

Kumawula, Vol.8, No.2, Agustus 2025, 634 – 640

DOI: <https://doi.org/10.24198/kumawula.v8i2.63391>

ISSN 2620-844X (online)

ISSN 2809-8498 (cetak)

Tersedia online di <http://jurnal.unpad.ac.id/kumawula/index>

## PENDAMPINGAN PEMBUATAN BRIKET TONGKOL JAGUNG SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF UNTUK PETANI DI DESA TETHEY

Henry F. Aritonang<sup>1\*</sup>, Audy D. Wuntu<sup>1</sup>, Guntur Pasau<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi

<sup>2</sup> Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi

\*Korespondensi : [henryaritonang@unsrat.ac.id](mailto:henryaritonang@unsrat.ac.id)

### ABSTRACT

*Every year, the amount of corn cob waste continues to increase. In Tetey Village, Dimembe District, North Minahasa Regency, North Sulawesi Province, corn cobs are considered to have no significant economic value by the community and are generally only used as animal feed. To address this issue, efforts were made to process corn cob waste into briquettes—an alternative energy source produced from carbon-based materials through a high-temperature pyrolysis process. The utilization of corn cob waste aimed to reduce waste while simultaneously boosting the economy of the people in Tetey Village. This activity was carried out through training and assistance in making briquettes from corn cobs. The preparation and coordination phase involved discussions on training materials and checking the availability of corn cobs in Tetey Village. In the implementation phase, the formulation of corn cob briquettes was analyzed to ensure it met the standards, along with the provision of training materials regarding the manufacturing process. The monitoring and evaluation phase involved measuring the partners' understanding of briquette making before and after the training, as well as analyzing the briquette formulation tested in the laboratory. The results of the assistance showed an increase of more than 60% in the partners' understanding of corn cob briquette production after receiving training. The briquette formulation test showed that using 72% water (v/b from the mass of corn cobs) and 10% tapioca flour (b/b from the mass of corn cobs) could be recommended for the development of corn cob charcoal briquette production by the partners.*

**Keywords:** Tetey Village; corn cobs; tapioca flour; corn cob briquettes

### ABSTRAK

Setiap tahun, jumlah limbah tongkol jagung terus bertambah. Di Desa Tetey, Kecamatan Dimembe, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara, tongkol jagung dianggap tidak memiliki nilai ekonomi yang signifikan oleh masyarakat, sehingga umumnya hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan upaya pengolahan limbah tongkol jagung menjadi briket. Briket merupakan sumber energi alternatif yang dihasilkan dari bahan berkarbon melalui proses pirolisis pada suhu tinggi. Pemanfaatan limbah tongkol jagung bertujuan untuk mengurangi limbah yang terbuang percuma sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat Desa Tetey. Kegiatan ini dilaksanakan melalui pelatihan dan pendampingan dalam pembuatan briket dari tongkol jagung. Tahap persiapan

### RIWAYAT ARTIKEL

Diserahkan : 17/12/2024

Diterima : 19/05/2025

Dipublikasikan : 01/08/2025

dan koordinasi dilakukan melalui diskusi mengenai materi pelatihan serta pengecekan ketersediaan tongkol jagung di Desa Tetey. Pada tahap implementasi, dilakukan analisis formulasi briket tongkol jagung untuk memastikan sesuai dengan standar, serta pemberian materi pelatihan mengenai proses pembuatannya. Tahap monitoring dan evaluasi melibatkan pengukuran pemahaman mitra tentang pembuatan briket sebelum dan sesudah pelatihan, serta analisis formulasi briket yang diuji di laboratorium. Hasil pendampingan menunjukkan peningkatan pemahaman mitra hingga lebih dari 60% mengenai pembuatan briket tongkol jagung setelah menerima pembekalan. Uji formulasi briket arang menunjukkan bahwa penggunaan air sebesar 72% (v/b dari massa tongkol jagung) dan tepung tapioka 10% (b/b dari massa tongkol jagung) dapat dijadikan rekomendasi untuk pengembangan produksi briket arang tongkol jagung oleh mitra.

