

## Pendampingan pembuatan bahan bakar gas dari Biomassa menggunakan Teknologi Gasifikasi

Fajri Vidian\*<sup>1</sup>, Heni Fitriani<sup>2</sup>, Helmy Alian<sup>1</sup>, Taufik Arief<sup>3</sup>, Qomarul Hadi<sup>1</sup>

\*fajri.vidian@unsri.ac.id

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya

Received: 19 October 2022

Accepted: 6 July 2023

Online Published: 26 July 2023

DOI: 10.29408/ab.v4i1.7190

**Abstrak:** Pemanfaatan energi baru dan terbarukan sangat penting mengingat terbatasnya sumber energi fosil dan dampak negatif yang dihasilkan oleh penggunaannya. Biomassa menjadi pilihan yang menarik karena dapat diperbaharui dan memiliki ketersediaan yang melimpah di Indonesia. Teknologi gasifikasi merupakan salah satu metode termokimia untuk mengubah biomassa menjadi bahan bakar gas. Proses gasifikasi ini memiliki efisiensi yang tinggi dan menghasilkan polusi yang rendah. Sayangnya, pengetahuan tentang teknologi ini masih terbatas pada ilmuwan dan praktisi tertentu, sehingga perlu dilakukan sosialisasi dan penyampaian informasi kepada masyarakat, terutama di daerah pedesaan. Untuk itu, dilakukan demonstrasi dan pelatihan kepada masyarakat di Desa Kerinjing, Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Demonstrasi melibatkan mahasiswa yang telah dilatih untuk mengoperasikan peralatan gasifikasi. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan sekitar 30 orang. Selain itu, dilakukan juga presentasi dan diskusi untuk memberikan penjelasan tentang potensi biomassa sebagai bahan bakar gas, komponen utama alat gasifikasi, dan proses pengubahan biomassa menjadi bahan bakar gas. Hasil demonstrasi menunjukkan antusiasme tinggi dari masyarakat Desa Kerinjing terhadap teknologi gasifikasi ini. Warga dapat dengan mudah memahami pengoperasian peralatan yang sederhana dan mampu membuatnya sendiri karena peralatan tersebut mudah didapatkan dan pembuatannya relatif mudah. Penyampaian informasi dengan bahasa yang sederhana memudahkan pemahaman masyarakat terhadap teknologi gasifikasi. Kesimpulannya, teknologi gasifikasi merupakan cara yang sederhana dan berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai solusi energi alternatif di daerah pedesaan. Demonstrasi dan sosialisasi terus perlu dilakukan agar teknologi ini dapat diterapkan secara lebih luas dalam upaya meningkatkan penggunaan energi baru dan terbarukan. Dengan demikian, diharapkan dapat mengatasi permasalahan keterbatasan sumber energi fosil dan memberikan kontribusi pada pembangunan berkelanjutan.

**Kata kunci:** Energi Alternatif, Energi Baru dan Terbarukan, Gasifikasi Biomassa

**Abstract:** The utilization of new and renewable energy is of paramount importance considering the limited reserves of fossil fuels and the negative impacts resulting from their usage. Biomass presents an intriguing option as it can be renewed and is abundantly available in Indonesia. Gasification technology stands as one of the thermochemical methods to convert biomass into gas fuel. This process demonstrates high efficiency and generates low pollution. However, the knowledge of this technology remains confined to certain scientists and practitioners, necessitating the need for socialization and information dissemination, particularly in rural areas. Consequently, demonstrations and training sessions were conducted for the community in Kerinjing Village, Ogan Ilir, South Sumatra. The demonstrations involved students who were trained to operate gasification equipment, with approximately 30 participants attending the training sessions. Additionally, presentations and discussions were held to elucidate the potential of biomass as gas fuel, the main components of gasification apparatus, and the process of converting biomass into gas fuel. The results of the demonstrations revealed a high level of enthusiasm among the residents of Kerinjing Village towards gasification technology. The residents displayed an easy grasp of the straightforward equipment operation and their ability to produce such equipment themselves due to its accessibility and ease of fabrication. The use of simple language in delivering information facilitated the comprehension of gasification technology among the community. In conclusion, gasification technology offers a simple yet promising approach to serve as an alternative energy solution in rural areas. Continuous demonstrations and socialization efforts are imperative to promote wider implementation of this technology,

