

PENINGKATAN KESADARAN MASYARAKAT TENTANG PEMANFAATAN LIMBAH PERTANIAN MELALUI SOSIALISASI DAN PELATIHAN PEMBUATAN BIOBRIKET

Mahliza Nasution¹, Apip Gunaldi Dalimunthe², Muhammad Muslim Nasution³
^{1,2,3}Universitas Medan Area, Indonesia
mahliza@staff.uma.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Limbah pertanian jika tidak dikelola dengan tepat, tidak hanya dapat menyebabkan pencemaran lingkungan tetapi juga membawa potensi bahaya bagi kesehatan manusia. Melalui inovasi teknologi pengolahan, limbah pertanian dapat diubah menjadi bahan bakar alternatif berupa biobriket, yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memiliki nilai jual yang tinggi. Tujuan PKM ini yaitu meningkatkan softskill dan hardskill masyarakat melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan biobriket yang diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan kesejahteraan ekonomi Masyarakat. PKM ini dihadiri 28 peserta yang terdiri dari seorang petani, pekerja di industri pembuatan gula merah dan mahasiswa UMA. Sistem evaluasi berbentuk kuisisioner yang dilakukan pada awal dan akhir kegiatan PKM. Persentase kesadaran masyarakat tentang pemanfaatan limbah pertanian meningkat 53.3%, pada awal evaluasi 36.7% menjadi 90%. PKM ini telah berjalan efektif atau lancar.

Kata Kunci: Limbah Pertanian; Biobriket; Peningkatan Kesadaran; Sosialisasi.

Abstract: If agricultural waste is not managed properly, it can not only cause environmental pollution but also pose potential dangers to human health. Through innovative processing technology, agricultural waste can be converted into alternative fuel in the form of biobriquettes, which are not only environmentally friendly but also have high selling value. The aim of this PKM is to improve the soft skills and hard skills of the community through socialization activities and training in making biobriquettes which is expected to increase awareness and economic welfare of the community. This PKM was attended by 28 participants consisting of a farmer, workers in the brown sugar manufacturing industry and UMA students. The evaluation system takes the form of a questionnaire which is carried out at the beginning and end of PKM activities. The percentage of public awareness regarding the use of agricultural waste increased by 53.3%, from 36.7% to 90% at the start of the evaluation. This PKM has been running effectively or smoothly.

Keywords: Agricultural Waste; Biobriquettes; Increased Awareness; Socialization.



Article History:

Received: 29-06-2024
Revised : 27-07-2024
Accepted: 27-07-2024
Online : 08-08-2024



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Mayoritas Masyarakat Indonesia saat ini menggunakan bahan bakar seperti minyak, gas dan batubara, adalah termasuk kelompok energi yang tidak dapat diperbaharui. Jika sumber energi ini habis dan tidak lagi dapat dikonsumsi oleh Masyarakat, hal ini akan menimbulkan masalah di masa yang akan datang. Oleh karenanya, perlu dilakukan usaha pencarian dan pengembangan energi-energi alternatif yang bersumber dari potensi alam untuk mengurangi penggunaan bahan bakar hidrokarbon yang mengakibatkan kerusakan lingkungan akibat emisi karbon dioksida yang tinggi, yang berkontribusi besar terhadap pemanasan global.

Di desa Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai, terdapat industri rumahan pembuatan gula merah yang menggunakan pelepah kelapa sawit sebagai sumber energi untuk proses produksinya. Namun, penggunaan pelepah kelapa sawit ini telah menimbulkan masalah lingkungan serius (Annisa et al., 2022). Pelepah kelapa sawit diperoleh dari penebangan liar kebun kelapa sawit, yang mengakibatkan kerusakan hutan dan kebun kelapa sawit menjadi gundul (R. S. Pratiwi, 2022).

Pemanfaatan energi terbarukan menjadi salah satu fokus utama dalam upaya global untuk menjaga keseimbangan lingkungan (Anwar, 2022)(Sucofindo, 2023). Di Indonesia, negara dengan potensi alam yang melimpah, masih terdapat banyak limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal (Rhofita, 2022), seperti pelepah kelapa sawit, sekam padi, dan batok kelapa. Limbah-limbah ini, jika tidak dikelola dengan tepat, tidak hanya dapat menyebabkan pencemaran lingkungan tetapi juga membawa potensi bahaya bagi kesehatan manusia (Bagaskara, 2023; Dewi, 2022). Namun, melalui inovasi teknologi pengolahan, limbah-limbah tersebut dapat diubah menjadi bahan bakar alternatif berupa biobriket, yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga berpotensi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal (Utomo et al., 2021).

