



## Sosialisasi Kompor Gasifikasi KOMAS Untuk Kebutuhan Memasak Di Desa Batu Belah Kabupaten Kampar

### *Socialization Of KOMAS Gasification Stoves For Cooking Needs In Batu Belah Village, Kampar Regency*

Zulfansyah<sup>1</sup>, Hari Rionaldo<sup>2</sup>, Zuqni Meldha<sup>3</sup>, Nirwana<sup>4</sup>, Maria Peratenta<sup>5</sup>, Sri Helianty<sup>6</sup>

<sup>1-6</sup> Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru

\*Korespondensi penulis : [zulfansyah@lecturer.unri.ac.id](mailto:zulfansyah@lecturer.unri.ac.id)

#### Article History:

Received: 30 September 2023

Revised: 14 Oktober 2023

Accepted: 30 November 2023

**Keywords:** *biomass stove, cooking, biomass gasification, socialization, community service*

**Abstract:** *The shortage of availability and increasing prices of Liquefied Natural Gas (LPG) encourage some people to use firewood as an alternative to traditional cooking fuel. The utilization of conventional stoves for combustion results in the generation of carbon monoxide (CO) emissions which can be dangerous to human health. Gasification stoves produce less CO emissions than conventional stoves and produce thermal efficiencies up to 35%. The shortage and high expense of LPG can be avoided by using biomass waste, such as twigs, wood chips, and palm fronds, as fuel for gasification stoves instead of kerosene or LPG. The gasification stove used in the socialization was designed based on the dimensions of the Champion Stove Top-Lit Up Draft. Wood logs that have been cut to a size of 6–9 cm and a width of 1 cm are utilized as fuel. 1.5 liters of water were successfully boiled for nine minutes by KOMAS gasification stoves. This socialization activities attracted the attention community of Batu Belah Village and at the end of this socialization, the team gave gasification stoves to the local community as an effort to apply the technology.*

#### Abstrak

Kelangkaan liquefied petroleum gas (LPG) dan harga yang semakin mahal mendorong sebagian masyarakat untuk menggunakan kayu bakar dengan tungku tradisional sebagai sumber energi untuk memasak. Pembakaran tungku tradisional menghasilkan emisi CO yang tinggi yang dapat membahayakan kesehatan. Kompor gasifikasi menghasilkan lebih sedikit emisi CO dibandingkan tungku tradisional dan menghasilkan efisiensi thermal hingga 35%. Penggunaan limbah biomassa seperti ranting, potongan kayu, dan pelepah sawit digunakan sebagai bahan bakar kompor gasifikasi yang dapat menggantikan bahan bakar minyak tanah maupun LPG, sehingga mampu mengatasi kelangkaan dan mahalnya LPG. Kompor gasifikasi yang digunakan pada sosialisasi dirancang berdasarkan dimensi kompor *Champion Stove Top-Lit Up*. Bahan bakar yang digunakan adalah batang kayu yang telah dipotong dengan ukuran 6-9 cm dengan lebar 1 cm. Pengujian KOMAS dengan bahan bakar batang kayu mampu mendidihkan air 1,5 liter selama 9 menit. Kegiatan sosialisasi menarik perhatian Masyarakat Desa Batu Belah. Tim pengabdian Masyarakat memberikan kompor gasifikasi kepada masyarakat setempat sebagai upaya penerapan teknologi.