**Kata Kunci:** Desa Tetey; tongkol jagung; tepung tapioka; briket tongkol jagung

## PENDAHULUAN

Desa Tetey terletak di Kecamatan Dimembe, Kabupaten Minahasa Utara (Minut), Sulawesi Utara, Indonesia. Wilayah desa ini memiliki luas sekitar 650 hektar, yang mencakup area perkampungan, ladang dan kebun, sawah, kolam, serta hutan. Pemerintahan Desa Tetey terdiri atas aparatur desa, yaitu hukum tua, sekretaris desa, kepala urusan, kepala seksi, dan kepala jaga, dengan total 6 wilayah jaga. Desa ini berpenduduk 1.848 jiwa yang terbagi dalam 380 kepala keluarga, terdiri atas 894 laki-laki dan 953 perempuan. Mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani sebanyak 231 orang, sementara lainnya berprofesi sebagai pedagang (22 orang), peternak (20 orang), dan pegawai negeri sipil (27 orang). Selain itu, TNI/Polri 4 orang, tukang 18 orang, pengusaha 16 orang, penambang 5 orang dan pengrajin 2 orang (Djamaluddin, 2016).

Pemerintah Kabupaten Minahasa Utara (Minut), Provinsi Sulawesi Utara, terus memberikan dukungan terhadap sektor pertanian, khususnya produksi komoditas jagung untuk menopang ekonomi rakyat di daerah tersebut. Sejauh ini, produk yang banyak dikembangkan adalah pembuatan kue kering dari tepung jagung (Fariroh, et al., 2024). Produksi tanaman jagung bisa menopang pemulihan dan pertumbuhan ekonomi masyarakat, asal dikelola dengan baik. Pemkab Minahasa Utara terus berupaya

melakukan berbagai inovasi dan langkah strategis, termasuk menjalin kerja sama dengan pihak-pihak terkait, guna meningkatkan budidaya dan produksi jagung. Langkah ini dilakukan sebagai bagian dari upaya memperkuat sektor ketahanan pangan sekaligus mendukung pemulihan dan pertumbuhan ekonomi nasional, khususnya di Pemkab Minut (Dinas Pangan Daerah, Provinsi Sulawesi Utara, 2021).

Balitbangtan, melalui Unit Pelaksana Teknis (UPT) Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal), berkontribusi dalam mendorong peningkatan produksi jagung nasional. Upaya ini dilakukan melalui berbagai kegiatan, seperti pengembangan jagung berbasis korporasi, demonstrasi varietas unggul baru, serta program strategis lainnya yang mendukung peningkatan hasil produksi (BPTP Balitbangtan-Sulut, 2021). Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Sulawesi Utara tahun 2019, produksi jagung di Provinsi Sulawesi Utara mencapai 300.490 ton, dengan Kabupaten Minahasa Utara menyumbang 17.746 ton. Jumlah ini menempatkan Minahasa Utara sebagai produsen jagung tertinggi ketiga di provinsi tersebut, setelah Kabupaten Minahasa Selatan dan Minahasa Tenggara.

Kondisi sosial budaya di Kabupaten Minahasa Utara terjalin dan terpelihara dengan baik. Kehidupan masyarakat dengan latar belakang suku, budaya, dan agama yang beragam berjalan harmonis, aman, dan damai. Warga saling mendukung dan mempererat

hubungan, baik antar individu maupun antar kelompok dalam komunitas. Semuanya berjalan dinamis dan stabilitas keamanan yang terus terjaga dan terawat baik. Keberadaan ini menjadi modal penting bagi aktivitas pembangunan di Kabupaten Minahasa Utara. Kehidupan sosial budaya yang masih terjaga baik dan aktif berlangsung di masyarakat menjadi potensi penting bagi pengembangan pariwisata. Begitu juga dengan berbagai kearifan lokal yang ada di masyarakat desa, khususnya Desa Tetey masih dilakukan hingga saat ini (Lintong, et al., 2021).

