

Pemberdayaan Pemuda Produktif dan Kreatif Melalui Pelatihan Pemanfaatan Biomasa Sawit Menjadi Energi Baru Terbarukan Arang Briket

Empowering Productive and Creative Youth through Training on the Utilization of Oil Palm Biomass for Renewable Energy Production in the Form of Charcoal Briquettes

Nelly Wahyuni*, Thamrin Usman, Kikies Tania

Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungura, Pontianak

*Email: nellywahyuni@chemistry.untan.ac.id

(Diterima 22-06-2026; Disetujui 03-09-2026)

ABSTRAK

Limbah biomasa kelapa sawit seperti tandan kosong sawit (TKS), cangkang sawit (CKS), dan lumpur sawit merupakan sumber daya lokal yang melimpah namun belum dimanfaatkan secara optimal di Kalimantan Barat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pemuda dalam mengolah limbah biomasa sawit menjadi arang briket sebagai energi baru terbarukan. Program dilaksanakan di Desa Malaya, Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya, bekerja sama dengan Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia (Kemenpora). Metode yang digunakan meliputi seminar, diskusi, kunjungan industri ke PT Bumi Pratama Khatulistiwa, serta praktik pembuatan arang briket menggunakan campuran TKS (50%), lumpur sawit terfermentasi (40%), dan CKS (10%) dengan perekat tepung tapioka. Sebanyak 25 pemuda berpartisipasi dalam kegiatan ini. Evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan rata-rata pengetahuan peserta sebesar 78,5%. Sebagian besar peserta menyatakan berminat mengembangkan usaha arang briket secara mandiri maupun berkelompok setelah mengikuti pelatihan. Hasil ini menunjukkan bahwa program pelatihan berbasis praktik langsung efektif dalam meningkatkan kapasitas pemuda dan mendorong tumbuhnya kewirausahaan berbasis energi terbarukan di tingkat desa.

Kata kunci: biomasa sawit, arang briket, energi terbarukan, pemberdayaan pemuda, kewirausahaan

ABSTRACT

Palm oil biomass waste such as empty fruit bunches (EFB), palm kernel shells (PKS), and palm oil mill sludge are abundant local resources that remain underutilized in West Kalimantan. This community service program aimed to improve the knowledge and skills of youth in converting palm oil biomass waste into charcoal briquettes as a new and renewable energy source. The program was implemented in Malaya Village, Sungai Ambawang District, Kubu Raya Regency, in collaboration with the Ministry of Youth and Sports of the Republic of Indonesia (Kemenpora) during October–November 2024. Methods included seminars, discussions, an industrial visit to PT Bumi Pratama Khatulistiwa, and hands-on briquette-making practice using a mixture of EFB (50%), fermented palm oil sludge (40%), and PKS (10%) with tapioca starch as a binder. A total of 25 young participants took part in the activity. Evaluation through pre-test and post-test assessments revealed an average increase in participants' knowledge of 78.5%. The majority of participants expressed interest in developing charcoal briquette enterprises independently or in groups following the training. These results indicate that practice-based training is effective in building youth capacity and stimulating renewable energy-based entrepreneurship at the village level.

Keywords: palm oil biomass, charcoal briquette, renewable energy, youth empowerment, entrepreneurship

PENDAHULUAN

Kabupaten Kubu Raya merupakan salah satu wilayah di Provinsi Kalimantan Barat yang memiliki aktivitas perkebunan dan industri pengolahan kelapa sawit yang cukup besar. Aktivitas tersebut menghasilkan berbagai jenis limbah biomassa seperti tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang inti sawit (CKS), dan lumpur sawit (*palm oil mill sludge*) yang jumlahnya melimpah namun belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagian limbah tersebut masih ditimbun atau dibakar secara terbuka sehingga berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan serta belum memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat.

Pemanfaatan limbah biomassa sawit menjadi arang briket merupakan salah satu alternatif yang menjanjikan dalam mendukung pengembangan energi baru terbarukan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa biomassa sawit memiliki kandungan karbon yang tinggi dan dapat dikonversi menjadi bahan bakar padat dengan karakteristik pembakaran yang baik. Cangkang sawit yang dipirolysis dan dibriketkan dilaporkan mampu menghasilkan nilai kalor sekitar 23–30 MJ/kg, mendekati bahkan melebihi nilai kalor beberapa jenis batu bara kelas menengah (Nurdin et al., 2025). Penelitian Amrullah et al., (2020) juga menunjukkan bahwa campuran tandan kosong dan cangkang sawit menghasilkan bio-briket dengan nilai kalor lebih dari 5.000 cal/g dan memenuhi standar mutu SNI 01-6235-2000.

