

PEMANFAATAN LIMBAH NANAS MENJADI BIOGAS DALAM SKALA RUMAH TANGGA DI DESA TANJUNG KURAS

¹Azizah Hasim, ²Amelia Retno Eka Putri

¹Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jambi, ²Dosen Universitas Muhammadiyah Jambi

Email: ¹azizahhasim1005@gmail.com, ²ameliaretno@umjambi.ac.id

ABSTRAK

Desa Tanjung Kuras di Kabupaten Siak, Riau, merupakan salah satu penghasil nanas utama dengan perkebunan seluas lebih dari 25 hektar yang dikelola secara mandiri oleh kelompok tani dan warga setempat. Nanas segar yang dihasilkan dipasarkan ke pasar tradisional dan pengepul, namun limbah seperti kulit, tunggul, dan daun sering dibuang sembarangan di sekitar kebun dan pemukiman, menyebabkan penumpukan sampah organik yang berpotensi mencemari tanah dan air serta memicu penyakit. Rendahnya pengetahuan dan pendidikan petani memperburuk kesadaran lingkungan, sehingga limbah nanas yang kaya lignoselulosa dan senyawa bromelin belum dimanfaatkan secara optimal untuk energi, pakan ternak, pangan, atau bahan kimia industri. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan wawasan dan keterampilan warga dalam mengolah limbah nanas menjadi biogas untuk kebutuhan rumah tangga sekaligus mengurangi dampak lingkungan. Metode yang digunakan adalah fermentasi anaerobik, diawali dengan studi jurnal dan video edukasi tentang pengolahan limbah nanas menjadi biogas. Program ini berhasil menghasilkan biogas skala kecil untuk kebutuhan rumah tangga, dalam program ini diperlukan ketelitian tinggi untuk mencegah kebocoran gas. Dengan pengabdian ini pemahaman masyarakat meningkat signifikan, mendorong inovasi berkelanjutan, ramah lingkungan, dan berbiaya rendah serta edukasi tentang risiko penumpukan sampah jangka panjang.

Kata kunci: limbah nanas, biogas, energi terbarukan, rumah tangga, fermentasi anaerobik

ABSTRACT

Tanjung Kuras Village in Siak Regency, Riau, is a major pineapple producer, with a plantation of over 25 hectares independently managed by farmer groups and local residents. Fresh pineapples are marketed to traditional markets and collectors, but waste such as peels, stumps, and leaves are often disposed of carelessly around gardens and residential areas, leading to a buildup of organic waste that has the potential to pollute the soil and air and trigger disease. Due to the low level of knowledge and education of farmers, and their weak environmental awareness, pineapple waste, rich in lignocellulose and bromelain compounds, has not been optimally utilized for energy, animal feed, food, or industrial chemicals. This community service activity aims to increase residents' insight and skills in processing pineapple waste into biogas for household needs while reducing environmental impacts. The method used is anaerobic fermentation, initiated by journal studies and educational videos on pineapple waste processing into biogas. This program successfully produces small-scale biogas for household needs, requiring high precision to prevent gas leaks. This service significantly increases community

understanding, encouraging sustainable, environmentally friendly, and low-cost innovations and educating them about the risks of long-term waste accumulation.

Keywords: *pineapple waste, biogas, renewable energy, household, anaerobic fermentation*

1. PENDAHULUAN

Desa Tanjung Kuras, yang terletak di Kabupaten Siak, Provinsi Riau, telah lama dikenal sebagai sentra produksi nanas unggulan dengan luas perkebunan yang signifikan. Observasi awal pada tahun 2025 menunjukkan lebih dari 25 hektar lahan nanas dikelola secara mandiri oleh kelompok tani dan warga setempat (Fauzan Azim et al., 2025). Produksi nanas umumnya dipasarkan dalam bentuk buah segar ke pasar tradisional maupun pedagang pengumpul. Nanas yang mengalami kerusakan tidak dapat dipasarkan hanya dibiarkan begitu saja dan bagian nanas, seperti kulit, bonggol, dan daun nanas, sebagian besar belum termanfaatkan secara optimal. Limbah tersebut biasanya hanya dibuang di sekitar kebun dan bahkan di depan rumah warga, sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan berupa penumpukan sampah organik yang berpotensi mencemari tanah dan air dan menjadi wabah penyakit.

