

PEMANFAATAN REAKTOR BIOGAS DARI LIMBAH ORGANIK SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DI PASAR RAKYAT TRADISIONAL AURDURI KELURAHAN KENALI BESAR KECAMATAN ALAM BARAJO JAMBI

Lince Muis^{1*}, Diah Riski Gusti², Shally Yanova³

¹⁾ Program Studi Teknik Kimia Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

²⁾ Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

³⁾ Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

*Corresponding Author: ilincemuisismet@yahoo.com

Artikel masuk: 29 Mei 2023; Artikel diterima: 30 Juni 2023; Artikel terbit: 30 Juni 2023

Abstract

The Implementation Team for the Application of Science and Technology Community Service Program (PPMPI), in partnership with the association of vegetable sellers and the community around the Aurduri market, Kampung Kenali Besar, Alam Barajo District, is processing market waste in the form of organic waste including vegetable waste into alternative fuels in the form of biogas. Gas is obtained from various organic wastes (market waste) such as biomass waste, human waste, and animal waste which can be used as energy through the fermentation process of organic materials by aerobic bacteria (bacteria that live in conditions without air). Making biogas uses a biogas reactor (digester) to produce the desired biogas. Biogas technology is a method of converting waste through an anaerobic digestion process which has several advantages, including biogas energy that can function as a substitute for fossil fuels so that it can reduce dependence on fuel oil (BBM) to produce sludge which is very good for use as fertilizer. Evaluations carried out after implementation found that the community had acquired the skills and knowledge in biogas production. With the community's knowledge and skills in using technology in their businesses, it is hoped that it can increase business productivity and improve the economy

Keywords: Biogas, digester, productivity, anaerobic, aerobic

Abstrak

Tim Pelaksana Program Pengabdian Kepada Masyarakat Penerapan Ipteks (PPMPI) yang bermitra dengan paguyuban penjual sayuran dan masyarakat sekitar pasar Aurduri Kelurahan Kenali Besar Kecamatan Alam Barajo, melakukan pengolahan limbah pasar berupa limbah organik termasuk limbah sayuran menjadi bahan bakar alternatif dalam bentuk biogas. Gas diperoleh dari berbagai sampah organik (limbah pasar) seperti sampah biomassa, kotoran manusia, kotoran hewan yang dapat dimanfaatkan menjadi energi melalui proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakterian aerob (bakteri yang hidup dalam kondisi tanpa udara). Pembuatan biogas ini menggunakan reaktor biogas (digester) untuk menghasilkan biogas yang diinginkan. Teknologi biogas merupakan suatu cara konversi limbah melalui proses anaerobik digestion yang memiliki beberapa keuntungan diantaranya adalah energi biogas dapat berfungsi sebagai energi pengganti bahan bakar fosil sehingga dapat mengurangi ketergantungan bahan bakar minyak (BBM) menghasilkan *sludge* yang sangat baik digunakan sebagai pupuk. Evaluasi yang dilakukan

setelah pelaksanaan didapatkan bahwa masyarakat sudah mendapat keterampilan dan pengetahuan dalam pembuatan biogas. Dengan adanya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pemanfaatan teknologi pada usahanya diharapkan dapat meningkatkan produktivitas usaha dan meningkatkan perekonomian

Kata Kunci: *Biogas, digester, produktivitas, anaerobik, aerobik*

A. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan jaman isu lingkungan sudah menjadi isu nasional bahkan internasional. Isu tersebut terkait dengan lingkungan termasuk didalamnya energy alternative, dan prinsip 3R (reuse, recycle, reduce) sudah menjadi keharusan. Sampah merupakan salah satu isu lingkungan yang harus segera ditangani. Sampah merupakan bahan yang dibuang dari sumberaktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis (aspek lingkungan). Sampah dibedakan atas dua jenis yaitu sampah basah dan sampah kering. Kedua jenis sampah tersebut juga banyak ditemukan di Pasar Rakyat Aurduri Kelurahan Kenali Besar Kecamatan Alam Barajo Jambi. Sampah organik yang termasuk sampah basah salah satunya tumpukan sayuran yang sudah membusuk.

Sampah termasuk salah satu pencemar yang sangat potensial dan menimbulkan masalah disemua daerah termasuk juga disekitar lingkungan Pasar Aurduri. Sampah organik ataupun nonorganik hanya ditangani melalui penerapan teknologi sederhana hingga teknologi canggih, yaitu dari penimbunan

tanah, pengomposan dan pembakaran. Tetapi hal tersebut belum maksimal hal ini dapat dilihat dari timbulnya pembusukan lanjut yang menghasilkan cemaran bau, cemaran air dan tanah, serta sumber penyakit. Hal itu juga sering dirasakan oleh masyarakat sekitar Pasar Aurduri karena penumpukan sampah organik tersebut.

