



RANCANG BANGUN REAKTOR BIOGAS BERSUMBER DARI LIMBAH TERNAK BABI

Meiske Lusje Rundengan*, Tilly Flora Desaly Lumy, Gam Dicky Lenzun, dan Jemmy Elforus Olkar Rawis

Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

*Email Korespondensi: meisikerundengan2020@gmail.com

Abstrak. Peternakan babi sebagai sumber pendapatan bagi peternak di Kabupaten Minahasa. Disisi yang lain, peternakan menghasilkan limbah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Peternak di Kabupaten Minahasa khususnya Desa Tempok mengembangkan ternak babi dengan membangun kandang di sekitar pemukiman bahkan posisi kandang berada disamping dapur peternak. Limbah peternakan babi dalam hal ini dibuang di halaman rumah dan saluran air, sehingga apabila kondisi ini tidak diinternalkan maka dapat mengganggu lingkungan bahkan kesehatan masyarakat di sekitar peternakan. Teknologi rancang bangun reaktor biogas dibutuhkan untuk menampung limbah peternakan babi dimaksud. Biogas mempunyai keunggulan dibandingkan dengan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang berasal dari fosil. Sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui merupakan keunggulan dari biogas, bahan bakar fosil selama ini diisukan menjadi penyebab dari pemanasan global. Permasalahannya reaktor biogas belum dimanfaatkan oleh peternak babi sehingga dilakukan penelitian dengan tujuan untuk menentukan model rancang bangun reaktor biogas bersumber dari limbah ternak babi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan pendekatan studi kasus terhadap peternakan babi "Batik". Analisis data yang digunakan yaitu analisis kelayakan dan analisis deskriptif rancang bangun reaktor biogas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah ternak babi yang dimiliki terdiri dari induk 7 ekor, pejantan 2 ekor, grower 10 ekor, dan starter 16 ekor. Rasio penerimaan dan biaya lebih besar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa usaha peternakan babi layak dikembangkan, tetapi dibutuhkan suatu rancangan reaktor biogas untuk meminimalkan pencemaran lingkungan. Saran yang disampaikan bahwa pengusaha peternakan babi perlu menyiapkan investasi untuk membangun reaktor biogas.

Kata kunci: reaktor, biogas, limbah, ternak babi

Abstract. Pig farming as a source of income for farmers in Minahasa Regency. On the other hand, animal husbandry produces waste that can cause environmental pollution. Farmers in Minahasa Regency, especially Tempok Village, were developing pigs by building cages around the settlements, even the position of the cages was beside the farmers' kitchens. Pig farm waste, in this case, was disposed of in the yard and waterways, so if this condition was not internalized, it can disrupt the environment and even the health of the people around the farm. Biogas reactor design technology was needed to accommodate the intended pig farm waste. Biogas had advantages over fossil fuels. Its environmentally friendly and renewable nature was an advantage of biogas, a fossil fuel that has been rumored to be the cause of global warming. The problem was that biogas reactors have not been utilized by pig farmers, so a study was conducted with the aim of determining the design model for biogas reactors sourced from pig waste. The research method used was a survey method with a case study approach to "Batik" pig farms. Analysis of the data used was the feasibility analysis and descriptive analysis of biogas reactor design. The results showed that the number of pigs owned consisted of 7 pigs, 2 males, 10 growers, and 16 starters. Revenue to expense ratio is greater. Based on the research results, it can be concluded that pig farming was feasible to develop, but a biogas reactor design was needed to minimize environmental pollution. Suggestions were made that pig entrepreneurs need to prepare investments to build biogas reactors.

Keywords: reactor, biogas, waste, pigs

Pendahuluan

Peternakan babi sebagai sumber pendapatan bagi peternak di Kabupaten Minahasa. Disisi yang lain, peternakan menghasilkan limbah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Permasalahan pencemaran limbah dari peternakan babi merupakan masalah yang paling sering terjadi, hal ini terutama kotoran dan urine yang menyebabkan bau. Disisi yang lain, ternak babi merupakan suatu komoditas yang layak diinvestasikan (Purwadi dan Ick, 2019). Usaha ternak babi juga memiliki beberapa keunggulan sehingga minat masyarakat sangat tinggi dalam mengembangkannya.