*thereby advancing the adoption of new and renewable energy sources. Consequently, it is hoped that this initiative will address the constraints posed by limited fossil fuel reserves and contribute to sustainable development.*

**Keyword:** *Alternative Energy, Biomass Gasification, New and Renewable Energy*

## **PENDAHULUAN**

Berkurang sumber energi fosil saat ini serta sipat dari energi fosil telah menjadi permasalahan umum bagi dunia serta Indonesia khususnya. Untuk itu diperlukan suatu sumber energi baru dan dapat diperbaharui untuk mengatasi permasalahan tersebut. Program energi mix nasional memberikan peran pada energi baru dan terbarukan dalam usaha mengatasi permasalahan tersebut (Presiden RI, 2017). Pemanfaatan energi didorong untuk memanfaatkan energi berasal dari energi angin, air, biomassa dan lain-lain.

Biomassa merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui dan jumlah ketersediaannya banyak di Indonesia. Sumber energi biomassa seperti kayu, sisa pengolahan kayu, serbuk kayu, sekam padi, tempurung kelapa, tempurung kelapa sawit, serabut kelapa, serabut kelapa sawit, tongkol jagung, ampas tebu dan lain-lain (Vidian dkk, 2015). Biomassa-biomassa tersebut umumnya banyak tersedia di seluruh wilayah Indonesia. Kurangnya informasi tentang cara pemanfaatan yang baik dari biomassa tersebut untuk menghasilkan Energy mengakibatkan biomassa-biomassa tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal untuk menghasilkan energi.

Teknologi pemanfaatan biomassa untuk dijadikan energi banyak sekali salah satu teknologi melalui proses termokimia yaitu melalui proses gasifikasi. Proses gasifikasi adalah suatu proses pengubah bahan bakar pada menjadi gas yang dapat dibakar (bahan bakar gas) (Vidian & Sahputra, 2016). Artinya melalui teknologi ini maka biomassa diubah menjadi bahan bakar gas. Salah satu keuntungan dari teknologi dibandingkan yang lain karena efisiensi pengkonversian tinggi dan polusi yang dihasilkan rendah (Zhang, 2020). Secara umum yang mengetahui teknologi ini sangatlah terbatas hanya ilmuwan dan praktisi tertentu yang menggeluti bidang pemanfaatan biomassa menjadi energi. Untuk itu sangatlah diperlukan suatu proses penyampaian informasi dan penerapan teknologi pengubah sekam padi, serbuk kayu menjadi bahan bakar gas (gasifikasi) kepada khalayak umum tentang teknologi tersebut. Penduduk di daerah pedesaan merupakan salah satu agen pembangunan bangsa yang sangat berpotensi untuk dapat memanfaatkan ataupun media perantara sosialisasi berikutnya sehingga teknologi gasifikasi ini dapat teraplikasikan di lapangan dan tersosialisasikan ke semua lapisan masyarakat. Desa Kerinjing merupakan salah satu desa yang memiliki limbah serbuk kayu dan sekam padi yang memadai untuk dimanfaatkan menjadi energi alternatif dalam hal ini untuk diubah menjadi bahan bakar gas melalui teknologi gasifikasi

## **METODE PELAKSANAAN**

### **Waktu dan Lokasi**

Waktu pelaksanaan dilakukan antara bulan Juli dan November 2022 di Desa Kerinjing, Kecamatan Tanjung Raja, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera – Selatan, Pelaksanaan dilakukan di Lapangan Terbuka. Jumlah Peserta dan Tim Pelaksana yang mengikuti  $\pm$  30 orang.

### **Prosedur Pelaksanaan**

1. Pelatihan kepada mahasiswa yang ikut membantu dalam mengoperasikan peralatan
2. Presentasi
  - Presentasi dilakukan pada khalayak sasaran tentang potensi biomassa (sekam padi, serbuk kayu) untuk dijadikan bahan bakar gas. Penjelasan teori cara perubahan sekam padi dan serbuk kayu menjadi bahan bakar gas (seperti LPG).

