

PEMBUATAN BIOBRIKET SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF MELALUI PENGOLAHAN LIMBAH KAYU KARET DI DESA SEJARO SAKTI INDERALAYA KABUPATEN OGAN ILIR

M. Ihsan Riady^{1*}, Dyos Santoso¹, Lia Cundari², Rahmatullah², Joni Yanto¹,
Hertanto Kesatria Sembiring², Ahmad Julianto²

¹Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Palembang

²Teknik kimia, Universitas Sriwijaya, Palembang

*Corresponding author: mihsanriady@ft.unsri.com

Diterima: 20 Oktober 2019, Revisi: 21 November 2019, Disetujui: 28 November 2019, Online: 4 Desember 2019

ABSTRAK: Tanaman karet banyak tersebar diseluruh wilayah Indonesia, terutama di pulau Sumatra dan pulau lain yang diusahakan baik oleh perkebunan negara, swasta maupun karet rakyat. Tanaman karet digunakan untuk memenuhi kebutuhan industri akan bahan baku lateks yang dihasilkan. Tetapi batang kayu karet belum dimanfaatkan menjadi produk yang ekonomis, permasalahan serupa dialami oleh masyarakat desa Desa Sejaro Sakti yang merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Indralaya di wilayah Kabupaten Ogan Ilir. Pelaksanaan kegiatan edukasi dan pelatihan pengolahan kayu karet menjadi biobriket sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat dosen Fakultas Teknik bagi masyarakat Desa Sejaro Sakti menjadi alternatif untuk meningkatkan pemanfaatan kayu karet menjadi produk ekonomis bagi masyarakat desa. Kegiatan ini disambut baik oleh masyarakat desa yang berpenduduk 1146 orang (583 laki-laki dan 563 perempuan) dengan mayoritas mata pencaharian di bidang perkebunan. Pemanfaatan kayu karet melibatkan masyarakat dan mahasiswa meliputi persiapan bahan dan dilanjutkan pengolahan. Kegiatan selanjutnya merupakan sosialisasi penggunaan alat yang diikuti ± 50 masyarakat dengan harapan masyarakat dapat mengedukasi masyarakat lain dan mengaplikasikan langsung pada perkebunan pada desa Sejaro Sakti seluas ± 400 Ha. Dalam rangkaian kegiatan, dilakukan pengibahan alat karbonisasi biobriket sebagai alat yang akan digunakan masyarakat. Sampel seberat 450 gr briket yang dihasilkan dari proses karbonisasi mampu memanaskan 250 ml air selama 7 menit dalam uji coba yang dilaksanakan. Waktu nyala sampel selama 14 menit dan menjadi abu setelah 1 jam.

Kata Kunci: Karbonisasi, Biobriket, Limbah Kayu Karet

ABSTRACT: Rubber plants are widely distributed throughout Indonesia, especially on the island of Sumatra and other islands which is cultivated by both state, private and community rubber plantations. Rubber plants are used to meet industry needs for latex raw materials produced. But rubberwood has not been used as an economical product, a similar problem is experienced by the village community of Desa Sejaro Sakti, which is one of the villages at Indralaya in the Ogan Ilir District. The launching of education and training on rubberwood processing into bio-briquette as a form of community service for the Faculty of Engineering for the people of Sejaro Sakti Village is an alternative to increase the utilization of rubberwood into an economical product for the village community. This activity was welcomed by the village community with a population of 1146 people (583 men and 563 women) with the majority of livelihoods in the plantation sector. Utilization of rubberwood involves the community and students including material preparation and processing. The next activity is the socialization of the use of tools followed by ± 50 people in the hope that the community can educate other people and apply directly on plantations in the village of Sejaro Sakti covering an area of ± 400 ha. In a series of activities, a bio-briquette carbonization tool is carried out as a tool that will be used by the community. Samples weighing 450 gr of briquettes produced from the carbonization process were able to heat 250 ml of water for 7 minutes in the trial carried out. The sample flame time was 14 minutes and turned ash after 1 hour.

Keywords: Carbonization, Biobriquette, Rubber Wood Waste

PENDAHULUAN

Tanaman karet berkembang biak di negara yang memiliki iklim tertentu seperti iklim tropis dan

lingkungan yang lembab. Indonesia merupakan salah satu negara produsen karet terbesar pada tahun 2014

menurut data ANRPC (Association of Natural Rubber Producing Countries) yaitu sekitar 3.200.000 ton. Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) diperkenalkan pertama kali di Indonesia pada tahun 1986.

