



## SOSIALISASI PEMANFAATAN LIMBAH DAUN SAGU SEBAGAI BAHAN BAKU BRIKET ARANG KEPADA MASYARAKAT NEGERI URENG KABUPATEN MALUKU TENGAH

*(Socialization Of The Utilization Of Sago Leaf Waste As Raw Material For Charcoal Briquette To The Community Of Negeri Ureng, Central Maluku Regency)*

Herman Siruru<sup>1\*)</sup>, Lieke Tan<sup>1</sup>, Leonard Dantje Liliefna<sup>1</sup>, Nancy Wilma Imlabla, Lasti Patresia Hutabarat<sup>1</sup>, Agustinus Hasiholan Samosir<sup>1</sup>, Evangelino Martinho Pereira<sup>1</sup>, Desi Narahawarin<sup>1</sup>

<sup>1,2)</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon.

Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka 97233

E-mail Korespondensi: [sirherman78@gmail.com](mailto:sirherman78@gmail.com)

### ABSTRAK

Daun sagu merupakan salah satu potensi biomassa yang mengandung selulosa sehingga dapat dijadikan bahan baku briket arang. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu meningkatkan pengetahuan masyarakat sehingga dapat memanfaatkan potensi biomassa sebagai sumber energi alternatif. Tahapan kegiatan dalam pelaksanaan kegiatan PKM yaitu pendekatan sosial kepada pemerintah Desa Ureng satu bulan sebelum tanggal kegiatan PKM. Kegiatan PKM dilakukan dalam dua sesi yaitu: penyampaian materi dan praktek pembuatan briket arang mulai dari karbonisasi daun sagu, pembuatan briket arang dan pemanfaatan briket arang dengan cara pembakaran briket arang daun sagu. Kegiatan ini berjalan dengan baik karena masyarakat Desa Ureng sangat antusias, hal ini tercermin saat membangun dialog dalam bentuk pertanyaan terkait cara pembuatan briket arang.

**Kata Kunci:** Karbon, Lignin, Limbah, Pengarangan, Pulau Ambon

### ABSTRACT

Sago leaves are one of the biomass potentials that contain cellulose so that they can be used as raw materials for charcoal briquettes. The purpose of community service activities is to increase community knowledge so that they can utilize biomass potential as an alternative energy source. The stages of activities in implementing PKM activities are a social approach to the Ureng Village government one month before the PKM activity date. PKM activities are carried out in two sessions, namely: delivery of materials and practice of making charcoal briquettes starting from carbonization of sago leaves, making charcoal briquettes and utilizing charcoal briquettes by burning sago leaf charcoal briquettes. This activity went well because the people of Ureng Village were very enthusiastic, this was reflected when building a dialogue in the form of questions related to how to make charcoal briquettes.

**Kata Kunci:** Carbon, Lignin, Waste, Compounding, Ambon Island

## LATAR BELAKANG

Tanaman sagu merupakan tanaman endemik pada beberapa daerah yang ada di Indonesia. Maluku merupakan salah satu lokasi yang dapat ditumbuhi pohon sagu. Pohon sagu merupakan salah satu tanaman yang dekat dengan kehidupan masyarakat di Maluku. Pemanfaatan utama dari pohon sagu

adalah mengekstraksi bagian batang pohon untuk menghasilkan tepung sagu. Tepung sagu merupakan sumber makanan pokok masyarakat Maluku yang dapat dikelola untuk menghasilkan berbagai jenis makanan. Pemanfaatan pohon sagu juga menghasilkan limbah padat seperti daun sagu. Daun sagu umumnya dapat digunakan sebagai bahan pembungkus makanan maupun untuk pembuatan atap (atap rumbia). Namun pemanfaatan daun sagu ini belum maksimal sehingga masih banyak daun sagu yang terbuang atau tidak terpakai. Briket arang merupakan salah satu produk yang dapat dihasilkan dari pemanfaatan daun sagu. Menurut SNI (2000) briket arang kayu adalah serbuk arang kayu dan bahan penolong, dicetak dengan bentuk dan ukuran tertentu yang dikeraskan melalui prose pengepresan yang digunakan untuk bahan bakar.

