

PEMANFAATAN KOTORAN TERNAK MENJADI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DAN PUPUK ORGANIK

R. Amaranti, M. Satori dan Y.S. Rejeki

PS Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung

Abstract

Environmental problems due to activities of exploration and exploitation of natural resources for energy and utilization of energy as source of fuel become importance issue in Indonesia. Therefore an alternative for utilization of natural resources as energy is desperately needed. One of the potential resources is utilization of manure as energy alternative and fertilizer. Society of Sindangbarang village, Sub district Jalaksana of Kuningan District generally is farmer and husbandary with main activities on goat cattle. Social guidance was conducted to utilize manure as sources for energy and liquid fertilizer. The social guidance activities were divided into three steps, i.e. identification, implementation and evaluation. Implementation was main step to install digester for processing goat manure to make biogas. The results indicated that goat manure as biogas could be made as fuel energy for cooking and organic fertilizer as alternative for agriculture activities. It is concluded that a large positive affect will be gained if all goat farmers do the same way and this activities is also to support government policy for alternative energy, organic agriculture and improving environmental life condition.

Key words: manure, biogas, organic fertilizer, environmental life condition

Pendahuluan

Kultur pertanian yang dikembangkan oleh masyarakat Desa Sindangbarang saat ini adalah kultur tani tradisional dengan mengikuti pola dan musim tanam. Komoditas utama pertanian yang dikembangkan adalah tanaman padi dan berbagai jenis palawija yang ditanam secara bergantian dengan tanaman padi. Permasalahan yang sering terjadi saat ini adalah ketersediaan pupuk, selain harganya yang cenderung naik juga mengalami kesulitan untuk mendapatkan pupuk pada saat masa tanam. Karena para petani sangat tergantung pada pupuk kimia maka biaya produksi menjadi tinggi, sementara ketika panen harga jual komoditas pertanian sering tidak seimbang dengan

biaya produksi. Masalah inilah yang menyebabkan usaha pertanian di desa tidak mengalami kemajuan yang signifikan. Masalah lain yang terjadi adalah kondisi lahan pertanian yang kesuburannya cenderung menurun dan permasalahan berbagai jenis hama yang sering menyerang tanaman pertanian.

Kelompok petani di Desa Sindangbarang juga mengembangkan usaha peternakan, khususnya peternakan kambing. Hampir semua anggota kelompok tani memiliki kandang kambing. Potensi peternakan kambing di desa tersebut sebenarnya cukup baik karena didukung ketersediaan rumput untuk makanan kambing yang cukup, kecuali pada saat kemarau harus ke desa tetangga yang lokasinya tidak terlalu jauh dari desa

tersebut. Permasalahannya adalah mereka tidak memiliki modal yang cukup untuk mengembangkan peternakan tersebut sehingga seorang petani hanya memiliki 2-3 ekor kambing saja. Saat ini peternakan kambing yang sudah berjalan adalah sekitar 100 ekor kambing yang dikelola hampir 30 peternak. Dari kegiatan peternakan tersebut tentunya juga menghasilkan kotoran yang akan menyebabkan masalah lain apabila tidak dikelola dengan baik. Selama ini, kotoran kambing hanya dijadikan pupuk tanpa pengolahan terlebih dahulu dan sebagian lagi dibuang sehingga menimbulkan bau dan mencemari saluran air terutama ketika hujan. Sebenarnya kotoran ternak terutama kambing berpotensi untuk diolah menjadi biogas. Biogas tersebut dapat dijadikan energi alternatif bagi masyarakat yang ramah lingkungan dan sisa pemanfaatan biogas juga akan dihasilkan pupuk organik cair yang berkualitas. Namun demikian, baik para peternak maupun para petani belum memiliki pengetahuan yang cukup mengenai cara memanfaatkan kotoran kambing untuk biogas dan pupuk organik.

Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik anaerobik (bakteri penghasil gas metan yang hanya dapat hidup dalam kondisi bebas oksigen) dari proses perombakan bahan-bahan organik seperti limbah kotoran sapi, babi, bahkan manusia. Secara alami, biogas banyak terdapat di sawah atau rawa. Biogas terutama tersusun dari gas metan (55-75%) dan karbondioksida (25-45%). Karena sifat gas metan yang mudah terbakar, maka biogas dapat dipakai sebagai sumber energi alternatif bagi masyarakat (Prataya, 2010). Penelitian aplikatif terbaru yang dilakukan oleh *German Agency for Technical Cooperation* membuktikan bahwa biogas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar kompor gas dan lampu gas. Apabila dikonversi dengan bahan bakar fosil, maka 1 m³ biogas setara dengan: 0,62 L minyak tanah;

0,5 L minyak diesel; 0,8 L bensin; 1,4 kg batubara; 0,48 kg bahan bakar gas LPG; 5,5 kg kayu bakar dan 1,64 kg arang (Kosmann, 1997). Biogas tersebut dihasilkan dari berbagai limbah organik seperti sampah biomassa, kotoran ternak, dan kotoran manusia, melalui proses digestion. Selain dapat dijadikan sebagai energi alternatif bagi masyarakat pemnafaatan biogas dari kotoran ternak tersebut adalah sebagai berikut: (1) pola pemeliharaan ternak/budi daya ternak menjadi lebih baik, (2) mengurangi polusi udara akibat bau kotoran/limbah ternak, (3) mendukung kelestarian usaha peternakan, (4) meningkatkan penyediaan pupuk organik asal ternak, sehingga ketergantungan terhadap pupuk kimia berkurang, (5) mengurangi ketergantungan pada minyak tanah, (6) mengurangi beban keuangan negara terhadap subsidi bahan bakar minyak tanah dan pupuk, serta upaya penghematan listrik di pedesaan.

Pencanangan Program Go Organik 2010 oleh Departemen Pertanian sudah dilakukan sejak tahun 2001 dengan visi mewujudkan Indonesia sebagai salah satu produsen pangan organik terbesar di dunia. Penukulan program tersebut memerlukan keterpaduan peran dan tanggungjawab seluruh stakeholder terkait (IRRI, 2006)

Prinsip pertanian organik pada dasarnya meliputi banyak aspek, mulai dari aspek bibit, lahan, pupuk, teknik produksi, pasca panen, dan bahkan harga. Berkaitan dengan aspek pupuk yang digunakan harus mengikuti standarisasi sebagai berikut (Sudaryanto, 2009): (1) melarang penggunaan bahan kimia sintetis dan pabrikan, (2) mendorong penggunaan pupuk hasil komposisi, (3) mengutamakan pupuk kandang dari ternak sendiri, (4) pupuk cair dari bahan alami dan (5) mendorong penggunaan mikroorganisme lokal.

Salah satu bahan yang dapat dijadikan pupuk organik adalah kotoran ternak, termasuk kotoran kambing. Kotoran kambing mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan berbagai tanaman termasuk pertanian. Sebagaimana diketahui bahwa unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman adalah unsur N, P dan K. Kandungan unsur tersebut dalam kotoran ternak kambing adalah N = 50,6 kg/t, P = 6,7 kg/t, dan K = 39,7 kg/t (Sudomo, 2007). Disamping menghasilkan unsur hara tersebut, pupuk kandang juga menghasilkan sejumlah unsur hara mikro, seperti Fe, Zn, Bo, Mn, Cu, dan Mo.

Umumnya pemanfaatan kotoran kambing sebagai pupuk organik oleh para petani dilakukan secara langsung setelah temperaturnya normal (tidak mengeluarkan gas metan), sebagai campuran kompos, atau residu dari proses *digester* setelah biogas kotoran tersebut dimanfaatkan.

Ada beberapa jenis digester dan kelengkapannya yang dapat digunakan untuk pemanfaatan biogas dari kotoran ternak:

- a. *Digester*, yaitu komponen utama instalasi biogas sebagai alat penghasil biogas yang dilengkapi lubang pemasukan (inlet) dan lubang pengeluaran (outlet), penampung gas dan penampung sisa buangan (sludge). Terdapat beberapa model digester dalam pembuatan biogas, yaitu: model fixed dome (model kubah), model silinder/terapung, dan model kantong plastik (Gambar 1).
- b. Material/bahan digester: dari pasangan bata dan semen, drum, serat fiber dan bahan dari kantong plastik.
- c. Pipa paralon (PVC) Ø ½”, slang plastik, kran, kompor, genset dan lain-lain.



