

Pemanfaatan Sampah Organik Untuk Pembuatan Briket Arang Sebagai Energi Ramah Lingkungan dan Usaha Meningkatkan Kemandirian Desa

Tatun Hayatun Nufus, Agus Edy Pramono, Arrif Dermawan, Hasvienda M Ridlwan[✉],
Rachmat Arnanda, Vika Rizkia

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
Jl. GA Siwabeesy, kampus Baru UI Depok

[✉]e-mail: hasvienda.ridlwan@mesin.pnj.ac.id

Diterima: 4 September 2023 | Direvisi: 19 November 2023 | Diterbitkan: 22 April 2024

Abstract

This community service program aims to utilize the natural potential in Kampung Sawah Rumpin, Bogor as an alternative solution to fossil fuels, which are non-renewable resources and whose prices continue to increase. The partners of this community service program are residents of the rice field village, Rumpin Bogor. A lot of organic waste which has not been utilized were found there. This program takes the form of training for community groups to create renewable and clean alternative energy by utilizing organic waste, including dry leaves and tree branches. The method that is carried out is by processing the organic waste through burning system with a pyrolysis furnace. Making charcoal briquettes from organic waste can reduce waste accumulation which is harmful to environmental health and can be used by people as household fuel because it is not expensive and meets health standards. Apart from training, this program also distributed questionnaires related to the community's knowledge and skills related to organic waste briquettes. The result shows that understanding of local people increases significantly (93-100%) compared to that of before being given the training. Finally, the charcoal briquette skill was further handed over to the community so that it could be used by the wider community. It is hoped that local villagers can utilize the organic waste around them and get improved in the future.

Keywords-*briquettes, organic waste, pyrolysis furnace*

Abstrak

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan memanfaatkan potensi alam yang ada di Kampung Sawah Rumpin, Bogor sebagai alternatif solusi bahan bakar fosil yang merupakan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui dan harganya terus meningkat. Mitra Program pengabdian ini adalah warga kampung sawah, Rumpin Bogor. Kampung tersebut banyak terdapat sampah organik yang selama ini belum dimanfaatkan. Program ini berupa pelatihan bagi kelompok masyarakat untuk menciptakan energi alternatif yang dapat diperbaharui dan bersih dengan memanfaatkan sampah organik antara lain berupa daun kering dan ranting pohon. Metode pelaksanaan dilakukan dengan cara mengolah sampah organik tersebut melalui pembakaran dengan tungku pirolisis. Pembuatan briket arang dari limbah organik dapat mengurangi timbunan limbah yang berbahaya bagi kesehatan lingkungan dan dapat dipakai masyarakat sebagai bahan bakar rumah tangga karena murah dan memenuhi standar kesehatan. Selain pelatihan, program ini juga menyebarkan kuisioner terkait dengan pengetahuan dan keterampilan masyarakat terkait dengan briket limbah organik, hasilnya terjadi peningkatan yang cukup signifikan (93-100%) antara sebelum dan sesudah diberi pelatihan. Terakhir perangkat alat pembuat briket arang ini diserahkan pada masyarakat agar dapat dimanfaatkan bagi masyarakat luas agar masyarakat bisa membuat sendiri sehingga dapat memanfaatkan limbah organik di sekitarnya dan bahkan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Kata kunci-briket, limbah organik, tungku pirolisis

Pendahuluan

Masyarakat kampung Sawah masih banyak memiliki lahan luas berupa area persawahan dan perkebunan. Area perkebunan disamping menghasilkan produk yang bermanfaat tetapi juga banyak menghasilkan sampah, terutama sampah organik dari dedaunan kering. Selama ini masyarakat membersihkan lahan mereka dengan membakar sampah-sampah tersebut. Sebagian besar masyarakat kampung sawah belum mengetahui potensi sampah organik yang dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif, mereka menganggap bahwa sampah organik tidak dapat lagi dimanfaatkan sehingga perlu dimusnahkan. Masyarakat sampai saat ini hanya mengetahui daur ulang sampah anorganik saja. Sedangkan sampah organik hanya dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk kompos. Dengan banyaknya potensi sampah organik dan masih rendahnya pengetahuan masyarakat untuk memanfaatkan potensi tersebut, maka perlu adanya pelatihan dalam membuat briket arang akan sangat bermanfaat bagi masyarakat Kampung sawah Rumpin.