Briket arang merupakan suatu produk yang dapat mengakomodir bahan baku curah atau bahan baku dengan ukuran kecil seperti kulit kopi (Suryaningsih *et al*, 2019), ampas tebu (Tarigan *et al*, 2023), cangkang kelapa sawit (Fitria *et al*, 2022), dan sekam padi (Rusman, *et al*, 2023; Aljarwi *et al*, 2020). Selain itu jenis biomassa yang memiliki dimensi kecil lainnya yang sudah dibuat sebagai briket arang adalah daun jati. Briket arang berbahan baku daun jati dan serbuk kayu jati memiliki nilai kalor yang sesuai dengan SNI 01-6235-2000 (Hidayat *et al*, 2022; Sukowati *et al*, 2019).

Pemanfaatan limbah sagu sebagai bahan baku briket arang telah dilakukan dengan menghasilkan sifat-sifat yang sesuai dengan SNI 01-6235-2000 (Afna *et al*, 2021; Gurusinga *et al*, 2023; Lestari *et al*, 2015). Limbah sagu yang digunakan umumnya merupakan limbah padat bagian luar batang sagu, namun limbah daun sagu belum digunakan sebagai bahan baku briket arang. Potensi daun sagu sangat besar karena tidak hanya didapat atau diperoleh ketika proses pemanenan sagu atau pengolahan tepung sagu tetapi daun sagu dapat diperoleh selama pertumbuhan pohon sagu. Menurut Ehara *et al*, 2018 daun dapat dipanen ketika pohon sagu mencapai usia sekitar 4 tahun untuk pembuatan bahan atap dan rata-rata produksi daun adalah 2 bulan. Daun sagu yang sudah dapat dijadikan atap adalah daun yang telah siap dipanen. Dengan demikian pada kondisi ini daun atap juga sudah siap dimanfaatkan sebagai bahan baku briket arang. Salah satu karakteristik pembakaran pada briket adalah peningkatan laju pembakaran briket (Sukowati *et al*, 2016), sehingga bahan bakar briket dapat berfungsi untuk menyalakan dan mempertahankan nyala api. Briket pada umumnya digunakan untuk memanggang makanan ataupun daging karena briket memiliki banyak keunggulan seperti asapnya tipis, mudah dibawa kemana mana, ramah lingkungan, dan membuatnya tidak membutuhkan waktu yang lama (Almu *et al* 2014). Kriteria yang harus dimiliki suatu tanaman menjadi

bahan bakar energi adalah memiliki kandungan selulosa. Daun sagu mengandung ekstraktif 5.56%, lignin 37.99%, holoselulosa 55.63%,  $\alpha$ -selulosa 31.59% dan hemiselulosa 24.05% (Istikowati *et al*, 2023). Pada umumnya bahan bakar biomassa memiliki densitas energi yang rendah. Untuk menghilangkan kelemahan ini, maka biomassa harus dibriketkan (Barus *et al*, 2017).

Dengan demikian maka tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Ureng, Kabupaten Maluku Tengah adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat sehingga dapat memanfaatkan potensi biomassa sebagai sumber energi alternatif. Hal ini menjadi perhatian karena menurut Sari *et al*, 2018 diperkirakan persediaan bahan bakar fosil kian lama semakin menipis, sehingga berpotensi terjadinya kelangkaan bahan bakar fosil yang akan menjadi suatu masalah yang cukup berdampak terhadap Masyarakat.

## METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Pelaksanaan PKM berlangsung pada bulan Oktober 2024, dengan tahap kegiatan meliputi: pendekatan sosial kepada pemerintah desa satu bulan sebelum tanggal kegiatan PKM. Kegiatan PKM dilakukan dalam dua sesi yaitu: penyampaian materi dan praktek pembuatan briket arang mulai dari karbonisasi daun sagu, pembuatan briket arang dan pembakaran briket arang daun Sagu.