Tanaman karet yang tidak lagi efektif menghasilkan getah akan dipotong dan batang kayu karet menumpuk. Batang kayu karet tersebut sebagai limbah yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Untuk itu, batang ini dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi untuk tiap penduduk desa dengan pembuatan biobriket dari kayu karet. Alat cetak biobriket akan diperkenalkan kepada masyarakat Desa Sejaro Sakti Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir. Desa sejaro sakti memiliki lahan kebun yang cukup luas, hal tersebut dapat dijadikan sebagai dasar melakukan kegiatan pengabdian pada masyarakat bertema biobriket. Kegiatan ini direncanakan untuk membuat alat pembuatan biobriket dengan kayu karet sebagai proses karbonisasi, lalu selanjutnya akan digunakan oleh masyarakat desa. Kegiatan serupa pernah dilakukan pada masyarakat desa sri tiga di kabupaten banyuasin dengan bahan baku yang berbeda, yaitu limbah tempurung kelapa.

Kayu karet yang menjadi bahan baku memiliki karakteristik pelekatan yang baik dengan semua jenis perekat, densitas kayu karet berkisar antara 435-625 kg/m³. Komposisi kimia kayu karet meliputi Heloselulosa 70%, Selulosa 40%, Hemiselulosa 20%, Lignin 20,68%, dan Ekstraktif 4,58% (Faizal dkk, 2014).

Proses pertama yang dilakukan setelah preparasi bahan baku yaitu proses karbonisasi. Karbonisasi adalah proses pembakaran tidak sempurna dari bahan-bahan organik dengan jumlah oksigen tertentu, sehingga menghasilkan arang. Proses pembakaran ini menyebabkan terjadinya penguraian senyawa organik yang menyusun struktur bahan seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin, serta membentuk uap air, methanol, uap-uap asam asetat dan hidrokarbon.

Proses pengarangan dapat dibagi menjadi empat tahap sebagai berikut:

- (a) Penguapan air, kemudian penguraian selulosa menjadi destilat yang sebagian besar mengandung asam - asam dan metanol.
- (b) Penguraian selulosa secara intensif hingga menghasilkan gas serta sedikit air.
- (c) Penguraian senyawa lignin menghasilkan lebih banyak tar yang akan bertambah jumlahnya pada waktu yang lama dan suhu tinggi.
- (d) Pembentukan gas hidrogen merupakan proses pemurnian arang yang terbentuk.

Proses selanjutnya adalah pencampuran dengan perekat, dalam kegiatan ini perekat yang dipakai adalah lateks. Penggunaan lateks dikarenakan objek dari pengambilan ini ada petani – petani karet yang menghasilkan lateks, sehingga mudah didapatkan. Selain itu, diharapkan pemanfaatan lateks dapat memaksimalkan penggunaan tanaman jaret yang menjadi fokus pada pengabdian ini. Lateks sendiri memiliki ciri – ciri sebagai berikut: memiliki gaya *kohesi* yang baik bila dicampur dengan semikokas atau batu bara, mudah terbakar dan tidak berasap, mudah didapat dalam jumlah banyak dan murah harganya, dan tidak mengeluarkan bau, tidak beracun serta tidak berbahaya.

Proses pembriketan adalah proses terakhir yang dilakukan, yaitu merupakan pengolahan yang mengalami perlakuan penggerusan, pencampuran, pencetakan dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik, dan sifat kimia tertentu. Secara umum beberapa spesifikasi briket yang dibutuhkan oleh konsumen adalah sebagai berikut:

1. Daya tahan briket.
2. Ukuran dan bentuk yang sesuai untuk penggunaannya.
3. Bersih (tidak berasap), terutama untuk sektor rumah tangga.
4. Bebas gas-gas berbahaya.
5. Sifat pembakaran yang sesuai dengan kebutuhan (kemudahan dibakar, efisiensi energi, pembakaran yang stabil).