Namun demikian, yang menjadi perhatian Pemkab Minut khususnya Desa Tetey saat ini adalah bonggol/tongkol jagung yang menjadi limbah. Hingga kini, tongkol yang dihasilkan tidak dapat dikelola oleh masyarakat dan kerap kali hanya dikumpulkan dan dibakar. Pemanfaatan limbah tongkol jagung sebagai bahan dasar pembuatan briket diharapkan dapat memberikan nilai jual terhadap tongkol jagung yang biasanya tidak dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Hingga kini, pembuatan briket telah banyak dikembangkan, seperti memanfaatkan bahan kayu kaliandra dan limbah teh (Pradana et al., 2021).

## METODE

Sasaran dari pelaksanaan pelatihan ini adalah masyarakat Desa Tetey, terutama petani jagung (melibatkan 10 petani pria dan 10 wanita). Kegiatan ini dilaksanakan di gedung Balai Desa Tetey, dengan memberikan pelatihan kepada warga desa tentang cara membuat briket dari tongkol jagung dan tepung tapioka.

Untuk dapat melaksanakan kegiatan ini maka tim dari Universitas Sam Ratulangi, khususnya Program Studi Kimia, FMIPA (disebut dengan tim Pengabdian Kepada Masyarakat, PKM) (terdiri dari 3 dosen dan 5 mahasiswa) melaksanakan pendampingan kegiatan pembuatan briket dari tongkol jagung. Oleh karena itu, dilakukan beberapa tahapan untuk melaksanakannya. Secara umum, kegiatan ini menggunakan beberapa metode,

antara lain tahap persiapan, tahap pelaksanaan, pemantauan, dan pelaporan. Pada tahap persiapan, tim pelaksana menginventarisasi seluruh kebutuhan yang diperlukan mencakup bahan-bahan untuk pembuatan briket, perencanaan kegiatan, pengurusan administrasi, serta komunikasi dengan mitra, dalam hal ini pemerintah Desa Tetey.

Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan, tim pelaksana melakukan kunjungan ke lokasi pertemuan di Desa Tetey untuk mengadakan kegiatan pelatihan pendampingan pembuatan briket dari tongkol jagung dengan melibatkan kelompok tani yang ikut kegiatan tim pelaksana Unsrat. Pada tahap pemantauan, tim pelaksana akan kembali mengunjungi mitra untuk memantau penerapan pembuatan briket setelah pelatihan selesai. Selain itu, tim juga akan meminta umpan balik dari mitra mengenai kegiatan ini. Hasil briket yang telah dibuat oleh masyarakat Desa Tetey akan dikumpulkan dan diperiksa oleh tim untuk mengevaluasi kelayakan produk yang dihasilkan.

Semua hasil kegiatan yang telah dilakukan dievaluasi dan dituangkan dalam suatu laporan. Dalam tahap ini, tim pelaksana mengumpulkan semua data kegiatan, melakukan analisis, dan menyusunnya dalam bentuk Laporan Monitoring Evaluasi (Monev) di tengah kegiatan, serta Laporan Monev di akhir kegiatan. Tahapan ini akan dilaksanakan ketika produksi briket arang tongkol jagung dimulai. Pada tahap akhir, tim akan menilai kekurangan-kekurangan yang membuat konsumen tidak tertarik pada produk briket arang tongkol jagung, serta hal-hal yang dapat menghambat usaha ini untuk mencapai keuntungan dan perkembangan yang telah direncanakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

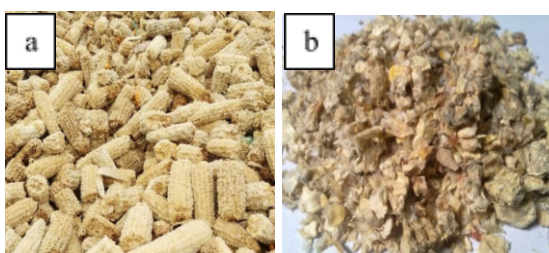
### A. Tahap Persiapan dan Koordinasi

Persiapan dan koordinasi dilakukan sebelum dan setelah tim pelaksana tiba di lokasi mitra. Lokasi mitra yang berjarak sekitar 30 menit dari tim pelaksana memerlukan

koordinasi yang baik agar semua kebutuhan mitra dapat terpenuhi.