### 1. Penyampaian Materi

Materi disampaikan sesuai dengan judul kegiatan PKM, dalam bentuk *power point* sebanyak 10 slide, menggunakan perangkat proyektor. Penyampain materi dilakukan selama 5 menit dengan alat bantu pengeras suara. Peserta kegiatan diberi kesempatan mengajukan pertanyaan dalam proses penyampaian materi jika ada materi yang belum dipahami. Secara garis besar materi yang disampaikan terdiri dari potensi daun sagu (Gambar 1), metode pembuatan briket arang (Gambar 2), kualitas briket arang (Tabel 1) dan pemanfaatan briket arang.



Gambar 1. Potensi Daun Sagu

## 2. Pembuatan Arang Daun Sagu

1. Alat dan Bahan Pembuatan arang menggunakan bahan daun sagu kering dan tepung sagu (sebagai perekat) serta menggunakan peralatan sebagai berikut:
  - a. Kompor gas untuk memanaskan air sebagai campuran perekat
  - b. Wadah plastik untuk pencampuran perekat dan serbuk arang
  - c. Timbangan untuk menimbang bahan
  - d. Molen untuk pencampuran adonan
  - e. Pipa besi 2 inchi yang dimodifikasi sebagai alat pencetak briket arang.
2. Tahapan Pembuatan Arang Daun Sagu
  - a. Air dididihkan menggunakan kompor gas (sebagai campuran perekat)
  - b. Pembuatan perekat tepung sagu. (Tepung sagu sebanyak 10% dari berat serbuk arang).
  - c. Pembuatan adonan perekat dengan serbuk arang daun sagu yang telah dipersiapkan sebelumnya (serbuk arang berukuran  $> 100$  mesh dan  $< 40$  mesh).
  - d. Adonan serbuk arang di molen sehingga adonan serbuk arang tercampur merata dengan perekat sagu
  - e. Pencetakan briket arang dengan menggunakan pipa 2 inchi dengan cara memasukan adonan serbuk arang secukupnya dan ditekan menggunakan pipa dengan ukuran lebih kecil dengan meletakan besi bulat dalam pipa besi 2 inchi sebelumnya.
  - f. Briket arang yang dihasilkan selanjutnya dikering
    - a. Briket arang kering udara (yang telah disiapkan sebelumnya) dibakar.

**Tabel 1.** Kualitas Briket Arang

Sifat Briket Arang	Standar Pengujian Briket Arang			
	SNI 01-6235-2000	Amerika Serikat	Inggris	Jepang
Kadar abu (%)	8	8,3	5,9	3–6
Kadar karbon terikat (%)	78,35	60	75,3	60–80
Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	0,447	1	0,46	1,0–1,2
Nilai kalor (kal/g)	5000	6230	7289	6000-7000
Zat menguap (%)	15	19-28	16,4	15-30

Sumber: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, 1994

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Ureng dengan judul Pemanfaatan Limbah Daun Sagu Sebagai Bahan Baku Briket Arang diikuti oleh masyarakat yang didominasi oleh para wanita. Masyarakat Desa Ureng sangat antusias dalam mengikuti kegiatan PKM ini. Hal ini dilihat dari keterlibatan masyarakat yang membantu dalam praktek pembuatan briket daun sagu (Gambar 5). Kegiatan PKM dilakukan dalam 2 (dua) sesi yaitu: penyampaian materi (Gambar 3) dan praktek pembuatan briket arang mulai dari karbonisasi daun sagu (Gambar 4), pembuatan/pencetakan briket arang dan pembakaran briket arang daun sagu (Gambar 6 dan Gambar 7).