Produk yang didapatkan dari kegiatan ini adalah biobriket. Biobriket merupakan batangan arang yang terbuat dari arang limbah organik yang telah dicetak sedemikian rupa yang memiliki nilai kalor yang tinggi. Biobriket merupakan salah satu alternatif pemanfaatan limbah guna meningkatkan nilai tambah limbah hasil pertanian. Biobriket yang berkualitas mempunyai ciri antara lain tekstur halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan, dan memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik. Sifat penyalaan ini diantaranya mudah menyala, waktu nyala cukup lama, tidak menimbulkan jelaga, asap sedikit dan cepat hilang serta nilai kalor yang cukup tinggi (Vachlepi dan Suwardin, 2013).

Nilai kalor adalah besarnya panas yang diperoleh dari pembakaran suatu jumlah tertentu bahan bakar. Biobriket dengan nilai kalor yang tinggi dapat mencapai suhu pembakaran yang tinggi dan pencapaian suhu optimumnya cukup lama (Vachlepi dan Suwardin, 2013).



Gambar 1. Keadaan Desa Sejaro Sakti

METODE KEGIATAN

Pengabdian ini dilakukan dengan bekerja sama terlebih dahulu pada kepala desa. Selanjutnya dilakukan pengambilan kayu karet yang telah tua dan telah dipangkas dari perkebunan warga Desa Sejaro Sakti, untuk dijadikan biobriket. Perikat yang digunakan pada proses biobriket adalah lateks yang juga terdapat pada perkebunan warga karena hasil penjadapan karet.



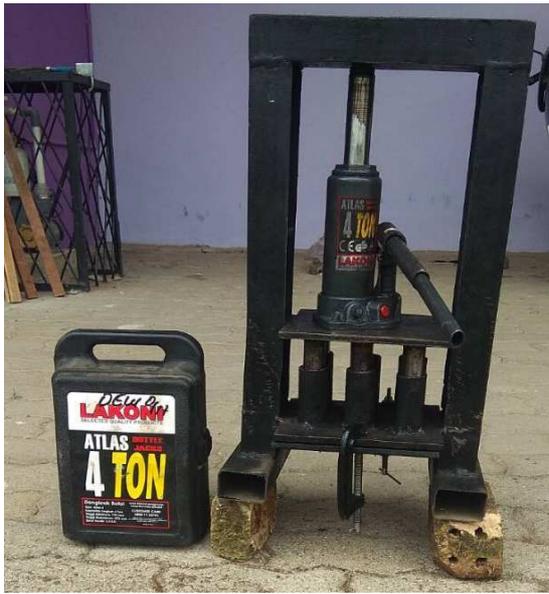
Gambar 2 Kayu karet yang sudah tua

Bahan baku ini selanjutnya akan dikarbonisasi disebuah alat utama berupa drum besi (gambar 3), kayu karet akan dibakar di dalamnya. Pembakaran ini akan menghasilkan bioarang (gambar 4), sehingga akan dilakukan tahanan penggerusan untuk mendapatkan ukuran butir tertentu. Langkah selanjutnya ialah pencampuran (*mixing*) antara bioarang dengan perikat lateks getah karet sebanyak 20% dari berat bioarang. Campuran ini akan menjadi campuran yang homogen

dan perlu dilakukan proses pencetakan menggunakan alat cetak briket seperti pada gambar 5. Biobriket yang telah tercetak, akan dikeringkan menggunakan udara panas untuk menurunkan kadungan air di biobriket. Biobriket yang telah tercetak akan diuji terlebih dahulu, yaitu dengan uji *moisture* dan uji nyala. Biobriket yang telah terbentuk akan diberikan kepada warga sebagai contoh pada saat kegiatan penyuluhan. Selain itu, diserahkan juga alat cetak briket yang nantinya akan dimanfaatkan warga untuk melakukan proses pencetakan briket. Sedangkan alat karbonisasi bisa dilakukan pada drum bekas apa saja untuk dimanfaatkan sebagai ruang bakar (*furnace*).



