

## Instalasi Saluran Distribusi Biogas di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Pakusari Kabupaten Jember

Fitriana<sup>1\*</sup>, Nanda Kurnia Wardati<sup>2</sup>, Senki Desta Galuh<sup>3</sup>, Herry Setyawan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Jember, Jember, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Jember, Jember, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Muhammadiyah Jember, Jember, Indonesia

\*e-mail korespondensi: fitriana@unmuhjember.ac.id

### Abstract

TPA Pakusari is one of the largest TPA (Final Disposal Sites) in Jember Regency. TPA Pakusari accommodates around 520 m<sup>3</sup> of waste every day. This pile of garbage has the potential to be used as an alternative energy source, namely biogas through processing waste into methane gas. Since 2018, TPA Pakusari has managed waste into biogas by constructing a biogas reactor to produce methane gas which local residents use for cooking. Even though they already have their own biogas reactor, residents around the Pakusari landfill have not been fully utilized. This is due to limited distribution channels and methane stoves provided by the TPA Pakusari. In addition, the fire that had occurred at the TPA Pakusari caused damage to several biogas distribution channels so that some residents could no longer use the biogas for cooking purposes. Based on this, in this community service activity, biogas distribution channels were installed for residents around the TPA Pakusari. Installation of biogas distribution channels was carried out for five residents around the TPA Pakusari. In this community service activity, apart from installing biogas distribution channels, a methane gas stove was also provided which could be used for cooking purposes.

**Keywords:** Biogas; Distribution Channels; Waste; TPA Pakusari

### Abstrak

TPA Pakusari merupakan salah satu TPA (Tempat Pembuangan Akhir) terbesar yang berada di Kabupaten Jember. TPA Pakusari setiap harinya menampung sampah sekitar 520 m<sup>3</sup>. Tumpukan sampah ini berpotensi untuk dijadikan sumber energi alternatif yaitu biogas melalui pengolahan sampah menjadi gas metana. Sejak tahun 2018, TPA pakusari telah melakukan pengelolaan sampah menjadi biogas dengan membuat reaktor biogas untuk menghasilkan gas metana yang memanfaatkan reaktor biogas tersebut untuk memasak. Meskipun telah memiliki reaktor biogas sendiri, pemanfaatan reaktor biogas tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal oleh warga di sekitar TPA Pakusari. Hal ini dikarenakan keterbatasan saluran distribusi dan juga kompor metana yang disediakan oleh TPA Pakusari. Ditambah lagi kebakaran yang sempat terjadi di TPA Pakusari menyebabkan kerusakan beberapa saluran distribusi biogas sehingga beberapa warga tidak dapat lagi memanfaatkan biogas tersebut untuk keperluan memasak. Berdasarkan hal tersebut maka pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan instalasi saluran distribusi biogas untuk warga di sekitar TPA Pakusari. Pemasangan saluran distribusi biogas dilakukan untuk lima warga di sekitar TPA Pakusari. Pada kegiatan pengabdian ini selain melakukan pemasangan saluran distribusi biogas, juga dilakukan penyediaan kompor gas metana yang dapat digunakan untuk keperluan memasak.

**Kata Kunci:** Biogas; Saluran Distribusi; Sampah; TPA Pakusari

Accepted: 2023-05-13

Published: 2023-07-07

## PENDAHULUAN

Seiring kemajuan teknologi yang semakin pesat saat ini berdampak pada peningkatan kebutuhan energi. Di Indonesia, sumber energi yang digunakan saat ini sebagian besar masih mengandalkan sumber energi fosil. Padahal sumber energi dari fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbarui karena pembentukan fosil membutuhkan waktu yang lama yaitu sekitar jutaan tahun. Hal ini menyebabkan ketersediaannya semakin lama akan semakin berkurang (Prihutama et al., 2017). Bahan bakar fosil juga tergolong bahan bakar yang kurang ramah lingkungan karena dapat menyebabkan polusi udara yang memicu terjadinya pemanasan global (Kurnia & Sudarti, 2021). Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan upaya transformasi dari

penggunaan sumber energi dari fosil ke sumber energi alternatif yang mudah diperbarui dan lebih ramah lingkungan. Salah satu sumber energi alternatif yang memiliki potensi untuk di gunakan di Indonesia yaitu Biogas. Biogas dapat berasal dari sampah ataupun kotoran hewan ternak yang dapat dimanfaatkan menjadi energi melalui proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri anaerob (Ramadhan et al., 2017).