**Kata Kunci:** : kompor biomassa; memasak, gasifikasi, sosialisasi, abdimas

## **PENDAHULUAN**

Sumber energi untuk memasak yang banyak digunakan Masyarakat Desa Batu Belah Kabupaten Kampar adalah liquified petroleum gas (LPG). Kelangkaan LPG dan semakin mahalnya harga mendorong sebagian masyarakat untuk menggunakan kayu bakar dengan tungku tradisional sebagai sumber energi untuk memasak. Penggunaan tungku tradisional untuk memasak sangat boros bahan bakar kayu dan mengeluarkan banyak asap di dapur yang dapat membahayakan kesehatan. Penduduk Desa Batu Belah Kabupaten Kampar umumnya berprofesi sebagai petani, yang memiliki ladang untuk tanam palawija ataupun kebun untuk tanaman seperti karet dan sawit. Biomassa yang berasal dari limbah seperti ranting, potongan kayu, batok kelapa dan pelepah sawit sangat banyak tersedia di sekitar pemukiman masyarakat. Walaupun demikian, masyarakat perlu pengetahuan untuk memanfaatkannya sebagai bahan bakar pada kompor gasifikasi. Berdasarkan survey yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa masyarakat di Desa Batu Belah belum mengenal kompor gasifikasi biomassa sebelumnya, apalagi memanfaatkan limbah padat yang hanya terbuang selama ini.

Kompor gasifikasi biomassa merupakan teknologi pemanfaatan biomassa untuk keperluan memasak. Pada kompor gasifikasi terjadi proses konversi termokimia sehingga menghasilkan gas mudah terbakar berupa karbonmonoksida (CO), hidrogen (H<sub>2</sub>) dan metana (CH<sub>4</sub>). Pembakaran gas mudah terbakar pada kompor gasifikasi lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pembakaran pada kompor tradisional karena hanya sedikit emisi CO yang dihasilkan [Belonio, 2005]. Keunggulan lain dari kompor gasifikasi adalah mampu menghasilkan efisiensi termal hingga 35%, sehingga penggunaan biomassa dapat lebih hemat [Panwar, 2009]. Karena itu, kompor gasifikasi dapat dijadikan teknologi pemanfaatan biomassa sebagai penghasil energi terbarukan yang efisien dan ramah lingkungan.

Limbah pertanian, kehutanan, dan perkebunan, seperti ranting dan potongan kayu, batok kelapa, dan pelepah sawit dapat digunakan sebagai bahan bakar pada kompor gasifikasi. Penggunaan limbah padat tersebut sebagai bahan bakar dapat menggantikan bahan bakar minyak tanah maupun LPG. Potensi penghematan yang dapat dilakukan jika menggunakan kompor gasifikasi dengan bahan bakar limbah padat adalah berkurangnya pengeluaran biaya untuk membeli LPG. Harga LPG subsidi tabung 3 kg sekarang adalah sekitar Rp. 14.250,- ditetapkan oleh pemerintah, tetapi masyarakat membeli lebih mahal dari harga tersebut, bahkan ada yang membeli dengan harga lebih dari Rp. 25.000,-. Jika dibandingkan dengan harga biomassa limbah padat, harga biomassa jauh lebih murah.

Kegiatan ini bertujuan untuk memasyarakatkan sosialisasi kompor gasifikasi dengan bahan bakar limbah pertanian, kehutanan maupun perkebunan sehingga memberi pengetahuan

kepada masyarakat. Selanjutnya upaya ini dapat digunakan sebagai salah satu cara mengatasi kelangkaan dan mahalnnya harga LPG, baik sebagai bahan bakar untuk memasak kebutuhan keluarga atau menjadi peluang usaha untuk menambah penghasilan keluarga.

### **Biomassa**

Biomassa adalah material organik yang dapat bersumber dari hasil hutan, limbah rumah tangga, hasil dan sisa pertanian serta peternakan. Biomassa memiliki energi kimia yang berasal dari proses fotosintesis oleh tumbuhan. Energi pada tumbuhan berubah menjadi energi kimia yang kemudian berpindah ke hewan melalui proses rantai makanan. Batu bara, minyak bumi dan gas alam terbentuk dari material organik, namun material tersebut tidak termasuk biomassa karena diperlukan proses yang panjang serta waktu jutaan tahun untuk dapat terbentuk. Walaupun biomassa bukan sumber energi utama untuk sektor industri dan transportasi, biomassa memasok 15-20% total kebutuhan energi dunia [Higinan, 2008].