Gambar 1. Contoh konstruksi digester bentuk kubah dan kantong plastik

Metode

Bimbingan dan pendampingan kepada masyarakat dalam pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi pemanfaatan kotoran ternak ini, terdiri atas beberapa tahapan. Tahapan tersebut adalah identifikasi awal, persiapan lokasi, dan pelaksanaan dampingan. Tahapan paling awal dalam pelaksanaan dampingan ini

adalah melakukan identifikasi pada lokasi dampingan. Identifikasi awal tersebut antara lain meliputi karakteristik dan budaya masyarakat setempat, kondisi pertanian dan peternakan masyarakat tersebut. Kegiatan tersebut dilakukan baik melalui survei langsung maupun diskusi dengan tokoh masyarakat setempat, maupun dengan para petani.

Sebelum pelaksanaan dampingan dimulai perlu dilakukan penyiapan lokasi terlebih dahulu. Kriteria penetapan lokasi tersebut adalah sebagai berikut:

- a. lokasi reaktor sedekat mungkin dengan kandang kambing.
- b. tempat drum umpan sebaiknya didekat penimbunan kotoran hewan.
- c. tidak dibangun dibawa pohon kelapa atau pohon yang buahnya bisa memecahkan reaktor.
- d. setelah lokasi ditetapkan, dibuat galian tanah dengan ukuran: panjang = 4 m, lebar = 1 m, tinggi = 80 cm
- e. fungsi galian ini adalah untuk wadah reaktor plastik.
- f. agar plastiknya tidak bocor, permukaan galian harus bebas benda runcing dan akar pohon.

Setelah ditetapkan lokasi yang akan dijadikan uji coba instalasi biogas maka selanjutnya dilakukan penataan terhadap lokasi yang telah ditetapkan tersebut. Pelaksanaan dampingan dilakukan dengan dua cara, yaitu penyampaian secara teoritis yang dilaksanakan dalam ruangan (*class room training*) dan praktek lapangan. Materi yang

disampaikan dalam pelatihan teori dalam ruangan adalah isu lingkungan dan perubahan iklim global, pertanian organik, teknik pembuatan pupuk organik, dan teknik pembuatan biogas. Pelaksanaan dampingan di lapangan meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

Dampingan praktek perakitan instalasi biogas plastik

Instalasi Biogas Plastik terdiri atas beberapa tahapan, yaitu pemasangan reaktor, pemasangan drum umpan dan tempat pengeluaran "Sludge", pemasangan penampung gas dan regulator, dan pemasangan kompor (Gambar 2).

Dampingan praktek pengoperasian instalasi biogas plastik

Dampingan terhadap pengoperasian instalasi biogas dilakukan pada penyiapan bahan umpan, pengisian awal, masa pembentukan gasbio, menghidupkan kompor, pengisian rutin, dan pupuk organik (Gambar 3).



Gambar 2. Perakitan dan instalasi reaktor biogas plastik



Gambar 3. Pengoperasian

Dampingan praktek perawatan instalasi biogas plastik

Setelah instalasi biogas plastik berhasil dilakukan, selanjutnya biogas plastik tersebut harus dirawat agar penggunaannya optimal. Perawatan tersebut terdiri atas perawatan reaktor, perawatan penampung gas, dan perawatan kompor.

Hasil dan Pembahasan

Mengamati hasil uji coba pemanfaatan kotoran ternak dalam kegiatan dampingan masyarakat petani dan peternak, ternyata instalasi digester telah menghasilkan biogas yang cukup baik dan dapat dimanfaatkan untuk menyalakan kompor di dapur. Dalam uji coba selama sebulan peternak yang dijadikan lokasi uji coba dapat mengurangi belanja energi untuk rumah tangga, yang selama ini menggunakan gas elpiji, hingga 50%. Berdasarkan pengamatan tersebut maka kotoran ternak khususnya kambing berpotensi untuk dijadikan energi alternatif bagi masyarakat dan mengembangkan energi baru dan

terbaharukan (*renewable energy*) sebagaimana program pemerintah dan dunia. Bila program tersebut diterapkan untuk seluruh populasi kambing yang ada di Desa tersebut maka program tersebut dapat memberikan manfaat yang cukup signifikan dalam pengembangan energi alternatif.