### 1. PENYAMPAIAN MATERI

Penyampaian materi dilakukan dengan tujuan untuk memberi pemahaman kepada masyarakat terkait potensi biomassa yang dapat digunakan sebagai bahan baku briket arang. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kepercayaan diri kepada masyarakat untuk dapat meniru atau melakukan seperti yang telah dicontohkan. Tahapan karbonisasi atau pembuatan arang merupakan tahapan yang paling krusial. Hal ini dikarenakan bahan baku yang digunakan memiliki dimensi ketebalan yang rendah atau bahan dengan dimensi tipis. Ukuran ketebalan daun yang rendah cenderung menjadikan biomassa atau daun sagu yang dibakar atau dikarbonisasi dapat mengalami pembakaran sempurna sehingga menjadi abu. Sasaran karbonisasi adalah mengubah bahan mentah menjadi arang dengan nilai karbon tinggi. Konversi termal daun sagu menghasilkan arang yang baik dapat menjadikan ukuran untuk memanfaatkan berbagai jenis biomassa, karena konversi termal biomassa dimensi yang resiko menjadi abu lebih kecil. Jika pembuatan briket arang dilakukan dengan tujuan komersial maka sangat mungkin dilakukan karena faktor utama keberhasilan suatu usaha dipengaruhi oleh ketersediaan bahan baku. Dengan mengetahui cara konversi termal yang baik maka semua jenis biomassa dapat digunakan sebagai bahan baku briket arang. Hal ini akan menjadi peluang bagi masyarakat yang ingin menjadikan briket arang sebagai bidang usaha.



Gambar 3. (a) Penyampaian Materi PKM, (b) Peserta Kegiatan PKM

## 2. PEMBUATAN BRIKET ARANG DAUN SAGU

Secara umum pembuatan briket arang terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu tahap konversi biomassa menjadi arang. Selanjutnya tahapan penyeragaman serbuk arang, pembuatan perekat dan pencampuran adonan serbuk arang, pencetakan (dengan atau tanpa tekanan), dan tahapan terakhir adalah tahap pengeringan. Tiap tahapan memiliki karakteristik yang berbeda beda. Pada tahap konversi termal biomassa sangat dipengaruhi oleh jenis biomassa atau bahan baku yang digunakan. Daun sagu sebagai bahan baku briket arang sangat mudah terbakar menjadi abu sehingga perlu kehati-hatian dalam proses konversi termal sehingga produk yang terbentuk hanya arang saja. Hal yang perlu diperhatikan dalam tahap ini adalah perlu dipersiapkan bara api yang bagus seperti bara api dari tempurung kelapa yang diletakan pada bagian bawah dari kaleng cat. Bara api tempurung ini bertujuan untuk memanaskan daun sagu menjadi arang yang baik. Selama karbonisasi diharapkan sangat diharapkan hanya asap saja yang keluar dari kaleng cat dan bukan lidah api. Hal ini dimaksudkan untuk tidak terjadinya pembakaran sempurna yang dapat menghasilkan abu.

Arang daun sagu yang dihasilkan dari proses konversi thermal selanjutnya diseragamkan dengan cara dihancurkan dan diayak menggunakan 2 ayakan dengan ukuran yang berbeda. Ayakan dengan ukuran besar digunakan terlebih dahulu dengan tujuan mencegah partikel besar masuk dalam tempat penampungan. Ukuran partikel yang besar selanjutnya dapat dihaluskan lagi. Kemudian digunakan ayakan dengan ukuran yang lebih kecil dengan tujuan untuk membuang partikel yang terlalu halus maupun kotoran seperti pasir. Partikel yang terlalu kecil cenderung membutuhkan perekat yang lebih banyak sedangkan kotoran seperti pasir cenderung menurunkan kualitas briket arang seperti nilai kalor (Thamrin, dkk. 2022). Ukuran ayakan yang digunakan untuk ayakan pertama adalah ukuran ayakan 40 mesh dan ukuran ayakan kedua yang digunakan adalah ayakan 100 mesh.