Energi dalam biomassa dapat terlepas menjadi panas ketika biomassa dibakar. Karbon pada biomassa bereaksi dengan oksigen membentuk karbon dioksida dan energi. Apabila dibakar sempurna, jumlah karbon dioksida yang dihasilkan akan sama dengan jumlah yang diserap dari udara ketika tanaman tersebut tumbuh. Biomassa yang dibiarkan begitu saja di tanah akan terurai dalam waktu yang lama, biomassa tersebut melepaskan karbon dioksida dan energi yang tersimpan secara perlahan-lahan dan untuk dapat dengan cepat mengkonversi biomassa menjadi energi maka dilakukan proses pembakaran. Biomassa memiliki berat jenis yang rendah bila dibandingkan dengan bahan bakar fosil, sehingga untuk menghasil jumlah energi yang sama dengan bahan bakar fosil maka diperlukan biomassa dalam jumlah lebih besar.

Biomassa merupakan bahan bakar padat yang memiliki heating value dan kadar zat volatil tertentu serta tersusun dari senyawa kimia seperti karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan campuran senyawa lain. Heating value menunjukkan jumlah energi yang dapat dihasilkan dari sejumlah biomassa. Nilai dari heating value dapat ditentukan dengan alat bomb calorimetric. Data tentang sifat fisik dan kimia biomassa didapat dari analisa Proximate dan Ultimate [Yin, 2011].

### **Kompom Gasifikasi**

Kompom gasifikasi berbeda dengan reaktor gasifikasi. Pada kompom gasifikasi produknya adalah nyala api, sedangkan pada reaktor gasifikasi produk yang dihasilkan berupa gas sintesis. Berdasarkan pasokan udara gasifikasi, maka kompom gasifikasi dapat dibedakan

menjadi dua jenis, yaitu kompor dengan aliran udara natural draft dan aliran udara forced draft. Pasokan udara natural draft terjadi secara alami karena perbedaan tekanan udara di dalam dengan di luar kompor, pasokan udara yang tidak merata pada kompor jenis ini menyebabkan pembakaran tidak sempurna sehingga gas hasil pembakaran masih menghasilkan emisi. Sedangkan untuk forced draft aliran udara yang digunakan berasal dari alat pengalir udara seperti kipas dan blower, sehingga kompor dengan tipe forced draft akan mendapatkan pasokan udara yang lebih merata dan menghasilkan nyala api yang rendah emisi. Selain itu, gasifikasi tipe forced draft dapat digunakan untuk berbagai variasi jenis dan ukuran biomassa [Reed & Ronald, 1997].

Berbeda dengan kompor briket arang atau briket biomassa, penggunaan bahan bakar pada kompor gasifikasi tidak perlu mengubah biomassa menjadi arang. Biomassa terbakar oleh proses pirolisis dan gasifikasi dan menghasilkan nyala api. Secara kimia, asap pembakaran tersusun atas gas-gas diantaranya adalah  $H_2$ ,  $CO$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $SO$ ,  $NO$ . dan uap air. Sebagian gas-gas tersebut, yaitu hidrogen ( $H$ ), karbonmonoksida ( $CO$ ), dan metana ( $CH_4$ ) adalah gas-gas yang dapat terbakar, sehingga dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar. Dengan demikian, untuk meningkatkan efisiensi penggunaan biomassa sebagai bahan bakar, maka gas yang dihasilkan pada proses pengarangan harus dibakar lagi untuk kedua kali dan menghasilkan api yang mempunyai nyala yang lebih bersih.

## **METODE**

Untuk melaksanakan kegiatan ini akan dilakukan dengan cara cemarah praktis, diskusi dan tanya jawab. Serta demonstrasi penggunaan kompor gasifikasi dengan bahan bakar limbah pertanian, kehutanan dan perkebunan. Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini akan dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

1. Pemberian teori/pengetahuan umum tentang biomassa limbah yang dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor gasifikasi.
2. Demonstrasi penggunaan kompor gasifikasi.
3. Tanya jawab dan respon masyarakat.

