
**Review: Penggunaan Teknologi Biogas Feses Ternak Babi Untuk Mendukung Smart Village Di Kabupaten Manggarai
(Review: Use Of Pig Feces Biogas Technology To Support Smart Village In Manggarai Regency)**

Nautus Stivano Dalle, Hendrikus Demon Tukan, Elisabeth Yulia Nugraha
Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas
Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng
Jalan Ahmad Yani, No 10, Ruteng 151016 NTT, Indonesia
Email: ivandalle23@gmail.com

Abstrak

Smart village merupakan pengembangan konsep dimana masyarakat desa berada dalam suatu komunitas yang mengatasi permasalahan wilayah dengan memanfaatkan potensi sumber daya yang dimilikinya. Kurangnya penggunaan konsep penggunaan teknologi tepat guna di Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu masalah dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Salah satu teknologi yang berguna dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat di Manggarai adalah pengelolaan biogas dari feses ternak babi. Tulisan ini dibuat dengan tujuan memanfaatkan limbah feses ternak babi sebagai bahan pembuatan biogas dalam upaya mendukung konsep smart village di Kabupaten Manggarai. Metode yang digunakan adalah studi literature dengan penelusuran pustaka dari tahun 2010-2022 lalu ditarik dalam satu konklusi baru. Kesimpulan dari tulisan ini adalah limbah feses ternak babi sangat berpeluang digunakan sebagai bahan pembuatan biogas untuk mendukung smart village di kabupaten Manggarai karena populasi feses ternak babi yang melimpah dan juga penggunaan pakan yang dapat meningkatkan kandungan metana didalam feses oleh masyarakat manggarai.

Kata Kunci: Smart village, biogas, babi

Abstract

Smart village is the development of the concept where the village community is in a community that overcomes regional problems by utilizing the potential resources they have. The lack of use of the concept of using appropriate technology in Manggarai Regency, East Nusa Tenggara (NTT) is one of the problems in improving the quality of life of the community. One of the useful technologies in improving the quality of life of the people in Manggarai is the management of biogas from pig feces. This paper was made with the aim of utilizing pig fecal waste as material for making biogas in an effort to support the smart village concept in Manggarai Regency. The method used is a literature study with a literature search from 2010-2022 and then drawn in a new conclusion. The conclusion of this paper is that pig fecal waste is very likely to be used as a material for making biogas to support smart villages in Manggarai regency because of the abundant population of pig feces and also the use of feed that can increase the methane content in the feces by the Manggarai community.

Keyword: Smart village, biogas, pig

Pendahuluan

Smart kampung atau smart village merupakan pengembangan konsep dimana masyarakat desa berada dalam suatu komunitas yang mengatasi permasalahan wilayah dengan memanfaatkan potensi sumber daya yang dimilikinya secara cerdas, bijak, dan efisien serta mengangkat adat istiadat dan budaya setempat, serta norma-norma yang berlaku (Baru et al., 2019). Perkembangan teknologi informasi merupakan hal yang tidak bisa dihindari, terlebih pada saat ini penguasaan teknologi informasi dijadikan sebagai salah satu indikator kemajuan suatu wilayah (Ngafifi, 2014). Hal inilah yang menjadi masalah di Indonesia, khususnya di Kabupaten Manggarai Nusa Tenggara Timur (NTT). Tidak adanya konsep ataupun pemanfaatan teknologi tepat guna meskipun di Manggarai memiliki potensi jika di kelolah dengan baik. Oleh karena itu Smart village menjadi salah satu solusi untuk menghadapi masalah ini. Kurangnya penggunaan konsep penggunaan teknologi tepat guna di Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu masalah dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Salah satu teknologi yang berguna dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat di Manggarai adalah pengelolaan biogas.

Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya kotoran ternak, limbah organik rumah tangga, dalam kondisi anaerobic. Biogas memanfaatkan proses pencernaan yang dihasilkan oleh bakteri metanogen yang produknya berupa gas Metana (CH_4). Biogas ini pada umumnya dibuat menggunakan dari limbah-limbah organik seperti feses ternak. Mayoritas pekerjaan masyarakat di Manggarai yang merupakan petani dan peternak merupakan salah satu peluang untuk memanfaatkan kotoran/feses ternak untuk memproduksi biogas. Salah satu peluang pemanfaatan feses ternak yang paling berpeluang di Kabupaten Manggarai adalah feses ternak babi.