Gambar 3 Proses pembakaran (karbonisasi) kayu karet



Gambar 4 Alat Cetak Briket



Gambar 5 Briket yang telah dicetak



Gambar 6 Uji nyala dari biobriket

Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan pada tanggal 6 November 2019 dengan, metode penyuluhan dan dilanjutkan dengan peragaan/ demonstrasi cara kerja alat karbonisasi serta penggunaan dari biobriket yang dihasilkan. Ketua tim memberikan penyuluhan tentang teknologi sederhana pengolahan limbah kayu karet

menjadi biobriket dengan metode ceramah dan dilanjutkan dengan sesi tanya jawab. Penyuluhan dilakukan dengan terlebih dahulu memberikan penjelasan mengenai kandungan dari kayu karet dan potensi penggunaannya sebagai sumber energi alternatif dalam bentuk biobriket. Materi yang akan disampaikan juga adalah teknologi karbonisasi sebagai langkah awal dan dilanjutkan dengan proses pembriketan. Pada sesi peragaan dilakukan demonstrasi penggunaan alat sehingga dihasilkan arang kayu hasil dari proses karbonisasi, di akhir sesi penyuluhan dilanjutkan dengan sesi tanya jawab. Pertanyaan yang dilontarkan oleh peserta cukup baik dan menunjukkan antusias yang tinggi.

Kemudian sesi penyuluhan ditutup dengan penyebaran form kuesioner yang harus dijawab oleh masyarakat desa yang menghadiri sebagai umpan balik dari penyuluhan yang telah dilaksanakan. Materi yang ditanyakan pada kuesioner mengenai:

1. Tingkat pemahaman masyarakat dengan penjelasan topik yang diberikan.
2. Tingkat manfaat dari topik yang disampaikan.
3. Tingkat kesesuaian dalam tata cara penyampaian topik penyuluhan
4. Tingkat manfaat kedatangan Tim Pengabdian pada Masyarakat Fakultas Teknik UNSRI.

Kegiatan direncanakan berlangsung selama 4 bulan terhitung dari bulan September 2019 sampai dengan Desember 2019. Kegiatan yang merupakan kombinasi antara metode demonstrasi alat dengan ceramah ini dianggap berhasil karena lebih dari 75% masyarakat sasaran memahami pengetahuan dan teknologi karbonisasi kayu karet menjadi biobriket yang disampaikan oleh tim penyuluh. Kemudian acara ditutup dengan serah cetak briquet kepada penduduk Desa Sejaro Sakti yang diwakilkan oleh ketua tim penyuluhan kepada Kepala Desa Sejaro Sakti



Gambar 7. Penyampaian materi kepada masyarakat desa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dilakukan pengujian pada biobriket hasil dari karbonisasi. Uji ini dilakukan dengan menyiram briket dengan menggunakan sedikit minyak tanah, briket terbakar dengan api sempurna setelah diberikan api. Api ini bertahan selama 11 menit dan mampu memanaskan air sebanyak 500 ml selama 4 menit. Api yang telah padam tersebut apabila didiamkan maka dapat menyebabkan briket terbentuk menjadi abu setelah 1 jam.

Keuntungan pembuatan biobriket dr limbah kayu karet adalah:

1. Tidak perlu proses karbonisasi lagi karena arang yang akan dibriket merupakan sisa pembakaran kayu karet untuk asap cair
2. Lateks yang digunakan sbg perekat hanya 10% dari berat briket dan banyak didapat di desa karena warga desa yg banyak berkecimpung di perkebunan karet
3. Alat cetak briket akan diberikan langsung ke warga desa sehingga bisa dimanfaatkan warga



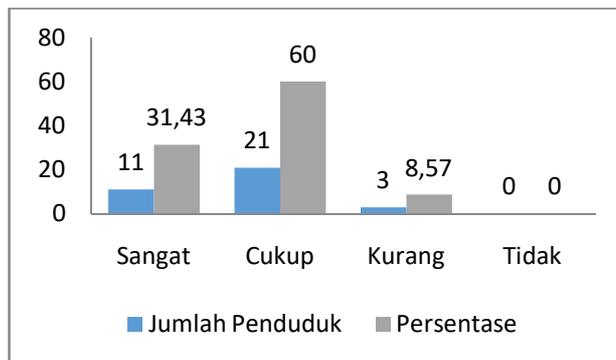
Gambar 8. Warga mendengarkan materi dan melakukan pengisian kuesioner.