TPA (Tempat Pembuangan Akhir) Pakusari merupakan salah satu TPA terbesar yang berada di Kabupaten Jember. TPA Pakusari ini berdiri sejak Tahun 1992 di Desa Kertosari, Kecamatan Pakusari, Kabupaten Jember. Luas lahan TPA Pakusari yaitu sebesar 6,8 Ha yang dibagi menjadi 13 kavling dan setiap harinya menampung sampah sekitar 520 m<sup>3</sup> (Juariyah & Swandayani, 2020). Tumpukan sampah ini berpotensi untuk dijadikan sumber energi alternatif yaitu biogas melalui pengolahan sampah menjadi gas metana. Sejak tahun 2018, TPA pakusari telah melakukan pengelolaan sampah menjadi biogas dengan membuat reaktor biogas untuk menghasilkan gas metana. Gas metana yang dihasilkan oleh reaktor biogas tersebut di manfaatkan oleh warga sekitar TPA Pakusari untuk memasak. Untuk menghasilkan gas metana, digunakan pipa berpori-pori yang dimasukkan ke dalam tumpukan sampah yang kemudian ditutup dengan tanah. Hal ini dilakukan agar gas metana dapat terperangkap dengan baik. Gas metana yang berhasil terperangkap akan disalurkan ke dalam reaktor biogas untuk dipisahkan dari air. Setelah terpisah, gas metana murni akan dialirkan melalui pipa ke kompor sebagai bahan bakar alternatif yang dapat digunakan untuk memasak dan menghasilkan api seperti kompor gas elpiji (Ilmagfiroh, 2021).



**Gambar 1.** Tumpukan Sampah di TPA Pakusari

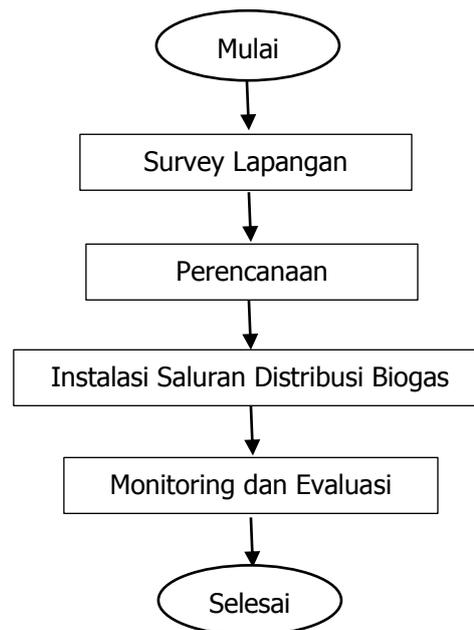
Meskipun TPA Pakusari telah memiliki reaktor biogas sendiri, pemanfaatan reaktor biogas tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal oleh warga di sekitar TPA Pakusari. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai cara memanfaatkan sampah sebagai sumber biogas yang dapat digunakan untuk memasak serta kurangnya informasi mengenai cara melakukan instalasi saluran biogas tersebut. Selain itu warga sudah terbiasa menggunakan bahan bakar dari kayu atau gas elpiji untuk memasak sehingga sulit bagi warga untuk mengubah kebiasaan tersebut karena menganggap hal tersebut lebih praktis. Terbatasnya saluran distribusi dan juga kompor metana yang disediakan oleh TPA Pakusari menyebabkan reaktor biogas belum dapat dimanfaatkan oleh seluruh warga di sekitar TPA Pakusari. Ditambah lagi kebakaran yang terjadi di TPA Pakusari pada 19 Agustus 2022 menyebabkan kerusakan beberapa saluran distribusi biogas sehingga beberapa warga tidak dapat lagi memanfaatkan biogas tersebut.

Guna mengatasi permasalahan tersebut maka pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat kali ini akan dilakukan instalasi saluran distribusi biogas bagi warga sekitar TPA Pakusari. Hal ini dilakukan untuk memotivasi warga untuk memanfaatkan biogas sebagai sumber energi yang

digunakan untuk memasak. Melalui kegiatan pengabdian ini diharapkan warga di sekitar TPA Pakusari dapat memanfaatkan biogas sebagai sumber energi alternatif sehingga dapat berkontribusi pada penghematan penggunaan bahan bakar fosil dan meminimalisir terjadinya pemanasan global dan pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh sampah

## METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini terdiri dari empat tahapan yang meliputi survei lapangan, perencanaan, instalasi saluran distribusi biogas, serta monitoring dan evaluasi. Tahapan-tahapan tersebut ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini:



**Gambar 2.** Tahapan-tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat

### 1. Survey Lapangan

Dalam tahap observasi lapangan ini, pengusul melakukan kunjungan ke tempat mitra yaitu TPA Pakusari untuk memperoleh informasi terkait permasalahan mitra terkait pemanfaatan biogas, kondisi reaktor biogas yang telah tersedia, dan lokasi yang akan dipasang saluran distribusi biogas.