Menurut Wahyuni (2013) potensi produksi gas dari ternak babi adalah 0,040-0,059 per kg feses (m^3) dengan produksi kotoran padat 2,75 kg/hari dan feses cair 1,59 kg/hari. Peternak biasanya memanfaatkan feses ternak babi hanya sebagai pupuk untuk tanaman ataupun hanya di buang sehingga dianggap sebagai polusi udara karena kotoran ternak mengandung gas metan yang merupakan sumber emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dan akan berpengaruh terhadap pemanasan global yaitu green house effect. Melihat dari potensi yang ada ini feses ternak babi sangat berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan biogas skala rumah tangga untuk mendukung smart village.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode studi literature dengan melakukan perbandingan dengan jurnal-jurnal yang sudah terpublikasi pada jurnal-jurnal terakreditasi dari tahun 2010-2022 lalu ditarik dalam satu konklusi baru. Kriteria jurnal yang digunakan sebagai referensi dalam penulisan review artikel ini adalah jurnal eksperimen tentang pemanfaatan feses ternak sebagai biogas. Untuk mendapatkan jurnal referensi dilakukan penelusuran menggunakan *science direct* dan *google search* disesuaikan dengan topik yang dapat mendukung penyusunan artikel ini.

Hasil Dan Pembahasan

Kandungan Kimia Limbah Feses Babi

Limbah peternakan babi terdiri dari dua jenis yaitu padat dan cair. Limbah padat berupa kotoran sedangkan limbah cair berupa urin. Limbah ternak sangat berpotensi sebagai sumber energi yang bisa dimanfaatkan lewat pembuatan biogas (Halim, 2018). Feses babi kaya akan bahan organik terutama unsur nitrogen sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan biogas. Kandungan unsur kalium pada kotoran babi dua kali lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi dan kambing (Kusuma, 2012). Kandungan fosfor feses ternak babi juga lebih tinggi dari pada ternak kambing dan sapi yaitu 3,23% pada ternak babi, 1,634% pada ternak kambing dan 1,905% pada ternak sapi (Foenay, 2017). Menurut Harahap (2019) kandungan unsur hara dari pupuk kandang segar ternak babi adalah 0,95% N, 0,35% P, 0,40% K dan 80% air untuk kotoran dalam bentuk padat dan 0,40% N, 0,10% P, 0,45% K dan 87% air untuk kotoran dalam bentuk cair.

Potensi pemanfaatan limbah ternak babi di Manggarai sangat besar karena pakan ternak babi yang biasa digunakan peternak adalah hijauan segar dan limbah hasil pertanian seperti lamtoro, kaliandra, daun jagung, batang pisang tanpa adanya pemberian pakan konsentrat. Menurut Gustiar et al., (2014) pemberian pakan konsentrat dapat menurunkan konsentrasi gas metana dari ternak babi sebesar 28,5% jika dibandingkan dengan hanya diberi pakan hijauan saja. Selanjutnya dijelaskan pula bahwa yang mengatakan bahwa peningkatan asupan pakan konsentrat akan diikuti dengan berkurangnya produksi gas metana. Menurut Sasmita (2017), untuk menurunkan produksi gas metana dari pencernaan dapat dilakukan dengan meningkatkan daya cerna pakan, salah satunya dengan menambah jumlah pakan konsentrat.

Limbah feses babi apabila tidak dikelola secara baik dapat mencemari udara, air, dan memicu konflik di dalam masyarakat. Pemanfaatan dari limbah ternak babi menjadi salah satu alternatif dalam menurunkan produksi limbah udara yang belum dilakukan

secara optimal dan dapat dijadikan sebagai biogas terhadap masyarakat sehingga dapat membantu seperti memasak ataupun penerangan pada malam hari sehingga terjadinya zero waste dan hal ini menjadi nilai tambah lagi terhadap pendapatan petani ataupun peternak.

Proses Pembentukan Biogas

Biogas secara karakteristik fisik merupakan gas yang dihasilkan oleh hasil pencernaan bakteri methanogen, oleh karena itu proses pembentukannya membutuhkan ruangan dalam kondisi kedap atau tertutup agar stabil dan juga tanpa memerlukan adanya udara (anaerob) (Dalle et al., 2022). Proses yang berlangsung secara anaerob dalam tempat tertutup ini juga memberikan keuntungan secara ekologi karena tidak menimbulkan bau yang menyebar kemana-mana dan proses ini juga menguntungkan bakteri methanogen dalam agar mempercepat proses pembentukan gas metan (Hidayati, 2020).

Proses pembuatan biogas ini terdiri dari 3 tahap yaitu hidrolisis, asidifikasi (pengasaman) dan metanogenesis, semua proses ini akan dibantu oleh mikroorganisme anaerob.

