



Bio Gas dimasa Pandemi Covid Sebagai Aplikasi Teknologi Tepat Guna di Nagari Palangki Koto IV Kabupaten Sijunjung

Purwantonono¹, Abdul Aziz², Junil Adri³

¹²³Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*Corresponding author, ✉ purwantonoseto@ft.unp.ac.id

Diterima 27/12/2021;

Revisi 17/01/2022;

Publish 18/02/2022

Kata kunci: Energi, Bio Gas, Digester bio gas, gas methan, Teknologi Tepat Guna, Palangki.

Abstrak

Kegiatan Teknologi Tepat Guna ini bertujuan untuk membantu nagari dalam usaha membuka wawasan masyarakat, tentang Gas Bio sebagai bahan bakar. Aplikasi Teknologi Tepat Guna yang memanfaatkan limbah kotoran sapi menjadi bahan bakar methan. Energi bahan bakar gas methan ini merupakan energy terbarukan, yang tidak menimbulkan polusi di lingkungan tempat pembangkit digester gas bio. Aplikasi Teknologi Tepat Guna dapat memanfaatkan kotoran sapi sebagai sumber energy yaitu dengan system gas bio. Digester bio gas tempat dicampurkannya kotoran sapi dengan air, setelah mengalami fermentasi beberapa hari kotoran sapi yang bercampur air ini mengeluarkan gas. Gas disalurkan ketempat penampungan wadah atau tabung, selanjutnya disalurkan ke kompor atau lampu. Tekanan gas yang dihasilkan dari digester gas bio ini bertekanan rendah. Aplikasi Teknologi Tepat Guna yang diterapkan pada kegiatan ini adalah merancang bangun digester gas bio, membuat system pemipaan gas dari digester ke tempat penampungan yaitu tabung. Kotoran sapi menghasikan gas, sesuai dengan kapasitasnya. Selanjutnya setelah kotoran sapi mengeluarkan gas. Kotorannya dapat digunakn sebagai pupuk kompos. Kegiatan dilakukan dengan mensurvey masyarakat yang mempunyai sapi. Hasil kegiatan dilakukan menghasilkan bio gas sesuai kebutuhan rumah tangga, memasak dan membuat lampu penerangan malam hari. Kebutuhan diperoleh minimal 2 ekor sapi. Bio gas disimpan ditabung pada siang hari digunakan untuk memasak dan malam hari untuk lampu

Nagari Palangki Koto IV Kabupaten Sijunjung berada sekitar 100 Km dari ibukota Sumatera Barat Padang. Palangki ini terkenal dengan Pasar Ternak Sapi. Pasar Ternak sapi ini diadakan 1 kali dalam seminggu. Masyarakat Nagari Palangki ini cukup banyak yang beternak Sapi. Produksi Ternak Sapi ini hanya dimanfaatkan untuk dijual sebagai pedaging dan produksi susu itupun hanya sebagian kecil. Masyarakat Palangki ini masih belum memahami kegunaan lain dari ternak sapi ini. Terutama kotoran sapi, sehingga kotoran sapi ini dibiarkan berserakkan di jalan ataupun dikebun-kebun. Kondisi ini membuat pemandangan kurang baik serta bau kotoran sapi yang tercium kemana-mana. Keadaan ternak yang tidak terurus menjadikan sapi berkeliaran kemana-mana. Ternak ini juga ada berkeliaran dan merusak kebun penduduk. Jika masyarakat mulai merasa membutuhkan kotoran sapi ini sebagai energy maka dimungkinkan masyarakat dapat lebih intensif mengurus ternak sapi. Khususnya daerah yang jauh dari jangkauan listrik tentu terkendala pada sumber energy untuk penerangan rumah atau jalan, sementara ada sumber energy disebelah rumah yang belum dimanfaatkan. Aplikasi teknologi tepat guna dapat memanfaatkan kotoran sapi sebagai sumber energy yaitu dengan system gas bio.

