan berkurangnya produksi gas metana.

Menurut Mara (2008), untuk menurunkan produksi gas metana dari pencernaan dapat dilakukan dengan meningkatkan daya cerna pakan, salah satunya dengan menambah jumlah pakan konsentrat. Penelitian lain yang dilakukan Widiawati (2010), peningkatan daya cerna pakan dapat dilakukan dengan penambahan tanaman leguminosa dalam formulasi pakan sapi sehingga dapat

mengurangi kandungan serat pada pakan tetapi meningkatkan kandungan protein sehingga produksi gas metana dapat berkurang.

Tingkat pencernaan pakan pada ternak sapi ditunjukkan dengan besarnya *Total Digestible Nutrient* (TDN), dari komposisi pakan perlakuan. Nilai TDN Komposisi pakan pada penelitian ini paling rendah terdapat pada pakan A (100% rumput) yaitu 13% dan nilai tertinggi terdapat pada pakan E (80% konsentrat dan 20% hijauan) yaitu 45.42%. Penambahan komposisi jumlah konsentrat pada ransum akan meningkatkan TDN pakan.

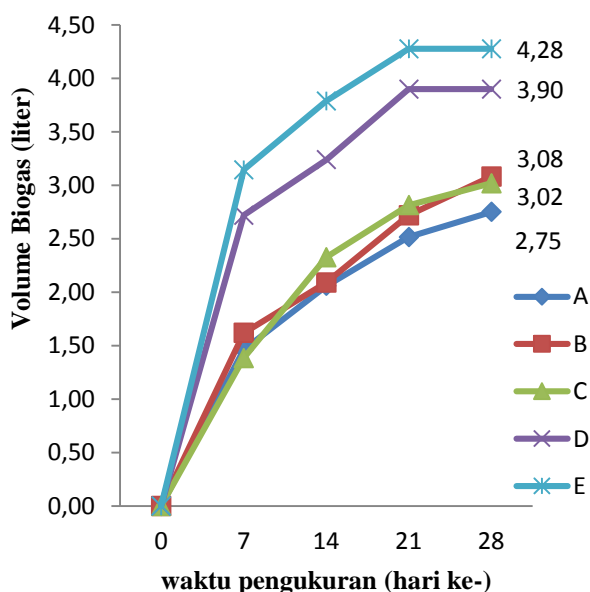
Pembentukan gas metana dalam pencernaan sapi terjadi di dalam rumen, dimana gas metana terbentuk melalui reduksi CO₂ oleh H₂ yang dikatalisis oleh enzim yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik. Semakin banyak hidrogen terbentuk maka akan semakin banyak bahan untuk pembentuk gas metana sehingga untuk mengurangi produksi hidrogen menjadi metana dalam rumen maka hidrogen harus dialihkan ke produksi propionat melalui laktat atau fumarat (Mitsumori *et al.*, 2008). Meningkatnya pakan konsentrat akan menghasilkan lebih banyak propionat yang disebabkan karena adanya perubahan kelimpahan spesies mikroorganisme dalam saluran pencernaan. Pembentukan propionat oleh mikroorganisme rumen membutuhkan hidrogen yang dibutuhkan pula oleh bakteri metanogen sehingga mengakibatkan menurunnya produksi gas metana (Monteny *et al.*, 2006).

Volume Biogas Feses

Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktifitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya

kotoran manusia dan ternak, limbah domestik (rumah tangga), sampah *biodegradable* dalam kondisi anaerobik (Sutarno, 2007). Penelitian ini dilakukan percobaan biodegester dengan menggunakan 2.5 kg feses sapi ditambahkan 2.5 liter air lalu dimasukkan ke dalam degester berukuran 5 liter yang lalu ditutup sehingga akan terjadi proses anaerobik yang menghasilkan biogas.

Analisis ragam data pengukuran volume biogas terhadap perlakuan pakan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap volume biogas dari 2,5 kg feses. Hasil rata-rata volume gas perlakuan pakan A (100% rumput) menghasilkan volume paling sedikit yaitu 2.75 liter dan paling sedikit perlakuan pakan E (20% rumput + 80% konsentrat) yaitu 4,28 liter (Gambar 3).



Gambar 3. Volume biogas pada berbagai variasi pakan

Gambar 3 menyatakan bahwa volume biogas dari seluruh perlakuan akan bertambah setiap harinya hingga hari ke-21 akan tetapi berikutnya produksi biogas akan mengalami penurunan terutama pada perlakuan pakan D

(60% konsentrat + 40% hijauan) dan pakan E (80% konsentrat + 20% hijauan) terjadi staknasi tidak adanya penambahan volume biogas, hal ini terjadi dikarenakan bakteri metan memasuki *deathphase*. Nutrient atau sumber karbon yang kurang dari substrat bahan biogas menyebabkan pertumbuhan bakteri metagenik akan menurun dan semakin banyak bakteri yang mati (Abdulkareem, 2005).