Biobriket yang dihasilkan dari campuran ini dapat menjadi solusi yang berkelanjutan dalam mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (Amin et al., 2023). Selain itu, penggunaan biobriket ini dapat mengurangi emisi gas rumah kaca karena proses pembakarannya menghasilkan lebih sedikit karbon dioksida Pratiwi et al. (2024) dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Dengan kata lain, ini adalah langkah strategis untuk mendukung transisi menuju energi yang lebih bersih dan berkelanjutan, sekaligus memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat lokal yang terlibat dalam pengolahan limbah pertanian (Lestari et al., 2022; P et al., 2024).

Pemanfaatan abu dari pembakaran pelepah kelapa sawit, yang dikombinasikan dengan batok kelapa dan sekam padi, sebagai bahan baku untuk biobriket adalah langkah penting dalam menjawab tantangan energi dan lingkungan saat ini (Ihsan et al., 2024). Abunya memiliki potensi sebagai sumber bahan bakar alternatif yang efisien dan ramah lingkungan (Paranita, 2020). Dengan mengintegrasikan abu tersebut bersama dengan batok kelapa

dan sekam padi dalam proses pembuatan biobriket, kita tidak hanya mengurangi limbah dari industri kelapa sawit, tetapi juga memanfaatkan secara optimal sumber daya alam yang tersedia (Kurniawan et al., 2022) (Wahyuningsih & Pradana, 2021).

Selain manfaat lingkungan dan ekonomi, pemanfaatan abu dari pelepah kelapa sawit bersama dengan batok kelapa dan sekam padi juga mengurangi masalah pencemaran lingkungan yang dapat ditimbulkan oleh limbah pertanian (Kawiarso et al., 2023). Dengan mendaur ulang limbah ini menjadi produk bernilai tinggi seperti biobriket, kita tidak hanya mengurangi jejak lingkungan tetapi juga meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan (Novianti et al., 2023).

Pengabdian ini dilaksanakan dengan tujuan utama mengembangkan solusi inovatif dalam mengelola limbah pertanian menjadi biobriket. Proses ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan, tetapi juga untuk memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat Safitri et al. (2022) Desa Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai. Dengan memanfaatkan teknologi sederhana namun efektif, Pengabdian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata dalam upaya pelestarian lingkungan serta peningkatan kesejahteraan sosial-ekonomi masyarakat lokal yang mengandalkan sebagian besar mata pencahariannya dari sektor pertanian dan agroindustri (Elizabeth & Anugrah, 2020).

B. METODE PELAKSANAAN

PKM dilaksanakan pada 28 Juni 2023, 4 Juli 2023 dan 18 Juli 2023. Lokasi kegiatan di Desa Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai yang dihadiri oleh 28 peserta yang terdiri dari Masyarakat Desa Pegajahan yang seorang petani, pekerja di industri pembuatan gula merah dan mahasiswa UMA. Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan melalui Penyuluhan dan pelatihan. Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu :

1. Pra Kegiatan

a. Persiapan

Persiapan tim pelaksana meliputi kegiatan koordinasi anggota tim pelaksana, persiapan sarana dan prasarana yang akan digunakan dalam kegiatan serta koordinasi dengan khalayak sasaran terutama petani dan pekerja di industri pembuatan gula merah Desa Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai.

b. Sosialisasi

Penyuluhan/Sosialisasi dilaksanakan pada 28 juni 2023, program kegiatan oleh tim pelaksana kepada seluruh anggota kelompok sasaran dilakukan secara tatap muka dengan mengadakan diskusi dan tanya jawab tentang tujuan, manfaat serta bentuk program yang akan dilaksanakan. Hasil dari kegiatan sosialisasi adalah

kesepakatan jadwal pelaksanaan kegiatan pengabdian yang akan dilaksanakan. Pada awal kegiatan Sosialisasi Tim pengusul melakukan survei dengan memberikan kuisioner kepada peserta untuk mengetahui Tingkat pengetahuan/kesadaran peserta.

2. Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada 04 juli 2023. Kegiatan yang akan dilakukan adalah demo pembuatan Biobriket, sampai dengan uji coba pembuatan Biobriket.