Keunggulan penggunaan bahan bakar bio gas mempunyai pertimbangan diantaranya ramah lingkungan. Biogas merupakan bahan bakar yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik yang terjadi dalam kondisi anaerobik. Pada proses ini, bahan organik kompleks (protein, lemak, dan selulose ataupun pati) mengalami serangkaian dekomposisi oleh mikro organisme yang dimulai dari hidrolisis menjadi monomer seperti asam amino, asam lemak rantai panjang, dan gula. Monomer ini akan terfermentasi membentuk asam lemak volatile (asam laktat, propionat, butirat) selama proses asidogenesis. Pada tahap asetogenesis, bakteri memakan asam lemak volatil ini untuk menghasilkan asam asetat, karbon dioksida (CO₂), dan hidrogen (H₂). Akhirnya, bakteri metanogenik menghasilkan methana (CH₄) dari asam

asetat, H₂, dan sebagian CO₂ (Abbasi et al., 2012). Komposisi utama biogas meliputi CH₄ dan CO₂, dengan sedikit gas inert, senyawa sulfur, dan uap air. Kandungan CH₄ umumnya berkisar antara 55–70% (Tabel 1). Komposisi biogas bervariasi bergantung pada substrat (bahan baku) yang digunakan. Umumnya, hasil biogas mencapai 100–200 m³ dari setiap ton bahan organik yang di degradasi (RISE-AT, 1998). Dalam proses ini juga dihasilkan kompos dan pupuk cair yang dapat digunakan untuk budidaya tanaman. Oleh karena itu, produksi dan penggunaan biogas memberikan manfaat sosial, ekonomi, dan lingkungan, baik bagi masyarakat secara keseluruhan maupun petani yang terlibat. Hal tersebut merupakan manfaat penting dari teknologi biogas (Al-Seadi et al., 2008). Bio gas hasil fermentasi kotoran sapi ini menghasilkan komposisi seperti pada tabel berikut: Komposisi Tipikal Biogas (RISE-AT, 1998) Komponen Kisaran, Metana (CH₄) 55–70 % vol, Karbon dioksida (CO₂) 30–45 % vol, Hidrogen sulfida (H₂S) 200–4000 ppm vol, Nilai energi biogas 20–25 MJ/Nm³

Kandungan gas methan CH₄ dalam biogas seperti dalam Tabel 1 mengisyaratkan bahwa biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk berbagai keperluan: masak, penerangan, dan pembangkitan listrik. Pemanfaatan biogas untuk menghasilkan listrik skala rumah tangga bisa menjadi salah satu solusi yang menjanjikan di daerah terpencil.

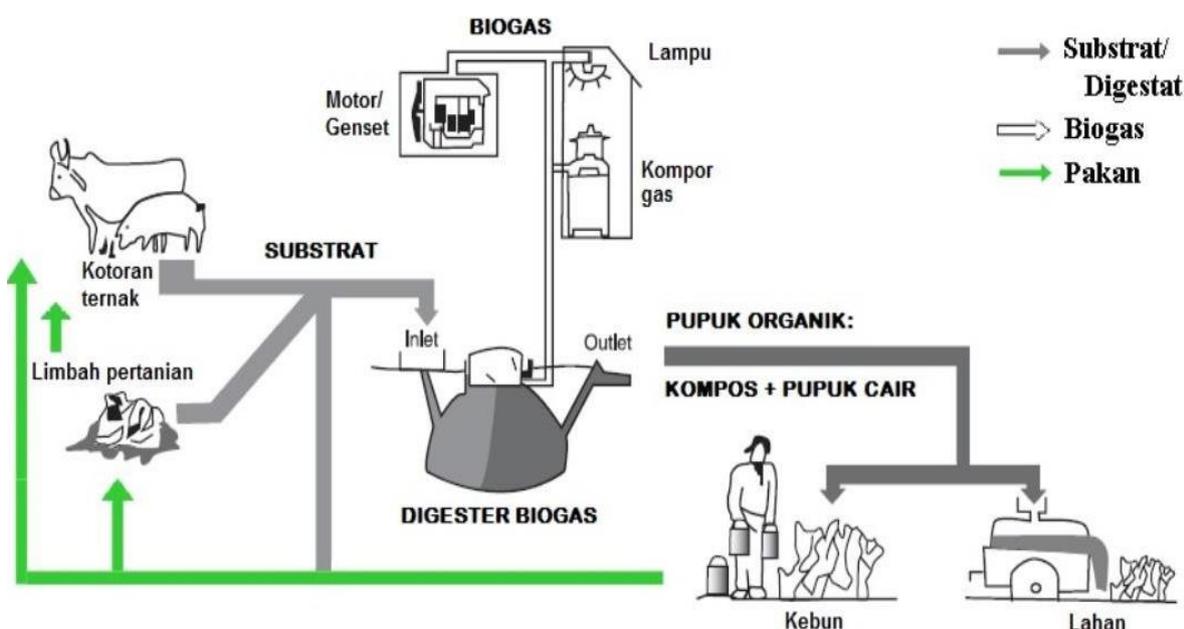
Pemanfaatan biogas untuk listrik bukanlah teknologi baru. Tetapi, aplikasi pembangkitan listrik skala rumah tangga menggunakan bahan bakar biogas masih terbatas (Haryanto, A., Triyono, S., Telaumbanua, M., & Cahyani, 2020). Sebagai contoh, hanya 7,5% dari 93 responden yang menggunakan biogas untuk listrik di Desa Mandiri Energi berbasis biogas, yaitu Desa Haurngombong Propinsi Jawa Timur.

