

PEMANFAATAN LIMBAH TEMPURUNG KEMIRI (*Aleurites moluccana*) MENJADI BRIKET ARANG DI DESA SILIMALOMBU

Juliana Sianturi*¹, Salsa Dila Hakim Rangkuti², Vallmer Gading Maran Siregar³, Leoma Meyana Purba⁴, Dicki Maher Henrikus Gultom⁵, Tumiur Gultom⁶

^{1,2,3}Mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan

⁴Mahasiswa Jurusan Bahasa Asing Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Medan

⁵Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan

⁶Dosen Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan

* Penulis korespondensi : julianasiantury29@gmail.com

Abstrak

Kemiri merupakan tumbuhan yang dapat dengan mudah dijumpai di Desa Silimalombu. Mayoritas penduduknya memanfaatkan buah kemiri menjadi penghasilan tambahan. Pengetahuan masyarakat masih kurang dalam pemanfaatan limbah tempurung kemiri tersebut. Masyarakat memanfaatkan buah kemiri tetapi masih kurang memanfaatkan tempurung kemirinya sehingga tempurung kemiri tersebut hanya akan ditimbun menjadi limbah, padahal jika diolah menjadi briket arang akan sangat menguntungkan selain menjadi sumber penghasilan bisa juga digunakan sebagai bahan bakar. Menyadari hal itu, tim pengabdian masyarakat memberikan edukasi dan praktik pengolahan tempurung kemiri menjadi briket arang. Mitra dalam pengabdian masyarakat ini adalah ibu PKK Desa Silimalombu dengan metode pelaksanaan penyuluhan, pelatihan, dan evaluasi. Kegiatan ini dilaksanakan secara luring dengan mematuhi protocol kesehatan, dan daring melalui aplikasi Zoom Meeting dan WhatsApp. Hasil dari pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa masyarakat Desa Silimalombu Kecamatan Onan Runggu Kabupaten Samosir telah memperoleh pengetahuan tentang pemanfaatan tempurung kemiri dalam pembuatan briket sebagai bahan bakar maupun sumber penghasilan bagi masyarakat dan juga memperoleh pengetahuan tentang cara pembuatan briket. Dengan adanya kegiatan ini masyarakat menjadi memanfaatkan limbah tempurung kemiri.

Kata kunci : Briket arang; Pemanfaatan; Silimalombu; Tempurung kemiri

1. PENDAHULUAN

Briket arang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti minyak maupun gas yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan industri maupun rumah tangga. Briket arang merupakan energi terbarukan dari biomassa yang diolah dari tumbuhan atau tanaman yang pada masa ini sangat banyak tersedia di lingkungan. Briket arang merupakan bahan bakar padat yang mengandung karbon, mempunyai nilai kalor yang tinggi, dan dapat menyala dalam waktu yang lama (Seran,1990).

Briket arang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan bahan bakar biasa :

1. Panas yang dihasilkan oleh briket arang relative lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar kayu
2. Briket arang bila dibakar tidak menimbulkan asap ataupun bau
3. Setelah briket arang telah terbakar (sudah menjadi bara) tidak perlu mengipasinya

4. Cara pembuatan briket arang sederhana dan tidak memerlukan bahan kimia apapun

5. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan briket arang cukup sederhana.

Dari banyaknya energi terbarukan salah satu yang perlu mendapatkan perhatian untuk dikembangkan ialah biomassa(Abineno & Koylal, 2016).Biomassa merupakan bahan yang dapat diperoleh dari tanaman ataupun tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai energi. Sumber energi biomassa memiliki kelebihan yaitu sumber energi yang dapat diperbaharui sehingga mampu menyediakan sumber energi secara berkelanjutan. Potensi biomassa di Indonesia yang dapat digunakan sebagai sumber energy jumlahnya sangat melimpah. Di Indonesia tempurung kemiri, merupakan limbah atau hasil samping dari pengolahan biji kemiri (Yofial, Martiana, Duskiardi & Habibi, 2017).Salah satu potensi biomassa yang dapat dimanfaatkan di Indonesia adalah limbah tempurung kemiri. Kemiri termasuk dalam tanaman perkebunan yang tergolong

di dalam Family Euphorbiaceae (Vachlepi & Suwardin, 2013)