Untuk melakukan evaluasi akhir kegiatan telah disebarakan sebanyak 35 lembar kuesioner pada sat penyuluhan, pelatihan demonstrasi alat dan pemberian alat. Dari lembar yang dikembalikan kepada tim tercatat 35 lembar kuesioner semuanya terpakai. Berikut ini hasil pengolahan data dari lembar kuesioner yang dikembalikan kepada tim. Analisis terhadap pernyataan yang direspon peserta dalam menjawab pertanyaan yang diajukan yaitu:

1. Materi pengabdian dekat dengan keseharian masyarakat.

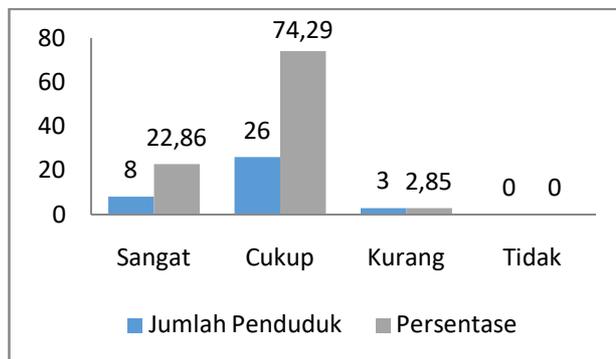
Jawaban yang diberikan oleh penduduk, tercatat sebanyak 31,43% atau 11 orang penduduk menjawab

sangat setuju, 60% atau 21 orang menjawab cukup setuju, 8,57% atau 3 orang menjawab kurang setuju dan 0 tidak ada yang orang menjawab tidak setuju. Dari presentase jawaban penduduk desa, maka dapat dibuktikan bahwa penduduk setuju bahwa materi pengabdian dekat dengan keseharian masyarakat.



Gambar 9. Jawaban penduduk atas kedekatan materi pengabdian dengan keseharian masyarakat

2. Cara penyampaian topik dan demonstrasi alat cetak biobriket dapat dimengerti.



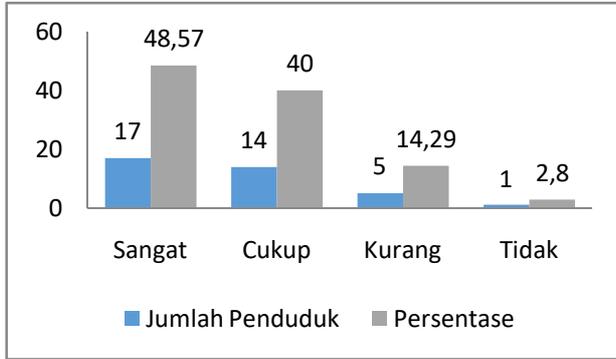
Gambar 10. Rekapitulasi jawaban penduduk atas cara penyampaian topik dan demonstrasi alat cetak briket.

Tercatat sebanyak 22,86% atau 8 orang penduduk menjawab sangat mengerti, 74,29% atau 26 orang menjawab cukup mengerti, dan 2,85% atau 3 orang menjawab kurang mengerti. Dari presentase jawaban penduduk desa, maka dapat dibuktikan bahwa cara penyampaian topik dan demonstrasi alat cetak briket dapat dimengerti penduduk desa Sejaro Sakti.

3. Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini mampu memberdayakan warga sehingga warga mampu berkarya secara mandiri

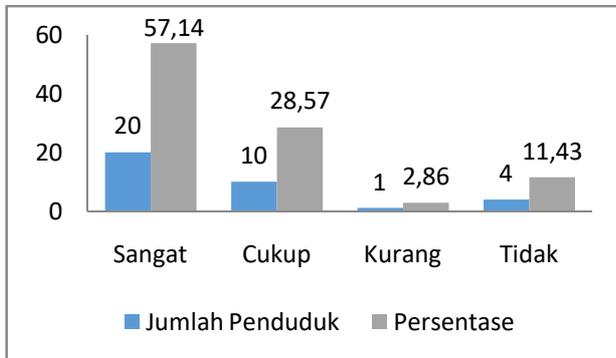
Sebanyak 48,57% atau 17 orang penduduk menjawab sangat setuju, 40% atau 14 orang menjawab

cukup setuju, 14,29% atau 5 orang menjawab kurang setuju dan 2,86% atau 1 orang menjawab tidak setuju. Dari presentase jawaban penduduk desa Sejaro Sakti, maka dapat dibuktikan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini mampu memberdayakan warga sehingga warga mampu berkarya secara mandiri.