Selain memiliki kualitas energi yang baik, arang briket berbahan limbah sawit juga memberikan manfaat lingkungan yang signifikan. Pemanfaatan limbah sawit menjadi briket dapat mengurangi penumpukan limbah padat dan praktik pembakaran terbuka yang berpotensi mencemari lingkungan (Nurdin et al., 2025). Briket biomassa sawit juga memiliki kadar air yang relatif rendah dan karakteristik pembakaran yang lebih bersih dibandingkan biomassa mentah sehingga layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif pada skala rumah tangga maupun industri kecil (Osei Bonsu et al., 2020).

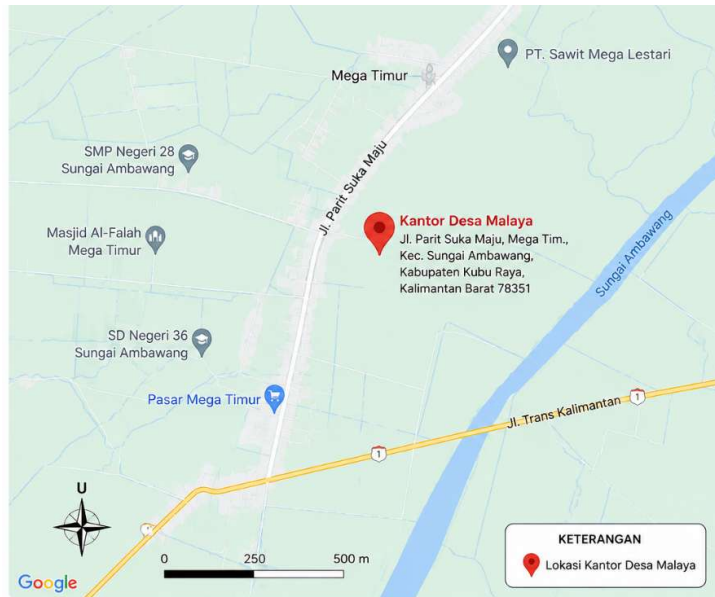
Pada kegiatan ini digunakan campuran biomassa berupa tandan kosong sawit, lumpur sawit terfermentasi, dan cangkang sawit dengan komposisi masing-masing 50%, 40%, dan 10%. Penggunaan tandan kosong sawit dilakukan karena ketersediaannya yang sangat melimpah di pabrik kelapa sawit, sedangkan cangkang sawit ditambahkan untuk meningkatkan kualitas energi briket karena memiliki kandungan karbon dan nilai kalor yang tinggi. Lumpur sawit terfermentasi dimanfaatkan sebagai salah satu bahan penyusun briket untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah industri kelapa sawit, meningkatkan nilai kalor briket, serta memperkenalkan konsep ekonomi sirkular kepada masyarakat.

Desa Malaya, Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya merupakan wilayah yang berada di sekitar kawasan perkebunan dan industri kelapa sawit sehingga memiliki akses yang baik terhadap berbagai jenis limbah biomassa sawit. Namun demikian, pemanfaatan limbah tersebut oleh masyarakat, khususnya kalangan pemuda, masih relatif terbatas. Sebagian besar pemuda belum memiliki pengetahuan dan keterampilan mengenai teknologi pengolahan biomassa menjadi produk energi yang bernilai ekonomi. Padahal, teknologi pembuatan arang briket relatif sederhana dan dapat diterapkan menggunakan peralatan yang mudah diperoleh di tingkat masyarakat (Yanti et al., 2022).

Pemuda memiliki peran strategis sebagai agen perubahan dalam pengembangan inovasi berbasis potensi lokal. Oleh karena itu peningkatan kapasitas pemuda melalui pelatihan pemanfaatan biomassa sawit menjadi arang briket diharapkan mampu mendorong lahirnya usaha produktif berbasis energi terbarukan sekaligus mendukung pengelolaan limbah sawit yang berkelanjutan. Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui program *Pemberdayaan Pemuda Produktif dan Kreatif Melalui Pelatihan Pemanfaatan Biomasa Sawit Menjadi Energi Baru Terbarukan Arang Briket* yang bekerja sama dengan Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia (Kemenpora).

BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Desa Malaya, Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya (Gambar 1). Sasaran kegiatan adalah pemuda Kalimantan Barat yang memiliki minat terhadap kewirausahaan dan pemanfaatan energi terbarukan. Kegiatan dilaksanakan bulan Oktober- November 2024 mulai dari persiapan, pelaksanaan dan evaluasi program.



Gambar 1. Peta lokasi PKM Kantor Desa Malaya

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan menggunakan beberapa metode, yaitu:

1. Persiapan: Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan pemerintah desa, Kemenpora, dan peserta pelatihan. Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan peserta, penyiapan alat dan bahan, serta penyusunan materi pelatihan.
2. Pelaksanaan: Tahap pelaksanaan kegiatan dilaksanakan selama dua hari. Hari pertama diisi dengan seminar dan penyampaian materi mengenai potensi biomasa sawit sebagai sumber energi terbarukan, teknologi pembuatan arang briket, serta peluang usaha berbasis energi terbarukan. Hari kedua meliputi kunjungan industri ke PT Sawit Mega Lestari untuk mengenal proses pengolahan kelapa sawit dan pemanfaatan limbah biomasa, dilanjutkan dengan praktik pembuatan briket menggunakan campuran tandan kosong sawit, lumpur sawit terfermentasi, dan cangkang sawit di bawah bimbingan tim pelaksana.
3. Evaluasi program: tahap evaluasi dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada peserta pelatihan

Bahan baku yang digunakan dalam peatihan ini terdiri atas tanan kosong sawit (TKS), lumpur sawit, cangkang sawit (CKS) dan Bahan perekat yang digunakan adalah tepung tapioka yang dicampurkan dengan air panas sesuai takaran. Peralatan yang digunakan antara lain drum karbonisasi (kiln), alat penggiling/penghancur arang dan cetakan briket.

Metode pelaksanaan kegiatan terdiri atas seminar, diskusi, kunjungan industri, dan praktik. Kegiatan dilaksanakan dalam dua hari, yaitu hari pertama berupa seminar yang berisi penyampaian materi mengenai pemanfaatan biomasa sawit sebagai energi baru terbarukan, teknologi pembuatan arang briket, dan peluang kewirausahaan berbasis sumber daya lokal. Hari kedua berupa kunjungan industri ke PT Sawit Mega Lestari dan praktik pembuatan arang briket. Pada kegiatan praktik, peserta dibagi ke dalam beberapa kelompok kecil yang didampingi oleh tim pelaksana dan mahasiswa. Pendampingan dilakukan untuk meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan dan keterampilan serta memberikan pengalaman bagi mahasiswa dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan ini merupakan hasil kerja sama antara Prodi Kimia Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura dan Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia (Kemenpora) dalam upaya meningkatkan kapasitas pemuda melalui pemanfaatan limbah biomasa sawit menjadi energi baru terbarukan berupa arang briket.

Pada hari pertama, kegiatan diawali dengan seminar yang membahas potensi biomasa sawit sebagai sumber energi terbarukan, teknologi pembuatan arang briket (Gambar 2), serta peluang

pengembangan usaha berbasis energi terbarukan. Materi disampaikan secara interaktif sehingga peserta dapat memahami manfaat pemanfaatan limbah sawit tidak hanya dari aspek lingkungan tetapi juga dari aspek ekonomi.



Gambar 2. Dokumentasi Seminar

Pada hari kedua, peserta mengikuti kunjungan industri ke PT Bumi Pratama Khatulistiwa (Gambar 3) untuk memperoleh pemahaman secara langsung mengenai proses pengolahan kelapa sawit serta berbagai jenis limbah biomasa yang dihasilkan. Kegiatan ini memberikan wawasan kepada peserta mengenai potensi pemanfaatan limbah sawit yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Setelah kunjungan industri, peserta melaksanakan praktik pembuatan arang briket dengan menggunakan campuran tandan kosong kelapa sawit, lumpur sawit terfermentasi, dan cangkang sawit (Gambar 4).