### 2. Perencanaan

Agar program pengabdian ini berjalan secara maksimal, maka diperlukan perencanaan secara tepat, diantaranya yaitu:

- a. Melakukan koordinasi dengan ketua TPA Pakusari terkait jadwal, peserta, dan mekanisme kegiatan pengabdian.
- b. Melakukan perencanaan terkait alat, bahan, dan lokasi yang akan dipasang saluran distribusi biogas.

### 3. Instalasi Saluran Distribusi Biogas

Tujuan instalasi ini yaitu menyediakan sumber energi biogas bagi warga di sekitar TPA Pakusari untuk memasak. Instalasi saluran distribusi biogas dilakukan bagi lima rumah yang ada disekitar TPA Pakusari.

### 4. Monitoring dan Evaluasi

Tahap monitoring dan evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui progress dan evaluasi kegiatan pengabdian yang telah dilakukan. Tahap ini dilakukan dengan cara melakukan pemantauan dan komunikasi rutin dengan pengelola biogas TPA Pakusari dan warga TPA Pakusari yang telah

memanfaatkan biogas sebagai bahan evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

TPA Pakusari merupakan salah satu tempat pembuangan akhir sampah yang berada di Kabupaten Jember. TPA pakusari setiap harinya menampung sampah sekitar 520 m<sup>3</sup> baik sampah organik maupun sampah anorganik. Selain menjadi tempat pembuangan akhir sampah, TPA Pakusari juga menjadi tempat wisata edukasi yang menyediakan beragam spot foto berupa patung raksasa yang terbuat dari sampah hingga pelatihan tata cara pengolahan sampah.

Timbunan sampah di TPA dapat terurai secara alami, namun diperlukan waktu yang lama dan biaya yang besar. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut TPA Pakusari melakukan pengolahan sampah organik maupun anorganik. Timbunan sampah yang mengandung sampah organik akan mengalami proses penguraian secara anaerob dan menghasilkan gas bio yang sebagian besar mengandung gas metana (CH<sub>4</sub>) yang kemudian oleh TPA Pakusari dimanfaatkan sebagai bahan bakar biogas. Biogas ini disalurkan ke rumah-rumah atau warung-warung di sekitar TPA Pakusari untuk keperluan memasak. Tabel 1 berikut menunjukkan komposisi gas yang terkandung di dalam biogas:

**Tabel 1.** Komposisi Biogas

Gas	% Volume
Hidrogen (H <sub>2</sub> )	1-5
Metana (CH <sub>4</sub> )	55-75
Oksigen (O <sub>2</sub> )	0,1-0,5
Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> )	25-45
Nitrogen (N <sub>2</sub> )	0-0,3
Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S)	0-3

Alat dan bahan yang digunakan di TPA Pakusari untuk pembuatan biogas diantaranya yaitu:

- Pipa berpori
- Tanah
- Sampah organik
- Reaktor biogas
- Blower

Pengumpulan gas metana dilakukan dengan memasang pipa berpori pada tumpukan sampah yang kemudian ditutup tanah agar gas metan terperangkap dan masuk ke dalam pipa. Gas metan yang telah terperangkap tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam reaktor biogas untuk dipisahkan antara gas dan air. Gas methan ini yang sudah terpisah ini kemudian disalurkan ke pipa, dan didorong menggunakan blower ke sumber pemakaian. Setelah melalui proses ini hasilnya dapat digunakan untuk menyalakan kompor gas.

Sejak tahun 2018, TPA Pakusari telah melakukan pengolahan sampah menjadi biogas dan melakukan pendistribusian biogas tersebut ke rumah-rumah atau warung-warung di sekitar TPA Pakusari. Namun terbatasnya saluran distribusi dan juga kompor metana yang disediakan oleh TPA Pakusari menyebabkan reaktor biogas belum dapat dimanfaatkan oleh seluruh warga di sekitar TPA Pakusari. Ditambah lagi kebakaran yang terjadi di TPA Pakusari pada 19 Agustus 2022 menyebabkan kerusakan beberapa saluran distribusi biogas sehingga beberapa warga tidak dapat lagi memanfaatkan biogas tersebut.