Gambar 11. Rekapitulasi jawaban penduduk atas cara penyampaian materi presentasi

4. Kedatangan Tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya bermanfaat kepada masyarakat desa Sejaro Sakti.

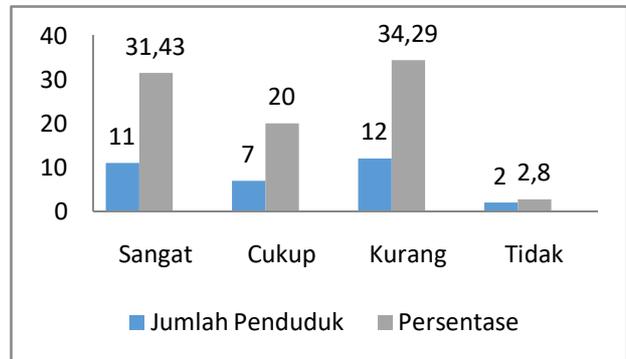


Gambar 12. Rekapitulasi jawaban penduduk atas manfaat dari kedatangan Tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Dari jawaban yang diberikan oleh penduduk, tercatat sebanyak 57,14% atau 20 orang penduduk menjawab sangat bermanfaat dan 28,57% atau 10 orang menjawab cukup bermanfaat, dan 2,86% atau 1 orang menjawab kurang bermanfaat serta 11,43% menjawab tidak bermanfaat. Dari presentase jawaban penduduk desa, maka dapat dibuktikan bahwa kedatangan Tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya memberikan manfaat bagi penduduk desa Sejaro Sakti.

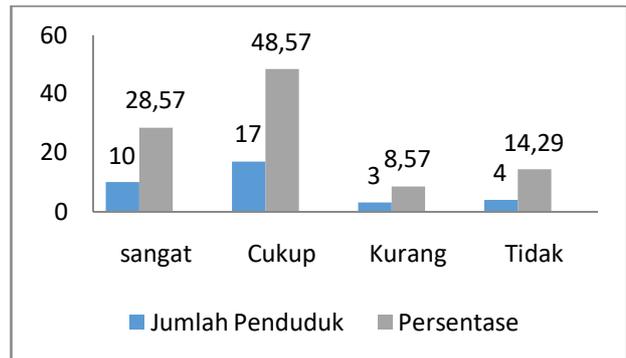
5. Briket yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif warga

Dari hasil presentase jawaban penduduk, dibuktikan produk (briket) dapat dimanfaatkan warga sesuai kebutuhan, dan ada beberapa warga yang merasa produk ini tidak dibutuhkan karena mereka masih mengandalkan bahan bakar yang lainnya. Hal ini dibuktikan tercatat sebanyak 31,43% atau 25 orang penduduk menjawab sangat dapat dimanfaatkan, 20% atau 7 orang menjawab cukup dapat dimanfaatkan, 34,29% atau 12 orang menjawab kurang dapat dimanfaatkan dan 14,28% atau 2 orang menjawab tidak dapat dimanfaatkan.



Gambar 13. Rekapitulasi jawaban penduduk atas manfaat dari atas produk yang dihasilkan.

6. Pembuatan biobriket dapat meminimalisir limbah kayu karet yang tidak terpakai.



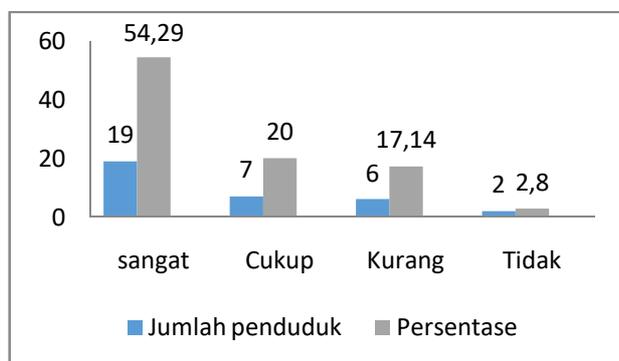
Gambar 14. Rekapitulasi jawaban penduduk mengenai pembuatan biobriket dapat meminimalisir limbah kayu karet yang tidak terpakai

Gambaran kuesioner didapatkan sebanyak 28,57% atau 10 orang penduduk menjawab sangat setuju, 48,57% atau 17 orang menjawab cukup setuju, dan 8,57% atau 3 orang menjawab kurang setuju dan 14,29% atau 4 orang menjawab tidak setuju. Dari presentase jawaban penduduk desa, maka dapat dibuktikan bahwa

penduduk setuju pembuatan biobriket dapat meminimalisir limbah kayu karet yang tidak terpakai.