Pada prinsipnya kegiatan ini terkait pada tiga bidang utama yaitu : Tanaman, Ternak dan Bio Gas (lihat gambar). Sapi mengkonsumsi limbah pertanian, memproduksi kotoran sapi, selanjutnya diolah menjadi bio gas. Bio gas inilah yang dimanfaatkan untuk bahan bakar. CH₄

yang bersifat mudah terbakar. Gas metan ini dibuat penampunya dan disalurkan dengan pipa ke kompor gas bio. Hasil pembakaran gas bio inilah digunakan untuk memasak bagi ibu-ibu rumah tangga.

Genset berbahan bakar biogas skala rumah tangga dapat dimodifikasi dari genset berbahan bakar bensin berukuran kecil yaitu dengan menambahkan jalur biogas pada karburator mesin. Hasil kajian menunjukkan bahwa genset skala rumah tangga berbahan bakar biogas merupakan salah satu alternatif pilihan yang baik untuk pengembangan listrik di wilayah terpencil. Manfaat maksimal diperoleh melalui sistem terintegrasi yang memadukan kegiatan kebun/pertanian, peternakan, dan penyediaan listrik biogas.

Kebijakan Energi Nasional (KEN) mempunyai sasaran bauran energi yang optimal dengan kontribusi sumber daya energi baru dan terbarukan mencapai 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050 (Kementerian ESDM, 2016) Komposisi Tipikal Biogas (RISE-AT, 1998).



Gambar 1. Integrasi sistem tanaman-ternak-biogas (Warner et al, 1989, dimodifikasi)