Persiapan dilakukan melalui diskusi antara tim pelaksana dan tim dari Unsrat, yang dilaksanakan saat tim pelaksana melakukan kunjungan ke lokasi mitra. Sesampainya di lokasi, tim dan mitra melakukan persiapan bahan tongkol jagung dengan membersihkannya dengan air mengalir dan menghancurkannya untuk mendapatkan ukuran yang lebih kecil, seperti tersaji pada Gambar 1.

Tongkol jagung yang telah dihancurkan digunakan untuk pembuatan briket tongkol jagung menggunakan bahan-bahan, masing-masing adalah tongkol jagung (125 g), air bersih (90 mL), tepung tapioka (12,5 g) (Gambar 2). Pengujian sampel dilakukan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado (Baristand Industri).



**Gambar 1. Tongkol Jagung; a) Bersih dan Kering; b) yang Telah Dihancurkan**  
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

Serbuk tongkol jagung yang dihasilkan, dibakar di dalam tong melalui proses pirolisis. Dalam hal ini, tongkol jagung yang telah dihancurkan dimasukkan ke dalam tong yang tertutup. Selanjutnya dibakar menggunakan bahan kayu atau sisa pertanian selama 7 jam, dan hasil pembakaran menghasilkan karbon tongkol jagung, seperti tampak pada Gambar 2.

Dalam menghasilkan briket arang tongkol jagung, terlebih dahulu membuat larutan gel tepung tapioka. Gel ini dihasilkan dengan cara menambahkan air sebanyak 90 mL ke dalam 12,5 g tepung tapioka (10% dari berat arang yang digunakan), dipanaskan pada suhu 70 °C hingga terbentuk gel. Gel yang dihasilkan berwarna putih mengikuti warna tepung. Selanjutnya, ke dalam gel tepung ini dimasukkan serbuk arang tongkol jagung

sebanyak 125 g dan dicampur/diaduk agar adonan merata.



**Gambar 2. Karbon Tongkol Jagung**  
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

Adonan yang telah siap kemudian dimasukkan ke dalam cetakan untuk dicetak menjadi briket, selanjutnya dipress menggunakan alat pengepres. Briket arang yang telah dicetak kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari untuk mengering (Gambar 3).



**Gambar 3. Briket Tongkol Jagung Kering**  
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

Berdasarkan hasil uji di Laboratorium Baristand Industri Manado, sifat kimia briket tongkol jagung yang dihasilkan tersaji pada tabel berikut.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Briket Tongkol Jagung**

| Parameter           | Hasil uji | Standar Mutu |         |      |       |
|---------------------|-----------|--------------|---------|------|-------|
|                     |           | Jepang       | Inggris | US   | SNI   |
| Kadar Air (%)       | 6,56      | 6-8          | 3,6     | 6,2  | <8    |
| Kadar Abu (%)       | 3,28      | 3-6          | 5,9     | 8,3  | <8    |
| Nilai Kalor (kal/g) | 6150      | 6000-7000    | 7300    | 6500 | >5000 |

(Sumber: Penulis, 2024)

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air rata-rata briket tongkol jagung hampir sama dengan briket impor (6-8)%, briket Jepang (6-8)%, dan lebih tinggi dibandingkan briket USA (6)% serta briket Inggris (3-4)%. Kadar air yang lebih rendah dapat meningkatkan kualitas briket arang, karena semakin rendah kadar air, semakin tinggi nilai kalor dan daya pembakarannya. Arang memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyerap air dari udara di sekitarnya. Kemampuan ini dipengaruhi oleh luas permukaan dan pori-pori arang, serta kadar karbon terikat yang ada pada briket tersebut. Oleh karena itu, semakin rendah kadar karbon terikat pada briket arang, semakin besar kemampuan briket arang untuk menyerap air dari udara sekitarnya (Maharani et al., 2022).