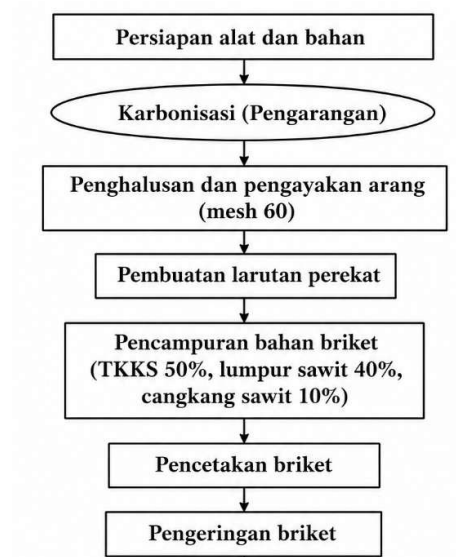
Gambar 3. Kunjungan Industri Ke PT. Bumi Pratama Khatulistiwa



Gambar 4. Pelatihan Pembuatan Briket

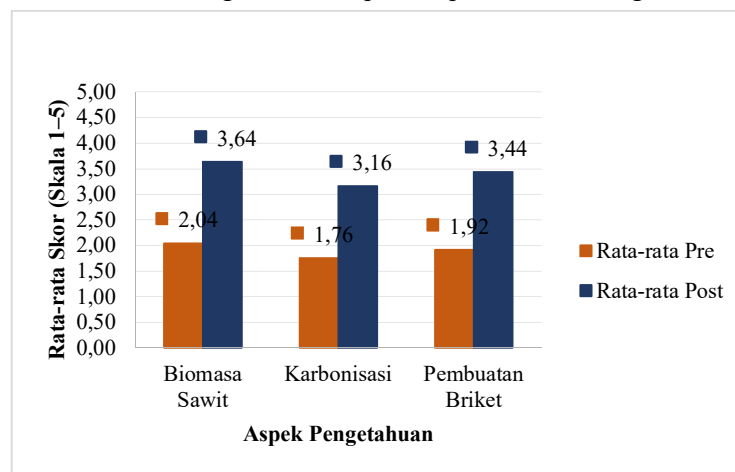
Proses pembuatan arang briket diawali dengan persiapan bahan baku biomasa yang telah melalui proses karbonisasi. Proses karbonisasi bertujuan untuk mengurangi kandungan zat volatil serta meningkatkan kandungan karbon terikat (*fixed carbon*) pada bahan baku. Arang hasil karbonisasi kemudian dihaluskan dan diayak untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam. Selanjutnya, serbuk arang dicampurkan dengan bahan perekat hingga homogen, kemudian dicetak dan dikeringkan sampai diperoleh briket yang siap digunakan sebagai bahan bakar padat. Tahapan

pembuatan arang briket secara lengkap disajikan pada diagram alir yang ditunjukkan pada (Gambar 5).



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Briket

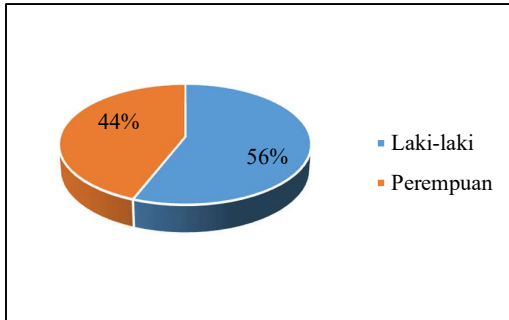
Evaluasi terhadap pemahaman peserta dilakukan melalui pemberian kuisioner pre-test dan post-test. Hasil evaluasi yang ditampilkan pada (Gambar 6) menunjukkan peningkatan nilai yang signifikan pada seluruh aspek pengetahuan setelah mengikuti pelatihan. Rata-rata nilai pre-test pada aspek pengetahuan biomasa sawit, proses karbonisasi, dan pembuatan briket masing-masing adalah 2,04; 1,76; dan 1,92, sedangkan rata-rata nilai post-test meningkat menjadi 3,64; 3,16; dan 3,44. Peningkatan rata-rata keseluruhan mencapai sekitar 78,5%, yang menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan ini efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta mengenai teknologi pengolahan biomasa sawit menjadi arang briket. Peningkatan pemahaman yang signifikan ini sejalan dengan penelitian Zhang et al., (2021) yang menyatakan bahwa metode pelatihan berbasis praktik langsung lebih efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta dibandingkan metode diskusi.