Keunggulan dari pemeliharaan ternak babi terletak pada beberapa aspek. Aspek-aspek tersebut diantaranya: (i) manajemen pemeliharaan lebih mudah, (ii) sumber pakan sangat beragam dan dapat memanfaatkan berbagai limbah baik limbah pertanian maupun limbah dapur, (iii) perputaran relatif singkat, (iv) pemulia-biakannya lebih cepat (Tiro et al., 2022).

Peternak di Kabupaten Minahasa khususnya Desa Tempok mengembangkan ternak babi dengan membangun kandang di sekitar pemukiman bahkan posisi kandang berada disamping dapur peternak. Limbah peternakan babi dalam hal ini dibuang di halaman rumah dan saluran air, sehingga apabila kondisi ini tidak diinternalkan maka dapat mengganggu lingkungan bahkan kesehatan masyarakat di sekitar peternakan. Kegiatan usaha budidaya ternak babi di pemukiman pedesaan yang semakin intensif akan menimbulkan permasalahan yang kompleks terhadap lingkungan (Krishnayana et al., 2014). Usaha ternak babi dalam hal ini tidak lepas dari masalah lingkungan, sehingga masyarakat keberatan terhadap dampak buruk dari usaha tersebut. Peternak dalam hal ini mengabaikan penanganan limbah dari usahanya, sehingga berdampak terhadap pencemaran lingkungan seperti polusi udara (bau). Selain itu, usaha ternak babi memberikan dampak timbulnya lalat yang berkeliaran di kandang dan lingkungan sekitarnya, bahkan lebih parah lagi dapat menyebabkan flu babi (H1N1), sehingga menakutkan masyarakat.

Teknologi rancang bangun reaktor biogas dibutuhkan untuk menampung limbah peternakan babi dimaksud. Biogas mempunyai keunggulan dibandingkan dengan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang berasal dari fosil. Sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui merupakan keunggulan dari biogas, bahan bakar fosil selama ini diisukan menjadi penyebab dari pemanasan global. Permasalahannya reaktor biogas belum dimanfaatkan oleh peternak babi. Kelemahan dari usaha peternakan babi diantaranya limbah yang masih terbengkalai (Ginting, 2023). Kondisi kandang harus dibuat sedemikian rupa sesuai dengan standar yang berlaku agar limbah ternak babi dapat disalurkan di sembarang tempat. Kondisi kandang juga berdampak terhadap ternak babi agar dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensi genetiknya (Sapanca et al., 2015). Berdasarkan latar belakang dan permasalahan maka telah dilakukan penelitian berkaitan dengan mekanisme meminimalkan pencemaran lingkungan yang disebabkan karena terbengkalainya limbah usaha ternak babi. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menentukan model rancang bangun reaktor biogas bersumber dari limbah ternak babi.

Materi dan Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan pengamatan langsung di lapangan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan studi kasus (*case study*). Studi kasus merupakan suatu yang dilakukan peneliti dengan menggali suatu fenomena tertentu (kasus) dalam suatu waktu dan kegiatan (program, *even*, proses, institusi atau kelompok sosial) serta mengumpulkan informasi secara terinci dan mendalam dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data selama periode tertentu (Wahyuningsih, 2013). Sumber data penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive sampling* yaitu desa Tempok yang ditentukan berdasarkan pertimbangan desa yang memiliki perusahaan peternakan di pemukiman. Responden penelitian ini adalah usaha peternakan babi "Batik". Analisis data yang digunakan yaitu analisis kelayakan dan analisis deskriptif rancang bangun reaktor biogas.