Gambar 1. Kampung sawah Rumpin

Pembuatan briket arang dari sampah organik dapat menjadi alternatif penghasilan tambahan bagi masyarakat dan mampu mengurangi timbunan sampah yang berbahaya bagi kesehatan lingkungan. Usaha briket arang ini akan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat disamping bisa juga dipakai oleh masyarakat sebagai bahan bakar rumah tangga karena murah dan ramah lingkungan. Beberapa hal yang dialami oleh masyarakat berdasarkan observasi yang kami

lakukan diantaranya: 1) melimpahnya potensi sampah organik akan tetapi tidak diolah, sehingga perlu adanya inovasi baru untuk memanfaatkan sampah organik tersebut sehingga memberi manfaat bagi masyarakat dengan mengolahnya menjadi briket arang yang bisa dimanfaatkan sendiri sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan relatif murah; 2) Kurangnya pemberdayaan warga kampung Sawah, Rumpin, untuk dapat menghasilkan suatu produk yang memanfaatkan potensi desa.

Meningkatnya harga bahan bakar minyak mendorong adanya pengalihan jenis bahan bakar gas di Indonesia. Akan tetapi, harga gas juga mengalami kenaikan secara bertahap, sehingga perlu adanya bahan bakar alternatif yang terjangkau harganya serta ramah lingkungan. Salah satu bahan bakar alternatif yang bisa digunakan adalah briket arang yang dapat dibuat dari daun kering, tempurung kelapa, kayu, residu tebu, dan lain sebagainya. Bahan bakar ini relatif murah karena bisa dimanfaatkan dari sampah organik di sekitar masyarakat.

Dalam rangka mendorong penggunaan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, perlu adanya pemberdayaan kelompok-kelompok masyarakat agar dapat memanfaatkan potensi desa yang ada untuk membuat bahan bakar alternatif berupa briket arang. Disamping itu, dengan peningkatan kapasitas masyarakat dalam membuat briket arang, maka bisa dikembangkan usaha briket arang agar masyarakat memiliki penghasilan tambahan sehingga tidak hanya tergantung dari pekerjaan kepala keluarga sebagai buruh lepas, karyawan swasta, petani, ataupun yang lain. Kegiatan PKM (pengabdian pada Masyarakat) ini bertujuan yaitu: 1) Memberi wawasan pada masyarakat Kampung Sawah terkait dengan pemanfaatan limbah organik yang menjadi permasalahan lingkungan sebagai bahan bakar alternatif; 2) memberi pelatihan terkait dengan pengelolaan sampah organik menjadi bahan bakar alternatif briket arang.

Metode pelaksanaan kegiatan dimulai dengan sosialisasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga dan mengelola

lingkungan, khususnya sampah organik yang bisa dimanfaatkan menjadi briket arang sebagai salah satu energi alternatif yang murah dan ramah lingkungan. Selanjutnya dilakukan pelatihan proses pemilihan sampah organik dan sampah non-organik, lalu pelatihan pembuatan briket arang, penggunaan briket arang sebagai bahan bakar memasak.

Briket arang diperoleh dengan cara pemampatan arang halus dicampur dengan bahan perekat. Untuk menghasilkan briket arang dilakukan dengan cara membakar biomassa kering tanpa udara (pirolisis) [1][2]. Terdapat tiga mekanisme pembakaran biomassa yaitu pengeringan (drying), devolatilisasi (devolatilization), dan pembakaran arang (charcombustion) [3].

Metode Pengabdian

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di kampung Sawah, Rumpin, Bogor, diikuti oleh kurang lebih 40 orang masyarakat Kampung Sawah yang terdiri dari anggota PKK, pelajar dan petani.

Bahan

Bahan utama yang digunakan pada survai awal ini berupa limbah organik diantaranya daun-daun kering dan ranting pepohonan yang berada di lingkungan Kampung Sawah, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. limbah organik

Bahan pendukung berupa larutan kanji yang digunakan sebagai perekat briket. Larutan kanji dibuat dengan cara melarutkan tepung kanji dengan air dengan rasio pencampuran 1:8[4]. Setelah tercampur, larutan kanji tersebut dididihkan sampai

mengental dan warnanya berubah menjadi bening, terlihat gambar 3.



