

TEKNOLOGI PETERNAKAN SAPI POTONG BERWAWASAN LINGKUNGAN

ABDULLAH M. BAMUALIM¹, A. THALIB², Y.N. ANGGRAENI³ dan MARIYONO³

¹*Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Jl. Raya Pajajaran Kav. E 59, Bogor 16151*

²*Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002*

³*Loka Penelitian Sapi Potong, Jl. Pahlawan No. 32 Grati, Pasuruan 67184*

(Makalah diterima 6 Mei 2008 – Revisi 21 September 2008)

ABSTRAK

Program percepatan swasembada daging sapi nasional 2010 diharapkan dapat memacu peningkatan konsumsi protein hewani masyarakat Indonesia agar setara dengan negara-negara lain sekaligus mensejahterakan peternak. Tujuan utama dari program tersebut diantaranya adalah meningkatnya populasi sapi potong, namun keterbatasan lahan untuk hijauan pakan ternak pada sentra peternakan sapi potong mengarahkan pengembangan sapi potong pada budidaya peternakan melalui pendekatan pola integrasi dengan tanaman pangan maupun perkebunan dan memanfaatkan hasil ikutan pengolahan hasil pertanian sebagai pakan. Hasil ikutan pertanian dan perkebunan umumnya merupakan sumber serat dengan kandungan lignoselulosa tinggi serta kualitas nutrisi yang rendah. Pemberian pakan berserat tinggi akan mendorong pembentukan gas metana lebih banyak. Gas metana merupakan salah satu senyawa penyumbang efek rumah kaca terbesar di sektor pertanian, dan peningkatan populasi sapi potong yang disertai optimalisasi pemanfaatan bahan pakan berbasis serat tinggi diprediksi akan meningkatkan produksi gas metana. Selain itu, kotoran sapi yang dihasilkan serta budidaya pakan hijauan juga ikut berkontribusi pada pembentukan emisi rumah kaca. Pemeliharaan yang baik diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan menurunkan produksi gas metana pada peternakan sapi potong. Hal ini dapat dilakukan melalui beberapa langkah perbaikan yaitu manajemen pemberian pakan serta manipulasi nutrisi ternak, manajemen penanganan/pemanfaatan limbah peternakan ramah lingkungan, manajemen budidaya pakan ternak dan manajemen budi daya ternak.

Kata kunci: Sapi potong, pakan berserat, metana, pemanasan global

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL AWARENESS ON BEEF CATTLE TECHNOLOGY

The acceleration program to meet beef self sufficient in 2010 is expected to increase animal protein consumption of Indonesian people in order to be equal with other countries as well as to improve the livestock farmer's income. The main objective of the program is to increase cattle population. Since the availability of forage and grassland is limited, beef cattle development is driven to the crop and plantation integration approach by using their by-product as cattle feed. Crop and plantation by-products, generally are considered to be fiber source with high lignocellulose's and low nutritive value. Feeding high fiber would increase methane gas production, and faeces and grass cultivation also contributed on greenhouse emission. Methane is one of the main greenhouse gases contributed by agriculture sector; increasing beef cattle population using high fiber feed is predicted to increase methane production. Good management is expected to improve productivity and to reduce methane production on livestock. Some efforts could be done such as good feeding management and nutrition manipulation, environment friendly cattle waste management, improving management on roughage cultivation, and improving management on cattle production.

Key words: Beef cattle, agricultural by product, methane, global warming

PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk, perbaikan sektor ekonomi, peningkatan pengetahuan dan kesadaran gizi masyarakat merupakan alasan yang logis terjadinya peningkatan kebutuhan pangan asal hewan termasuk daging sapi. Para peternak hingga saat ini belum mampu mengimbangi permintaan daging yang semakin meningkat, terbukti dengan adanya volume impor sapi

potong maupun daging sapi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Bahkan, apabila tidak ada upaya perbaikan produksi pada tahun 2020 dimana jumlah penduduk diproyeksikan menjadi 276 juta orang dengan parameter konsumsi daging, komposisi konsumsi daging sapi dan populasi sapi potong diasumsikan kurang lebih sama dengan tahun 2007 yaitu masing-masing 7 g/kapita/tahun, 20% dan 12 juta, maka kebutuhan daging nasional dapat diprediksi

akan makin bergantung kepada impor daging yakni sekitar 35% dari total kebutuhan daging sapi atau sekitar 50% lebih dari jumlah produksi daging sapi nasional yang tersedia. Rendahnya laju pertumbuhan produksi untuk memenuhi kebutuhan daging sapi di antaranya disebabkan oleh terjadinya penurunan populasi akibat pematangan betina produktif yang tidak terkendali dan penurunan genetik terutama pada sapi-sapi lokal serta kesulitan pakan yang terjadi sepanjang tahun terutama pada wilayah yang memiliki musim kering panjang.