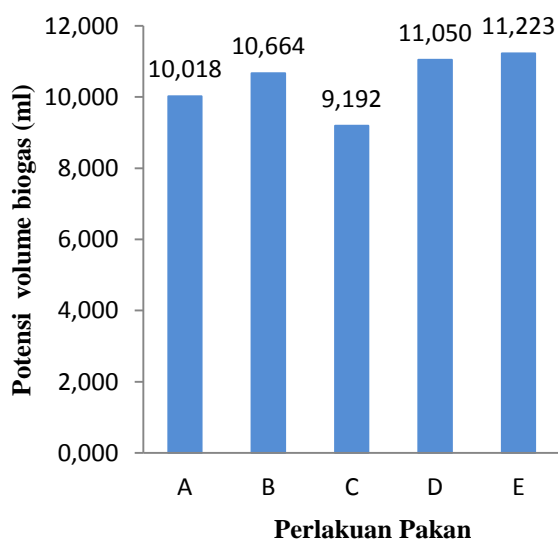
Akumulasi volume biogas menunjukkan feses sapi perlakuan pakan A (100% rumput) menghasilkan volume biogas paling sedikit, dibandingkan dengan perlakuan yang mendapat substitusi pakan konsentrat. Ini menunjukkan pemberian konsentrat pada ternak sapi akan mempengaruhi volume biogas dari feses, semakin banyak pakan konsentrat yang diberikan maka per kilogram feses sapi akan semakin banyak menghasilkan volume biogas. Hal ini disebabkan perbedaan kelimpahan populasi bakteri anerobic, feses dari perlakuan pakan E (80% konsentrat) akan banyak mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk perkembangan bakteri anerobic sehingga biogas yang dihasilkan akan lebih banyak.

Penelitian ini menunjukkan perlakuan pakan akan menghasilkan jumlah volume biogas berbanding terbalik dengan gas metana dari pencernaan sapi. perlakuan E diperoleh volume biogas paling tinggi akan tetapi menghasilkan gas metana paling rendah dari sumber pencernaan. Hal ini sejalan dengan apa yang di kemukakan Yohanes (2010) yang mengatakan sapi dengan pakan yang menghasilkan metan yang rendah dari sistem pencernaan akan memberikan berpotensi menghasilkan biogas yang tinggi dari fesesnya.

Pakan yang dikonsumsi sapi akan mempengaruhi feses yang dihasilkan sapi, baik

itu jumlah maupun kandungan nutrisi feses untuk perkembangan bakteri anerob. Kandungan nutrisi feses yang tinggi akan menghasilkan biogas yang lebih banyak pula, yang merupakan hasil aktivitas bakteri anerobik yang berkembang dengan menggunakan nutrisi dari yang terdapat dalam feses. Pakan konsentrat akan menghasilkan feses yang berpotensi menghasilkan biogas lebih banyak dari per kilogramnya. Seperti halnya feses ternak ternak babi dan ayam yang berpotensi menghasilkan biogas lebih tinggi dari pada feses ternak sapi karena mengkonsumsi lebih banyak pakan yang memiliki kandungan pati yang lebih tinggi (Adelekan dan Bamgboye, 2009).

Data volume biogas dari percobaan degester jika dikalkulasikan jumlah feses yang diperoleh maka perlakuan pakan C (40% konsentrat) akan menghasilkan volume biogas yang paling sedikit yaitu 9.192 ml, sedangkan perlakuan pakan E (80% konsentrat) akan menghasilkan biogas paling banyak yaitu 11.223 ml. (Gambar 4.)



Gambar 4. Potensi biogas dari jumlah feses pada variasi pakan

Volume biogas dari percobaan degester diperoleh jumlah biogas paling sedikit pada perlakuan pakan A (100% rumput) akan tetapi setelah di kalkulasikan dengan jumlah feses yang dihasilkan masing-masing perlakuan maka jumlah feses sapi paling rendah berada pada perlakuan C (40% konsentrat). Perbedaan angka potensi biogas ini merupakan dampak dari jumlah aktivitas bakteri metagenik dan jumlah feses sebagai substrat biogas.