Kemiri (*aleurites moluccana*) merupakan salah satu tanaman yang sangat banyak tersedia di Desa Silimalombu. Sesuai dengan data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi secara langsung bahwa pohon kemiri di Desa Silimalombu kurang lebih terdapat 1000 pohon kemiri. Menurut hasil wawancara dengan salah satu masyarakat Desa Silimalombu bahwa setiap pohon kemiri rata-rata menghasilkan buah kemiri 50 kg/ bulan. Jadi dalam setahun dapat menghasilkan kurang lebih 600kg/ pohon. Banyaknya jumlah kemiri yang dihasilkan setiap bulannya tentu akan menghasilkan tempurung kemiri yang banyak pula. Di Desa Silimalombu, tempurung ini menjadi limbah yang krang dimanfaatkan sehingga tempurung kemiri tersebut hanya ditumpuk dan dibakar begitu saja. Hal ini dikarenakan pengetahuan masyarakat masih kurang dalam pemanfaatan limbah tempurung kemiri. Hal inilah yang menjadi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat di Desa Silimalombu. Sehingga diperlukan adanya inovasi dalam pemanfaatan tempurung kemiri.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan limbah tempurung kemiri tersebut menjadi briket arang yang bernilai ekonomis, ramah lingkungan, dan diharapkan dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar masa depan. Sehingga muncul program Pengabdian Kepada Masyarakat yang memilih Desa Silimalombu yang merupakan penghasil kemiri yang sangat banyak.

Desa Silimalombu merupakan salah satu desa di Kecamatan Onan Runggu, Kabupaten Samosir, Sumatera Utara. Desa ini dipimpin oleh Bapak Sarel Gultom, S.Pd. sebagian besar penduduk Desa Silimalombu berprofesi sebagai petani dan nelayan, hanya sedikit yang berprofesi sebagai pegawai negeri maupun swasta. Desa ini merupakan penghasil kemiri yang sangat banyak sehingga sangat berpotensi jika Ibu-ibu rumah tangga melalui ibu PKK Silimalombu mengolah limbah tempurung kemiri tersebut menjadi briket arang yang bernilai ekonomis sehingga dapat meningkatkan kemampuan finansial dan membantu menyejahterakan keluarga. Pengabdian ini memberikan penyuluhan dan pelatihan kepada masyarakat Silimalombu bagaimana cara pemanfaatan limbah tempurung kemiri menjadi briket arang yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan.

2. BAHAN DAN METODE

Tempat pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yaitu di Desa Silimalombu, Kecamatan Onan Runggu, Kabupaten Samosir, Sumatera Utara, Indonesia. Sasaran pelaksanaan program kemitraan ini yaitu ibu PKK Desa Silimalombu. Pengabdian kepada masyarakat oleh Tim pelaksana dengan didampingi dosen pendamping

ini dilakukan secara daring dan luring. Kegiatan daring dilakukan melalui aplikasi zoom meeting dan WhatsApp sebanyak 3 kali. Kegiatan daring yang dilakukan meliputi penyuluhan, pendampingan, dan evaluasi. Kegiatan luring dilakukan sebanyak 2 kali yang dihadiri 18 orang ibu-ibu PKK dengan tetap mematuhi *protokol kesehatan* (wajib masker dan menggunakan handsinitizer). Kegiatan luring dilaksanakan 26 - 27 Juni 2021 dan 17 Juli 2021 dengan mengundang Kepala Desa Silimalombu Sarel Gultom S.Pd.

Alat yang digunakan dalam pembuatan briket tempurung kemiri adalah seng, lumpang atau alu, baskom, ayakan, pengaduk kayu, centong, timbangan kapasitas 30 kg, timbangan kapasitas 3 kg, pipa paralon 1,5", gergaji pemotong pipa, tali plastic, tungku pembakaran, gelas ukur, meteran, panci. Adapun bahan yang digunakan dalam pembuatan briket tempurung kemiri adalah : air, tepung kanji, dan limbah tempurung kemiri.

Metode pelaksanaan pengabdian terdiri dari 3 yaitu:

a. Penyuluhan.