Residu organik dari tanaman nanas, termasuk kulit, mahkota, batang, dan inti, biasanya dibuang selama pemrosesan nanas atau di lingkungan pertanian. Kandungan utama limbah ini didominasi oleh komponen lignoselulosa seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin, bersama dengan zat bioaktif bromelain. Unsur-unsur ini menawarkan beragam aplikasi, mulai dari sumber energi bahan bakar, pakan ternak, bahan baku produksi pangan, hingga bahan kimia industri. Pada dasarnya, limbah organik seperti limbah nanas memiliki potensi substansial untuk dikonversi menjadi sumber energi terbarukan, dengan biogas sebagai pilihan utama. Biogas sendiri dihasilkan melalui proses fermentasi anaerobik yang difasilitasi oleh mikroorganisme dalam bahan organik, sehingga banyak digunakan sebagai bahan bakar alternatif, terutama dalam konteks rumah tangga.

Biogas dikenal sebagai sumber energi yang ramah lingkungan, karena proses pembakarannya tidak menghasilkan emisi asap seperti kayu atau arang, sehingga peralatan masak tetap bersih sepanjang masa pakainya. Lebih lanjut, biogas menawarkan alternatif yang lebih efektif dibandingkan bahan bakar minyak konvensional atau gas alam. Beberapa petani kini telah mengadopsi produksi biogas untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga mereka, memanfaatkan sisa tanaman pertanian dan kotoran hewan sebagai bahan baku utama (Roosganda Elizabeth & S. Rusdiana, 2011).

Dari segi nilai energi, biogas memiliki nilai kalor yang relatif tinggi, berkisar antara 4.500 hingga 6.300 kkal/m³. Secara spesifik, satu meter kubik biogas setara dengan 0,8 liter bensin, 0,52 liter solar, 0,62 liter minyak tanah, 0,46 kg LPG, atau 3,5 kg kayu bakar. Energi yang tersimpan dalam biogas sangat dipengaruhi oleh kandungan metana (CH₄), dengan metana sendiri memiliki nilai kalor hingga 9.000 kkal/m³. Karena kemampuannya terbakar sempurna tanpa menghasilkan asap yang merusak kualitas udara, metana sering diakui sebagai bahan bakar berkelanjutan dan memiliki dampak positif terhadap lingkungan (Hariyadi, 2012).

Pemanfaatan limbah nanas menjadi biogas dapat menjadi solusi inovatif dan berkelanjutan dalam mengatasi permasalahan limbah sekaligus memenuhi kebutuhan energi masyarakat. Selain itu, biogas relatif mudah diterapkan, ramah lingkungan, dan

memiliki biaya operasional yang rendah. Oleh karena itu, dalam kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Tanjung Kuras kami berupaya memberikan sosialisasi, dan pendampingan kepada masyarakat agar mampu mengelola limbah nanas menjadi biogas yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari.

2. METODE

a. Lokasi dan Waktu Kegiatan

Lokasi kegiatan KKN Mas ini dilakukan di Desa Tanjung Kuras, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Waktu kegiatan dilaksanakan pada tanggal 30 Juli 2025 hingga 10 September 2025.

b. Metode Pelaksanaan

Dalam proses kegiatan pengabdian masyarakat ini metode pelaksanaan yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan fermentasi anaerobik dengan melakukan observasi awal yaitu menganalisis beberapa jurnal terdahulu dan menonton beberapa video edukasi di youtube mengenai pemanfaatan sebuah limbah menjadi biogas terutama pada limbah nanas. Setelah melakukan observasi awal selanjutnya melakukan eksperimen yang memakan waktu fermentasi kurang lebih selama 7-14 hari. Hasil yang dihasilkan dari eksperimen tersebut kemudian dikembangkan menjadi sebuah edukasi dan memberikan pelatihan berbentuk sosialisasi serta pendampingan kepada warga Desa Tanjung Kuras dalam memanfaatkan sebuah limbah nanas menjadi inovasi baru yang sangat bermanfaat khususnya untuk ibu-ibu rumah tangga.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Tanjung Kuras, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, dengan fokus utama memberikan edukasi dan meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang cara mengolah limbah nanas menjadi biogas yang dapat dimanfaatkan secara efektif dalam kegiatan rumah tangga. Rendahnya pengetahuan dan terbatasnya latar belakang pendidikan petani di desa ini menyebabkan kurangnya kesadaran akan isu lingkungan, sehingga limbah nanas seringkali menumpuk tanpa pengelolaan yang baik, yang pada gilirannya berpotensi menimbulkan pencemaran tanah dan air serta memicu wabah penyakit.