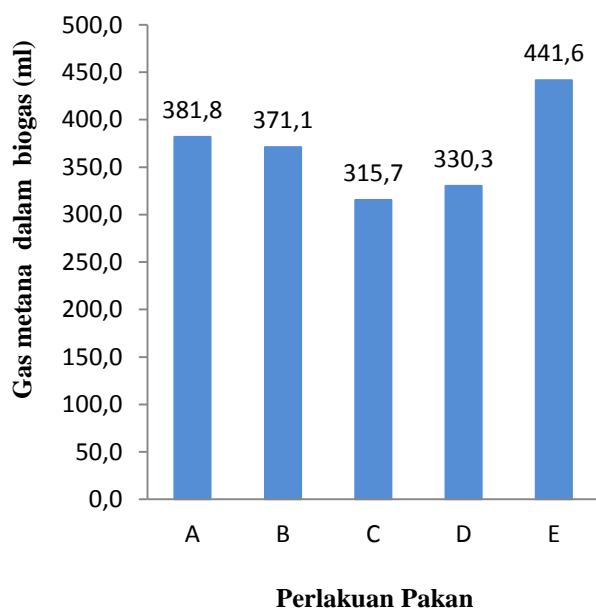
Biogas yang dihasilkan secara alami akan terbentuk pada kadang dan penyimpanan feses ternak yang basah dimana biogas yang terbentuk akan terlepas ke atmosfer apabila tidak dikelola dengan baik. Semakin banyak biogas maka semakin besar pula gas rumah kaca yang dilepaskan ke udara, akan tetapi disisi lain biogas dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bentuk sumber energi. Biogas dapat dimanfaatkan untuk pembangkitan panas dan listrik, bahan bakar kendaraan bermotor selain itu pemanfaatan metana dalam biogas merupakan tindakan ramah lingkungan karena tanpa dimanfaatkan metana hasil penguraian limbah secara natural akan terlepas dan mencemari atmosfer sebagai salah satu gas rumah kaca.

Pengaruh Variasi Pakan terhadap Fraksi Gas Metana dari Biogas

Biogas sebagian besar mengandung gas metana (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂), dan beberapa kandungan yang jumlahnya kecil di

antaranya hidrogen sulfida (H_2S) dan ammonia (NH_3) serta hidrogen dan (H_2), nitrogen yang kandungannya sangat kecil (Yohanes, 2010). Gas metana dalam biogas dapat digunakan untuk kebutuhan bahan bakar, Energi yang terkandung dalam biogas tergantung dari konsentrasi metana. Semakin tinggi kandungan metana maka semakin besar kandungan energi (nilai kalor) pada biogas, dan sebaliknya semakin kecil kandungan metana semakin kecil nilai kalor.

Percobaan yang dilakukan penelitian ini menggunakan 2.5 kilogram feses diperoleh gas metana paling banyak pada perlakuan E (80% konsentrat) yaitu 441.6 ml, sedangkan gas metana yang paling rendah ditemukan perlakuan C (40% konsentrat) yaitu 315.7 ml, walaupun secara analisis ragam perlakuan pakan terhadap volume gas metana yang diperoleh menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (Gambar 5).

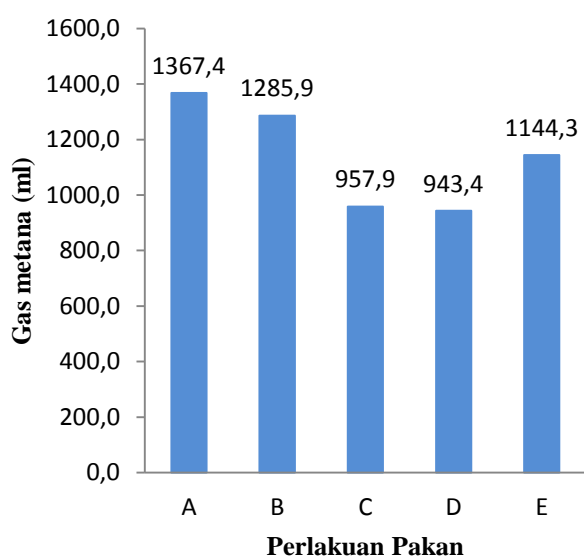


Gambar 5. Gas metana percobaan *biodegester* feses pada variasi pakan

Pada percobaan volume biogas perlakuan E (80% konsentrat) diperoleh volume gas metana paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Pemberian 80% konsentrat akan meningkatkan kandungan protein dan lemak pada pakan di mana fesesnya akan mengemisikan gas metan lebih banyak. Meningkatnya kandunga protein dan lemak dalam pakan akan meningkatkan gas metan dari feses ternak, Hal ini ungkapkan oleh Moller (2004) dalam penelitiannya yang menemukan bahwa biogas dari feses ternak dengan pakan yang kaya akan lemak akan menyumbangkan emisi metan yang lebih tinggi pada berbagai kondisi temperatur. Penelitian lain yang dilakukan Moller (2004) yang meneliti karakter feses pada ternak babi dan sapi perah dengan berbagai macam pakan, ditemukan ternak sapi dengan pakan konsentrat per kilogram fesesnya akan mengemisikan metana lebih banyak.