Secara internasional teknologi dalam bidang peternakan khususnya pada komoditas sapi potong masih tertinggal dibandingkan dengan negara-negara maju terutama di bidang bioteknologi. Akan tetapi sesuai dengan kondisi dan agroekosistemnya, Indonesia memiliki potensi pengembangan pakan berbasis biomas lokal, dan keunggulan genetik sapi lokal. Apalagi dengan adanya perdagangan bebas maka setiap negara dituntut untuk menghasilkan produk pertanian yang berdaya saing tinggi termasuk komoditas sapi potong.

Guna mengejar ketinggalan perkembangan teknologi dunia, maka perlu dilakukan kebijakan dan penelitian strategis di berbagai bidang bioteknologi peternakan sapi untuk mampu menghasilkan teknologi yang dibutuhkan oleh masyarakat pengguna untuk meningkatkan produktivitas sapi potong nasional dengan memperhatikan terapan teknologi ramah lingkungan dan biaya produksi yang bersaing. Untuk itu diperlukan teknologi yang mampu mengatasi tantangan dan kendala emisi rumah kaca akibat fermentasi yang terjadi di dalam saluran pencernaan, limbah peternakan sapi serta budidaya pakan hijau.

Pengembangan sapi potong nasional

Keberhasilan usaha ternak sapi potong tidak terlepas dari peran pemerintah, swasta dan masyarakat dengan dukungan dan pemanfaatan teknologi usaha ternak sehingga akan menjamin peningkatan populasi, produktivitas maupun kelanjutan usaha peternakan. Realisasi Program Percepatan Swasembada Daging Sapi (PPSDS) 2010 diharapkan dapat memacu peningkatan konsumsi protein hewani masyarakat Indonesia agar setara dengan negara-negara lain sekaligus mensejahterakan peternak. Keterbatasan lahan untuk hijauan pakan ternak pada sentra peternakan sapi potong, lebih cenderung untuk mengembangkan agribisnis sapi pola integrasi tanaman-ternak berskala besar. Pada dasarnya pendekatan integrasi tanaman-ternak meningkatkan optimalisasi pemanfaatan limbah atau yang dikenal dengan istilah *Low External Input Sustainable Agriculture* (LEISA) dan *zero waste*. SUHARTO (2000) menyatakan bahwa dengan penerapan model LEISA akan diperoleh beberapa keuntungan antara lain:

optimalisasi pemanfaatan sumber daya lokal; maksimalisasi daur ulang (*zero waste*); minimalisasi kerusakan lingkungan (ramah lingkungan); diversifikasi usaha; pencapaian tingkat produksi yang stabil dan memadai dalam jangka panjang, dan menciptakan semangat kemandirian.

Optimalisasi penggunaan pakan asal biomas lokal yang potensial sebagai pakan basal diharapkan selain dapat menurunkan biaya ransum juga mampu meningkatkan produktivitas ternak. Pemanfaatan hasil ikutan tanaman pertanian dan perkebunan yang didukung oleh hasil penelitian ternyata sangat potensial untuk diramu sebagai ransum ternak yang efisien (BATUBARA, 2003). Hasil ikutan tanaman pertanian, perkebunan dan agroindustri pertanian memiliki potensi yang cukup besar sebagai pakan ternak ruminansia. Hasil ikutan yang memiliki nilai nutrisi tinggi digunakan sebagai pakan sumber energi atau protein, sedangkan limbah pertanian yang memiliki nilai nutrisi rendah digolongkan sebagai pakan sumber serat.

Hasil ikutan pertanian dan perkebunan umumnya merupakan sumber serat dengan kandungan lignoselulosa tinggi serta kualitas nutrisi yang rendah. Pemberian pakan berserat tinggi akan mendorong pembentukan gas metana lebih banyak. Selain itu kotoran sapi yang dihasilkan serta budidaya pakan hijau juga ikut memberikan kontribusi pada pembentukan emisi rumah kaca.

Gas metana merupakan salah satu senyawa penyumbang efek rumah kaca yang diemisi oleh ternak ruminansia, maka peningkatan populasi sapi potong yang disertai optimalisasi pemanfaatan bahan pakan berbasis serat tinggi diprediksi akan meningkatkan produksi gas metana. Manajemen pemeliharaan ternak dan budidaya tanaman pakan ternak yang baik serta inovasi teknologi pakan untuk optimalisasi pemanfaatan pakan lokal, khususnya hasil ikutan pertanian dan perkebunan diharapkan dapat meminimalisasi produksi gas metana dari usaha peternakan sapi potong. Beberapa cara yang dapat dilakukan antara lain adalah: optimalisasi manajemen pemberian pakan serta manipulasi nutrisi; optimalisasi manajemen penanganan limbah peternakan ramah lingkungan; perbaikan manajemen budidaya tanaman pakan ternak; dan perbaikan manajemen budidaya ternak.