Kandungan air berpengaruh pada proses penyalaan awal bahan bakar. Semakin tinggi kadar air, semakin sulit bahan bakar tersebut menyala, karena energi dibutuhkan untuk menguapkan air dari bahan bakar. Oleh karena itu, untuk menguapkan air dari briket, diperlukan teknik pengeringan selama 3x24 jam atau 3 hari pada suhu 60°C, yang tidak hanya mengurangi kadar air tetapi juga mengurangi retakan pada briket.

Abu adalah sisa dari proses pembakaran yang tidak mengandung unsur karbon lagi. Unsur utama dalam abu adalah silika, yang dapat mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan secara negatif. Semakin tinggi kadar abu, semakin rendah kualitas briket, karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket arang. Kadar abu pada briket tongkol jagung lebih rendah dari standar mutu. Semakin banyak perekat yang digunakan, semakin tinggi kandungan abu, yang mengakibatkan nilai kalor yang lebih rendah.

Nilai kalor merupakan parameter kualitas yang paling penting untuk briket arang sebagai bahan bakar, karena nilai kalor sangat mempengaruhi kualitas briket tersebut. Semakin tinggi nilai kalor briket arang, semakin baik pula kualitas briket yang dihasilkan. Semakin banyak perekat yang digunakan, semakin tinggi kadar abu yang

dihasilkan, dan nilai kalor sangat dipengaruhi oleh kadar abu dalam briket arang. Kadar abu yang lebih rendah pada briket arang akan meningkatkan nilai kalor bakar briket yang dihasilkan. Nilai kalor briket tongkol jagung sudah sesuai dengan standar mutu dari Jepang, AS, dan SNI, meskipun sedikit lebih rendah dibandingkan dengan standar Inggris. Nilai kalor dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu briket arang. Semakin tinggi kadar abu dan kadar air dalam briket arang, semakin rendah nilai kalor yang dihasilkan (Aljarwi et al., 2022; Tesfaye et al., 2022; Yirijor & Bere, 2024).

## B. Tahap Implementasi

Penjelasan mengenai teori dan konsep pembuatan briket tongkol jagung diberikan sebagai landasan pengetahuan awal bagi mitra. Pelatihan disampaikan melalui materi dalam bentuk presentasi *PowerPoint*, yang kemudian dilanjutkan dengan sesi diskusi, tanya jawab, dan praktik di lapangan (Gambar 4). Berdasarkan hasil uji di Laboratorium Baristand Industri Manado, tim pelaksana bersama mitra melakukan analisis dan merumuskan formulasi.

**Gambar 4. Pemberian Materi oleh Tim Pelaksana Kepada Mitra**



(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

### C. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengukur sejauh mana mitra dapat menyerap informasi dari materi dan pelatihan yang diberikan. Proses evaluasi dilakukan dengan memberikan ujian sebelum (pre-test) dan setelah pelatihan (post-test) menggunakan soal yang sama.

Hasil evaluasi tertulis menunjukkan bahwa peserta pelatihan mengalami peningkatan pengetahuan tentang pembuatan briket sebanyak 60% (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman terkait pembuatan briket tongkol jagung, baik sebelum maupun setelah pelaksanaan pembekalan dan pelatihan oleh tim.

**Tabel 2. Hasil Evaluasi Pelatihan**

| Peserta pelatihan | Pre-test | Post-test |
|-------------------|----------|-----------|
| 1                 | 1        | 3         |
| 2                 | 3        | 4         |
| 3                 | 1        | 3         |
| 4                 | 2        | 3         |
| 5                 | 2        | 3         |
| 6                 | 1        | 3         |
| 7                 | 1        | 2         |
| 8                 | 3        | 4         |
| 9                 | 3        | 4         |
| 10                | 2        | 2         |
| 11                | 2        | 2         |
| 12                | 1        | 2         |
| 13                | 2        | 3         |
| 14                | 2        | 3         |
| 15                | 2        | 2         |
| 16                | 3        | 4         |
| 17                | 2        | 2         |
| 18                | 3        | 4         |
| 19                | 2        | 2         |
| 20                | 1        | 2         |

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Catatan: skala penilaian 1-4; nilai 1=tidak tahu; 2=sedikit tahu; 3=tahu; 4=sangat tahu.