Volume gas metana pada percobaan degester yang didapat, jika dikalkulasikan dengan perolehan jumlah feses dari perlakuan, maka perlakuan A (100% rumput) akan berpotensi menghasilkan volume gas metana paling tinggi yaitu 1367,4 ml sedangkan potensi volume gas metana paling rendah ditemukan pada perlakuan D (60% konsentrat) yaitu 943.4 ml (Gambar 6).

Pada percobaan *biodegester* diperoleh volume gas metana paling banyak pada perlakuan E (80% konsentrat), akan tetapi pada potensi gas metana terbanyak terdapat pada perlakuan A (100% rumput). Hal ini dikarenakan jumlah feses sapi pada perlakuan A berjumlah paling banyak, sehingga potensi feses menghasilkan gas metana juga akan menjadi lebih besar.



Gambar 6. Potensi gas metana dihasilkan dari jumlah feses ternak hasil perlakuan

Hasil perhitungan potensi gas metana feses sapi penelitian ini menunjukkan substitusi hijauan dengan pakan konsentrat dapat menurunkan potensi gas metana dari feses sapi. Penurunan potensi gas metana akan terjadi pada komposisi konsentrat hingga 60% dari kebutuhan pakan. Peningkatan komposisi konsentrat menjadi 80% terjadi peningkatan volume gas metana yang akan dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrat dapat menurunkan produksi gas metana dari feses, akan tetapi pada komposisi 80% terjadi peningkatan jumlah gas metana, walaupun jumlah potensi tidak setinggi apabila sapi diberi pakan hanya berupa hijauan saja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka penulis menarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pemberian pakan ternak sapi dengan komposisi 80% konsentrat dan 20% hijauan

(perlakuan E), akan dihasilkan gas metana dari pencernaan paling rendah.

2. Feses ternak dengan pakan 80% konsentrat dan 20% hijauan akan dihasilkan volume biogas yang paling banyak dan paling sedikit terdapat pada perlakuan 40% konsentrat dan 60% hijauan (perlakuan D).
3. Feses ternak dengan pakan hijauan (Perlakuan A) saja akan menghasilkan gas metana paling banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkareem, A.S. 2005. Refining Biogas Produced from biomass. An Alternatif to cooking gas. Chemical Engineering Departement. Federal University of technology. Minna Niger State. Nigeria. Leinado Jurnal of Sciences. Issue 7. P 1-8, July – December 2005.
- Adelekan, B.A. and Bangboye, 2009. The Effect of Mixing Ratio of Slurry on Biogas Productivity of Major Farm Animal Waste Types. ANZSES Annual Conference. Townsville, Queensland
- Christophersen, C. T. 2007. Grain and artificial stimulation of the rumen change the abundance and diversity of methanogens and their association with ciliates. Thesis. Faculty of Natural and Agricultural Sciences. University of Western Australia. 128 hlm.
- Departemen Pertanian. 2007. Agenda Nasional dan Rencana Aksi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Pertanian. Jakarta.
- Hariato, B. dan A. Thalib, 2009. Emisi Metan dari Fermentasi entrik: kontribusinya secara Nasional dan Faktor-Faktor yang mempengaruhinya pada ternak. Balai Penelitian Ternak.

- Hartadi, H., S. Reksohardiprodjo, A. Tiilman. 1993. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Universitas Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- IPCC. 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 10: Emissions from Livestock and Manure Management.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 1994. *Greenhouse Gas Inventory Workbook: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2*, UNEP-WMO,
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2010. Indonesia Second National Communication. Under The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Jakarta.
- Mara, F.P.O., K.A. Beauchemin, M. Kreuzer and T.A. Mc Allister. 2008. Reduction of greenhouse gas emissions of ruminants through nutritional strategies. Proc. Livestock and Global Climate Change. Hammamet, Tunisia, May 17–20th, 2008. Cambridge Univ. Press. pp. 40–43.
- Mitsumori, M. and W. Sun. 2008. Control of rumen microbial fermentation for mitigating methane emissions from the rumen. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 21:144-154.
- Moller, H.B, S.G. Sommer, S.G., and B.K. Ahring. 2004. Methane productivity of manure, straw and solid fractions of manure. Elsevier. *Biomass and Bioenergy*. 26: 485 – 495.
- Moller, H.B, S. Sarke, F. Hellwin, and M.R. Weisbjerg. 2004. Qualification of methane and emission from anaerobic digestion of cattle manure derived from different feeding. Aarhus University, Tjele. Denmark.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada Univ. Press. Yogyakarta
- Yohanes, M. T. 2010. Biogas Potential from cow manure influence of diet, Microbially Driven Energy, Faculty of Nature Resources and agriculture Sciences. Swedish University.
- Widiawati, Y. M. Winugroho, P. Mahyudin. 2010. *Estimasi Produksi gas metana dari rumput dan tanaman legumena yang diukur secara In vitro*, Seminar nasional teknologi peternakan dan Veteriner, Balai Penelitian Ternak, Bogor.