Agar kegiatan ini memberikan dampak positif kepada warga masyarakat, kompor gasifikasi yang digunakan pada demonstrasi akan ditinggalkan di Desa Batu Belah Kabupaten Kampar, sebagai kenang-kenangan dari Tim PPM Fakultas Teknik Universitas Riau.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini direncanakan terlaksana selama 3 (tiga) bulan. Pelaksanaan kegiatan terdiri dari tiga tahap, mulai dari persetujuan waktu kegiatan

sampai ke pembuatan laporan. Tahap pertama adalah persetujuan waktu kegiatan, dilakukan selama 2 (dua) minggu kerja, yaitu pada minggu 1 dan ke 2 bulan pertama kegiatan. Persetujuan waktu dilakukan dengan penyerahan surat yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan, dan menemui serta merundingkan waktu yang tepat dengan Kepala Desa dan perangkatnya. Tahap persiapan alat dan materi dilakukan pada bulan kedua kegiatan, berupa pembuatan alat, persiapan bahan baku serta peralatan demonstrasi lainnya. Serta bahan untuk ceramah berupa materi kompor gasifikasi biomassa. Pada tahap pelaksanaan kegiatan, demonstrasi pengenalan kompor gasifikasi biomassa serta tanya jawab dengan peserta akan dilakukan selama lebih kurang 5 jam.

## **HASIL**

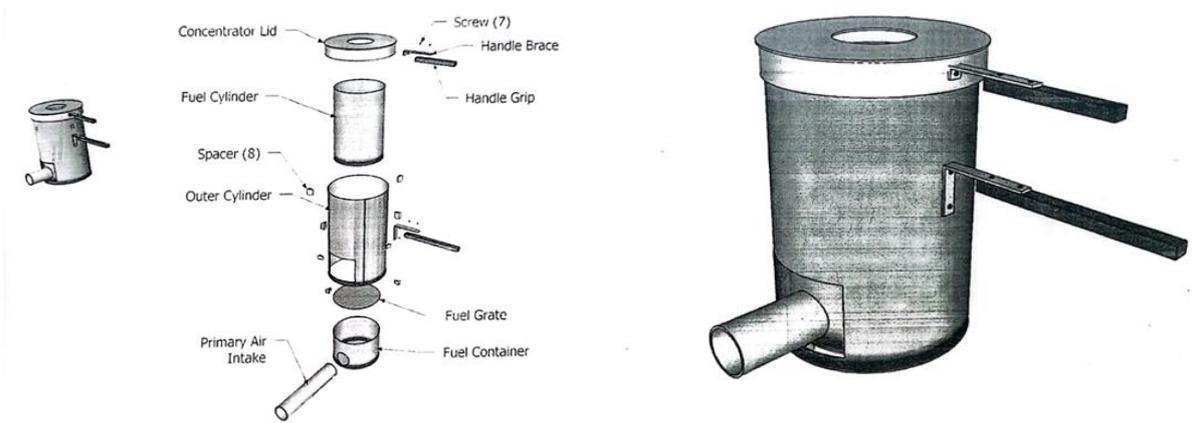
Pengabdian kepada masyarakat adalah usaha untuk menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni kepada masyarakat. Kegiatan tersebut harus mampu memberikan suatu nilai tambah bagi masyarakat, baik dalam kegiatan ekonomi, kebijakan, dan perubahan perilaku (sosial). Uraikan bahwa kegiatan pengabdian telah mampu memberi perubahan bagi individu/masyarakat maupun institusi baik jangka pendek maupun jangka panjang.