Kontribusi produksi ternak terhadap emisi rumah kaca

Sektor pertanian memberikan kontribusi cukup besar terhadap level emisi gas rumah kaca (GRK) nasional, yakni berada pada posisi ke-3 setelah sektor kehutanan dan sektor energi. Sawah merupakan sumber emisi gas rumah kaca terbesar di sektor pertanian

kemudian diikuti oleh peternakan, dan dalam jumlah relatif kecil dari tanah dan pembakaran sisa tanaman hasil panen (BOER, 2002). Diantara gas rumah kaca utama (CO₂, CH₄ dan N₂O), metana merupakan jenis gas rumah kaca tipikal yang diemisi pada sektor pertanian. Gas metana di areal persawahan dihasilkan melalui proses dekomposisi bahan organik secara anaerobik, dan pada hewan ruminansia (sapi, kerbau, domba dan kambing), metana juga terbentuk sebagai hasil degradasi makromolekul organik bahan pakan melalui proses pencernaan rumen secara anaerobik. Aktivitas produksi ternak diperkirakan memberikan kontribusi sebesar 12% terhadap total emisi rumah kaca (DOURMAD *et al.*, 2008).

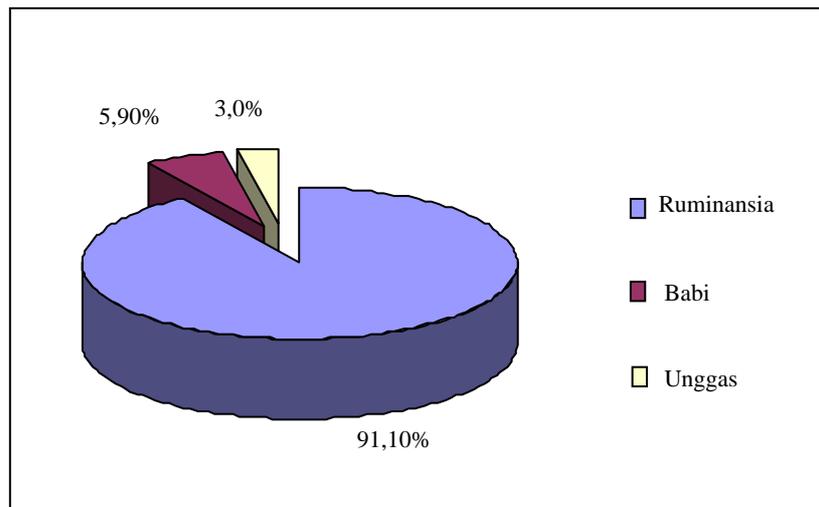
Produksi gas metana pada hewan ruminansia dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain bobot hidup, pakan, jenis ternak dan status fisiologis. Rata-rata seekor sapi yang dipelihara dengan sistem penggembalaan menghasilkan 600 liter gas metana per hari, dan menghasilkan 540 liter gas metana per hari bila dipelihara secara intensif dalam sistem kandang (ADAM, 2000). Sekitar 15% pemanasan global dikontribusi oleh gas CH₄, dan menurut laporan PIDWIRNY (2007) bahwa peningkatan tertinggi jumlah

gas rumah kaca atmosfer adalah gas CH₄ yakni konsentrasinya saat ini meningkat 152% dari masa era praindustri (Tabel 1). Gas nitrous oksida tidak termasuk emisi GRK yang berasal langsung dari hewan ternak, sedangkan gas khlorofluorokarbon (CFC) adalah emisi yang berasal dari kegiatan industri terutama terkait dengan kebutuhan pada sistem aerosol, sistem pendingin dan sistem lainnya. Estimasi emisi gas CH₄ secara global oleh hewan ruminansia sekitar 80 juta ton per tahun, sementara total emisi gas CH₄ global sekitar 500 juta ton pertahun (LENG, 1991; CICERONE dan OREMLAND *dalam* NEUE, 1993).

Emisi gas metana pada hewan ruminansia berasal dari dua sumber yaitu dari hasil fermentasi saluran pencernaan (*enteric fermentation*) dan kotoran (*manure*). Produksi metana enterik memberikan kontribusi sekitar 90% dari total emisi metana sektor peternakan. Total produksi gas metana enterik dan kotoran diasumsikan dapat memberikan kontribusi sekitar 23% dari total gas metana di sektor pertanian secara nasional. Emisi gas metana pada ternak ruminansia, unggas dan babi berdasarkan data populasi ternak tahun 2007 (DITJENNAK, 2007) seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.