Teknologi yang dapat ditawarkan untuk menanggulangi masalah sampah organik yaitu teknologi pengolahan limbah menjadi sumber energy alternatif yang ramah lingkungan dan besar peluangnya bisa dikembangkan berbagai daerah termasuk di lingkungan pasar Aurduri dan sekitar. Biogas adalah salah satu energi alternatif yang dihasilkan dari pengolahan limbah sampah organik menggunakan teknologi pirolisis dalam suatu reaktor biogas (digester). Gas ini dihasilkan dari berbagai macam sampah organik seperti sampah biomassa, kotoran manusia dan kotoran hewan yang difermentasi menggunakan bakteri anaerob dalam suatu reaktor digester. Setelah diproduksi, biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar transportasi atau digunakan untuk kebutuhan aliran listrik. Selain itu, biogas juga dapat diproses kembali menjadi bahan bakar

minyak yang lebih spesifik. Manfaat biogas bagi kehidupan sehari-hari tentu saja sebagai sumber energi yang lebih ramah lingkungan. Biogas merupakan sumber energi yang terbarukan dan juga bersih. Gas yang dihasilkan melalui biodigesti tidak menimbulkan polusi, tentu saja ini sangat bermanfaat mengurangi emisi rumah kaca. Dalam hal ini, penggunaan biogas sebagai bahan bakar energi tidak melibatkan proses pembakaran seperti sumber energi lainnya. Sehingga dengan cara kerja ini, biogas lebih aman dan ramah lingkungan karena tidak menimbulkan efek penambahan emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, penggunaan biogas sebagai sumber energi menjadi alternatif yang baik untuk mencegah dampak pemanasan global yang semakin serius.

Pengelolaan sampah organik menjadi biogas di lingkungan pasar Aurduri Kelurahan Kenali Besar Kecamatan Alam Barajo Jambi sangat potensial untuk dilakukan karena sampah organik dari pasar tersebut lumayan banyak sehingga dapat dijadikan sumber bahan baku biogas. Pengolahan limbah organik disana belum dilakukan, karena masih kurangnya pemahaman tentang teknologi biogas yang merupakan teknologi tepatguna (TTG) yang mudah untuk diaplikasikan. Limbah organik di Pasar Aurduri menimbulkan pencemaran air dan tanah serta cemaran bau dilingkungan masyarakat sekitar.

Teknologi biogas yang akan dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar pasar Aurduri adalah teknologi yang memanfaatkan mikroorganisme yang tersedia dialam untuk merombak dan mengolah berbagai limbah organik yang ditempatkan pada ruang kedap udara (anaerob). Hasil perombakan tersebut dapat menghasilkan gas yang sebagian besar terdiri dari gas metana (CH_4) dan gas karbon dioksida (CO_2). Gas tersebut dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar gas (BBG) yang biasa disebut dengan biogas.

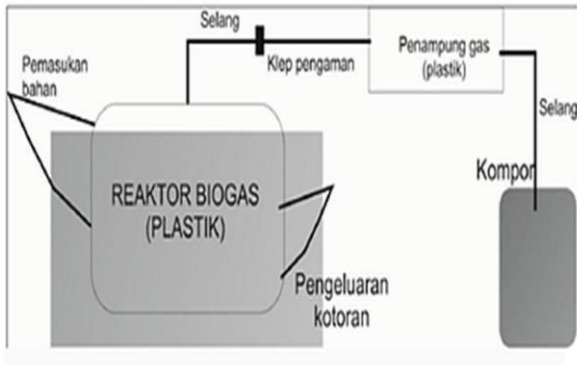
Gas metana dikenal sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan karena dapat terbakar sempurna. Selain gas metana, hasil penguraian senyawa organik tersebut juga menghasilkan sebagian kecil gas H_2S , N_2 , H_2 dan O_2 . Adanya gas metana yang mudah terbakar ini membuat biogas dapat dimanfaatkan untuk memasak, penerangan listrik bahkan dalam skala besar bisa digunakan untuk menghasilkan energi listrik.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan mitra di Pasar, maka solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah memberikan pelatihan keterampilan ataupun endampingan teknik pembuatan reactor biogas, mengoperasikan, serta memanfaatkan

gas yang dihasilkan sebagai bahan bakar dirumah tangga.