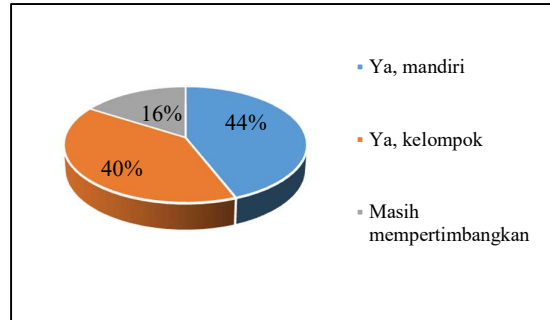
Gambar 6. Perbandingan Nilai Pre-Test dan Post-Test

Distribusi peserta yang ditunjukkan (Gambar 7) menunjukkan dari 25 peserta yang mengikuti kegiatan, 14 orang (56%) merupakan laki-laki, sedangkan 11 orang (44%) adalah perempuan. Perbandingan jumlah peserta yang cukup seimbang ini mengindikasikan bahwa program pemberdayaan berbasis energi terbarukan mampu menarik partisipasi pemuda dari berbagai gender. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa usaha arang briket tidak hanya menjadi perhatian kaum laki-

laki, tetapi juga memperoleh antusiasme dari perempuan muda untuk berpartisipasi dalam pengembangan kewirausahaan yang memanfaatkan potensi sumber daya lokal.

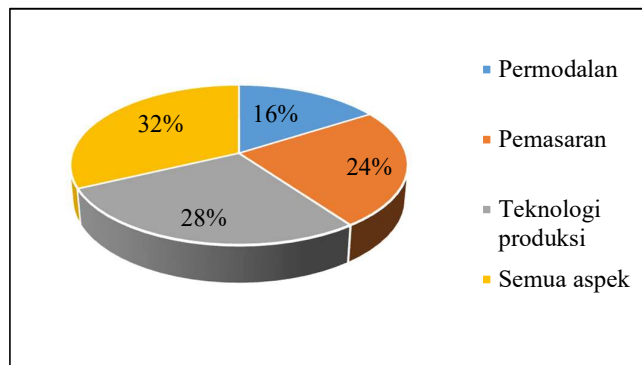


Gambar 7. Proporsi Jenis Kelamin Peserta



Gambar 8. Rencana Tindak Lanjut Peserta

Diagram yang ditunjukkan (Gambar 8) memperlihatkan bahwa dari 25 peserta yang mengikuti kegiatan, 11 orang (44%) menyatakan berminat mengembangkan usaha arang briket secara mandiri, 10 orang (40%) berencana mengembangkan usaha secara berkelompok dan 4 orang (16%) masih dalam tahap mempertimbangkan. Tingginya proporsi peserta yang berminat untuk menjalankan usaha, baik secara mandiri maupun bersama kelompok, mengindikasikan bahwa pelatihan ini berhasil meningkatkan motivasi dan minat kewirausahaan berbasis energi terbarukan dikalangan pemuda. Temuan ini menunjukkan bahwa usaha arang briket dipandang sebagai peluang ekonomi yang menjanjikan serta memiliki potensi untuk dikembangkan melalui pemanfaatan sumber daya lokal. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Anwar et al., (2022) yang menyatakan bahwa pelatihan yang disertai informasi mengenai peluang pasar dapat mendorong tumbuhnya minat berwirausaha pada generasi muda secara signifikan.



Gambar 9. Kebutuhan Pendampingan Peserta

Distribusi kebutuhan pendampingan lanjutan yang ditunjukkan pada (Gambar 9) menunjukkan bahwa dari 25 peserta yang mengikuti kegiatan, 8 orang (32%) mengharapkan pendampingan pada seluruh aspek usaha, 7 orang (28%) membutuhkan dukungan dalam teknologi produksi, 6 orang (24%) memerlukan pendampingan pemasaran, dan 4 orang (16%) menginginkan bantuan terkait permodalan. Peserta yang memilih pendampingan secara menyeluruh menunjukkan adanya komitmen dan kesiapan yang tinggi untuk mengembangkan usaha arang briket secara lebih serius dan berkelanjutan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa peserta tidak hanya membutuhkan keterampilan teknis, tetapi juga dukungan dalam aspek manajemen, pemasaran dan akses permodalan guna meningkatkan peluang keberhasilan usaha. Hal ini dapat menjadi dasar bagi tim pelaksana dalam merancang program pendampingan yang terintegrasi, meliputi penguatan akses pembiayaan, peningkatan kapasitas produksi, serta perluasan jaringan pemasaran melalui berbagai saluran, termasuk platform digital.