Hasil dan Pembahasan

Potensi usaha ternak babi di berbagai daerah termasuk di Kabupaten Minahasa cenderung meningkat setiap tahunnya. Pengembangannya terus dilakukan guna meningkatkan pendapatan petani peternak (Kusumawardani, 2021). Usaha ternak babi dikembangkan oleh masyarakat di Kabupaten Minahasa sebagai suatu usaha yang menunjang perekonomian peternak (Sarajar et al., 2019).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah ternak babi yang dimiliki terdiri dari induk 7 ekor, pejantan 2 ekor, grower 10 ekor, dan starter 16 ekor. Analisis kelayakan dihitung berdasarkan biaya produksi untuk ternak babi induk yang menghasilkan anak babi yang dijual selama satu tahun. Data hasil analisis kelayakan dinyatakan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Kelayakan Usaha Ternak Babi

No.	Uraian	Rp/Tahun	%
1.	Penjualan anak babi	26.000.000,00	
2.	Biaya Penyusutan kandang dan peralatan	500.000,00	3,54
3.	Biaya Variabel :		
	- Biaya pakan	8.760.000,00	62,03
	- Biaya Tenaga Kerja	4.562.500,00	32,31
	- Biaya Listrik	300.000,00	2,12
	Sub Total Biaya Variabel	14.122.500,00	100,00
	Total Biaya	14.622.500,00	
	R/C rasio	1.78	
4.	Keuntungan	11.377.500,00	

Produksi usaha ternak babi yaitu anak babi yang dijual Rp 650.000/ekor. Produksi babi memiliki potensi untuk berkontribusi pada keuntungan ekonomi (Ajieh and Okwuoly, 2015). Ternak babi induk yang semakin banyak berdampak terhadap semakin tingginya keuntungan. Rasio penerimaan dan biaya yaitu 1,78 yang menunjukkan usaha peternakan babi perusahaan "Batik" layak untuk dikembangkan. Biaya pakan merupakan biaya yang tertinggi yaitu sebesar 62,03 %. Biaya pakan yang semakin tinggi menyebabkan menurunnya minat peternak dalam meningkat produksi ternak babi (Lestari dan Utama, 2017).

Usaha peternakan "Batik" memberikan keuntungan yang positif, tetapi sesuai hasil penelitian usaha tersebut memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Hal ini karena limbah peternakan babi dibuang di halaman dan saluran umum. Kelemahan yang dihadapi dalam pengembangan usaha ternak babi yaitu kurang efektifnya kandang yang dibangun peternak (Suroto et al., 2022). Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dirumuskan model rancang bangun reaktor biogas.

Energi biogas merupakan salah satu energi alternatif yang potensial untuk dikembangkan. Teknologi biogas adalah teknologi pengolahan limbah yang efisien untuk pembangkit energi yang menggunakan mikroorganisme alami untuk mendegradasi dan mengolah berbagai limbah organik yang disimpan dalam ruang tertutup. Kotoran ternak babi adalah salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari kegiatan peternakan babi. Limbah babi yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi salah satu pemicu pencemaran lingkungan (Setiawan et al., 2018). Limbah ini mempunyai andil dalam pencemaran lingkungan sehingga sering menimbulkan masalah lingkungan yang mengganggu kenyamanan hidup masyarakat di sekitar peternakan (Salendu et al., 2021). Gangguan itu berupa bau yang tidak sedap yang ditimbulkan oleh gas yang berasal dari kotoran ternak babi, terutama gas

amoniak (NH_3) dan gas hidrogen (H_2S). Kondisi tersebut yang menyebabkan beberapa pakar berupaya untuk mengintroduksi teknologi tepat guna (Salendu dan Elly, 2017) seperti biogas.

Rancang bangun reaktor biogas dimulai dari penyiapan kandang disesuaikan agar limbah dapat dengan mudah dialirkan ke reaktor biogas. Bangunan reaktor biogas dimulai dengan tersedianya bak penampungan sementara kotoran babi yang padat. Reaktor biogas yang dibangun untuk proses fermentasi kotoran babi secara anaerob. Bak penampungan (outlet) yang dibangun untuk menampung *sludge* yang dihasilkan dari proses fermentasi di reaktor. Biogas yang dihasilkan (nyala biru) dan telah dimanfaatkan untuk memasak oleh keluarga petani.