- Presentasi komponen-komponen utama alat pengubah sekam padi dan serbuk kayu menjadi bahan bakar gas. Bahan – bahan komponen utama serta cara pembuatannya.
3. Diskusi dan Tanya Jawab
- Khalayak sasaran diberikan kesempatan untuk bertanya tentang hal-hal yang belum jelas
  - Tim presentasi juga dapat memberikan pertanyaan umpan balik ke pada khalayak sasaran untuk melihat tingkat penyerapan materi yang diberikan
4. Demonstrasi dan peragaan proses pengubahan sekam padi dan serbuk kayu menjadi bahan bakar gas menggunakan alat yang telah dibuat oleh pelaksana
- Tim memperagakan cara persiapan peralatan pengubah sekam padi dan serbuk menjadi bahan bakar gas meliputi: penyediaan sekam padi dan serbuk kayu, cara memasukkan sekam padi dan serbuk kayu ke dalam alat tabung pengubah (*gasifier*), cara pembakaran awal sekam padi dan serbuk kayu di dalam tabung (*gasifier*). Cara pemasangan blower penyuplai udara pada *gasifier*. Cara pengaturan jumlah udara untuk proses gasifikasi. Cara start up awal proses gasifikasi. Cara menyalakan bahan bakar gas yang telah diperoleh dari proses gasifikasi tersebut. Waktu penambahan bahan bakar. Cara mematikan alat.
  - Tim memberikan kesempatan kepada khalayak sasaran untuk bertanya tentang hal–hal yang dirasakan belum jelas.

Metode tersebut mengacu pada kegiatan pengabdian pada masyarakat yang telah dilakukan sebelumnya yaitu metode sosialisasi (Gunawan dkk, 2021; Putra dkk, 2021; Purqoti dkk, 2022) dan metode demonstrasi (Fatmawati dkk, 2020; Muti'ah dkk, 2018; Kristina dkk, 2022; Suriawanto dkk, 2022).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

#### 1. Pelatihan kepada mahasiswa

Pelatihan kepada mahasiswa dilakukan sebelum pelaksanaan kegiatan kepada pada masyarakat. Mahasiswa yang dilatih adalah mahasiswa yang ikut berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Dimana mahasiswa nantinya diberikan sertifikat sebagai bukti telah mengikuti kegiatan pengabdian pada masyarakat. Pelatihan yang dilakukan meliputi cara memasang peralatan, cara memperlakukan bahan bakar serta cara mengoperasikan *gasifier* (proses gasifikasi). Mahasiswa dinyatakan berhasil dalam pelatihan jika mampu mengoperasikan *gasifier*. Indikatornya bahan bakar gas dapat diperoleh dalam waktu lebih kurang 15 menit operasi. Waktu nyala api pembakaran gas mampu bakar lebih kurang diatas 30 menit. Proses pelatihan diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Pelatihan Pada Mahasiswa Pada Laboratorium Gasifikasi

## 2. Presentasi

Presentasi dilakukan oleh Tim Dosen yang diketuai oleh Dr Fajri Vidian, ST,MT di hadapan lebih kurang 30 peserta masyarakat desa keringing seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Presentasi dilakukan halaman terbuka hal ini untuk lebih mengefektifkan kegiatan, dikarenakan setelah presentasi nanti akan ada kegiatan demonstrasi. Pada proses demonstrasi akan menghasilkan banyak asap, melalui pengoperasian pada lapangan terbuka maka asap dapat hilang dengan cepat. Pada presentasi dijelaskan prinsip proses gasifikasi yaitu proses pembakaran dengan jumlah udara tidak terlalu banyak atau sedikit. Proses berlangsung pada sebuah tabung yang terbuat dari semen tahan api ataupun stainless steel. Udara untuk pembakaran dihembus menggunakan blower ukuran kecil. Pengaturan jumlah udara dilakukan menggunakan katup. Sekam padi atau serbuk kayu dimasukkan ke dalam tabung sedikit terlebih dahulu kemudian dinyalakan dengan bantuan minyak dan korek api serta hembusan udara dengan bukaan katup  $\frac{1}{4}$ , selanjutnya setelah jadi bara tabung diisi penuh dan ditutup. Setelah proses berlangsung lebih kurang 15 menit lakukan penyalaan asap apabila asap berubah jadi api maka proses gasifikasi telah berhasil.