7. Masyarakat mau belajar lagi untuk materi pengabdian lain yang dilakukan oleh Fakultas Teknik Unsri di lain waktu

Hasil dari presentse jawaban penduduk dibuktikan penduduk mau belajar lagi untuk materi pengabdian lain yang dilakukan oleh Fakultas Teknik Unsri di lain waktu. Hal tercatat bahwa sebesar 54,29% atau 19 orang penduduk menjawab sangat setuju, 20% atau 7 orang menjawab cukup setuju, 17,14% atau 6 orang menjawab kurang setuju, dan 2,8% atau 2 orang menjawab tidak setuju.



Gambar 14. Rekapitulasi jawaban penduduk untuk mau belajar lagi untuk materi pengabdian lain yang dilakukan oleh Fakultas Teknik Unsri di lain waktu

Selain evaluasi langsung terhadap warga, dilakukan juga penyerahan alat cetak briket kepada warga yang diwakilkan oleh Kepala Desa Sejaro Sakti Ogan Ilir Sumatera Selatan. Hal ini dimaksudkan agar warga dapat menerapkan proses pembuatan briket secara mandiri setelah pelatihan dan kegiatan pengabdian selesai.



Gambar 15. Penyerahan alat cetak briket kepada waga Desa Sejaro Sakti Ogan Ilir

PENUTUP

Dari kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses karbonisasi kayu karet dari desa dapat memberikan manfaat yang baik bagi penduduk desa. Pemanfaatan kayu karet yang mayoritas digunakan sebagai kayu bakar dapat ditingkatkan kemampuannya dengan pengubahan kayu karet menjadi biobriket. Berdasarkan hasil pengujian dimanfaatkan warga secara berkesinambungan dan terus menerus sebagai sumber energi alternatif.
2. Topik yang disampaikan oleh Tim Pengabdian masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dinilai mudah dipahami dan sangat bermanfaat bagi penduduk desa. Hal ini dapat dilihat dari survei yang dilakukan dengan menyebarkan kuisioner untuk dijawab penduduk desa.
3. Penduduk desa antusias atas kedatangan Tim Pengabdian Masyarakat, hal ini dibuktikan dari kuisioner yang telah mereka isi, dan penduduk terbuka untuk Program Pengabdian sejenis untuk tahun-tahun berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada kepala desa dan masyarakat desa sejaro, kabupaten ogan ilir, Sumatera Selatan atas kerjasama yang sangat kooperatif dimulai dari tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Selain itu, tim juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dana Pengabdian kepada Masyarakat, sehingga terlaksananya kegiatan ini dengan baik. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya yang turut membantu terlaksananya kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- H.A.R. Fachry, Michael dan Bazlina Dawami Afrah. 2011. Pengaruh Penambahan Batubara Lignit Terhadap Kualitas Briket Bioarang Dari Campuran Tandan Kosong Dan Cangkang Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia* Vol 17 (6): 10-19. Universitas Sriwijaya. Indralaya
- Faizal, dkk. 2014. Pengaruh Komposisi dan Perekat Terhadap Kualitas Biobriket dari Kayu Karet. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol 20(2):36-44.

- Valchlepi, A. dan Suwardin, D. 2013. Penggunaan Biobriket Sebagai Bahan Bakar Alternatif dalam Pengeringan Karet Alam. *Jurnal Perkeraan*. Vol 32(2): 65-73.
- Afrah, Bazlina Dawami, dkk. 2018. Edukasi Dan Pelatihan Pengolahan Kayu Karet Menjadi Biobriket Di Desa Burai Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir. *Prosiding Avoer 10*: 925 - 933. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Verawaty, Marieska, dkk. 2018. Pemanfaatan Limbah Batok Kelapa untuk Biobriket bagi Masyarakat Desa Sri Tiga, Kecamatan Sumber Marga Telang, Kabupaten Banyuasi. *Prosiding Avoer 10*: 983 - 988. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Indralaya