### **Disain dan Ujicoba Kompor Gasifikasi**

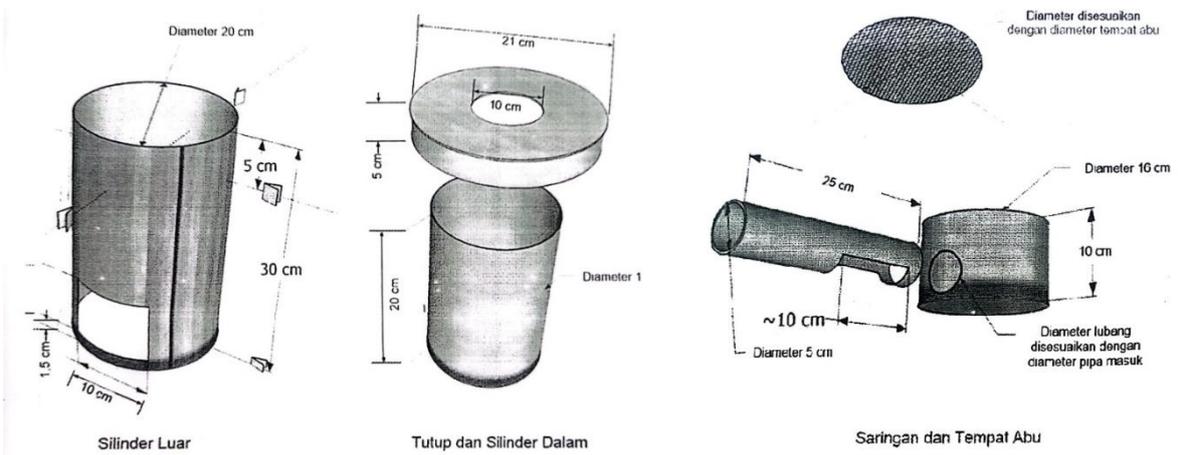
Kompor gasifikasi yang akan digunakan pada sosialisasi dirancang berdasarkan dimensi kompor Champion Stove TLUD oleh Anderson [2009]. Hasil rancangan kompor gasifikasi diberi nama KOMAS, yang merupakan singkatan dari kompor biomassa ataupun kompor masyarakat. Gambar dan dimensi kompor hasil rancangan disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Kompor hasil rancangan tim pengabdian Masyarakat yang diberi nama KOMAS dapat dilihat pada Gambar 3. Material kompor yang digunakan adalah plat baja dengan tebal 0,3 mm, kecuali untuk material silinder dalam, digunakan plat dengan tebal 0,5 mm. Sedangkan untuk saluran udara primer, dibuat dari pipa ukuran 2 inci.

Setelah selesai dibuat, kompor gasifikasi KOMAS diuji pemakaiannya di Laboratorium Pengendalian dan Perancangan Proses Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Riau. Bahan bakar yang dicobakan adalah batang kayu yang telah dipotong dengan ukuran 6-9 cm dengan lebar 1 cm. Pada pengujian kompor gasifikasi KOMAS, bahan bakar batang kayu mampu mendidihkan air 1,5 liter selama 9 menit, dan kompor mampu digunakan untuk memasak mie instant selama 20 menit, dan masih menyisakan bahan bakar yang masih dapat untuk dimanfaatkan. Uji coba kompor gasifikasi KOMAS disajikan pada Gambar 4 dan

Gambar 5.



Gambar 1. Kompor Gasifikasi KOMAS dan Bagiannya



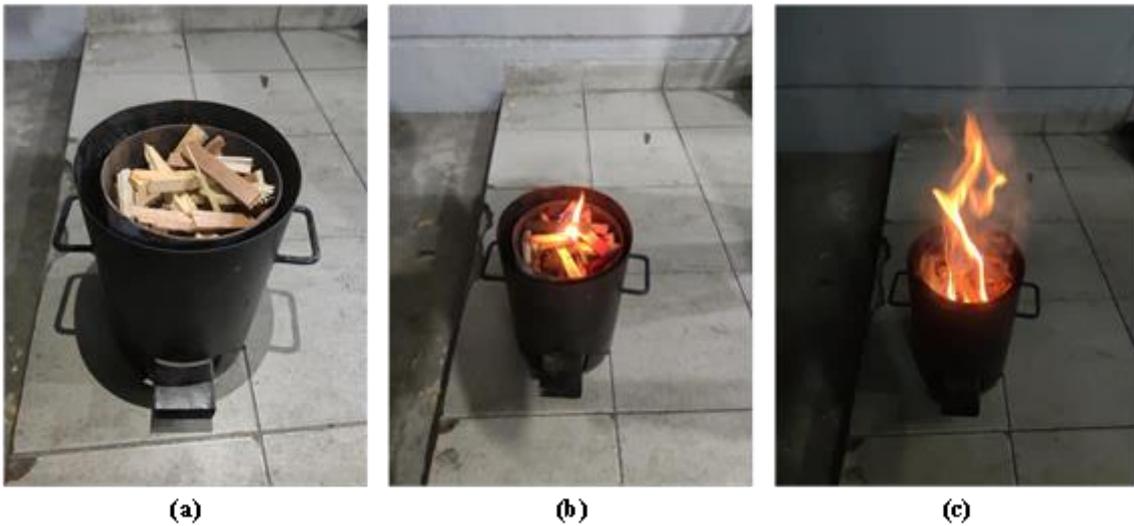
Gambar 2. Dimensi Silinder dan Saringan KOMAS