Melalui pelatihan dan pendampingan yang diberikan, pemahaman dan kemampuan masyarakat dalam mengolah limbah nanas termasuk kulit, batang, dan daun menjadi biogas telah meningkat secara signifikan. Proses ini melibatkan metode eksperimental dan fermentasi untuk memastikan konversi yang optimal.



Gambar 1. Sosialisasi dibalai desa



Gambar 2. Sosialisasi dimasjid

Proses pengolahan limbah anaerobik, sebagaimana dijelaskan oleh Sutrisno, J. (2010), telah terbukti menjadi strategi yang efisien untuk menangani berbagai jenis limbah organik. Pendekatan ini difasilitasi oleh aktivitas mikroorganisme anaerobik dan fakultatif yang berfungsi tanpa membutuhkan oksigen, sehingga memungkinkan senyawa organik diubah menjadi produk akhir primer, yaitu karbon dioksida (CO_2) dan metana (CH_4).

Dibandingkan dengan metode pengolahan aerobik, keunggulan mendasar proses anaerobik dapat diringkas sebagai berikut:

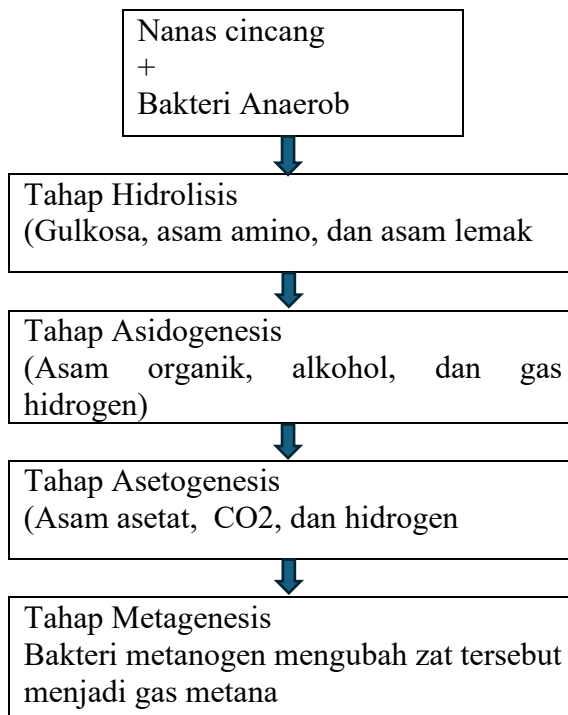
- Produksi biomassa yang jauh lebih rendah, sehingga mengurangi beban pengelolaan limbah.
- Nilai ekonomi yang signifikan, karena gas metana yang dihasilkan dapat langsung digunakan sebagai sumber bahan bakar alternatif.
- Kemampuan mengolah bahan organik dalam kadar tinggi, berkat rendahnya ketergantungan terhadap pasokan oksigen yang melimpah (Sutrisno, J, 2010).

Adapun alat yang diperlukan dalam proses pembuatan biogas dari limbah nanas yaitu nanas sortir, EM4 (*Starter*), galon (*digester*), selang plastik, cutter, gula merah, dop motor, dan gelas ukur.