Berdasarkan hal tersebut maka pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan instalasi saluran distribusi biogas beserta kompor gas metana agar biogas tersebut dapat dimanfaatkan oleh lebih banyak warga di sekitar TPA Pakusari. Pemasangan saluran distribusi biogas ini melibatkan beberapa pekerja di TPA Pakusari. Kegiatan pembuatan saluran distribusi

biogas ini meliputi: 1) Survey lokasi, 2) pembuatan kompor gas metana, dan 3) pemasangan saluran distribusi biogas.

Pada saat survey lokasi, dilakukan pengukuran jarak dari reaktor biogas ke rumah-rumah warga yang akan dipasang saluran distribusi biogas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui panjang pipa yang dibutuhkan untuk melakukan penyaluran biogas ke rumah-rumah warga di sekitar TPA Pakusari. Pada kegiatan pengabdian ini juga dilakukan pembuatan kompor gas metana yang dapat dimanfaatkan oleh warga yang menggunakan biogas. Pemasangan saluran biogas dilakukan di lima rumah warga di sekitar TPA Pakusari. Bahan utama yang dibutuhkan untuk pembuatan saluran distribusi biogas ini yaitu pipa berdiameter 1,5" dan 0,5".



**Gambar 3.** Reaktor Biogas



**Gambar 4.** Kompor Gas Metana



**Gambar 5.** Pemasangan Saluran Distribusi Biogas

Setelah pemasangan saluran distribusi biogas dan kompor gas metan telah selesai dilakukan selanjutnya dilakukan uji coba biogas untuk mengetahui saluran distribusi biogas dan

kompur gas metan yang telah dipasang dapat bekerja dengan baik atau tidak. Uji coba ini penting dilakukan sebagai salah satu bahan evaluasi dan monitoring untuk mengetahui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilakukan telah terlaksana dengan baik atau belum. Saat pertama kali uji coba dilakukan, biogas masih belum dapat menyalakan kompor karena kandungan airnya tinggi. Hal tersebut dapat diatasi dengan membuat bungker baru sehingga biogas tersebut dapat menyalakan kompor gas metan dan dimanfaatkan untuk keperluan memasak.

## KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa pemasangan saluran distribusi biogas dari sampah untuk lima warga di sekitar TPA Pakusari telah selesai dilaksanakan. Terdapat dua manfaat utama yang dirasakan oleh warga di sekitar TPA pakusari dengan adanya saluran distribusi biogas tersebut yaitu:

- a. Warga dapat menggunakan biogas untuk keperluan memasak sehingga menghemat pengeluaran dalam pembelian gas elpiji
- b. Warga memperoleh pengetahuan bahwa sampah diolah menjadi bahan bakar yang dapat digunakan untuk keperluan memasak.

Saluran distribusi biogas pada program pengabdian ini hanya diperuntukkan untuk lima rumah warga di sekitar TPA pakusari sehingga untuk kegiatan program pengabdian masyarakat selanjutnya bisa memperbanyak saluran distribusi biogas agar manfaat biogas dari TPA Pakusari tersebut bisa dirasakan lebih warga

## DAFTAR PUSTAKA

- Ilmagfiroh, A. (2021). Kreatifitas Aksi Penetral Sampah Guna Menetralisasi Kadar Sampah Pada TPA Pakusari Jember. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 2(2), 96–105.
- Juariyah, & Swandayani, A. (2020). Kampanye Komunikasi Membangun TPA (Tempat Pembuangan Akhir Sampah) Jadi Obyek Wisata Bernuansa Edukatif (Studi pada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember). *Jurnal Ilmiah Manajemen Publik dan Kebijakan Sosial*, 4(1), 18–30.
- Kurnia, A., & Sudarti. (2021). Efek Rumah Kaca Ole Kendaraan Bermotor. *GRAVITASI Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 4(2), 1–9.
- Prihutama, F. A., Firmansyah, D. N., Siahaan, K. S. H., & Fahmi, B. (2017). Analisis Laju Konsumsi Bahan Bakar Pada Mini Pembangkit Listrik 6000 Watt Bertenaga Biogas. *SMITT*, 87–95. <https://doi.org/10.47532/jiv.v4i2.319>
- Ramadhan, M. I., Meidiana, C., & Anggraeni, M. (2017). Distribusi Biogas Limbah Ternak dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Desa Karangnongko, Kabupaten Malang. *Jurnal Tata Kelola dan Daerah*, 9(1), 9–16.