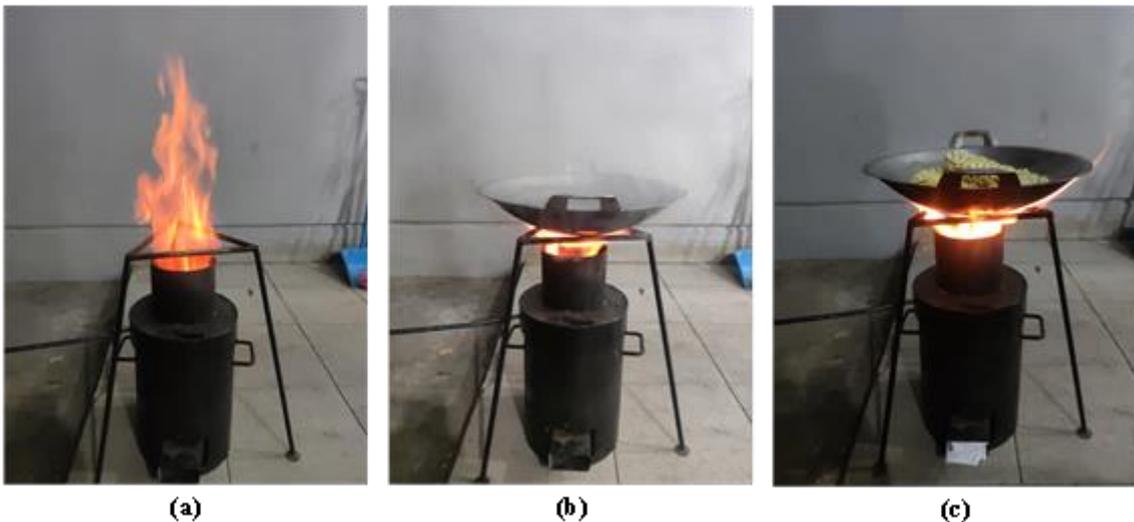
Gambar 3. Spare Part Kompor Gasifikasi KOMAS

### Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian terhadap masyarakat dengan judul Sosialisasi Kompor Gasifikasi KOMAS untuk Kebutuhan Memasak pada Rumah Tangga dalam meningkatkan keterampilan dan kemandirian masyarakat Desa Batu Belah dalam mencapai visi desa yaitu membangun Desa Batu Belah yang lebih maju telah dilaksanakan pada tanggal 5 Agustus 2023. Kegiatan pelatihan di laksanakan di Balai Desa dan kegiatan pengabdian ini dihadiri 65 masyarakat Desa Batu Belah.



**Gambar 4.** (a) bahan bakar didalam kompor; (b). penyalaan bahan bakar; (c). bahan bakar menyala



**Gambar 5.** (a) nyala api sudah stabil (proses gasifikasi sudah terjadi); (b) uji coba kompor untuk mendidihkan air; (c) proses merebus mie dengan mengatur besarnya api

Kegiatan sosialisasi, diawali dengan sambutan dan pembukaan acara dari kepala desa penjelasan mengenai latar belakang maksud dan tujuan dari acara pengabdian masyarakat tersebut. Disepakati untuk teknis pelatihan dilakukan diawali dengan penyuluhan dan dilanjutkan dengan aksi pelatihan Sosialisasi Kompor Gasifikasi KOMAS untuk Kebutuhan Memasak pada Rumah Tangga. Materi disampaikan langsung oleh anggota tim pengabdian Hari Ronaldo, ST., MT dengan menjelaskan tentang penggunaan kompor gasifikasi (Gambar 6). Sosialisasi kompor gasifikasi dilanjutkan dengan demo/peragaan penggunaan kompor gasifikasi di lapangan, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 7.