Hidrolisis merupakan tahap awal dari proses fermentasi. Tahap ini merupakan penguraian bahan organik dengan senyawa kompleks yang memiliki sifat mudah larut seperti lemak, protein, dan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana (Wicaksono et al., 2018). Tahap ini juga dapat diartikan sebagai perubahan struktur dari bentuk polimer menjadi bentuk monomer. Senyawa yang dihasilkan dari proses hidrolisis di antaranya senyawa asam organik, glukosa, etanol, CO₂ dan senyawa hidrokarbon lainnya. Senyawa ini akan dimanfaatkan mikroorganisme sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas fermentasi (Fachry et al., 2013).

Proses yang kedua disebut asidifikasi (Pengasaman), pada proses ini senyawa-senyawa yang terbentuk pada tahap hidrolisis akan dijadikan sumber energi bagi mikroorganisme untuk tahap selanjutnya, yaitu pengasaman atau asidifikasi (Rahmadi, 2021). Pada tahap ini, bakteri akan menghasilkan senyawa-senyawa asam organik seperti asam asetat, asam propionat, asam butirat, dan asam laktat beserta produk sampingan berupa alkohol, CO₂, hidrogen, dan zat ammonia (Wicaksono et al., 2018). Produk akhir tahap asidogenesis adalah asam asetat dan rantai asam lemak yang tidak terpecah pada tahap fermentasi.

Proses yang terakhir adalah methanogen. Pada proses ini bakteri metanogen seperti methanococcus, methanosarcina, dan methanobacterium akan mengubah produk lanjutan dari tahap pengasaman menjadi gas metan, karbon dioksida, dan air yang merupakan komponen penyusun biogas (Cahyaningtyas et al., 2012). Berikut reaksi perombakan yang dapat

terjadi pada tahap *methanogenesis*. Pada tahap ini terjadi pembentukan produk utama proses anaerobik yaitu fermentasi hasil proses *acidogenesis* berupa asam asetat menjadi metana dan karbondioksida. Asam asetat merupakan sumber utama penghasil biogas yang diproduksi dalam tangki anaerobik.

Perhitungan Produksi Feses dan Gas Ternak Babi di Manggarai

Penggunaan feses ternak babi sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai biogas karena populasi ternak babi di manggarai yang selalu meningkat pada tiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) populasi babi pada tahun 2018 sebanyak 39.430 ekor, 2019 sebanyak 47,316 ekor dan pada tahun 2020 meningkat sebanyak 56.779 ekor. Hal ini disebabkan oleh kondisi budaya NTT yang biasanya menggunakan ternak babi dalam perayaan adat ataupun keagamaan (Ballo dan Lalus 2021).

Menurut Tonglolangi (2020) ternak babi dapat memproduksi gas sebanyak 0,040-0,059 m³/kg/hari. Produksi limbah ternak babi dengan bobot 90 kg yaitu kurang lebih dari 7 kg/hari atau 7,77% dari berat badan dengan kandungan bahan kering berkisar 9% (Saputra et al., 2016). Berdasarkan data tersebut dapat dihitung jumlah produksi gas dari feses ternak babi di Manggarai berdasarkan kecamatan. Kabupaten Manggarai memiliki 12 kecamatan dan data populasi ternak berdasarkan kecamatan diperoleh dari Manggarai dalam angka tahun 2021. Perhitungan produksi gas pada tiap kecamatan di Manggarai pada tiap hari terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan produksi gas di Manggarai berdasarkan Kecamatan/hari.

No.	Kecamatan	Populasi (Ekor)	Produksi Limbah (Kg/hari)	Produksi Gas (m ³ /kg)
1.	Wae Rii	3.593	±25.151	±1.006
2.	Ruteng	5.499	±38.493	±1.540
3.	Satar Mese	1.688	±11.816	±473
4.	Cibal	3.715	±26.005	±1.040
5.	Reok	4.675	±32.725	±1.309
6.	Langke Rembong	5.063	±35.441	±1.418
7.	Satar Mese Barat	2.421	±16.947	±678
8.	Rahong Utara	3.242	±22.694	±908
9.	Lelak	2.164	±15.148	±606
10.	Reok Barat	3.524	±24.668	±987
11.	Cibal Barat	4.180	±29.260	±1.170
12.	Satar Mese Utara	3.011	±21.077	±843
Jumlah		56.779	±299.425	±11.977

Keterangan: Dihitung berdasarkan jumlah ternak babi x produksi feses (7 kg/hari) x 0,040 m³/kg (Tonglolangi 2020).