Diharapkan, dengan adanya pendampingan dan pemberian rekomendasi formula kepada mitra, dapat menjadi sumber pendapatan tambahan bagi kelompok melalui produksi briket tongkol jagung. Bahkan dengan kegiatan ini, mitra juga dapat mengembangkannya dengan memanfaatkan material lain selain tongkol jagung, seperti misalnya batok kelapa.

Berikut foto kegiatan masyarakat petani membuat briket pada Gambar 5.



**Gambar 5. Kelompok Tani Membuat Briket Tongkol Jagung**

(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

### SIMPULAN

Pendampingan yang diberikan oleh Program Studi Kimia, FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado, kepada kelompok petani jagung di Desa Tetey, Kecamatan Dimembe, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara, berhasil meningkatkan pengetahuan tentang pembuatan briket tongkol jagung sebesar 60%. Pelatihan ini menggunakan formula yang telah disampaikan dan dapat dijadikan rekomendasi untuk mitra sebagai langkah awal dalam komersialisasi briket yang telah dikembangkan. Keberlanjutan dari komersialisasi briket tongkol jagung akan diserahkan kepada mitra, terutama pemerintah daerah melalui perangkat desa yang mewakili kelompok petani jagung.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Universitas Sam Ratulangi yang telah mendanai kegiatan Pengabdian Masyarakat ini melalui **PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT (PKM) No Kontrak 1506/UN12.13/PM/2024** serta pemerintah Desa Tetey, Kecamatan Dimembe, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara yang telah memfasilitasi kegiatan pengabdian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aljarwi, M.A., Pangga, D., & Ahzan, S. (2022). UJI LAJU PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR BRIKET WAFER SEKAM PADI DENGAN VARIASI TEKANAN. *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(2).
- Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara. (2019). Kabupaten Minahasa Utara Dalam Angka 2019.
- BPTP Balitbangtan Sulut. (2021). Laporan Tahunan 2021.
- Dinas Pangan Daerah, Provinsi Sulawesi Utara. (2021). Rencana Strategis (RENSTRA) Tahun 2022-2026.
- Djamaluddin, R. (2016). KABUPATEN MINAHASA UTARA Profil, Sejarah, dan Potensi Unggulan Desa. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Unsrat.
- Fariroh, I., Harsanti, R.S., Munandar, D.E., Sundahri, & Usmadi. (2024). PENGOLAHAN DAN PENGEMASAN COOKIES DARI TEPUNG JAGUNG LOKAL DI DESA JUBUNG KABUPATEN JEMBER. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1).
- Lintong, O., A.H. Kai, M. Wullur, A. Sambul, B. Rompas, S.C. Kaunang, F. Ukus, & F.D.R. Tulong. (2021). RIPPARKAB (Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kabupaten) Minahasa Utara 2021-2025. Dinas Pariwisata Kabupaten Minahasa Utara bekerjasama dengan Penerbit Banua.
- Maharani, F., Muhammad, Jalaluddin, Kurniawan, E., & Ginting, Z. (2022). PEMBUATAN BRIKET DARI ARANG SERBUK GERGAJI KAYU DENGAN PEREKAT TEPUNG SINGKONG SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(2).
- Pradana, W., Purnomo, D., & Bunyamin, A. (2021). RANCANGAN MUTU BIOBRIKET MENGGUNAKAN TOOLS VALUE PROPOSITION CANVAS. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1).
- Tesfaye, A., Workie, F., & Kumar, V.S. (2022). PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF COFFEE HUSK FUEL BRIQUETTES AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE. *Advances in Materials Science and Engineering*, Article ID 9139766.
- Yirijor, J. & Bere, A.A.T. (2024). PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF COCONUT SHELL CHARCOAL-BASED BIO-BRIQUETTES AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE FOR RURAL COMMUNITIES. *Heliyon*, 10, Issue 16e35717.