Pada akhir kegiatan sosialisasi kompor gasifikasi KOMAS, Tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Riau menyerahkan 1 (satu) unit KOMAS kepada perwakilan ibu PKK Desa Batu Belah Kabupaten Kampar. Penyerahan KOMAS kepada masyarakat diabadikan dalam Gambar 8.



**Gambar 6.** Presentasi KOMAS oleh Tim Pengabdian Masyarakat



**Gambar 7.** Gambar 9. Demonstrasi/Peragaan Kompor Gasifikasi KOMAS



**Gambar 8.** Penyerahan KOMAS kepada Masyarakat oleh Tim Pengabdian

## **DISKUSI**

Berdasarkan pengamatan selama sosialisasi, tanya jawab dan wawancara dengan peserta ketika demonstrasi kompor gasifikasi KOMAS diperoleh beberapa hasil berikut. Bertambahnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat Batu Belah Kabupaten Kampar tentang kompor gasifikasi KOMAS dan biomassa yang dapat dijadikan sebagai alternatif memasak di rumah tangga. Peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat juga terlihat dari minat masyarakat menggunakan kompor gasifikasi KOMAS pada saat demonstrasi. Peserta mencoba menyalakan dan mengoperasikan kompor gasifikasi KOMAS untuk merebus pisang yang disediakan sendiri oleh peserta.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan sosialisasi kompor gasifikasi KOMAS yang telah dilakukan di Desa Batu Belah Kabupaten Kampar, terlihat bahwa warga sangat tertarik dengan materi yang disampaikan. Beberapa peserta bertanya dan berdiskusi tentang disain dan cara pabrikasi kompor gasifikasi KOMAS. Tim pengabdian masyarakat Fakultas Teknik Universitas Riau, memberikan disain kompor gasifikasi KOMAS agar dibuat oleh Masyarakat setempat, sebagai upaya penerapan teknologi yang sudah disosialisasikan.

## **PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Riau yang telah memberi dukungan finansial melalui Hibah Pengabdian Masyarakat bagi Dosen dengan sumber dana PNBPN Fakultas Teknik UNRI 2023, dan kepada mahasiswa yang telah membantu kegiatan pengabdian masyarakat ini.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Andreatta, D., A Report on Some Experiments with the Top-Lit Up Draft (TLUD) Stove, ETHOS 2007 Conference Proceedings, 2007.
- Bhattacharya, S.C., Hia, S.S., Leon, M.A., & Weeratunga, K., An Improved Gasifier Stove For Institutional Cooking. <http://www.stania.ait.ac.th>, 2000
- Belonio, A. T., Rice Husk Gas Stove Handbook. Central Philippine University, 2005
- Higinan, C., & Marteen, V. D. B., Gasification. Elsevier Inc., 2008
- Mukunda, H.S., Dasappa, S., Paul, P.J. Rajan, N.K.S., Yagnaraman, M., Kumar, D.R., & Deogaonkar, M., Gasifier Stove-Science, Technology and Field Outreach. *Current Science*, 98(5), 627-638. 2010
- Panwar, N. L., Design and Performance Evaluation of Energy Efficient Biomass Gasifier Based Cookstove on Multi Fuels. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 14, 627-633, 2009.
- Reed, T. B. & Ronal, L., A Wood-Gas Stove for Developing Countries. *Developments in Thermochemical Biomass Conversion*. Springer, Dordrecht, 2017.
- Yin, C. Y., Prediction of Higher Heating Value of Biomass from Proximate and Ultimate Analysis. *Fuel*, 40, 1128-1132, 2011