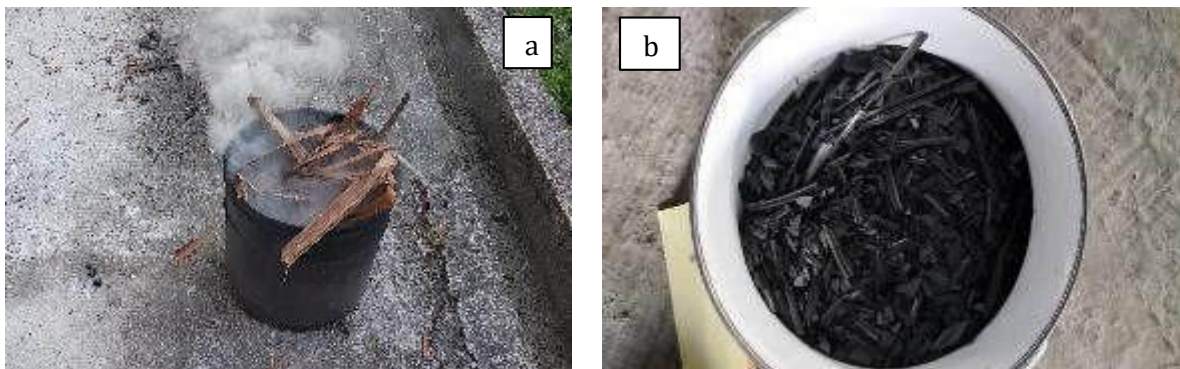
Pembuatan perekat tepung sagu dilakukan dengan menimbang terlebih dahulu serbuk arang daun sagu yang hendak digunakan. Tepung sagu yang digunakan sebanyak 10 % dari berat serbuk arang yang hendak digunakan. Persentasi tepung sagu dapat berubah sesuai dengan jenis bahan baku yang digunakan. Bahan baku dengan berat jenis yang rendah cenderung menggunakan persentase tepung sagu yang lebih banyak. Hal ini disebabkan bahan baku arang dengan berat jenis rendah memiliki volume yang lebih besar sehingga membutuhkan perekat yang semakin banyak untuk dapat melaburi setiap partikel serbuk arang. Serbuk arang yang digunakan untuk praktek adalah serbuk arang daun sagu yang telah dipersiapkan sebelumnya. Hal ini untuk menghemat waktu kegiatan.

Menurut Siruru *et al.* (2023) pembuatan perekat yang berasal dari tepung tapioka dan tepung sagu berbeda. Pembuatan perekat tepung tapioka dapat dibuat dengan 2 metode yaitu pencampuran tepung



tapioka dengan air dingin kemudian dipanaskan dan pembuatan perekat tapioka dengan cara menyiram air panas ke dalam larutan tepung tapioka. Untuk perekat tepung sagu hanya dapat dilakukan dengan satu cara yaitu penyiraman air panas atau penambahan air panas ke dalam larutan tepung sagu. Pada kegiatan PKM di Desa Ureng digunakan perekat berbasis tepung sagu. Hal ini bertujuan mengurangi biaya produksi jika masyarakat berkeinginan untuk membuat briket arang untuk keperluan rumah tangga atau untuk tujuan komersial. Penggunaan perekat sagu dapat mengurangi biaya produksi karena pada umumnya hampir di semua desa yang ada dalam Pulau Ambon mempunyai tanaman sagu sehingga tepung sagu tidak perlu dibeli. Berbeda dari tepung tapioka yang cenderung harus dibeli karena tidak semua masyarakat memiliki tanaman singkong sebagai bahan baku pembuatan tepung tapioka.