Gambar 3. Larutan kanji

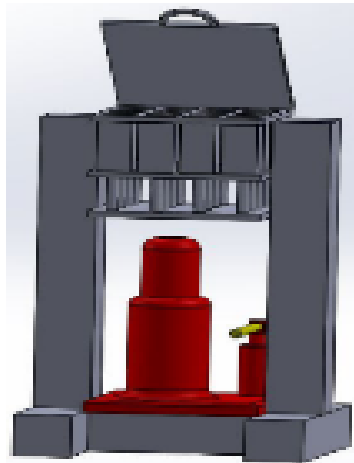
Alat

Alat utama proses pembuatan briket ini adalah tangki pengarang biasa disebut dengan tungku pirolisis yang berfungsi sebagai reaktor untuk berlangsungnya proses karbonisasi. Seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tungku pirolisis

Alat pendukung yang digunakan berupa ember dengan kapasitas 20 liter digunakan sebagai media pencampur antara briket hasil pengarang dengan perekat kanji. Alat pencetak briket mekanik digunakan sebagai alat pencetakan briket yang telah dicampur dengan perekat kanji, alat pencetak tampak terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Cetakan mekanik Briket

Prosedur pembuatan briket limbah organik

Tahap Persiapan Bahan Baku

Sampah organik daun ketapang mula-mula dijemur di bawah terik matahari sampai kering. Pengeringan bahan baku ini bertujuan untuk mengurangi kandungan air yang terdapat dalam bahan baku, sehingga produk yang dihasilkan mempunyai nilai kalor yang lebih tinggi karena kandungan air dalam bahan baku bisa mengurangi nilai kalor suatu briket [5]. Setelah bahan baku kering, kemudian bahan baku tersebut dibuat menjadi arang melalui proses karbonisasi (proses pengarangan). Arang yang dihasilkan dari proses karbonisasi ini kemudian diayak/disaring dengan ukuran tertentu agar ukuran partikelnya homogen sesuai standar yang kurang lebih 500 μm [6].

Proses Pembuatan Briket

Tahap pembuatan briket diawali dengan pembuatan lem kanji sebagai bahan perekat briket. Tepung kanji dilarutkan dengan air dengan rasio pencampuran 1:8 [7]. Setelah tercampur, larutan kanji tersebut dididihkan sampai mengental dan warnanya berubah menjadi bening. Lem kanji yang dihasilkan kemudian dicampur dengan arang yang telah diayak dengan ukuran partikel kurang lebih 500 μm . Rasio pencampuran briket arang dengan perekat kanji yang digunakan adalah 90:10% berat [8]. Campuran adonan briket arang dengan perekat kanji kurang lebih sebanyak 100

gram kemudian dimasukkan dalam alat pencetak briket mekanik untuk dipadatkan. Briket yang dihasilkan kemudian dikeringkan dengan cara dijemur.

Analisis data

Briket arang yang sudah kering kemudian dilakukan analisis karakteristik briket dan analisis kualitas pembakaran. Analisis karakteristik briket yang dilakukan pada hasil pengabdian ini adalah nilai kalornya dengan menggunakan Boom Calorimeter. Alat ini terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Boom calorimeter

Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian ini diawali dengan melakukan survey ke lokasi kegiatan dan bertemu dengan masyarakat serta perangkat desa. Melakukan sosialisasi program kerja yang akan dilaksanakan pada desa yaitu pembuatan briket arang limbah organik di Kampung Sawah, Rumpin, Bogor. Kegiatan ini bertujuan untuk mengolah sampah organik dari limbah rumah tangga, dan limbah perkebunan agar dapat diubah menjadi produk yang dapat menambah nilai ekonomi masyarakat dan mengurangi volume sampah organik yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sampah organik ini dimanfaatkan untuk membuat briket arang limbah organik.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di kampung Sawah, Rumpin, Bogor, diikuti oleh kurang lebih 40 orang masyarakat Kampung Sawah yang terdiri dari anggota PKK, pelajar dan petani.