Tabel 1. Konsentrasi gas rumah kaca (atmosfer) era praindustri dan saat ini

| Gas rumah kaca | Konsentrasi pada era praindustri | Konsentrasi saat ini | Persentase peningkatan |
|--------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------|
| Karbon dioksida | 280 ppm | 376 ppm | 34% |
| Metana | 0,71 ppm | 1,79 ppm | 152% |
| Nitrous oksida | 270 ppb | 319 ppb | 18% |
| Khlorofluorokarbon | Nihil | 880 ppt | >>> |



Gambar 1. Emisi gas metana dari ternak ruminansia, unggas dan babi

Lebih dari 90% emisi gas metana diperlihatkan berasal dari ternak ruminansia dimana 96,1% emisi gas metana pada ternak ruminansia berasal dari fermentasi enterik dan 3,9% dari *manure*, sedangkan pada ternak babi 6,8% metana enterik dan 47,3% metana *manure*, dan pada unggas 100% berasal dari *manure*. Kontributor emisi gas metana tertinggi di sektor peternakan berasal dari sapi potong yaitu sebesar 546 Gg/tahun yakni sekitar 59% dari total emisi hewan ternak atau 65% dari emisi ternak ruminansia (DITJENNAK, 2007; IPCC, 2006). Namun emisi gas metana enterik dalam satuan per ekor hewan ruminansia, sapi perah dan kerbau adalah yang tertinggi yaitu masing-masing 61 dan 55 kg/ekor/tahun, dan berikutnya sapi potong sebesar 47 kg/ekor/tahun (IPCC, 2006). Sebab itu mitigasi emisi GRK pada sektor peternakan, perlu lebih difokuskan pada komoditas sapi potong.

Sebagian gas metana yang diproduksi selama proses fermentasi dikeluarkan melalui eruktasi dan sebagian lainnya lewat pernapasan. Proses metabolisme yang berlangsung di dalam rumen sangat kompleks. Dalam rangkaian proses biokimia fermentasi dihasilkan bermacam gas yang terdiri dari gas CO₂, CH₄ dan H₂. Gas karbondioksida dan hidrogen merupakan bahan dasar untuk sintesis gas metana. Energi metana tidak dapat dimanfaatkan oleh ternak sebagai sumber energi baik untuk kebutuhan pokok maupun energi untuk produksi, dan bahkan proses metabolisme pembentukan metana dalam sistem pencernaan rumen (metanogenesis) dilaporkan dapat menyebabkan kehilangan energi hingga 15% dari total energi kimia yang tercerna (BOCCAZZI dan PATTERSON, 1995). Produksi metana sangat tergantung pada tingkat efisiensi pakan yang dikonsumsi.

UPAYA MITIGASI EMISI GAS METANA

Teknologi untuk menurunkan emisi gas metana pada komoditas peternakan telah banyak diteliti, dikembangkan dan diadopsi oleh masyarakat, namun masih perlu diinventarisasi dan diseleksi untuk dapat dipilih teknologi yang sesuai untuk dapat diterapkan terutama pada peternakan rakyat. Kebanyakan upaya yang ditempuh, selain dapat menurunkan emisi gas metana, dapat pula meningkatkan produktivitas ternak. Namun dalam kegiatan menurunkan emisi gas rumah kaca khususnya gas metana pada ternak rakyat, perlu dikembangkan aspek kelembagaan karena sebagian besar peternak rakyat hanya memiliki sekitar 2 ekor/keluarga dan menggunakan pakan hijauan saja. Kondisi ini cukup menyulitkan dalam mengaplikasikan pakan konsentrat yang rendah emisi. Perlu dikembangkan metodologi baru untuk mengurangi emisi gas metana terutama pada sektor peternakan seperti pengembangan

biogas menjadi pasar karbon yang dapat memberikan insentif kepada peternak kecil.

Strategi penurunan emisi gas metana pada komoditas ternak dapat dilakukan terhadap dua pendekatan sumber emisi gas metana yaitu gas metana enterik dan *manure* (kotoran).

PENDEKATAN MITIGASI EMISI GAS METANA ENTERIK

Pembentukan gas metana melalui proses metanogenesis dalam sistem pencernaan rumen, merupakan hasil akhir dari jalur fermentasi makromolekul kimia pakan (FONTY dan MORVAN, 1995). Pada prinsipnya pembentukan gas metana yang utama dalam rumen adalah melalui reduksi CO₂ oleh H₂ yang dikatalisis oleh enzim yang dihasilkan oleh bakteri metanogen. Pembentukan gas metana melalui jalur metanogenesis rumen berpengaruh besar terhadap pembentukan produk-produk akhir fermentasi di rumen, yakni terutama berpengaruh terhadap jumlah mol ATP yang terbentuk, yang selanjutnya berpengaruh terhadap efisiensi produksi mikrobial rumen (PINARES-PATINO *et al.*, 2001).