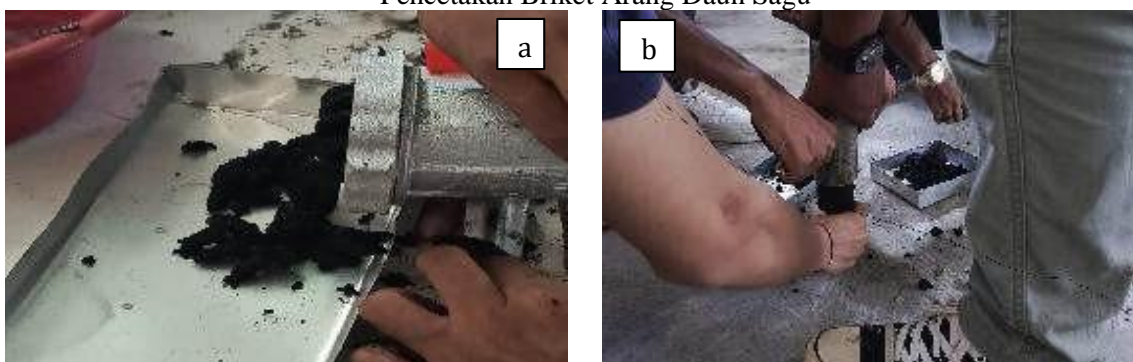
Perekat tepung sagu selanjutnya dicampur kedalam serbuk daun sagu sehingga membentuk adonan. Pencampuran atau pembuatan adonan serbuk arang dilakukan dalam wadah yang lebih besar dari jumlah adonan serbuk arang sehingga pencampuran merata. Pencampuran adonan serbuk arang dapat dikatakan selesai jika adonan tersebut sudah dapat dikepalkan membentuk bola-bola kecil. Pencampuran selanjutnya dilakukan dengan menggunakan alat molen dengan tujuan untuk menghasilkan adonan serbuk arang yang lebih baik jika dicetak. Adonan serbuk arang yang telah di molen memiliki bentuk briket arang yang lebih halus setelah dicetak, berbeda dengan adonan serbuk arang tanpa molen yang memiliki bentuk briket arang yang cenderung kasar.



Gambar 4. (a) Proses Karbonisasi (pengarangan). (b) Arang Daun Sagu

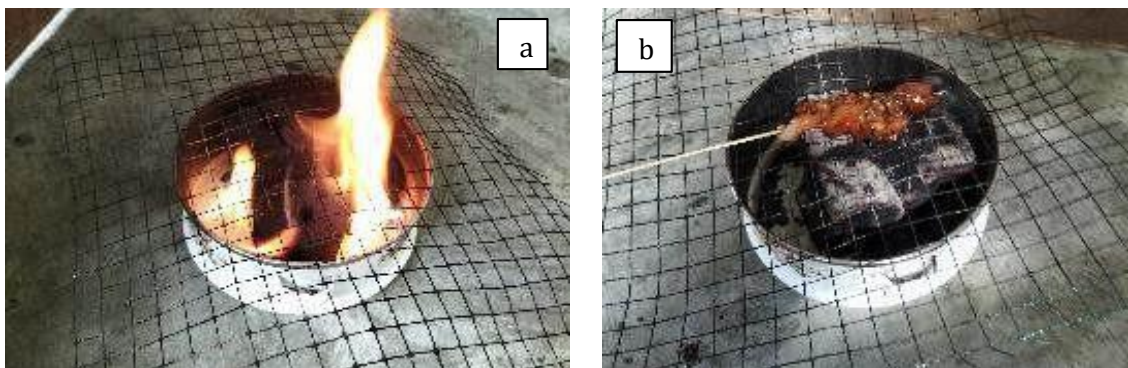


Gambar 5. (a.b) Keterlibatan Peserta Dalam Pembuatan Perekat Tepung Sagu Dan Pencetakan Briket Arang Daun Sagu



Gambar 6. (a.b) Pencetakan Briket Arang Daun sagu

Pencetakan briket arang dilakukan setelah perekat dan serbuk arang telah tercampur dengan sempurna. Pencetakan briket arang dilakukan menggunakan pipa besi berukuran 2 inci. Jumlah adonan serbuk arang yang dimasukan ke dalam pipa dapat disesuaikan kebutuhan, namun diharapkan panjang briket arang yang dihasilkan tidak melebihi 15 cm. Hal ini perlu diperhatikan karena jika briket arang yang dibuat terlalu panjang maka briket arang akan mudah patah.