Berdasarkan permasalahan dilapangan,



tim pelaksana akan merealisasikan kegiatan antara lain: (1) Membuat satu unit reaktor biogas dan memberikan pelatihan kepada khalayak sasaran khususnya masyarakat sekitar pasar Aurduri Kota Jambi tentang cara membuat reaktor biogas. (2) Memberikan pelatihan kepada mereka tentang cara mengoperasikan reaktor biogas serta memanfaatkan gas yang dihasilkan untuk bahan bakar.

Gambar 1. Tahapan Pembuatan Biogas

Tim Pengabdian Universitas Jambi bersama dengan para anggota paguyuban Pasar Aurduri dan masyarakat sekitar membangun reaktor biogas di lokasi dekat pasar Aurduri Kota Jambi. Reaktor ini mampu menampung 6 m³ sampah organik pasar dengan desain seperti gambar 1 berikut ini. Bagian inlet merupakan tempat memasukkan sampah organik dan kotoran sapi sebagai starter. Di bagian tengah yang berbentuk dome merupakan tampungan tempat sampah organik sekaligus tampungan biogas yang dihasilkan. Bagian

outlet merupakan tempat keluarnya biogas dan hasil sampingnya berupa slurry yang dapat digunakan sebagai pupuk cair oleh masyarakat.

Biogas ini dihasilkan melalui proses anaerobik melalui tiga tahapan utama yaitu, tahap hidrolisis-asidogenesis, asetogenesis, dan metanogenesis. Pada tahap hidrolisis-asidogenesis terjadi penguraian/degradasi bahan-bahan organik yang terdapat dalam sampah seperti karbohidrat, protein, dan lipid menjadi asam karboksilat, gula sederhana, keton, alkohol, asam-asam amino, H₂, dan CO₂. Tahap asetogenesis mengubah senyawa terlarut di atas menjadi senyawa asam-asam lemak rantai pendek seperti asam asetat dan asam format.

Tahap paling akhir diantara semua proses adalah tahap metanogenesis, dimana pada step ini asam-asam lemak rantai pendek diubah menjadi H₂, CO₂, dan asam asetat. Asetat mengalami dekarboksilasi kemudian bersama-sama dengan H₂ dan CO₂ menghasilkan produk akhir metana (CH₄) dan karbondioksida (CO₂), Tahapan lengkap pembentukan biogas dijelaskan pada Gambar 1.

Setelah digester biogas berhasil dibuat, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba biogas. Dalam uji coba ini diperlukan strategi untuk menginisiasi pembentukan biogas. Kotoran sapi dipakai sebagai starter dalam pembuatan biogas ini dengan perbandingan

sampah : kotoran sapi = 5: 1. Biogas keluar melalui pipa outlet untuk kemudian disalurkan ke kompor masyarakat ssekitar Pasar Aurduri dan penerangan listrik diwilayah PasarAurduri Kota Jambi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan awal tim PPM mengadakan pertemuan dengan Pak Refulis sebagai pengelola Pasar Aurduri Kecamatan Kotabaru Jambi. Kegiatan dijelaskan dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 . Kegiatan PPM

No.	Jenis Kegiatan	Keterangan
1.	Pertemuan Tim PPM dengan pengelola Pasar Aurduri	Pada bulan September 2022 Tim PPM mengadakan pertemuan dengan Pak Refulis dan tim sebagai pengelola Pasar Aurduri. Pertemuan untuk membahas tujuan Tim PPM dan menentukan lokasi serta tanggal kegiatan pengandian
2	Peninjauan Lokasi TPA	Tim PPM meninjau kegiatan di pasar Aurduri dan melihat lokasi TPA dari aktivitas pasar
3	Pembuatan Biogas	Pada bulan Oktober di laksanakan kegiatan praktek pembuatan biogas menggunakan reaktor digester yang dihadiri Tim PPM, pengelola Pasar Aurduri dan para penjual di Pasar Aurduri

Pertemuan itu dilakukan di kantor Pasar Aurduri Kecamatan Alam Barajo pada bulan September 2022. Menurut hasil wawancara maka tim PPM mendapat data dan menentukan waktu untuk tim melaksanakan pengabdian didaerah tersebut.

Menurut hasil survei dan pengamatan langsung dipasar Aurduri didapatkan



keterangan bahwa di Pasar Aurduri terdapat

155 orang jumlah pedagang atau proporsinya



3,34 % berdasarkan data yang dihimpun dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Jambi tahun 2021. Pasar ini merupakan salah satu pasar tradisional yang ada di Kota Jambi, yang terletak di dalam perumahan Aurduri Indah Blok D. Kelurahan Penyengat Rendah Kota Jambi. Pada awalnya Pasar Rakyat Aurduri hanya berupa pasar yang diisi oleh pedagang dengan tempat berjualan yang tidak permanen. Sama seperti pasar pada umumnya, pasar tradisional Aurduri ini hanya sebatas pasar yang kotor, bau, penuh sampah, becek pada saat hujan, dan panas. Namun, dengan wujud kepedulian pemerintah kepada para pedagang, maka muncullah gagasan dari Pemerintah Kota Jambi untuk mengembangkan pasar ini.