Secara komprehensif, MARA *et al.* (2008) merekomendasikan beberapa teknologi alternatif untuk menurunkan produksi CH₄ akibat fermentasi pakan di dalam saluran pencernaan, yaitu: meningkatkan frekuensi pemberian pakan; meningkatkan daya cerna pakan; meningkatkan jumlah konsentrat di dalam ransum; memilih pakan yang mengandung karbohidrat non struktural lebih tinggi. Seleksi spesies tanaman pakan ternak yang diberikan dimana spesies leguminosa dapat meminimalisasi produksi gas metana; perbaikan manajemen padang penggembalaan (pastura); Penggunaan biji-bijian sebagai pakan tambahan pada pembuatan silase; memanfaatkan tanaman yang mengandung saponin dan tanin sebagai pendefaunasi protozoa di dalam rumen sekaligus dapat menurunkan produksi gas metana.

Berbagai macam *feed additive* telah banyak digunakan untuk menurunkan emisi gas metana enterik. Prinsip penggunaan *feed additive* dapat dilakukan dengan berbagai macam zat kimia dengan beberapa tipe mekanisme, antara lain: berdasarkan sifat toksik terhadap bakteri metanogen seperti senyawa-senyawa metana terhalogenasi (BOCCAZZI dan PATTERSON, 1995); berdasarkan pada reaksi hidrogenasi seperti senyawa asam-asam lemak berantai panjang tidak jenuh (THALIB, 2004); berdasarkan pada senyawa-senyawa kimia yang afinitasnya terhadap hidrogen lebih tinggi dari pada CO₂ seperti ion ferri dan ion sulfat (BAKER, 1995; OBASHI *et al.*, 1995; THALIB, 2004); dan berdasarkan defaunasi/penekanan populasi protozoa seperti senyawa saponin (JOUANY,

1991; THALIB, 2004). Pendekatan dengan intervensi bakteri asetogenik menjadi alternatif yang sudah mulai dikembangkan akhir-akhir ini (LE VAN *et al.*, 1998; THALIB, 2008) untuk menurunkan emisi gas metana.

Rata-rata penurunan persentase produksi metana (pengujian *in vitro*) oleh *feed additive* berkisar 10 – 40%, bergantung pada level pemberian dalam satuan bobot *feed additive* per bobot substrat yang difermentasi, dan daya kerjanya sebagai inhibitor metanogenesis. Dalam suatu studi efektivitas beberapa *feed additives* secara *in vitro*, THALIB (2004) mendapatkan bahwa ekstrak buah lerak dengan metanol (*Aksapon SR*) menurunkan persentase produksi gas metana tertinggi dibandingkan dengan bahan lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase penurunan produksi gas metana hasil fermentasi substrat oleh zat inhibitor metanogenesis rumen terhadap kontrol

| Inhibitor metanogenesis | | Penurunan produksi gas metana (%) |
|--------------------------------------|-----|-----------------------------------|
| Aksapon SR | (a) | 31 |
| Serbuk buah lerak | (a) | 20 |
| Larutan Fe ³⁺ | (a) | 22 |
| Larutan SO ₄ ⁼ | (a) | 10 |
| PULCFA | (a) | 11 |
| Sediaan kultur <i>A. noterae</i> | (b) | 12 |
| Sediaan kultur <i>A. woodii</i> | (b) | 9 |

PULCFA: Minyak dengan kandungan *polyunsaturated long chain fatty acids* yang tinggi

Kontrol: Inokulum tanpa aditif

Sumber: (a). THALIB (2004); (b). THALIB (2008)

Kaliandra merupakan salah satu tanaman leguminosa alternatif yang cukup baik untuk digunakan sebagai pakan suplementasi dalam ransum ternak ruminansia. Hal ini karena kandungan protein kaliandra cukup tinggi serta adanya kandungan zat anti nutrisi tanin. Tanin mempunyai kemampuan untuk memproteksi protein bahan pakan terhadap degradasi mikroba rumen. Kemungkinan pengaruh tanin terhadap pencernaan protein kasar pakan yaitu (a) dalam kadar tinggi dapat melindungi protein dari aktivitas mikroorganisme rumen sehingga menurunkan pencernaan protein; dan (b) dalam kadar tertentu tanin mampu melindungi protein sehingga meningkatkan *by pass* protein. Tanaman leguminosa lain yang mampu menurunkan produksi gas metana dalam rumen di antaranya adalah daun bunga sepatu, daun randu, daun waru, akibat oleh adanya kandungan senyawa saponin dalam tanaman ini.