Gambar 7. (a) Pembakaran Briket Arang Daun Sagu.  
(b) Pemanfaatan Briket Arang Daun Sagu Untuk Membakar Sate



## **PERMASALAHAN DAN SOLUSI YANG DITAWARKAN.**

Briket arang limbah daun sagu merupakan produk yang dapat diproduksi secara tradisional dengan peralatan yang relative sederhana. Penggunaan peralatan yang sederhana merupakan peluang bagi masyarakat untuk dapat memproduksi briket limbah daun sagu. Namun konsekwensi penggunaan peralatan sederhana yaitu produk yang dihasilkan lebih sedikit bila dibandingkan dengan penggunaan peralatan yang dilengkapi dengan mesin. Penggunaan mesin penghancur untuk mengecilkan dan menyeragamkan serbuk arang sangat membantu untuk mencapai target produksi yang diinginkan. Oleh sebab itu, untuk mengatasi persolan ini pengerjaan produksi briket arang limbah sagu sebaiknya dilakukan dalam bentuk kelompok.

Pengerjaannya pembuatan briket arang limbah sagu dapat dilakukan secara perorangan atau berkelompok. Jika peralatan yang digunakan menggunakan peralatan sederhana maka bekerja secara kelompok akan lebih efektif. Hal ini disebabkan karena tiap-tiap orang dalam kelompok akan diberikan pekerjaan berdasarkan tahapan pembuatan briket arang. Setiap orang akan berfokus pada tugas dan tanggungjawabnya dan dapat saling memotivasi ataupun berdiskusi jika terdapat persoalan atau kendala dalam memproduksi briket arang limbah daun sagu.

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhan kegiatan ini dapat berjalan dengan baik. Hal ini dilihat dari keseriusan peserta PKM yaitu masyarakat desa Ureng yang mengikuti penyampaian materi maupun terlibat dalam praktek pembuatan briket arang daun sagu. Keterlibatan peserta secara langsung diharapkan akan membuat adanya kepercayaan diri pada peserta PKM sehingga pelatihan ini dapat ditindaklanjuti. Selain itu, dengan memahami materi yang disampaikan peserta dapat membuat briket arang dengan berbagai jenis biomassa dengan berbagai inovasi sesuai dengan kondisi real yang ada.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Perangkat Desa Ureng yang telah memfasilitasi terlaksananya kegiatan PKM Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Daun Sagu Sebagai Bahan Baku Briket Arang Kepada Masyarakat Negeri Ureng Kabupaten Maluku Tengah. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Masyarakat Desa Ureng yang sudah terlibat dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Afna, Pato, U., & Hamzah, F. H. (2021). Karakteristik Briket Dengan Pencampuran Kulit Batang Sagu Dan Tempurung Kelapa. *Sagu Journal – Agri. Sci. Tech.*, Maret, 2021, Vol. 20 : No. 1 [Hal 24-28]
- Aljarwi, M. A., Pangga, D., & Ahzan, S. (2020). Uji Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor Briket *Wafer* Sekam Padi Dengan Variasi Tekanan. Volume 6, Nomor 2, November 2020.
- Almu, M., Afif, Syahrul, S., & Yesung, A. P. (2014). Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin* 4(2).
- Barus, K. E., Munir, A. P., & Panggabean, S. (2017). Pembuatan Briket dari Sekam Padi dengan Kombinasi Batubara. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 5(2), 397-401.
- Ehara, H., Toyoda, Y., & Johnson, D. V. (2018). Sago Palm. Multiple Contributions to Food Security and Sustainable Livelihoods. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5269-9>
- Fitria, L., Mulyawan, R., Ishak, Sulhatun, Meriatna, & Kamar I. (2022). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pembuatan Briket Dengan Perekat Tepung Singkong Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Chemical Engineering Journal Storage* 2:5 (Desember 2022) 138-146.
- Gurusinga, S. C., Siruru, H., & Titarsale, J. (2023). Kualitas Briket Arang Limbah Sagu (*Metroxylon Sp*) Menggunakan Perekat Tepung Sagu. Tengawang. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol 13, No 1 (2023). DOI: [Http://Dx.Doi.Org/10.26418/Jt.V13i1.65011](http://Dx.Doi.Org/10.26418/Jt.V13i1.65011).
- Hidayat, R., Dwityaningsih, R., & Harjanto, T. R. (2022). Pembuatan Briket dari Serbuk Kayu dan Daun Jati Kering Menggunakan Molase sebagai Bahan Perekat. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan* Vol.6, No.2, Tahun 2022, hal 14-19
- Istikowati, W. T., Sunardi, Sutiya, B., Lestari P., Arsyad, A., Lusyani, Adi, D. S., Fatiasari, W., Ningrum, R. S., & Yuliyanto, D. H. (2023). Chemical Content and Anatomical Characteristics of Sago (*Metroxylon Sagu* Rottb.) Frond From South Kalimantan, Indonesia. *Indonesian Journal of Forestry Research* Vol. 10 No. 2, October 2023, 185-194
- Lestari, L., Variiani, V. I., Sudiana, I. N., Sari, D. P., Ilmawati, W. O. S., & Hasan, E. S. (2017). Characterization of Briquette from the Corncob Charcoal and Sago Stem Alloys. *IOP Conf. Volume 3 Nomor 1 April 2025* | **MAANU: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat**