Gambar 2. Presentasi di hadapan Masyarakat

### 3. Diskusi

Diskusi dilakukan dengan tanya jawab kemudian langsung melihat peralatan gasifikasi yang telah disediakan seperti pada Gambar 3. Dalam diskusi banyak sekali pertanyaan dari masyarakat tentang proses dan peralatan.



Gambar 3. Proses Diskusi Langsung dengan Masyarakat

### 4. Demonstrasi

Demonstrasi dilakukan oleh mahasiswa yang telah dilatih di laboratorium Gasifikasi, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya. Pengujian awal menggunakan sekam padi kemudian pada pengujian berikutnya menggunakan serbuk kayu. Gambar 4 memperlihatkan proses penyalaan awal dengan bantuan minyak tanah dan korek api. Selanjutnya setelah terjadi bara dalam tabung, kita masukkan sekam padi hingga penuh tabung seperti pada Gambar 5. Selanjutnya tabung ditutup dan akan keluar asap putih seperti pada Gambar 6. Setelah lebih kurang 15 menit asap putih tersebut dipantik atau disulut menggunakan korek api apabila asap putih berubah jadi api maka proses gasifikasi telah berhasil seperti pada Gambar 7. Lamanya nyala api diatas 30 menit persatu tabung.



Gambar 4. Proses Penyalaan Awal Gasifikasi



Gambar 5. Proses Pengisian Tabung dengan Sekam Padi Hingga Penuh



Gambar 6. Asap Putih Setelah Tabung ditutup



Gambar 7. Asap berubah jadi Api setelah dipantik pakai korek api



Gambar 8. Tim dan Masyarakat Peserta



Gambar 9. Tim dan Perangkat Desa

## PEMBAHASAN

Dari hasil pengabdian yang dilakukan terlihat masyarakat Desa Kerinjing sangat antusias sekali terhadap proses pembuatan gas dari sekam padi dan serbuk kayu. Tahap demi tahap kegiatan mereka ikuti dengan seksama sama seperti yang telah dilaporkan oleh (. Dari proses diskusi terlihat dari segi peralatan yang digunakan masyarakat sangat paham dan mampu membuatnya sendiri karena peralatannya sangat sederhana dan banyak terjual di pasaran dan pembuatannya pun dapat dilakukan di tempat pengelasan biasa seperti yang dilaporkan oleh (Nugroho,2021). Untuk pengoperasian peralatan mereka cepat sekali mengerti terlihat dari respons yang mereka berikan, hasilnya bersesuaian dengan hasil yang dilaporkan oleh (Salamah,2018). Semua ini dikarenakan presentasi yang kami lakukan tidak seperti presentasi pada akademisi. Kita melakukan presentasi dengan bahasa yang sederhana dan bisa ditangkap oleh masyarakat. Seperti penjelasan jumlah udara pun kita hanya berdasarkan indikator bukaan katup, bukan berdasarkan perhitungan. Jika kita memaparkan perhitungan udara tentu akan menyulitkan pemahaman yang cepat oleh masyarakat.

## **SIMPULAN**

Teknologi gasifikasi merupakan teknologi yang sederhana akan tetapi belum banyak diketahui oleh masyarakat pedesaan karena masih terbatas pada dunia akademisi dan Lembaga pemerintah maupun non pemerintah. Demonstrasi proses gasifikasi perlu terus dilanjutkan agar teknologi dapat terimplementasi pada kehidupan masyarakat. Guna meningkatkan penggunaan energi baru dan terbarukan melalui teknologi gasifikasi sekam padi dan serbuk kayu di daerah pedesaan.