Biogas dihasilkan dengan melalui beberapa tahap, diantaranya: 1. Limbah ternak babi dialirkan ke dalam bak penampungan sementara (inlet); (2) Limbah ternak babi dalam inlet dicampur air dengan perbandingan 1 : 1. (3) Campuran tersebut diaduk sampai berbentuk lumpur (agar mudah dialirkan ke reaktor); (4) Lumpur dialirkan ke dalam reaktor melalui lubang pemasukan yang telah disiapkan pada bangunan reaktor. (5) Pengisian pertama dilakukan dan posisi kran gas (berada di atas reaktor) dibuka. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pemasukan lumpur limbah ternak babi dan udara dalam reaktor terdesak keluar. Limbah ternak babi yang dibutuhkan untuk pengisian pertama dalam jumlah yang banyak agar supaya reaktor terisi penuh. (6) Penambahan isi rumen segar dari rumah potong hewan (RPH) atau limbah ikan segar. (7) Kran gas ditutup untuk proses fermentasi. (8) Gas pertama dibuang yaitu gas yang dihasilkan pada hari ke-1 sampai ke-8 karena yang terbentuk adalah gas CO_2 . Sedangkan pada hari ke-10 sampai hari ke-14 baru terbentuk gas metan (CH_4) dan CO_2 mulai menurun. Pada komposisi CH_4 54% dan CO_2 27% maka biogas akan menyala. (9) Hari ke-14 gas yang terbentuk dapat digunakan untuk menyalakan api pada kompor gas atau kebutuhan lainnya (tetapi belum maksimal). (10) Hari ke-21 energi biogas dihasilkan dan sudah bisa digunakan memasak selama 2-3 jam. Gas yang dihasilkan tersebut selalu terbarukan. Biogas ini tidak berbau seperti bau limbah ternak babi. (11) Reaktor diisi lumpur limbah ternak babi secara kontinyu sehingga menghasilkan biogas yang optimal.

Potensi biogas dihitung berdasarkan jumlah populasi ternak babi (Fitriansyah, 2019), dengan demikian semakin banyak populasi ternak babi menyebabkan potensi biogas semakin tinggi. Gas yang dihasilkan dari limbah babi dapat dimanfaatkan sebagai alternatif energi. Perusahaan peternakan babi harus menyediakan investasi teknologi biogas dalam meminimalkan pencemaran lingkungan dan menunjang energi terbarukan (Rundengan et al., 2022).

Produksi biogas dapat mensubstitusi bahan bakar berupa gas LPG, minyak tanah dan kayu bakar, sehingga penelitian ini perlu dilakukan untuk dalam menentukan model dan rancang bangun reaktor biogas. Selanjutnya, potensi pengembangan biogas bersumber dari limbah ternak babi perlu dianalisis sejauhmana manfaatnya dalam menghasilkan energi terbarukan. Energi terbarukan bersumber dari limbah ternak babi perlu dihasilkan karena kondisi ada tahun 2018 penggunaan energi baru dan energi terbarukan Nasional baru mencapai 11,68%, hal ini menunjukkan masih jauh dari yang ditargetkan (Setyono et al., 2019). Proses menghasilkan biogas dari limbah ternak memerlukan alat yaitu reaktor atau digester biogas (Sunaryo, 2014).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa usaha peternakan babi layak dikembangkan, tetapi dibutuhkan suatu rancangan reaktor biogas untuk meminimalkan pencemaran lingkungan. Saran yang disampaikan bahwa kelompok usaha ternak babi perlu menyiapkan investasi untuk membangun reaktor biogas.



Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Rektor UNSRAT, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) UNSRAT dan Dekan Fakultas Peternakan UNSRAT yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian melalui dana skim RTUU_K1 Tahun 2023.