Series: Journal of Physics: Conf. Series 846 (2017) 012012. doi :10.1088/1742-6596/846/1/012012

- Rusman, L. O., Lestari, L., Raharjo S., Usman, I., & Chrismiwahdani, D. (2023). Pengaruh Temperatur Aktivasi Terhadap Kualitas Briket Arang Aktif Sekam Padi. *JoP*, Vol.8 No.3, Agustus 2023: 39 - 46
- Sari, P. N., & Aminah, S. (2020). Pemanfaatan Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Baku Briket. *Media Eksakta*, 16(2), 98-104.
- SNI, (2000). Briket arang kayu. SNI 01-6235-2000. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Sukowati, D., Ikma, I., Dimiyati, M., & Yulianti, I. (2016). Briket Kulit Bawang Putih Dan Bawang Merah Sebagai Energi Alternatif Ramah Lingkungan. *Journal of Material Dan Energi Indonesia*, 06(01), 1–7.
- Sukowati, Yuwono, T. A., & Nurhayati, A. D. (2019). Analisis Perbandingan Kualitas Briket Arang Bonggol Jagung dengan Arang Daun Jati. *Pendipa Journal of Science Education*, 2019: 3(3), 142-145
- Suryaningsih, S., Anggraeni, P. M., & Nurhilal, O. (2019). Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Termal Dan Mekanik Briket Campuran Arang Sekam Padi Dan Kulit Kopi. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*. Vol. 09, No. 02 (2019) 79 – 85
- Tarigan, M., Oktavianty, H., & Kusumastuti. (2023). Pembuatan Briket Arang dari Cangkang Kelapa Sawit dan Ampas Tebu Menggunakan Perekat Tapioka. *Jurnal Agroforetech*. Volume 1, Nomor 03, September 2023
- Thamrin, T., Sumarno, S., & Suhariato, J. (2022). Eskalasi Produksi dan Kualitas Arang Melalui Konsep “Smart Burning Drum” Pada Kelompok Petani Kelapa Desa Sei Kepayang Kabupaten Asahan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*. Vol.3 No.2,1 Desember 2022. 919-926