Untuk meningkatkan efisiensi konversi N hijauan menjadi mikroba rumen melalui perbaikan genetik hijauan pakan ternak yaitu dengan meningkatkan

jumlah karbohidrat terlarut pada saat pemberian pakan hijauan terutama rumput; meningkatkan kandungan protein terlindung asal tanaman leguminosa; memperbaiki efisiensi penggunaan nitrogen pada tanaman sehingga penggunaan pupuk N tidak terlalu banyak yang pada akhirnya sekaligus dapat meminimalisasi emisi gas N₂O. Optimalisasi pemanfaatan hasil ikutan agro-industri singkong dan penggalakan penanaman singkong merupakan salah satu alternatif solusi untuk peningkatan jumlah karbohidrat terlarut dalam ransum. Luasan panen dan produksi singkong di Indonesia pada tahun 1999 adalah 1.333.000 ha dengan produksi 16.323.000 ton; sebagian besar (54,2%) ubikayu digunakan untuk pangan, dan sisanya untuk bahan baku industri seperti tepung tapioka (19,7%), industri pakan ternak (1,8%) dan industri non pangan lainnya (8,5%), serta diekspor (15,8%) (ANDRIZAL, 2003, data diolah dari Ditjen Tanaman Pangan dan BPS). Singkong dan produk ikutannya merupakan salah satu sumber karbohidrat yang mudah dicerna. Hasil ikutan budidaya singkong yang banyak digunakan sebagai bahan pakan ternak adalah onggok (gamblong), kulit singkong, dan gaplek afkir. Onggok merupakan hasil ikutan pengolahan agro-industri tepung tapioka yang jumlahnya dapat mencapai 19,7% dari total produksi ubi kayu nasional.

Oleh karena produksi CH₄ enterik ditentukan oleh efisiensi pencernaan kimia pakan yang dipengaruhi oleh populasi dan komposisi mikroba dalam rumen setiap hewan ruminansia, maka jenis ternak juga berpengaruh terhadap jumlah produksi metana enterik. Dengan demikian, pendekatan penurunan produksi gas metana enterik juga dapat dilakukan dengan seleksi ternak yang adaptif tinggi terhadap kondisi lingkungan. Pada ternak potong, peningkatan efisiensi produksi akan memperpendek periode produksi sehingga akan menurunkan jumlah emisi per unit *output*. Efisiensi sistem produksi sapi potong dengan penggunaan konsentrat dalam jumlah tinggi menunjukkan penurunan emisi rumah kaca secara nyata.

Oleh karena itu, prioritas penelitian sapi potong di Indonesia diutamakan pada bangsa-bangsa *indigenous*, yaitu sapi-sapi lokal Indonesia (sapi PO, Bali, Madura dan SO) yang sekaligus untuk menjaga plasma nutfah dan pemanfaatannya serta perkembangan sapi potong. Sapi potong lokal telah menyebar di berbagai usaha peternakan di Indonesia yang masing-masing memiliki keunggulan, diantaranya (1) sapi Peranakan Ongole/Sumba Ongole mampu beradaptasi dengan pakan dan iklim Indonesia; (2) sapi Bali memiliki kualitas karkas terbaik dibandingkan dengan bangsa-bangsa sapi impor dan lokal lain serta jarak beranak (*calving interval*) pendek; (3) sapi Madura tahan terhadap cekaman panas dan pakan yang jelek. Secara keseluruhan sapi potong lokal telah mampu beradaptasi dan berkembang dengan baik pada kondisi keterbatasan iklim, pakan dan air.

PENDEKATAN MITIGASI EMISI GAS METANA DARI LIMBAH TERNAK

Ketika kotoran ternak disimpan dalam kondisi anaerob pada temperatur lebih tinggi dari 15°C maka bakteri metanogenik akan memproduksi metana (SURYAHADI *et al.*, dokumen tidak dipublikasi). Emisi metana yang berasal dari fermentasi anaerob dapat digunakan sebagai sumber energi. Pengelolaan kotoran ternak dengan teknik pemanfaatan energi metana dalam bentuk biogas dapat menurunkan 70% emisi metana ke atmosfer (SURYAHADI *et al.*, dokumen tidak dipublikasi). Disamping itu, hasil akhir berupa padatan dapat digunakan sebagai pupuk organik berbagai tanaman.

Jika kotoran ternak disimpan dalam kondisi aerob dengan cara membalik secara teratur, maka proses pengomposan akan terjadi. Dalam proses ini tidak terbentuk gas metana tetapi yang terbentuk hanyalah gas CO₂. Proses ini menjadikan kompos lebih stabil yang kemudian digunakan untuk pupuk berbagai tanaman. Proses pengomposan limbah serat pertanian dapat memberikan penurunan emisi metana ke atmosfer hingga mendekati 100% (IPCC, 1995).