3. Evaluasi

Pada kegiatan evaluasi pelatihan pembuatan biobriket yang telah dilaksanakan menunjukkan hasil yang positif dan bermanfaat bagi peserta. Dari hasil survei dan observasi, mayoritas peserta merasa puas dengan materi yang disampaikan, metode pengajaran yang digunakan, serta keterampilan praktis yang diperoleh. Selain itu, peningkatan pemahaman mengenai proses pembuatan biobriket dan penerapan teknologi ramah lingkungan juga terlihat signifikan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode pelaksanaan yang telah dibuat oleh tim dalam program pengabdian masyarakat, adapun hasil yang diperoleh dari kegiatan sebagai berikut:

1. Pra Kegiatan

a. Pesiapan

Proses persiapan dilakukan sehubungan dengan program yang dilaksanakan oleh mitra. Proses tersebut meliputi diskusi tim dengan dosen pendamping, pembahasan kegiatan dan metode yang dilakukan, penelusuran literatur, penyusunan jadwal kegiatan program pengabdian masyarakat. Persiapan ini kami lakukan dengan pertemuan tatap muka. Sosialisasi ini bertujuan untuk menjelaskan kepada warga tentang pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit, batok kelapa dan sekam padi yang selama ini menjadi limbah ternyata memiliki manfaat dijadikan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan yaitu biobriket. Kegiatan ini diselenggarakan oleh tim Pengusul PKM sebagai narasumber bersama Masyarakat Desa Pegajahan, pekerja di industri pembuatan gula merah dan mahasiswa UMA.

b. Sosialisasi

Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa kegiatan yaitu pemberian materi. Materi yang diberikan meliputi pengenalan limbah pertanian, dampak negatif pengelolaan limbah, teknologi biobriket, manfaat penggunaan biobriket, aspek ekonomi dan sosial, dan keberlanjutan lingkungan. Materi diberikan dalam bentuk ceramah

dan diskusi tatap muka antara tim pelaksana dengan khalayak sasaran.

2. Pelaksanaan

Sebelum dilaksanakan pelatihan pembuatan biobriket, Tim terlebih dahulu mempersiapkan dan menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan. Bahan yang perlu dipersiapkan yaitu, abu pembakaran pelepah kelapa sawit, arang batok kelapa, sekam padi dan tepung kanji, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bahan pembuatan biobriket

Peserta dibagi menjadi beberapa kelompok. Kelompok pertama melakukan penggilangan bahan, kelompok kedua melarutkan tepung kanji dengan air sebagai bahan perekat, dan kelompok ketiga melakukan pencetakan adonan biobriket. Langkah-langkah pembuatan Biobriket yaitu:

a. Penggilangan

Banyaknya abu pembakaran pelepah kelapa sawit, batok kelapa dan sekam padi hasil penggilangan adalah 1000 gram. Penggilangan ini dilakukan hingga menghasilkan campuran batok kelapa dan sekam padi aren yang halus. Penggilangan ini dilakukan dengan menggunakan alat penggiling (*milling*). Setelah penggilangan dilakukan kemudian bahan disaring hingga mendapatkan bagian-bagian yang halus saja, yaitu sekitar 50-60 mesh, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Penggilangan bahan pembuatan biobriket

Pada Gambar 2, peserta bergantian melakukan penggilingan bahan baku pembuatan biobriket yaitu abu hasil pembakaran pelepah kelapa sawit, batok kelapa dan sekam padi hingga adonan benar-benar halus.

b. Pencampuran dengan Bahan Perekat

Kemudian ditambahkan tepung tapioka yang telah dilarutkan sebagai bahan perekat ke dalam hasil penggilingan sebelumnya. Kadar perekat dalam biobriket tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mengakibatkan penurunan mutu biobriket yang sering menimbulkan banyak asap. Kadar perekat yang digunakan umumnya tidak lebih dari 5%. Pada pembuatan biobriket ini menggunakan perekat sebanyak 3% dari berat totalnya.

c. Pencetakan

Setelah perekat dicampurkan, maka perekat yang masih dalam keadaan cair akan mulai mengalir ke segala arah permukaan bahan. Selanjutnya adonan biobriket diberikan tekanan agar ikatan antara bahan semakin kuat. Semakin tinggi tekanan yang diberikaan akan memberikan kecendrungan menghasilkan biobriket dengan kerapatan dan keteguhan tekan yang semakin tinggi pula, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses pencetakan biobriket

Pada Gambar 3, peserta melakukan pencetakan adonan biobriket basah yang dibentuk sesuai keinginan, pencetakan dilakukan dengan segera agar meminimalisir adonan kering sebelum proses pencetakan selesai. Jika adonan biobriket kering maka akan kesulitan untuk melakukan pencetakan.