Gambar 2. Pasar Aurduri Kecamatan Alam Barajo Jambi

Limbah hasil transaksi jual beli baik



berupa sampah basah ataupun sampah kering dihasilkan setiap harinya. Sampah kering yang dihasilkan dipasar tersebut antara lain kaleng, kayu dan plastik. Limbah basah antara lain sayur-sayuran, buah-buahan dan makanan busuk. Volume timbulan sampah dari Pasar Aurduri Kota Jambi yang terletak dikecamatan Telanai pura sebanyak 2,97 liter/ hari. Atau, timbunan sampah kota Jambi pada September 2020 sebanyak 1.755.712,53 liter/hari setara dengan 1.755,05 m³/hari.

Gambar 3. Tumpukan Limbah Pasar Aurduri

Hasil sosialisasi tentang pemanfaatan teknologi biogas memberikan respon positif dari pengelola pasar, para penjual serta masyarakat di sekitar Pasar Aur Duri Kota Jambi. Warga sangat antusias untuk mengikuti kegiatan sosialisasi. Tim Pengabdian juga memberikan brosur tentang pembuatan reaktor biogas secara sederhana. Dari hasil survey dari tim pengabdian, warga sangat mengerti dan bisa menerapkan teknologi biogas tersebut.

Gambar 4. Pertemuan dengan Pengurus Pasar Aurduri



Gambar 5. Praktek Pembuatab Biogas



Gambar 6. Antusias warga menyaksikan praktek pembuatan biogas

D. PENUTUP

Kesimpulan

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di Pasar Tradisional Aurduri untuk mengolah limbah organik dari pasar tersebut menjadi biogas menggunakan reaktor biogas dapat terlaksana dengan baik. Para pedagang, warga setempat dibantu oleh pengelola pasar

sangat antusias dengan pelaksanaan Pelatihan dan Penyuluhan ini, dimana data membuka wawasan dan meningkatkan kemampuan warga setempat dalam memanfaatkan limbah pasar menjadi bahan bakar gas. Bahan bakar yang berupa biogas tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai bahan bakar dirumah tangga disaat harga LPG naik atau bahkan langkah dipasaran.

Saran

Saran yang dapat diberikan terkait kegiatan ini adalah: Perlu adanya kaderisasi yang mengkoordinir kegiatan. Kader dipilih yang mempunyai komitmen tinggi serta menguasai teknis operasional alat; Perlu adanya pemantauan secara berkala dari pihak tim pelaksana atau LP2M UNJA untuk mengetahui keberlanjutan kegiatan. Perlu dilakukan kembali praktek pembuatan biogas dari limbah pasar lain baik dari limbah organik maupun limbah anorganik menggunakan teknologi pirolisis kepada masyarakat agar mereka dapat membuat sendiri teknologi tepat guna dari hasil karya sendiri.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diucapkan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga berlangsungnya pengabdian masyarakat tahun 2022. Ucapan terima kasih untuk Universitas Jambi lewat LPPM yang telah mendanai PPM ini dan masyarakat sekitar, paguyuban penjual Pasar Aurduri dan Pengelola Pasar Aurduri.

Tidak lupa kami ucapkan juga terima kasih kepada semua tim PPM dan mahasiswa prodi Teknik Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi yang telah dari awal menyusun, meninjau lokasi dan melaksanakan kegiatan PPM bersama dengan masyarakat.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Mirmohamadsadeghi,S;Karimi,K.;Tabatabaei, M.;Aghbashlo,M.;2019,Biogas Production from Food Wastes: A Review on Recent Developments and Future Prespectives, Bioresource Technology Reports 7,1002002
- Romadhoni, H.A. dan Wesen, P.; 2018, Pembuatan Biogas dari Sampah Pasar,*JurnalIlmiahTeknikLingkungan*6(1),59-64
- Sunyoto,S.;Saputro,D.D.;Suwahyo,S.;2016,Pe ngolahan Sampah Organik Menggunakan Reaktor Biogas di Kabupaten Kendal, *Rekayasa* 14(1),29-36
- Sutrisno,J.;2010;PembuatanBiogasdariSampah Sayuran(Kubis,Kangkung,danBayam),*J urnalTeknik“Waktu”*8(1) https://www.Green_optimistic.com/biogas-production-principle-20080206. Diakses 29 Juli2019.
- .