Berdasarkan pengamatan di lapangan bahwa saat ini ada sekitar 200 peternak yang ada di Desa Sindangbarang. Bila setiap peternak rata-rata memiliki 5 ekor kambing maka populasi ternak kambing di desa tersebut sekitar 1000 ekor. Produksi kotoran dari setiap ekor kambing dewasa rata-rata sebanyak 1,4 kg/hari, sehingga total kotoran yang dihasilkan dari seluruh populasi kambing diperkirakan 1400 kg/hari. Menurut Ridwan (2006) setiap 1 kg kotoran kambing dapat menghasilkan 0,016 m³ biogas, dengan demikian potensi biogas dari seluruh kotoran kambing adalah 22,4 m³/hari. Setiap 1 m³ biogas setara dengan: 0,62 L minyak tanah; 0,48 kg bahan bakar gas LPG; 5,5 kg kayu bakar dan 1,64 kg arang (Kosmann, 1997). Bila masyarakat selama ini menggunakan

minyak tanah sebagai bahan bakar maka dengan memanfaatkan biogas dari kotoran ternak yang ada dapat menghemat konsumsi minyak tanah sebesar 13,9 L/hari, dan apabila masyarakat selama ini menggunakan gas LPG sebagai bahan bakar maka dapat menghemat gas sebanyak 10,8 kg/hari.

Selain menghasilkan biogas instalasi digester juga telah menghasilkan pupuk organik. Pupuk organik tersebut langsung diujicobakan pada berbagai jenis tanaman yang ada. Berdasarkan pengamatan bahwa tanaman dengan menggunakan pupuk organik jauh lebih subur dibandingkan dengan tanaman yang tidak menggunakan pupuk organik. Ini berarti bahwa pupuk organik yang dihasilkan dapat menggantikan pupuk kimia yang selama ini digunakan para petani. Secara teoritis dari setiap 1 kg kotoran hewan yang belum diolah dan dimanfaatkan biogas akan menghasilkan residu berupa pupuk organik curah seberat 0,6 kg. Dengan demikian dari 1400 kotoran hewan dari seluruh populasi kambing diperkirakan akan menghasilkan pupuk organik curah sekitar 860 kg/hari.

Kesimpulan

Kotoran ternak dari kegiatan ternak kambing dapat menghasilkan biogas yang dapat menggantikan kebutuhan bahan bakar rumah tangga hingga 50%. Selain itu, residu dari instalasi biogas menghasilkan pupuk organik yang berkualitas dengan unsur hara yang terkandung di dalamnya sehingga dapat dijadikan pupuk alternatif selain pupuk kimia dan dapat mewujudkan pertanian organik

Dalam kaitannya dengan kualitas lingkungan, pengolahan atau pemanfaatan kotoran ternak menjadi sumber gas dapat mengurangi persoalan lingkungan baik yang disebabkan karena

limbah kotoran hewan yang selama ini tidak tertangani dengan baik maupun karena dihasilkannya alternatif energi ramah lingkungan dan pupuk organik yang baik untuk lingkungan.

Rekomendasi pertama yang diusulkan untuk dilakukan di masa yang akan datang adalah menerapkan kegiatan pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber energi pada semua pemilik kandang yang ada di Desa Sindangbarang yakni sebanyak 200 kandang. Para peternak dapat dilatih dan didampingi untuk mengembangkan teknologi digester sesuai dengan kemampuan yang dimiliki masyarakat tersebut. Rekomendasi kedua yaitu mengembangkan pupuk alternatif organik yang berasal dari kotoran ternak untuk mewujudkan kemandirian petani dan mengurangi ketergantungan dalam penggunaan pupuk kimia.

Daftar Pustaka

- Pratava, A. 2010. Potensi Biogas untuk Masyarakat. <http://majalahenergi.com/>
- Sudomo, A. 2007. Pertumbuhan Semai *Gmelina Arborea Linn* dengan Pemberian Mikoriza, Pupuk Organik Diperkaya dan Cuka Kayu. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan Vol. 1 No. 2. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- IRRI, 2006. IRRI Rice Knowledge Bank. Bahan Oranik dan Pupuk Kandang. Kerjasama Badan Litbang Pertanian dan IRRI. www.knowledgebank.irri.org. Jakarta.
- Ridwan. 2006. Kotoran Ternak Sebagai Pupuk dan Sumber Energi. www.disnak.jabar.go.id/data/arsip/
- Sudaryanto. 2009. Prinsip Pertanian Organik. Jaringan Kerja Pertanian Organik Indonesia. Yogyakarta.
- Kosmann, W. 1997. Biogas Digest (Volume IV), Biogas-Country Report, ISAT & GTZ.