d. Pengeringan

Setelah proses pencetakan, maka dihasilkan biobriket yang masih mengandung air yang cukup tinggi atau sekitar 50%. Oleh sebab itu biobriket yang masih mengandung air tadi dikeringkan dengan menggunakan oven selama 24 jam dengan suhu 60 C atau menggunakan sinar matahari langsung sampai biobriket kering. Tujuan dari pengeringan ini adalah untuk mengurangi kadar air

dalam biobriket, sehingga memudahkan pembakaran biobriket, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Biobriket yang sudah kering

e. Keberlanjutan

Setelah penyuluhan dan pelatihan terlaksana, pada 18 juli 2023 tim melakukan pemberian bantuan/hibah berupa mesin pencetak biobriket kepada mitra. Sehingga diharapkan dapat membantu mitra untuk meningkatkan produktivitas, keterampilan, dan keberlanjutan usaha dalam mengolah limbah menjadi biobriket, mengurangi biaya produksi, mendukung inovasi, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta kualitas lingkungan.

3. Evaluasi

Kegiatan diawali dengan evaluasi awal dengan membagikan kuisioner kepada peserta yang bertujuan untuk melihat sejauh mana pengetahuan peserta kegiatan terhadap pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit, sekam padi dan batok kelapa menjadi bahan bakar alternatif (biobriket) yang telah dilakukan. Setelah dilakukan evaluasi awal selanjutnya dilakukan pemberian materi kegiatan. Berdasarkan Tabel 1 adanya peningkatan pengetahuan petani tentang pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit, sekam padi dan batok kelapa dan petani memanfaatkan pelepah kelapa sawit, sekam padi dan batok kelapa dengan baik. Anggota yang sudah melakukan pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit, sekam padi dan batok kelapa menjadi biobriket meningkat, pada evaluasi awal tidak ada peserta yang mengetahui pemanfaatan limbah pertanian menjadi biobriket dengan Persentase evaluasi awal yang hanya 36.7% meningkat menjadi 90% pada evaluasi dampak, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan Pendampingan

No.	Uraian	Evaluasi Awal	Evaluasi Proses	Evaluasi Dampak
1	Pengetahuan peserta tentang limbah pertanian	40%	85%	90%
2	Pengetahuan peserta tentang dampak negatif pengelolaan limbah	35%	80%	88%
3	Pengetahuan peserta tentang teknologi biobriket	30%	82%	90%
4	Pengetahuan peserta tentang Manfaat penggunaan biobriket	38%	84%	92%
5	Pengetahuan peserta tentang aspek ekonomi dan sosial	32%	78%	86%
6	Pengetahuan peserta tentang keberlanjutan lingkungan	45%	88%	94%
Total Persentase		36.7%	82.8%	90%

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengamatan pada saat pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai, yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa Peserta menjadi lebih meningkat pengetahuan dan pemahamannya terhadap proses pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit, batok kelapa dan sekam padi menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan yaitu biobriket. Keterampilan petani, Masyarakat dan mahasiswa UMA yang menjadi peserta pendampingan pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit, batok kelapa dan sekam padi meningkat ditandai dengan persentase keberhasilan pada evaluasi awal yang hanya 36.7% meningkat menjadi 90% pada evaluasi dampak, serta keberhasilan dalam mengurangi limbah dan emisi gas rumah kaca. Hibah mesin pencetak biobriket kepada mitra diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, keterampilan, keberlanjutan usaha, serta kualitas lingkungan di daerah tersebut. Sementara saran tindakan lanjutan yang perlu dilakukan yaitu, menjalin kerjasama dengan lembaga penelitian, universitas, dan pihak swasta untuk pengembangan teknologi yang lebih efisien dan ramah lingkungan, serta melibatkan pemerintah daerah dan instansi terkait untuk mendapatkan dukungan dan memperluas jangkauan program.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada para petani dan warga Desa Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai yang mengizinkan dan berpartisipasi aktif dalam pengabdian masyarakat di Desa Pegajahan sehingga terlaksana dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

Amin, J. M., Yuanda, R., Shohibullah, B. A., & Hidayat, S. (2023). Pembuatan Briket Sekam Padi (*Oryza Sativa* L.) Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Kayu Bakar. *First*, 1, 53–64.