Berdasarkan hasil perhitungan ini dapat disimpulkan bahwa feses ternak babi sangat berpotensi untuk digunakan untuk memproduksi biogas karena pada tiap harinya produksi gas di Manggarai mencapai $\pm 11.977 \text{ m}^3/\text{kg}$ Menurut Maluegha et al., (2018) 1 m^3 biogas ternak babi setara dengan Elpiji (0,46 kg), minyak tanah (0,62 liter), kayu bakar (3,50 kg).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil review ini dapat disimpulkan bahwa

1. Kebiasaan peternak babi di Kabupaten Manggarai memberikan pakan hijauan tanpa memberikan konsentrat membuat tingginya produksi gas metan yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan biogas.
2. Penggunaan Biogas sebagai pendukung tercapainya Smart Village di Kabupaten manggarai sangat berpotensi karena dilihat dari hasil perhitungan pada tiap kecamatan dan total produksi gas pada tiap harinya mencapai $\pm 11.977 \text{ m}^3/\text{kg}$.

Daftar Pustaka

- Ballo, V. J., & Lalus, M. F. (2021). Analisis Pemasaran Ternak Babi Hidup Penggemukan di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur: Analysis Marketing Of Life Fattening Pig in Kupang Regency, East Nusa Tenggara. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 3(3), 1728-1740.
- Baru, V. P., Djunaedi, A., & Herwangi, Y. (2019). Tahap Pengembangan Smart Kampung di Desa Ketapang Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Planoeearth*, 4(2), 68-80.
- Cahyaningtyas, W. P., & Sumantri, I. (2012). Pengaruh penambahan biochar limbah pertanian dan pestisida pada inkubasi tanah inceptisol untuk menekan emisi gas metana (CH_4) sebagai gas rumah kaca. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1), 521-527.
- Dalle, N. S. (2022). Pengaruh Lama Fermentasi Biogas Mini Dari Feses Ternak Babi Terhadap Volume Biogas Dan Lama Nyala Api. *Jambura Journal of Animal Science*, 5(1), 89-95.
- Foenay, T. A. Y., & Koni, T. N. I. (2017). Pengolahan Limbah Ternak Di Kelompok Peternak Maulafa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, 2(1).
- Gustiar, F., & Suwignyo, R. A. (2014). Reduksi gas metan (CH_4) dengan peningkatan komposisi konsentrat dalam pakan ternak sapi. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(1).
- Halim, M. F. (2018). Pemanfaatan Kotoran Ternak Sebagai Bahan Baku Biogas Ditinjau Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 101 tahun 2014 (Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun) Dan Hukum Islam.
- Harahap, I. M., Umar, S., & Hanafi, N. D. (2019). Pemanfaatan Fermentasi Urine Babi sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Produktivitas Rumput *Brachiaria humidicola* dan *Digitaria milanjiana*. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 7(1), 196-202.

- Kusuma, M. E. (2012). Pengaruh beberapa jenis pupuk kandang terhadap kualitas Bokashi. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science)*, 1(2), 41-46.
- Maluegha, B. L., Ulaan, T. V., & Umboh, M. K. (2018). Perancangan Digester untuk Menghasilkan Biogas dari Kotoran Ternak Babi di Desa Rumoong Bawah Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Tekno Mesin*, 4(2).
- Ngafifi, M. (2014). Kemajuan teknologi dan pola hidup manusia dalam perspektif sosial budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 2(1).
- Rahmadi, H. (2021). Pengaruh Perbandingan Campuran 50% Limbah Sawit dan 50% Kotoran Sapi terhadap Proses Terjadinya Biogas. *Indonesian Journal of Mechanical Engineering Vocational*, 1(1).
- Saputra, F. F., Achmadi, J., & Pangestu, E. (2016). Efisiensi Pakan Komplit Berbasis Ampas Tebu Dengan Level Yang Berbeda Pada Kambing Lokal. *Animal Agriculture Journal*, 2(4), 137-147.
- Sasmita, N. (2017). *Upaya Peningkatan Nilai Kalor Biomassa dedak Padi (Rice Brand) dengan proses Fermentasi Effective Microorganisme (EM4)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Wahyuni, S., & MP, S. (2018). *Biogas: Hemat Energi Pengganti Listrik, BBM, dan Gas Rumah Tangga*. AgroMedia.
- Wicaksono, L., Dermawan, D., Pambudi, G. A., Ashari, M. L., Setiawan, A., Mayangsari, N. E., & Adhiwangsa, B. (2018). Pemanfaatan Sampah Organik dan Limbah Kotoran Hewan Sebagai Energi Baru Terbarukan Ramah Lingkungan. *Jurnal Cakrawala Maritim*, 1(2), 35-40.