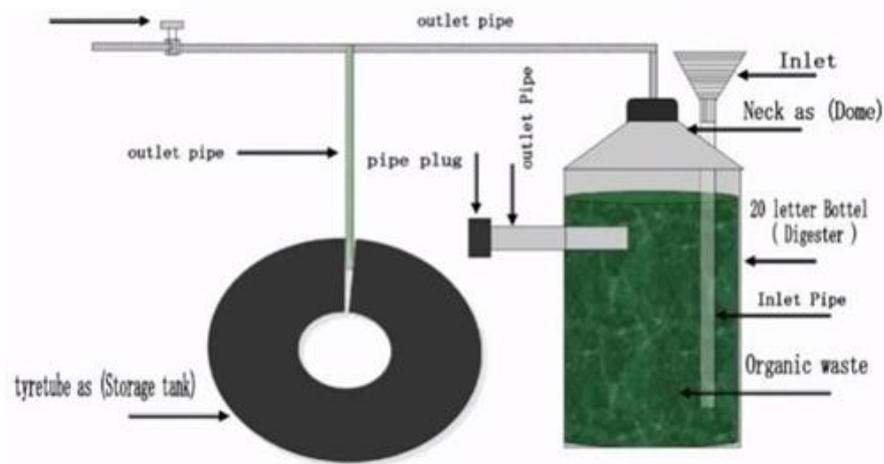
METODE KEGIATAN

Solusi permasalahan dari kondisi yang ada di Nagari Palangki yaitu dilakukan dengan beberapa pendekatan terutama pendekatan ke masyarakat dan perangkat Nagari. Langkah-langkah pendekatan ini dilakukan sebagai berikut: Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan wawasan kepada masyarakat di Nagari Palangki tentang pemanfaatan kotoran sapi sebagai bio gas. Dimana Bio Gas ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar khususnya dalam membantu masyarakat untuk memasak di rumah tangga. Kegiatan ini juga langsung diaplikasikan dimasyarakat untuk pembuatan di salah satu rumah warga yang mempunyai ternak sapi minimal mempunyai 3 ekor sapi. Kegiatan ini juga merupakan sebagai aplikasi Teknologi Tepat Guna yaitu bagaimana memanfaatkan kotoran sapi diolah hingga menjadi gas bio yang dapat digunakan sebagai bahan bakar.

Aplikasi Teknologi Tepat guna yang diterapkan di Kanagarian Palangki Kabupaten Solok ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan atau gambaran kepada masyarakat tentang pemanfaatan

kotoran sapi ini menjadi bahan bakar. Sehingga masyarakat dapat meningkatkan taraf ekonominya dalam penghematan bahan bakar dari bahan bakar yang lain

Diagram Digester Biogas



Gambar 2. Tahapan dalam pembuatan alat perebus daun gambir

Gas Methan (CH_4) merupakan gas yang paling besar komposisinya dihasilkan dari kotoran sapi ini, besarnya kisaran 70%. Komposisi gas Methan ini dapat digunakan sebagai bahan bakar, karena gas methan ini mudah terbakar apabila gas methan ini tercampur dengan oksigen. Kandungan CH_4 dalam biogas seperti dalam Tabel 1 mengisyaratkan bahwa biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk berbagai keperluan: masak, penerangan, dan pembangkitan listrik. Penggunaan biogas untuk menghasilkan listrik skala rumah tangga bisa menjadi salah satu solusi yang menjanjikan di daerah terpencil.

Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat

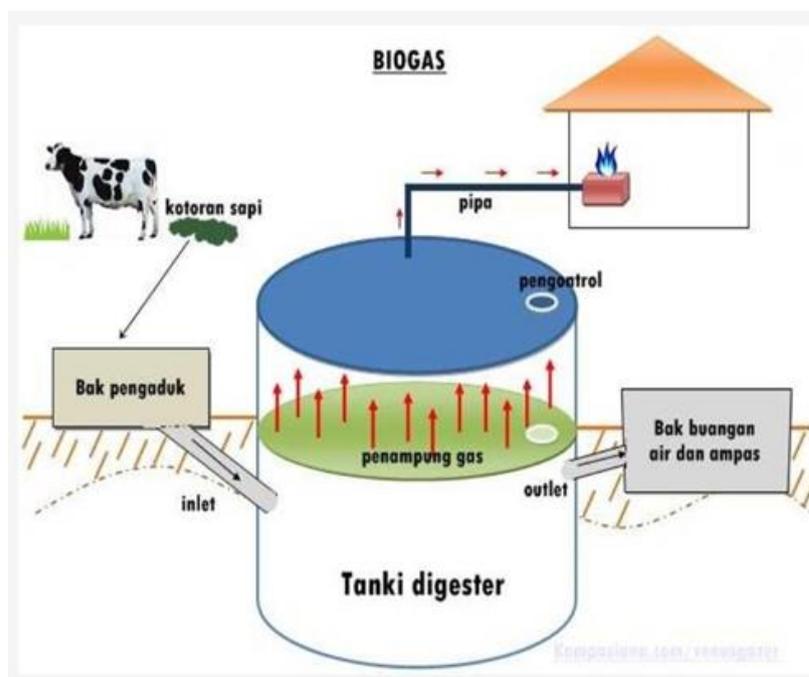
Metode Pelaksanaan kegiatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu :

1. Survey kondisi nagari Palangki, bagi masyarakat yang mempunyai ternak sapi
2. Memberikan wawasan tentang teknologi tepat guna yaitu memberikan gambaran tentang digester bio gas yang menggunakan kotoran sapi sebagai bahan olahan menjadi bio gas yaitu Methan CH_4
3. Merancang bangun digester gas bio dengan memanfaatkan tangki plastic yang sudah ada di pasaran
4. Memodifikasi system pembangkit gas bio dari tangki ini
5. Membuat system pemasukan dan pengeluaran kotoran sapi
6. Membuat system pemipaan gas bio yang dihasilkan
7. Membuat system penyimpanan gas bio
8. 8 Memasang alat ukur untuk tekanan gas
9. Menyesuaikan kompor gas bio
10. Menguji coba alat yang sudah dibuat sesuai dengan kapasitasnya.
11. Menyesuaikan lampu penerangan gas bio..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang sudah dilaksanakan:

1. Membangun digester Bio Gas di lokasi sudah dilakukan dengan memasang tangki penyimpanan gas Methan kapasitas 2000 liter.
2. Pemasangan Pipa; Pemasangan pipa yang dimaksud adalah pipa intake tempat pemasukan kotoran sapi dan pipa out take untuk pengeluaran kotoran sapi. Pipa ini dibuat dengan mengikuti standar pemipaan untuk di gester gas bio dengan diametr 3 inchi.
3. Pemasangan instalasi pemipaan, Instalasi pemipaan untuk bio gas ini dibuat dengan menggggunakan pipa ½ inchi dan ditambah pipa yang fleksibel. Tangki digester dibuat lebih jauh dari kompor untuk penggunaanya, karena biasanya bau dari kotoran sapi ini akan terasa dan kurang sedap jika dekat dengan tempat tinggal. Basanya penempatan digester sekitar 25 m dari tempat tinggal



Gambar 3. Tahapan dalam pembuatan alat perebus daun gambir

KESIMPULAN

Dari uraian kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Aplikasi teknologi tepat guna ini dapat membantu masyarakat untuk meningkatkan perekonomian masyarakat , artinya bukan hanya untuk pengolahan kotoran sapi ini tetapi dapat digunakan untuk lainnya , khususnya terkait dengan teknologi sederhana yang dapat dibuat dan dioperasikan oleh masyarakat. Saran dari kegiatan ini diharapkan dalam pembuatan instalasi pemipaan gas harus dipertimbangkan terutama terhadap kebocoran gas , karena gas ini mudah terbakar jadi harus benar-benar diantisipasi dari lebocoran

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Padang (LPPM-UNP) atas dukungan dana dalam penelitian ini. Penelitian dan Artikel ini didanai oleh LPPM UNP berdasarkan SK Rektor UNP SK.SP.DIPA.023172677514/2021 dan perjanjian kontrak NO.1345/UN35.13/PM/2021

DAFTAR PUSTAKA

Agus Haryanto^{1,*}), Sugeng Triyono¹, Mareli Telaumbanua¹, Dwi Cahyani² Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145, Indonesia² Program Studi Teknik Biosistem, Institut Teknologi Sumatera Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Jati Agung, Lampung Selatan 35365, Indonesia Email*): agus.haryanto@fp.unila.ac.i

Al Seadi, T. (2008). Biogas handbook.

Dr. Ann C. Wilkie. Bioenergy Summer School Biogas FAQs University of Florida, IFAS 16 Desember 2019.

DOI: 10.29303/jrpb.v8i2.187 ISSN 2301-8119, e-ISSN 2443-1354 Tersedia online di <http://jrpb.unram.ac.id> PENGEMBANGAN LISTRIK TENAGA BIOGAS SKALA RUMAH TANGGA UNTUK DAERAH TERPENCIL DI INDONESIA Development of

Haryanto, A., Triyono, S., Telaumbanua, M., & Cahyani, D. (2020). Pengembangan Listrik Tenaga Biogas Skala Rumah Tangga Untuk Daerah Terpencil Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 8(2), 168-183.

Family-Scale Biogas Electricity Generation for Isolated Areas in Indonesia

Kementerian, E. (2016). Keputusan Menteri ESDM No. 5899 Tahun 2016 tentang Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2016-2025. Jakarta: Kementerian ESDM Republik Indonesia.

Wannasek, L., Ortner, M., Amon, B., & Amon, T. (2017). Sorghum, a sustainable feedstock for biogas production? Impact of climate, variety and harvesting time on maturity and biomass yield. *Biomass and Bioenergy*, 106, 137-145