Daftar Pustaka

- Ajeh, PC dan U Okwuolu. 2015. Constraints and Strategies for Enhancing Pig Production in Delta State Nigeria. *Agriculture Science and Practice* (3):95- 96.
- Fitriansyah, A. 2019. Analisis Penggunaan Biogas Sebagai Bahan Bakar Pembangkit Listrik di Peternakan Babi. Skripsi. Fakultas Teknik Elektro, UGM. Yogyakarta.
- Ginting, LMBR, dan S Sandy. 2023. Analisis Strategi Pengembangan Usaha Peternakan Babi di Kabupaten Mimika (Studi Kasus di Kelurahan Kamoro Jaya Distrik Wania). *JEBIMAN: Jurnal Ekonomi, Bisnis, Manajemen dan Akuntansi*, 1(1): 72-85.
- Krishnayana, IPA, NK Nuraini, dan IG Suarta. 2014. Tingkat Penerapan Teknologi Usaha Peternakan Babi Landrace Berbasis Lingkungan di Desa Wisata Taro Kecamatan Tegallalang Kabupaten Gianyar. *Jurnal Peternakan Tropika* 2(1): 70 – 80.
- Kusumawardani, DA, AE Kusumastuti, dan B Hartono. 2021. Strategi Pengembangan Usaha Peternakan Babi (Studi Kasus di CV. Adhi Farm Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 8(1): 66-72.
- Lestari, NNSP dan MS Utama. 2017. Efektivitas Program Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan (PUAP) Pada Peternakan Babi di Desa Macang Kabupaten Karangasem. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana* 6(6): 1065-1096.
- Purwadi, MA dan M Ick. 2019. Budidaya Ternak Babi Sebagai Pendorong Ekonomi Masyarakat di Kabupaten Intan Jaya. *Jumabis (Jurnal Manajemen & Bisnis)* 3 (1): 40-50.
- Rundengan, ML, TFD Lumy, GD Lenzun, dan FH Elly. 2022. Pengembangan Peternakan Babi dalam Menunjang Energi Terbarukan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX*. 14-15 Juni, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto: 268-272.
- Salendu, AHS, ML Rundengan, FH Elly, dan TFD Lumy. 2021. Manfaat Pengembangan Usaha Ternak Babi yang Berwawasan Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan VII*. 24-25 Mei, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto: 650-654.
- Salendu, AHS dan FH Elly. 2017. PKM Kelompok Ternak Babi Berkelanjutan. Laporan PKM. LPPM, UNSRAT.
- Sapanca, PLY, IW Cipta, dan IM Suryana. 2015. Peningkatan Manajemen Kelompok Ternak Babi di Kabupaten Bangli. *Jurnal Agrimeta* 5(9): 18-25.
- Sarajar, MJ, FH Elly, E Wantasen, dan SJK Umboh. 2019. Analisis Usaha Ternak Babi di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa. *Jurnal Zootec* 39(2): 276 -283.
- Setiawan, PIM, IN Suparta, dan NW Tatik Inggriati. 2018. Perilaku Peternak dalam Pengolahan Limbah Ternak Babi di Desa Wisata Puhu, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. *Journal of Tropical Animal Science* 6 (3): 760 – 778.
- Setyono, JS, FH Mardiansjah, dan MFK Astuti. 2019. Potensi Pengembangan Energi Baru dan Energi Terbarukan di Kota Semarang. *Jurnal Riptek* 13(2): 177 – 186.
- Sunaryo. 2014. Rancang Bangun Reaktor Biogas untuk Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak di Desa Limbangan Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal PPKM UNSIQ I*: 21-30.
- Suroto, KS, ME Neli, dan AT Murti. 2022. Strategi Pengembangan Usaha Peternakan Babi di Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu. *Jurnal Sains Peternakan* 10 (2): 28-33.
- Tiro, BMW, S Tirajoh, PA Beding, dan F Palobo. 2022. Kajian Pengembangan Usaha Ternak Babi di Kabupaten Jayawijaya Melalui Pendekatan Analisis SWOT. *Jurnal Pertanian Agros* 24(2): 612-622.
- Wahyuningsih, S. 2013. Metode Penelitian Studi Kasus: Konsep, Teori Pendekatan Psikologi Komunikasi, dan Contoh Penelitiannya. Penerbit UTM Press, Madura.