Satu kg kotoran ternak melepaskan sekitar 208 – 268 liter gas metana ke atmosfer (AMON *et al.*, 2007). Produksi gas metana dari kotoran ternak bervariasi

tergantung dari ransum yang diberikan. Ternak dengan ransum bergizi tinggi akan menghasilkan kotoran dengan kandungan metana yang rendah. Jumlah ruminansia besar penghasil kotoran terbanyak adalah sapi potong dengan populasi 11,4 juta ekor pada tahun 2007 (DITJENNAK, 2007). Namun demikian, ternak lain juga memproduksi kotoran dan gas metana yang cukup signifikan.

Emisi rumah kaca asal limbah peternakan yang utama adalah CH₄ dan N₂O. CH₄ merupakan hasil akhir dari limbah cair dan limbah padat dalam kondisi anaerob. Intensitas produksi gas metana dipengaruhi oleh kandungan bahan organik limbah serta suhu dan lamanya proses pembentukan kompos. N₂O merupakan hasil akhir dari limbah dalam kondisi aerob yang sangat mudah ditemukan pada limbah padat atau urin ternak yang baru diekresikan. Penggunaan jerami pada sistem *litter* akan meningkatkan emisi rumah kaca asal N₂O sebesar 120%, sehingga penggunaan *litter* berbahan dasar jerami tidak direkomendasikan meskipun sistem ini diperlukan untuk kesehatan ternak. Dengan demikian penurunan emisi rumah kaca asal limbah peternakan diantaranya adalah dengan melakukan pembersihan limbah cair dengan segera dan diikuti dengan penyimpanan secara anaerobik seperti dalam *digester* biogas guna mengurangi produksi N₂O serta memanfaatkan CH₄ sebagai bioenergi.



Gambar 2. Biodigester konstruksi beton

Sumber: Subdit Alsintan Budidaya Ternak Ruminansia (ANWAR, koleksi pribadi)



Gambar 3. Biodigester konstruksi plastik

Sumber: Subdit Alsintan Budidaya Ternak Ruminansia (ANWAR, koleksi pribadi)

Beberapa daerah terutama di Pulau Jawa, pembuatan biogas dalam dekade terakhir kembali digalakkan dengan latar belakang yang terkait dengan menurunnya ketersediaan bahan bakar minyak dan mengurangi emisi gas metana sekaligus menghasilkan pupuk organik. Kuantitas produksi biogas dari kotoran ternak ditentukan oleh kapasitas, jenis dan konstruksi reaktor (digester). Secara umum digester yang digunakan tergolong pada 2 tipe yaitu *fixed dome* dan *floating dome*, dan kebanyakan yang dibangun oleh peternak di Pulau Jawa adalah tipe *fixed dome* konstruksi beton seperti pada Gambar 2. Dalam perkembangan terakhir konstruksi digester dibuat dengan bahan polietilen/plastik seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.

Pemanfaatan digester biogas oleh peternak saat ini, terutama sebagai bahan bakar untuk memasak dan ada yang dintegrasikan untuk produksi pupuk organik, disamping itu ada yang juga untuk keperluan penerangan seperti lampu petromax.

KESIMPULAN

Inovasi teknologi penelitian dituntut mampu meningkatkan produktivitas ternak sapi potong nasional dengan biaya produksi yang mampu bersaing dan dengan manajemen pemeliharaan rendah emisi gas rumah kaca (GRK). Beberapa alternatif yang dapat

dilakukan untuk menjawab tantangan tersebut adalah dengan meningkatkan populasi, mutu bibit, berat potong dan persentase karkas. Prioritas penelitian sapi potong di Indonesia diutamakan pada bangsa-bangsa *indigenous*, yaitu sapi-sapi lokal Indonesia (sapi PO, Bali, Madura dan SO) serta persilangannya yang sekaligus untuk menjaga plasma nutfah dan pemanfaatannya serta perkembangan sapi potong. Untuk memperoleh pakan yang murah harus dihindari penggunaan bahan pakan impor atau yang berasal dari luar daerah, dan alternatifnya gunakan bahan yang berasal dari limbah pertanian/perkebunan dan limbah agroindustri. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah-limbah tersebut dengan emisi GRK yang rendah, maka perlu ada dukungan teknologi penelitian untuk perbaikan kualitas antara lain melalui perlakuan fisik, kimiawi, biologis dan suplementasi. Sekitar 60% emisi gas metana pada komoditas ternak dikontribusi oleh sapi potong. Dengan demikian keberhasilan penurunan emisi gas metana pada sapi potong akan memberikan kontribusi yang sangat berarti dalam usaha penurunan emisi GRK secara nasional, khususnya di sektor pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

ADAM, D. 2000. How Much Brown Cow? <http://www.nature.com/nsu/000907-6.html>. (28 Agustus 2008).