Kegiatan penyuluhan ini dilaksanakan sebagai bentuk sosialisasi kepada Mitra yaitu Ibu-Ibu PKK Silimalombu akan pelaksanaan program pengabdian masyarakat. Penyuluhan tersebut dilakukan secara daring dan juga secara luring dengan tetap mematuhi protokol kesehatan. Penyuluhan atau sosialisasi dilakukan sebanyak 2 kali yang pertama dilaksanakan secara daring melalui aplikasi WhatsApp dan luring untuk memberikan pemahaman akan pemanfaatan tempurung kemiri sebagai bahan bakar. Untuk menjawab setiap hal yang kurang dipahami oleh mitra sehingga diadakan diskusi tanya jawab setelah sosialisasi. Menurut Asfar tahun 2019 metode penyuluhan ini disebut sebagai Society Parciptatory yaitu perlibatan masyarakat yang disini yaitu ibu ibu PKK sebagai mitra dalam menyerap keterampilan yang diberikan dengan cara by doing (Asfar, Arifuddin & Rahman, 2019)

b. Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan secara daring dan luring yang artinya pelatihan ini terlebih dahulu dilaksanakan secara mandiri oleh mitra dengan memberikan buku panduan pembuatan briket arang namun tetap dalam pendampingan tim pelaksana dan dosen pendamping. Setelah pelatihan secara daring, kemudian dilakukan pelatihan secara luring. Pelatihan pembuatan briket dari limbah tempurung kemiri dilakukan dengan beberapa tahapan yakni pembuatan briket arang dari limbah tempurung kemiri. Pemanfaatan hasil pelatihan melalui pengabdian masyarakat oleh kelompok Ibu-ibu PKK dapat dilihat dari pendampingan secara luring yang dilaksanakan hingga masyarakat berhasil membuat briket arang limbah tempurung kemiri sehingga menjadi produk yang baik.

c. Evaluasi

Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat
8 September 2021, Seminar dalam Jaringan
LPPM Universitas Negeri Medan

Tahap evaluasi dilakukan setelah dilakukannya penyuluhan dan pelatihan. Evaluasi merupakan tahap akhir dalam program ini. Evaluasi dilaksanakan secara daring dan luring. Metode yang digunakan dalam evaluasi ini adalah wawancara. Tahap ini dimaksudkan untuk mengevaluasi kemampuan mitra dalam membuat produk serta memanfaatkannya. Tahap evaluasi dilakukan untuk memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dalam proses pembuatan briket arang. Indikator keberhasilan pada tahap ini adalah didapatkan solusi dari permasalahan tersebut dan menjadi acuan untuk kedepannya agar program ini terus berkembang dan berjalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Jumlah peserta dalam pelatihan ini sebanyak 18 orang. Jumlah tersebut sesuai dengan jumlah ibu PKK aktif yang ada di Desa Silimalombu. Keseluruhan peserta ini berasal dari berbagai profesi, ada yang berprofesi sebagai Ibu Rumah Tangga, petani, dan nelayan. Keseluruhan peserta yang hadir dalam pelatihan ini terlibat secara aktif.

No	NAMA	ALAMAT	NO HP	PRO
1	Hermina Siregar	Silimalombu	081-2007011	Sum
2	Roganda Sihombing	Silimalombu	081-2111111	Sum
3	Leoma Meyana Purba	Silimalombu	081-2111111	Sum
4	Juliana Sianturi	Silimalombu	081-2111111	Sum
5	Dr. Tumiur Gultom	Silimalombu	081-2111111	Sum
6	Bapak Sarel Gultom	Silimalombu	081-2111111	Sum
7	Leoma Meyana Purba	Silimalombu	081-2111111	Sum
8	Juliana Sianturi	Silimalombu	081-2111111	Sum
9	Dr. Tumiur Gultom	Silimalombu	081-2111111	Sum
10	Bapak Sarel Gultom	Silimalombu	081-2111111	Sum
11	Leoma Meyana Purba	Silimalombu	081-2111111	Sum
12	Juliana Sianturi	Silimalombu	081-2111111	Sum
13	Dr. Tumiur Gultom	Silimalombu	081-2111111	Sum
14	Bapak Sarel Gultom	Silimalombu	081-2111111	Sum
15	Leoma Meyana Purba	Silimalombu	081-2111111	Sum
16	Juliana Sianturi	Silimalombu	081-2111111	Sum
17	Dr. Tumiur Gultom	Silimalombu	081-2111111	Sum
18	Bapak Sarel Gultom	Silimalombu	081-2111111	Sum

Gambar 1. Daftar hadir peserta pelatihan

Kegiatan penyuluhan secara langsung dilakukan pada tanggal 26-27 Agustus 2021. Kegiatan sosialisasi dipandu oleh MC yaitu Salsa Dila Hakim Rangkuti, kemudia dibuka dengan doa oleh Valmer Siregar, diikuti sambutan oleh Ketua Pelaksana kegiatan Juliana Sianturi, Dosen Pendamping Dr. Tumiur Gultom S.P.,M.P., Ketua PKK Silimalombu Roganda Sihombing dan Kepala Desa Silimalombu Bapak Sarel Gultom S.Pd sekaligus pembukaan kegiatan secara resmi.