Gambar 7. Narasumber sedang memberikan materi terkait dengan pembuatan briket

Pelatihan diawali dengan presentasi oleh narasumber, mengenai pentingnya mengelola lingkungan, khususnya sampah organik, serta pentingnya bahan bakar alternatif berupa briket arang yang mudah dibuat, murah, dan ramah lingkungan. Metode ini dimaksudkan untuk menyadarkan masyarakat akan pentingnya memanfaatkan potensi sampah organik yang ada di sekitar tempat tinggalnya agar menjadi barang yang memiliki nilai kegunaan maupun nilai ekonomis yang lebih tinggi dengan dijadikan sebagai briket arang. Presentasi dilanjutkan dengan demonstrasi teknologi oleh anggota pelaksana PKM dengan melibatkan peserta/masyarakat secara aktif, tampak seperti pada Gambar 8.

Pembuatan bioarang: sampah organik dimasukkan ke dalam tabung pyrolysis, kemudian tabung ditutup dengan rapat, dan diberi tanah liat supaya lebih rapat. Tabung kemudian di bakar dengan kayu bakar. Terlihat pada gambar 8.



Gambar 8. Proses pembakaran limbah organik

Setelah pyrolysis selesai akan ditandai dengan tidak keluarnya asap, peralatan

dimatikan dan didiamkan selama satu hari. Hasil arang pyrolysis dihaluskan dan diayak, terlihat pada gambar 9.



Gambar 9. Proses penghalusan briket arang

Hasil ayakan arang dicampur dengan tepung kanji 10% berat, kemudian briket arang dan perekat dicampur sampai rata terlihat pada gambar 10 dan 11.



Gambar 10. Proses pencampuran briket dengan tepung kanji



Gambar 11. Proses pencampuran arang dan tepung kanji.

Setelah pencampuran ini merata atau homogen maka bahan tersebut dimasukkan dalam cetakan, selanjutnya masyarakat tersebut langsung mencoba untuk proses pencetakan menggunakan mesin cetak mekanik seperti terlihat pada gambar 12.



Gambar 12. Proses pencetakan briket

Hasil pencetakan briket lalu dijemur hingga kering seperti terlihat gambar 13.

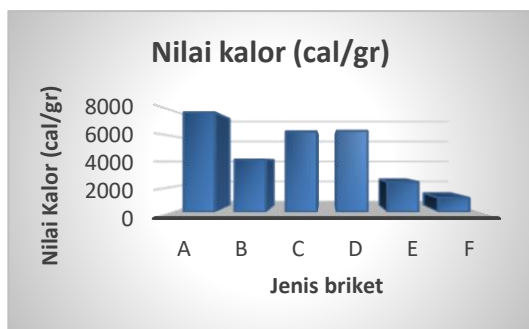


Gambar 13. Proses pengeringan briket

Selanjutnya peralatan tungku pirolisis dan mesin cetak briket diserahkan pada masyarakat untuk digunakan secara mandiri. Seperti terlihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Serah terima alat kepada masyarakat



Gambar 15. Nilai kalor pada Briket

Hasil uji nilai kalori briket yang dibuat, terlihat pada Gambar 15. Nilai kalor untuk berbagai kondisi, simbol A menyatakan arang yang berasal dari kayu belum dicampur kanji, B arang yang berasal dari daun belum dicampur kanji, C arang yang berasal dari kayu dicampur kanji cair (10% w) sehingga jadi briket, D melambangkan briket yang beredar di pasaran, E briket kayu yang dicampur tepung sagu (6%w) lalu diberi air dan terakhir lambing F briket kayu yang dicampur tepung sagu (10% w) lalu diberi air. Berdasarkan data tersebut nilai yang paling tinggi adalah arang kayu tanpa tepung kanji. Namun untuk buat briket harus dicampur dengan kanji untuk perekatnya, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa briket kayu dengan perekat tepung sagu yang dicairkan terlebih dahulu dengan komposisi 10%w memiliki nilai kalor yang sama dengan yang ada dipasaran. Sehingga disarankan Masyarakat menggunakan komposisi type F.