Secara umum pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa pelatihan pemanfaatan biomasa sawit menjadi arang briket memiliki potensi sebagai model pemberdayaan pemuda yang efektif dan berkelanjutan. Keberhasilan program ini didukung oleh sinergi antara Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia, pemerintah desa, serta

partisipasi aktif peserta selama seluruh rangkaian kegiatan berlangsung. Dengan ketersediaan biomasa sawit yang melimpah di berbagai wilayah Kalimantan Barat, program serupa berpotensi untuk diterapkan di desa-desa lain. Implementasi yang lebih luas diharapkan dapat mendukung peningkatan ketahanan energi lokal, mengurangi limbah dari industri kelapa sawit, serta mendorong lahirnya wirausahawan muda yang bergerak di bidang energi terbarukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kegiatan Program pengabdian kepada masyarakat yang berupa pelatihan pemanfaatan biomasa kelapa sawit menjadi arang briket di Desa Malaya, Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya telah terlaksana dengan baik melalui kolaborasi antara tim pelaksana dan Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia (Kemenpora) terbukti mampu meningkatkan pengetahuan serta keterampilan pemuda Kalimantan Barat dalam mengolah limbah biomasa sawit menjadi sumber energi terbarukan yang memiliki nilai ekonomi. Berdasarkan hasil evaluasi melalui pre-test dan post-test, terjadi peningkatan rata-rata tingkat pengetahuan peserta sebesar 78,5%. Selain itu, sebagian besar peserta menunjukkan minat untuk mengembangkan usaha produksi arang briket, baik secara individu maupun kelompok, setelah mengikuti pelatihan.

Untuk menjaga keberlanjutan manfaat program, diperlukan pendampingan lanjutan yang meliputi penguatan akses permodalan, peningkatan kemampuan teknologi produksi, serta perluasan jaringan pemasaran arang briket. Di samping itu, kegiatan serupa perlu diperluas ke wilayah desa lainnya di Kalimantan Barat yang memiliki ketersediaan biomasa sawit yang besar namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Upaya tersebut diharapkan dapat memperluas kontribusi program dalam mendukung ketahanan energi sekaligus meningkatkan pemberdayaan pemuda di tingkat daerah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terlaksana atas dukungan pendanaan dari Kementerian Pemuda dan Olahraga (Kemenpora) Republik Indonesia dalam rangka Program Pemberdayaan Pemuda Produktif dan Kreatif Kalimantan Barat. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Malaya, Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya atas dukungan fasilitas dan izin pelaksanaan kegiatan, kepada PT Bumi Pratama Khatulistiwa yang telah memberikan kesempatan kunjungan industri kepada peserta, serta kepada seluruh peserta pemuda dan mahasiswa yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, M., Mardawati, E., Kastaman, R., & Suryaningsih, S. (2020). Study of bio-briquette formulation from mixture palm oil empty fruit bunches and palm oil shells. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 443(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/443/1/012079>
- Anwar, I., Thoudam, P., & Saleem, I. (2022). Role of entrepreneurial education in shaping entrepreneurial intention among university students: Testing the hypotheses using mediation and moderation approach. *Journal of Education for Business*, 97(1), 8–20. <https://doi.org/10.1080/08832323.2021.1883502>
- Nurdin, H., Waskito, Harmanto, D., Purwantono, Kurniawan, A., Anaperta, Y. M., & Yuvenda, D. (2025). Evaluation and characterization of charcoal briquettes using damar binder for sustainable energy. *Teknomekanik*, 8(1), 24–37. <https://doi.org/10.24036/teknomekanik.v8i1.33672>
- Osei Bonsu, B., Takase, M., & Mantey, J. (2020). Preparation of charcoal briquette from palm kernel shells: case study in Ghana. *Heliyon*, 6(10), e05266. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05266>
- Yanti, R. N., Ratnaningsih, A. T., & Ikhsani, H. (2022). *Pembuatan bio-briket dari produk pirolisis biochar cangkang kelapa sawit sebagai sumber energi alternatif Production of bio-briquettes derived from biochar pyrolysis of oil palm shells as sustainable fuel sources*. 19(1), 11–18.
- Zhang, B., Ma, Q. Y., Cui, X. S., Xiao, Q. G., Jin, H. Y., Chen, X., & Chen, Y. Y. (2021). Effectiveness of experiential teaching method on the development of nursing students' skill

competence: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers of Nursing*, 7(4), 359–368.
<https://doi.org/10.2478/fon-2020-0045>