No	Kegiatan	Jam	Pembicara
1	Pembukaan	10.00-10.05	MC
2	Doa	10.05-10.10	Valmer
3	Sambutan dari ketua Pelaksana	10.10-10.15	Juliana
4	Sambutan dari dosen pendamping	10.15-10.20	Ibu Dr. Tumiur Gultom S.P.,M.P.
5	Sambutan dari Ketua Ibu PKK	10.20-10.25	
6	Sambutan dari kepala desa dan Membuka Acara	10.25-10.35	Bapak Kepala Desa Silimalombu Bapak Sarel Gultom S.Pd
7	Pemagaran Sauna	10.35-10.40	Leoma
8	Pemagaran Briket	10.40-10.45	Juliana
9	Diskusi	10.45-10.55	
10	Pembagian Kelompok 1. Kel Jerengu 2. Kel Kencur 3. Kel Pegagan		
11	Pestihian		Penanggung Jawab Kel 1 - Juliana Kel 2 - Leoma Kel 3 - Salsa
12	Penutupan		

Gambar 2. Rundown acara sosialisasi dan pelatihan



Gambar 3. Sambutan dari ketua PKK Desa Silimalombu

Setelah kegiatan pelatihan resmi dibuka, kemudian dilakukan sosialisasi cara pembuatan briket yang disampaikan oleh Leoma Meyana Purba yang menjelaskan secara detail bagaimana cara pengarangan briket kemiri, cara penepungan tempurung kemiri, cara pembuatan lem tepung kanji, takaran perbandingan antara tepung kemiri dan lem tepung kanji, cara pencetakan briket. Kemudian dilakukan pemutaran video pembuatan briket arang limbah tempurung kemiri yang telah disusun oleh tim pelaksana.



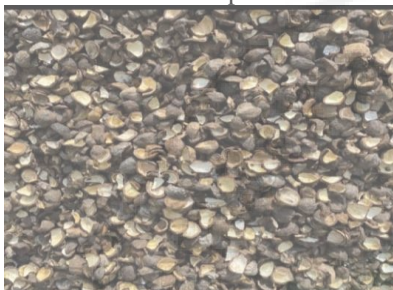
Gambar 4. Penjelasan secara detail pembuatan briket arang tempurung kemiri

Setelah kegiatan sosialisasi selesai kemudian dilakukan pembagian kelompok ibu PKK menjadi 3 kelompok yaitu masing-masing kelompok terdiri dari 6 orang : kelompok 1 (kelompok jerengu) dipandu oleh Juliana Sianturi, kelompok 2 (kelompok kencur) dipandu oleh Leoma Purba, kelompok 3 (kelompok pegagan) dipandu oleh Salsa Dila. Kemudian setiap pemandu kelompok mengarahkan setiap kelompok untuk berkumpul dengan kelompok masing-masing dan mengambil alat dan bahan yang telah disediakan oleh tim pelaksana untuk setiap kelompok. Kemudian

dilakukan pembuatan briket sesuai dengan prosedur yang telah disampaikan

1. Pengeringan bahan baku

Tempurung kemiri merupakan bahan baku pembuatan briket ini. Tempurung kemiri dikeringkan terlebih dahulu dibawah sinar matahari selama 2-3 hari hingga mendapatkan kemiri yang kering agar mudah dibakar. Pengeringan bahan baku kulit kemiri telah dilakukan sebelum hari pelatihan.



Gambar 5. Pengeringan bahan baku tempurung kemiri

2. Pengarangan

Tempurung kemiri yang telah kering kemudian dibakar dengan api menyala 1-2 jam hingga berubah warna menjadi hitam pekat agar teksturnya mudah dihaluskan.



Gambar 6. Pengarangan tempurung kemiri

3. Pembuatan serbuk arang dan penyaringan

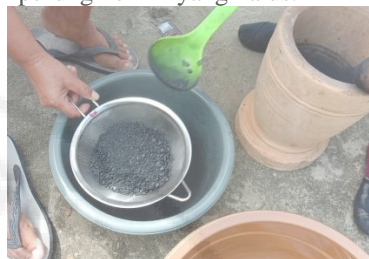
Tempurung kemiri yang sudah menjadi arang dihancurkan menggunakan lumpang agar teksturnya lebih halus dan mudah diayak. Waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan serbuk arang kurang lebih 8 menit.