Hasil kuisioner yang disebarkan kepada Masyarakat terkait dengan pemahaman masyarakat terhadap briket limbah organik.

Tabel 1. Hasil kusioner masyarakat terkait dengan briket

No	Pengetahuan	Sebelum	Sesudah
1	Apakah Ibu/Bapak mengetahui tentang briket arang sampah?	7%	93%
2	Apakah Ibu/Bapak mengetahui manfaat briket arang sampah?	23%	100%
3	Apakah Ibu/Bapak mengetahui tentang polusi udara akibat pembakaran sampah?	30%	100%
4	Apakah Ibu/Bapak mengetahui tentang cara pembuatan briket arang sampah?	0%	100%
5	Apakah Ibu/Bapak mengetahui tentang perbedaan briket arang sampah dengan gas LPG	4%	96%

Tabel 1 memperlihatkan hasil kuisioner yang disebar ke Masyarakat terkait dengan briket limbah organik, tampak bahwa Masyarakat sebelum ada program PKM (pengabdian kepada masyarakat) belum memahami tentang briket, setelah diberi pelatihan masyarakat mulai memahami kenaikan berkisar 93-100%.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan ini, dapat dilihat masyarakat mendapat peningkatan yang cukup signifikan sekitar 93-100% terkait dengan pengetahuan dan ketrampilan dari pemaparan dan sosialisasi pembuatan briket arang yang disampaikan oleh tim dosen PNJ. Pembuatan briket dengan nilai kalor yang tinggi dapat diperoleh dengan treatment C yaitu 6063 cal/gr, nilai ini mirip dengan briket yang dijual di pasaran yang sudah memenuhi standar SNI minimal sebesar 5000 cal/g. Dari sini masyarakat dapat memanfaatkan nilai ekonomi dari pembuatan briket. Hasil briket yang sudah jadi dapat dikembangkan oleh pihak desa.

Ucapan Terima Kasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberi dana dan dukungan terhadap keberhasilan pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- [1] M. A. Sakti, R. W. Pratiwi, dan I. A. Karim. 2018. Pembuatan Briket Arang dari Limbah Padat Organik untuk Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia (SNTKI) 2018.
- [2] Pangestu, F. P., Lutfi, M., & Kusuma, A. 2020. Optimalisasi Penggunaan Briket dari Limbah Organik sebagai Energi Alternatif dalam Peningkatan Kemandirian Masyarakat Desa Sukawera Kecamatan Cipeundeuy Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknologi Lingkungan dan Industri*, 1(1), 10-18.
- [3] Silviana, S., & Setyawan, A. D. 2021. Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang menjadi Briket Sebagai Energi Alternatif Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 10(1), 58-65.
- [4] Anizar, H., Sribudiani, E., & Somadona, S. (2020). Pengaruh Bahan Perekat Tapioka Dan Sagu Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah. *Perennial*, 16(1), 11–17. <http://dx.doi.org/10.24259/perennial.v16i1.9159>
- [5] Rohyani, I. S., Rusady, K. S. W., Hafizzudin, M., & Jualiiani, D. (2021). Pelatihan Pengolahan Sampah berbasis Masyarakat sebagai Alternatif Penanganan Limbah di Desa Penimbung. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 410–414. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i4.117>
- [6] Siregar, I. N. P., Doloksaribu, W. S. A., & Khatarina, N. (2021). Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Briket Arang dari Sampah Organik Masyarakat di Kelurahan Kwala Johor. *Peningkatan Kualitas Pendidikan Anak Melalui Bimbingan Belajar Yang Dilakukan Di Puri Cempaka*, 1(1), 7–13.
- [7] Marwanza, Irfan, et all (2021), Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa sebagai bahan bakar alternatif di Desa Banjar Wangi, Pandeglang, Provinsi Banten, *Jurnal Abdimas dan Kearifan Lokal*, 2(1), 82-88
- [8] Arkan, Fardhan (2017), Pemanfaatan Tempurung Kelapa untuk Pembuatan Briket Arang sebagai Potensi Energi baru pengganti bahan bakargas di Desa Zed Kabupaten Bangka, *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung*, 4(2), 41-45.