## **PERNYATAAN PENULIS**

Artikel ini belum pernah dipublish pada jurnal yang lain.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kepada Rektor UNSRI atas Hibah PPM Produktif dan Kepada Mahasiswa yang membantu dalam kegiatan ini yaitu Abdul Rasyid, Dion Daud Manik, Mikael Dolok Saribu, Abetnego Situmeang, Brian Einstein Paroloan, Johannes Sinarmata

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Dahlan, M., (2023), Sosialisasi Pengolahan Sekam Padi Sebagai Energi Alternatif Dengan Metode Gasifikasi, *IbMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 1-6.
- Fatmawati, B., Ariandani, N., & Fajri, N., (2020), Edukasi Zat Aditif Melalui Demonstrasi Kimia di MA NW Ridlol Walidain Batu Bangka, *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Bidang Pendidikan Sains, dan Teknologi*, 1(1); 1-9.
- Gunawan, I., Nurhidayati, Wijaya, L.K., Wajdi, F., (2021), Sosialisasi Penerapan Smart e-Monitoring Untuk Pasien Covid-19 Berbasis IoT di STIPARK NTB, *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2); 195 – 203.
- Kristina, T., Julietta, G., Jernita, S., Tanjung, R., Tanjung, N., & Auliani, R., (2022), Edukasi Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat (PHBS) Masyarakat Untuk Mencegah Penyebaran Covid-19, *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 1(2); 52-59.
- Muti'ah., Sukib., & Siahaan, J., (2018), Demonstrasi Cara Penyepuhan Logam untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Kimia Siswa SMAN 1 Batulayar, Lombok Barat, *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 104 -110.
- Nugroho, A.S., Achadi. W.D., & Kristianto, Y.Y., (2021), Pelatihan Penggunaan Kompor Biomassa Guna Meningkatkan Produktifitas Pedanggang Gorengan, *PaKMas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(2), 157-161.
- Presiden RI, Rencana Umum Energi Nasional, Presiden RI, Jakarta, Indonesia, 2017
- Purqoti, D.N.S., Arifin, Z., Istiana, D., Ilham, Fatmawati, B.R., & Rusiana, H.P., (2022), Sosialisasi Konsep Penyakit Diabetes Millitus Untuk Meningkatkan Pengetahuan.Lansia Tentang Diabetes Millitus, *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3,(1); 71 – 78.
- Putra, A.M., Widiyanti, B.L., Hartini, H., & Haerudin, (2021), Sosialisasi Zero Waste dan Coaching Clinic Pengolahan Sampah di Desa Labuhan Haji, *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1); 72-84.

- Salamah, S., Maryudi., Aktawan, Agus., (2018), Pelatihan Gasifikasi Limbah Pertanian dan Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah untuk PR Muhammadiyah dan A'isyiah Ranting Mulyodadi Bambanglipuro Bantul, *SNIEMAS UAD*, 287-293
- Suriawanto, N., Wicaksono, A.B., Rosidah, I., Brilliancy, J.V., Septiana., Farkhia, N.A., Baharu, N.A.B., Kalangi, V., Novianti., Devi, S.R., Rosanti., Mangompa, Y., Musriani, I., Siskavianti., Ishak, Ds. M., & Salinggan, N., (2022), Demonstrasi Penyaringan Air Sederhana Dusun II Balane Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah, *SIPISSANGNGI Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1); 1-5
- Vidian, F., Basri, H., & Safutra, A.L., (2015), Studi Awal Gasifikasi Serbuk Kayu pada *Open Top Stratified Downdraft Gasifeir*, *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV)*, Banjarmasin, 7-8 Oktober.
- Vidian, F., Sahputra, Y.A., (2016), Simulasi Secara Termodinamika Gasifikasi Limbah Daun Pada Downdraft Gasifier Menggunakan Model Konstanta Kesetimbangan : Pengaruh Equivalent Ratio, *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XV (SNTTM XV)*, Bandung, 5-6 Oktober.
- Zhang, Y., Wang, L., Guan, J., Xiong, Q., Zhang., S., & Xin., J, (2020), A Review on Biomass Gasification: Effect of Main Parameters on Char Generation and Reaction, *Energy Fuels*, 34 (11), 13438–13455