- Annisa, W., Hersanti, E., Pramono, A., Saleh, M., Sutarta, E. S., Setiawati, E., Sosiawan, H., Sutriadi, M. T., & Husnain. (2022). Biochar-Kompos Berbasis Limbah Kelapa Sawit: Bahan Amandemen Untuk Memperbaiki Kesuburan Dan Produktivitas Tanah Di Lahan Rawa. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, *15*(2), 103–116. <https://doi.org/10.21082/jSDL.V15n2.2021.103-116>
- Anwar, M. (2022). Green Economy Sebagai Strategi Dalam Menangani Masalah Ekonomi Dan Multilateral. *Jurnal Pajak Dan Keuangan Negara (Pkn)*, *4*(1s), 343–356. <https://doi.org/10.31092/jpkn.V4i1s.1905>
- Bagaskara. (2023, April 4). *Limbah Pertanian: Pengertian, Jenis, Contoh, Dan Dampaknya*. Mutucertification.Com.
- Dewi, R. D. C. (2022). Edukasi Terkait Pengolahan Dan Pemasaran Limbah Pertanian Pada Kelompok Tani Karisma di Banjarsengon Kecamatan Patrang, Jember, Jawa Timur. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, *2*(3), 81–93. <https://doi.org/10.55606/jpikes.V2i3.791>
- Elizabeth, R., & Anugrah, I. S. (2020). Pertanian Bioindustri Meningkatkan Daya Saing Produk Agroindustri Dan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan. *Mimbar Agribisnis*, *6*(2), 871–889.
- Ihsan, D. A., Prawiranegara, B. M. P., Asdak, C., & Sugandi, W. K. (2024). Inovasi Ekonomis Pengolahan Bio-Briket Berbahan Limbah Ampas Kopi Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Di Pedesaan Garut. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2024*, 1–9.
- Indah Lestari, N., Anrabel, R., Kristanti, B. A., Qurniyati, Istianah, L., Nainggolan, D., Maulani, R., & Chandra, M. W. (2022). Pemanfaatan Pelelah Sawit Menjadi Briket Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Desa Rotan Mulya Sumatra Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat - Buguh*, *2*(1), 16–21.
- Kawiarso, Nuryoto, & Irawan, A. (2023). Pengaruh Biomassa Terhadap Efisiensi Boiler Pada Pembangkit Cfb Batubara Dalam Sistem Co-Firing. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *Februari*, *9*(3), 281–296. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7625148>
- Kurniawan, E., Muarif, A., & Siregar, K. A. (2022). Pemanfaatan Sekam Padi Dan Cangkang Sawit Sebagai Bahan Baku Briket Arang Dengan Menggunakan Perkat Tepung Kanji. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Lppm Umj*, 1–9. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Novianti, R. D., Sudarti, & Yushardi. (2023). Mengenal Konsep Zero Waste : Mengurangi, Mendaur Ulang, Dan Mengelola Sampah Dengan Bijak. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, *2*(4), 1026–1030. <https://doi.org/10.47233/jpst.V2i4.1354>
- P, M. A. C., Sari, F. P., Munizu, M., Rusliyadi, M., Nuryanneti, I., & Judijanto, L. (2024). *Agribisnis : Strategi, Inovasi Dan Keberlanjutan* (E. Rianty, Ed.). Pt. Green Pustaka Indonesia.
- Paranita, D. (2020). Kombinasi Campuran Pelelah Kelapa Sawit dan Kulit Kacang Tanah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biobriket. *Al Ulum Seri Sainstek*, *Viii*(2), 45–53.
- Pratiwi, I., Miarti, A., Setiorini, I. A., Kurniasari, D., & Kusniawati, E. (2024). *Teknik Bioenergi* (Sepriano, Ed.). Pt. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Pratiwi, R. S. (2022). Kerusakan Lingkungan Di Wilayah Sungai Kapuas, Kalimantan Barat. *Osf Preprints*, 1–10.
- Rhofita, E. I. R. (2022). Optimalisasi Sumber Daya Pertanian Indonesia Untuk Mendukung Program Ketahanan Pangan Dan Energi Nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*, *28*(1), 82. <https://doi.org/10.22146/jkn.71642>
- Safitri, R., Yulia, T., & Kuntana, Y. P. (2022). Pengolahan Limbah Industri Aci Aren Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Industri Dan Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Kajian Budaya Dan Humaniora*, *4*(2), 244–250. <https://doi.org/10.61296/jkbh.V4i2.20>

- Sucofindo. (2023, December 7). *Transisi Energi Terbarukan Untuk Mengurangi Gas Rumah Kaca*. Sucofindo.Co.Id.
- Utomo, M. N., Rita, M. R., Pratiwi, S. R., & Puspitasari, I. (2021). *Green Business: Strategi Membangun Kewirausahaan Berdaya Saing Dan Berkelanjutan* (R. S. Wahyudiana, Ed.; Vol. 1). Syiah Kuala University Press.
- Wahyuningsih, R., & Pradana, G. W. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Desa Hendrosari Melalui Pengembangan Desa Wisata Lontar Sewu. *Publika*, 323–334. <https://doi.org/10.26740/publika.v9n2.p323-334>