- AMON, T., B. AMON, V. KRYVORICHKO, W. ZOLLITSCH, K. MAYER and L. GRUBER. 2007. Biogas production from maize and dairy cattle manure-influence of biomass composition on the methane yield. *Agric. Ecosys. Environ.* 118: 173 – 182.
- ANDRIZAL. 2003. Potensi, Tantangan dan Kendala Pengembangan Agro-Industri Ubikayu dan Kebijakan Industri Perdagangan yang Diperlukan. Pemberdayaan Agribisnis Ubi Kayu Mendukung Ketahanan Pangan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.
- BAKER, S.K. 1995. Competition for hydrogen in the rumen. *Satellite Symposium of IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores*. September 16 – 17th, 1995. Clermont-Fd., France. p. 41.
- BATUBARA, L.P. 2003. Potensi integrasi peternakan dengan perkebunan kelapa sawit sebagai simpul agribisnis ruminan. *Wartazoa* 13(3): 83 – 91.
- BOCCAZZI, P. and J.A. PATTERSON. 1995. Potential for functional replacement of metanogenic bacteria by acetogenic bacteria in the rumen environment. *Satellite of IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores*. September 16 – 17th, 1995. Clermont – Ferrand, France. p. 43.
- BOER, R. 2002. Masalah gas rumah kaca: Hubungannya dengan lingkungan. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Kualitas Lingkungan dan Produk Pertanian. Kudus, 4 Nopember 2002. Kerjasama Loka Penelitian Pencemaran Lingkungan Pertanian dengan Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus.
- DITIJENAK. 2007. *Statistik Peternakan 2007*. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- DOURMAD, J.Y., C. RIGOLOT and H.V.D WERF. 2008. Emission of greenhouse gas, developing management and animal farming system to assist mitigation. *Proc. Livestock and Global Climate Change*. Hammamet, Tunisia, May 17 – 20th, 2008. Cambridge Univ. Press. pp. 36 – 39.
- FONTY, G. and B. MORVAN. 1995. Ruminant metanogenesis and its alternatives. *Satellite Symposium of IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores*. Clermont-Fd., France pp. 34 – 40.
- IPCC, 2006. *Emission from Livestock and Manure Management*. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Ch. 10.
- IPCC. 1995. *Greenhouse Gas Inventory Workbook*. Vol. 2. UNEP-OECD-IEA-IPCC. Brackwell-UK.
- JOUANY, J.P. 1991. Defaunation of the rumen. *In: Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. JOUANY, J.P. (Ed.). INRA, France. pp. 239 – 261.
- LE VAN, T.D., J.A. ROBINSON, J. RALPH, R.C. GREENING, W.J. SMOLENSKI, J.A.Z. LEEDLE and D.M. SCHAEFER. 1998. Assessment of reductive acetogenesis with indigenous ruminal bacterium population and *Acetitomaculum ruminis*. *Appl. Environ. Microbiol.* 64: 3429 – 3436.
- LENG, R.A. 1991. Improving Ruminant Production and Reducing Methane Emissions from Ruminant by Strategic Supplementation. United National Environmental Protection Agency/400/1-91/004, N.Y.
- MARA, F.P.O., K.A. BEAUCHEMIN, M. KREUZER and T.A. MCALLISTER. 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.
- NEUE, H. 1993. Methane emission from rice fields: Wetland rice fields may make a major contribution to global warming. *Bio Science* 43(7): 466 – 473.
- OBASHI, Y., K. USHIDA, K. MIYASAKI and K. KOJIMA. 1995. Effect of initial sulfate level on electron partition between metanogenesis and sulfate reduction in the rumen. *Satellite Symposium of IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores*. Clermont-Fd., France. p. 42.
- PIDWIRNY, M. 2007. The Greenhouse Effect. *Fundamentals of Physical Geography*. <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7h.html>. (4 Desember 2007).
- PINARES-PATINO, C., M.J. ULYAT, C.W. HOLMES, T.N. BARRY and K.R. LASSEY. 2001. Some rumen digestion characteristics and methane emission in sheep. *In: Energy Metabolism in Animals*. *Proc. of The 15th Symposium on Energy Metabolism in Animals*. EAAAP Publ. Denmark. 103: 117 – 120.
- SUHARTO. 2000. Konsep pertanian terpadu (*Integrated Farming Systems*) mewujudkan keberhasilan dengan kemandirian. Bahan Pelatihan 'Revitalisasi Keterpaduan Usaha Ternak dalam Sistem Usaha Tani'. Bogor dan Solo, 21 Pebruari – 6 Maret 2000. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- THALIB, A. 2004. Uji efektivitas saponin buah *Sapindus rarak* sebagai inhibitor metanogenesis secara *in vitro* pada sistem pencernaan rumen. *JITV* 9(3): 164 – 171.
- THALIB, A. 2008. Isolasi dan identifikasi bakteri asetogenik dari rumen rusa dan potensinya sebagai inhibitor metanogenesis. *JITV* 13(3): 197 – 206.