Gambar 7. Penghalusan tempurung kemiri dengan menggunakan lumping

4. Pengayakan

Serbuk arang yang telah dihaluskan dengan menggunakan lumpang kemudian diayak menggunakan ayakan 50 mesh untuk mendapatkan tepung tempurung kemiri yang halus.



Gambar 8. Pengayakan tepung tempurung kemiri

5. Pembuatan lem/perekat

Pembuatan perekat dilakukan dengan mencampurkan tepung kanji dengan air dengan perbandingan 1 L air : 100 gr tepung kanji. setelah proses pencampuran kemudian dipanaskan di api sedang kurang lebih 10 menit hingga berubah menjadi kental dan berwarna transparan.



Gambar 9. Pembuatan perekat/lem

6. Pencampuran perekat dan bahan baku

Tepung kanji yang telah berubah menjadi lem kemudian dicampurkan dengan tepung tempurung kemiri yang telah diayak dengan perbandingan tepung tempurung kemiri 4 : 1 perekat tepung kanji. Kemudian tepung kemiri dan lem kanji diaduk hingga adonan kalis dan mudah dibentuk.



Gambar 10. Pencampuran perekat dan bahan baku

7. Pencetakan briket arang

Tepung kemiri yang sudah dicampurkan dengan lem perekat hingga tercampur secara sempurna dicetak menggunakan cetakan pipa paralon dan dipadatkan sehingga saat briket dikeluarkan dari pipa tidak pecah/ bolong dan mendapatkan briket yang sempurna. Briket yang dicetak dibiarkan beberapa menit kemudian dikeluarkan dari cetakan pipa.



Gambar 11. Pencetakan briket arang

8. Pengeringan briket

Briket yang sudah dikeluarkan dari cetakan dan sudah jadi dengan sempurna selanjutnya akan dikeringkan dibawah sinar matahari langsung 2-3 hari hingga mendapatkan briket yang kering sempurna. Briket yang sudah kering siap untuk dikemas dan dimanfaatkan.



Gambar 12. Pengeringan briket arang

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan sosialisasi dan pelatihan dilaksanakan secara daring dan luring. Pada kegiatan evaluasi yang dilaksanakan secara daring, Ibu PKK Desa Silimalombu menunjukkan hasil pembuatan briket limbah tempurung kemiri. Pada kesempatan ini tim pelaksana memberikan saran-saran perbaikan terhadap hasil kerja mereka agar pada pembuatan briket arang tempurung kemiri yang berikutnya hasilnya lebih sempurna. Komunikasi antara peserta pelatihan dengan tim pelaksana terus terjalin meskipun secara daring. Ibu PKK Silimalombu sangat tertarik dalam pembuatan briket arang yang memanfaatkan limbah tempurung kemiri sehingga ibu PKK Silimalombu membuat briket arang tersebut secara mandiri dengan masyarakat di desa tersebut dan melaporkan hasil kerja mereka melalui WhatsApp Group dalam pembuatan briket limbah tempurung kemiri seminggu setelah dilaksanakannya pelatihan secara luring.



Gambar 13. Dokumentasi pembuatan briket arang tempurung kemiri secara mandiri oleh masyarakat Desa Silimalombu

Pada tanggal 17 Juli 2021 dilakukan evaluasi kegiatan sosialisasi dan pelatihan dengan melakukan wawancara dengan salah satu ibu PKK Silimalombu yaitu Ibu Susi Sitanggung. Kegiatan evaluasi hanya dilakukan oleh Dicki Gultom dan dosen pendamping Dr. Tumiur Gultom S.P.,M.P hal ini karena pada tanggal tersebut diterapkannya PPKM sehingga kunjungan ke desa tersebut dibatasi. Pada kesempatan tersebut, ibu Susi Sitanggung menyampaikan bahwa pembuatan briket kemiri telah dilakukan beberapa kali kemudian menunjukkan briket yang telah berhasil dibuat oleh masyarakat di Desa Silimalombu. Briket tempurung kemiri tersebut telah sesuai dengan syarat briket yang baik. Syarat briket yang baik menurut Nursywan dan Nuryeti dalam Erikson(2011) adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam ditangan. Selain itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Mudah dinyalakan
2. Tidak mengeluarkan asap
3. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
4. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama

Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat
8 September 2021, Seminar dalam Jaringan
LPPM Universitas Negeri Medan



Gambar 14. Evaluasi dengan ibu PKK Silimalombu



Gambar 15. Produk briket tempurung kemiri hasil buatan ibu PKK Silimalombu

Secara umum kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berjalan dengan baik dan lancar. Mulai dari awal hingga akhir kegiatan seluruh peserta hadir sesuai jadwal dan tetap berada di lokasi pada saat kegiatan berlangsung. Dampak kegiatan telah terlihat seiring peserta yang pelatihan telah berhasil membuat briket limbah tempurung kemiri sesuai dengan arahan tim pelaksana. Masing-masing kelompok telah dapat melakukan pengarangan, penepungan tempurung kemiri, meracik perekat kanji, takaran perbandingan perekat dengan tepung kemiri, dan pencetakan briket kemiri.

Keberhasilan Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini yakni tim pelaksana mampu mengedukasi mitra yaitu masyarakat Desa Silimalombu khususnya Ibu PKK Silimalombu menerapkan IPTEK dalam memanfaatkan limbah tempurung kemiri menjadi bahan bakar briket arang yang ramah lingkungan. Oleh sebab itu Tim Pelaksana

memberikan sertifikat penghargaan kepada setiap peserta pelatihan tersebut.



Gambar 16. Dokumentasi Kegiatan Pengabdian Masyarakat

4. KESIMPULAN

Secara umum pelaksanaan pelatihan pembuatan briket limbah tempurung kemiri telah terlaksana dengan baik. Para peserta telah dilatih cara melakukan pengarangan, penepungan tempurung kemiri, meracik perekat kanji, takaran perbandingan perekat dengan tepung kemiri, dan pencetakan briket kemiri. Dengan adanya pelatihan ini, ibu PKK Silimalombu dapat :

- melakukan kegiatan yang dapat membantu kemampuan finansial
- menambah wawasan dan ilmu yang bermanfaat tentang pengolahan limbah tempurung kemiri menjadi bahan bakar briket arang
- dapat memasarkan produk kepada tukang sate dan untuk sauna

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Pelaksana menyampaikan terimakasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Dirjen Pendidikan Tinggi Kemendikbud atas pendanaan PKM-5 bidang tahun 2021, Universitas Negeri Medan, Ibu PKK Desa Silimalombu, dan Kepala Desa Silimalombu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abineno, J. C & Koyslal, J. A. Gasifikasi Limbah Tempurung Kemiri Sebagai Energi Alternatif Menggunakan Updraft Gasifier Pada Laju Aliran Udara Berbeda. *Jurnal Kimia* . 7(3):175-180.
- Asfar, AMIA., Arifuddin, W., Rahman, A. 2019. Pengolahan Kayu Sepang (*Caesalpinia sappan* L.) di Desa Biru Kecamatan Kahu Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. *Jurnal Panrita Abdi*, 3(2), 97-104. DOI: 10.13140/RG.2.2.19814.16961.
- Botahala, Loth dkk. (2021). Pembuatan Briket Cangkang Kemiri Sebagai Bahan

- Bakar Alternatif Bagi Masyarakat Pedalaman Di Kabupaten Alor. *Jurnal Abdi Mas TPB*.3(1), 100-105.
- Erikson, Sinurat. (2011). Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jamu Mente dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Tugas Akhir* Fakultas Teknik Universitas Hasanudin : Makasar.
- Mauliana, N., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M., Rismawati, & Yusuf, A. N (2020).Pemanfaatan Limbah Cangkang Kemiri Sebagai Briket Arang Bahan Bakar Masa Depan Melalui Pemberdayaan Ibu PKK Desa Matajang. 35-41.
- Noldi. N. (2009). Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Biorang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu yang Dihasilkan .*Skripsi* Pertanian Fakultas pertanian Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Seran, J.B.1990., " *Bioarang untuk memasak*", Edisi II, *Liberti.*, Yogyakarta.
- Vachlepi, A dan Suwardin, D. 2013. Penggunaan Biobriket Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Pengeringan Karet Alam . *Jurnal Kimia*.32(2):65-73.
- Yofial, Martiana, W, Duskiardi dan Habibi. 2017. Pemanfaatan Cangkang Kemiri Dengan Ukuran Serbuk D <250 Mm Sebagai Bahan Penguat Pada Komposit Resin Epoksi. *Jurnal Agroindustri*. 7(1):Hal 56 – 62.