Langkah-langkah yang digunakan dalam pembuatan biogas dari limbah nanas:

- Potong kecil-kecil nanas yang sudah busuk atau nanas sortir yang menjadi limbah
- Berikan lubang pada tutup galon
- Lalu masukan selang plastik kedalam tutup galon yang sudah dilobangin
- Sebelumnya pasangkan dop motor pada ujung selang agar selama proses fermentasi tidak mengalami kebocoran gas
- Setelah proses perakitan tempat untuk fermentasi selesai ,selanjutnya masukan potongan nanas kedalam galon(*digester*)
- Lalu tambahkan sedikit air kedalam galon
- Setelah itu masukan EM4 kedalam galon , fungsi EM4 untuk mempercepat peruraian bakteri didalam limbah nanas tersebut
- Lalu tambahkan gula merah sedikit
- Setelah itu tutup rapat-rapat galon
- Dan tunggu proses fermentasi selama 7-14 hari

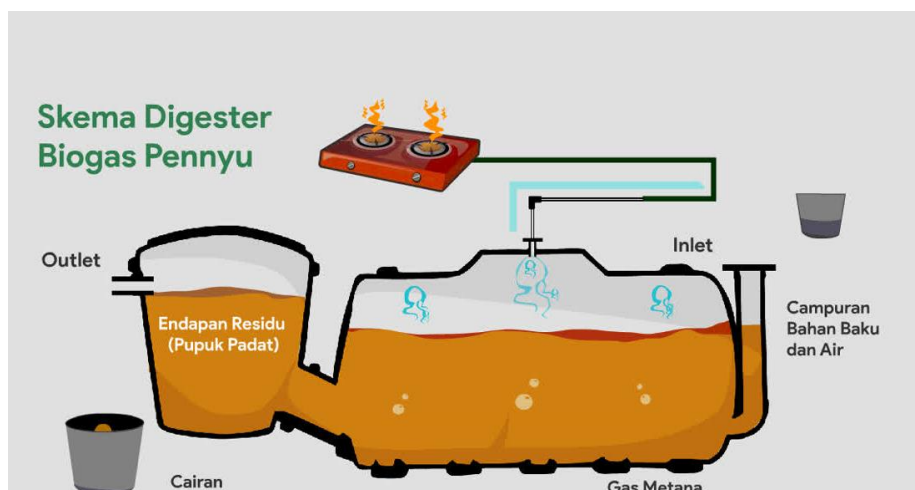
Proses Fermentasi Biogas



Dari hasil fermentasi yang dilakukan biogas yang didapatkan dalam metode eksperimen ini merupakan biogas dalam skala kecil yang hanya dapat digunakan dalam produksi rumah tangga. Dalam fermentasi harus dilakukan dengan sangat teliti karena rentan terjadi kebocoran gas.



Gambar 3. Hasil Fermentasi Biogas



Sumber pennyu.co.id

Skema diatas merupakan salah satu ilustrasi dalam proses fermentasi hingga penyaluran biogas. Biogas yang dihasilkan dari digester pennyu lebih besar dibandingkan menggunakan galon karena semakin besar tempat fermentasi yang digunakan maka akan semakin besar juga gas yang ditampungnya.

Dalam pengabdian masyarakat ini berhasil menciptakan sebuah inovasi baru dan mampu memberikan wawasan kepada masyarakat desa mengenai pengelolaan limbah nanas menjadi biogas serta mampu memberikan edukasi mengenai dampak yang di timbulkan dari limbah jika dibiarkan secara terus-menerus. Selain itu biogas juga dapat menjadi gas LPG pengganti ketika terjadi kelangkaan gas.

4. SIMPULAN

Melalui sebuah pengabdian masyarakat di Desa Tanjung Kurus, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau, sebuah daerah yang sebagai penghasil nanas utama dengan lebih dari 25 hektar lahan perkebunan yang dikelola secara mandiri oleh kelompok tani dan warga setempat berdasarkan pengamatan pada tahun 2025, program ini telah berhasil mengubah tantangan sampah organik menjadi peluang yang berkelanjutan. Limbah nanas seperti kulit, bonggol, mahkota, batang, dan daun, yang sebelumnya dibuang sembarangan di sekitar kebun atau area pemukiman, menyebabkan penumpukan sampah yang mengancam pencemaran tanah, air, dan kesehatan masyarakat karena rendahnya kesadaran lingkungan di kalangan petani dengan latar belakang pendidikan terbatas. Limbah yang kaya akan lignoselulosa seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin bersama dengan bromelain, menawarkan berbagai macam aplikasi termasuk sumber energi, pakan ternak, bahan makanan, dan bahan kimia industri; Biogas yang dihasilkan dengan nilai kalor 4.500–6.300 kkal/m³ setara dengan 0,8 liter bensin, 0,52 liter solar, 0,62 liter minyak tanah, 0,46 kg LPG, atau 3,5 kg kayu bakar, dipengaruhi oleh metana (CH₄) hingga 9.000 kkal/m³, menjadikannya sebagai alternatif ramah lingkungan yang bebas dari emisi asap seperti kayu atau arang, menjaga kebersihan peralatan masak, dan lebih efektif dibandingkan bahan bakar konvensional (Roosganda Elizabeth & S. Rusdiana, 2011; Hariyadi, 2012). Metode percobaan yang diawali dengan analisis jurnal dan video edukasi YouTube, dilanjutkan dengan fermentasi selama 7–14 hari, diperlukan ketelitian yang sangat tinggi selama proses fermentasi dikarenakan gas rentan mengalami kebocoran.

Sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan yang diberikan tidak hanya menghasilkan inovasi-inovasi baru yang mudah, murah, dan bermanfaat, terutama bagi ibu rumah tangga, tetapi juga meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah, mengurangi dampak negatif penumpukan sampah yang terus-menerus, dan mendorong pemanfaatan energi terbarukan untuk produksi rumah tangga.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Elizabeth, R., & Rusdiana, dan S. (t.t.). *Efektivitas Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Bahan Bakar Dalam Mengatasi Biaya Ekonomi Rumah Tangga Di Perdesaan*.
- Fauzan, A., Karan, R., Syafitri, R., Rahayu, A., Maghfirah, D., Adinda, T., Hasim, A., Hasim, H. M., Nayanel, A., Wahidin, W., Suharyati, M., Bathiar, Y., & Fitriani, E. (2025). *Strategi Pengembangan UMKM Melalui Pemanfaatan Limbah Nanas Sebagai Pupuk Organik di Desa Tanjung Kuras*. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*.
- Hariyadi, Retno D. L, T., & Siswanto. (2012). Pemanfaatan Bagase Tebu Dan Limbah Nanas Sebagai Bahan Baku Penghasil Biogas. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 2(2), 56–64.
- Khaidir. (2016). Pengolahan Limbah Pertanian Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Agrium*, 13(2), 63–68.
- Mohanty, B., & Abdullahi, I. I. (2016). Bioethanol production from lignocellulosic waste-A review. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 13(2), 1153–1161. <https://doi.org/10.13005/bbra/2146>
- Nurkhasanah, S., Puji Ganefati, S., & Muryoto. (t.t.). Pengaruh Penambahan Biostarter Limbah Nanas Terhadap Volume Biogas Yang Dihasilkan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3, 144–150.
- Rahmi, D., Dewi, R., Sylvia, N., & Bahri, S. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Menjadi Bioetanol Dengan Menggunakan Ragi (*Saccharomyces Cerevisiae*). *Chemical Engineering Journal Storage*, 2(5), 147–160.
- Rhohman, F., & Istiqlaliyah, H. (2021). Analisa Produksi Biogas Dari Hasil Fermentasi Limbah Kulit Nanas Sebagai Bahan Baku Utama. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(1).
- Suanggana, D., Dwi Haryono, H., Djafar, A., Irawan, J., Studi, P., Mesin, T., & Kalimantan, T. (2022). Potensi Produksi Biogas Dari Anaerobic Digestion Kotoran Sapi Dan Kulit Nanas Sebagai Sumber Energi Rice Cooker Biogas. *Unira Malang* |, 06(1).
- Sutrisno, J. (2010). Pembuatan Biogas dari Bahan Sampah Sayuran (Kubis, Kangkung dan Bayam). *Jurnal Teknik Waktu*, 1(1).
- Wuryaningsih, R., Norma Cahyani, A., & Septari, D. (t.t.). *Penggunaan Limbah Nanas Sebagai Energi Biogas Pada Industri Pt. Great Giant Pineapple*.
- Zaman, N., Bachtiar, E., Gala, S., & Nuraliyah, A. (2023). Pengolahan Kotoran Ternak Sapi Menjadi Biogas Dan Pupuk Organik Di Desa Purnakarya, Kecamatan Tanralili, Maros, Sulawesi Selatan. *Jurnal Abdi Masyarakat Universitas Kadiri*, 6(2), 20–33.