

Pendampingan Pengolahan Ampas Tebu Menjadi Briket di SMAN 7 Lhokseumawe sebagai Upaya Mitigasi Pencemaran Lingkungan

**Sri Rahayu Retnowulan¹, Nanda Novita², Muliani², Riza Andriani², Wiza Ulfa Fibarzi^{3*}, dan
Muhammad Harsya Al Kafi¹, Salman Alfarisi¹**

¹*Program Studi Teknik Material, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh (Jl.Cot Tengku Nie, Reuleut Kab. Aceh Utara).*

²*Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Malikussaleh (Jl.Cot Tengku Nie, Reuleut Kab. Aceh Utara).*

³*Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh (Jl.Cot Tengku Nie, Reuleut Kab. Aceh Utara).*

**Email:wizaulfa@unimal.ac.id*

Abstrak

History Artikel
Received:
September-2024;
Reviewed:
September-2024;
Accepted:
Oktober-2024;
Published:
November-2024

Semakin bertambahnya populasi penduduk menyebabkan kebutuhan akan bahan bakar pun meningkat sehingga dibutuhkan sumber alternatif yang lain. Salah satu energi terbarukan yang perlu mendapatkan perhatian untuk dikembangkan adalah biomassa. Biomassa sendiri dapat dibuat dengan memanfaatkan sampah atau limbah. Salah satu biomassa yang potensial adalah ampas tebu, yang sering hanya dibakar dan dapat mencemari lingkungan. Hal ini menghambat pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs). Intitusi pendidikan dalam hal ini sekolah mempunyai peran penting dalam mendukung program sustainable development goals (SDGs). Salah satu upaya yang dilakukan dunia pendidikan yaitu dengan mengintegrasikan kompetensi SDGs dalam kurikulum merdeka belajar. SMAN 7 Kota Lhokseumawe belum menerapkan kompetensi SDGs dalam pembelajaran. Pengabdian ini bertujuan untuk menumbuh kembangkan kesadaran sosial siswa terhadap lingkungan melalui pengolahan limbah ampas tebu menjadi bahan bakar alternative briket dalam mencegah pencemaran lingkungan. Program ini melibatkan siswa dan guru SMAN 7 Lhokseumawe dalam proses pengolahan ampas tebu menjadi briket, melalui serangkaian tahapan mulai dari pembakaran ampas tebu menjadi arang, penghalusan arang, hingga pencetakan briket. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang pengelolaan limbah dan pentingnya energi terbarukan. Selain itu, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan siswa dan guru, serta mendorong implementasi pendidikan berkelanjutan di sekolah. Program ini berhasil mengurangi pencemaran lingkungan dan membuka peluang pemanfaatan limbah ampas tebu sebagai alternatif sumber energi yang berkelanjutan.

Kata kunci: *Limbah, Ampas Tebu, Briket, SDGs*

PENDAHULUAN

Kebutuhan dan konsumsi energi semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi manusia. Dengan semakin bertambahnya populasi penduduk menyebabkan kebutuhan akan bahan bakar pun meningkat sehingga dibutuhkan sumber alternatif yang lain [1]. Salah satu energi terbarukan yang perlu mendapatkan perhatian untuk dikembangkan adalah biomassa. Indonesia memiliki potensi energi biomassa yang cukup besar mencapai 434.008 GWh namun belum dioptimalkan penggunaannya. Biomassa sendiri dapat dibuat dengan memanfaatkan sampah atau limbah [2]. Beberapa jenis limbah biomassa memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan, salah satunya adalah limbah ampas tebu. Ampas tebu merupakan limbah padat sisa penggilingan batang tebu (*Sacharum officinarum*) [3]. Limbah ampas tebu ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan baku untuk pembuatan briket bioarang, yang berpotensi menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. [4]. Kualitas briket juga tidak kalah dengan kualitas batu bara atau bahan bakar jenis arang lainnya [5].

Pengolahan biomassa dari limbah ampas tebu menjadi briket adalah langkah strategis untuk menjaga kelestarian lingkungan dan mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) [6]. Pendidikan memegang peran penting dalam menanamkan nilai-nilai keberlanjutan sejak dini, melalui pendekatan *Education for Sustainable Development* (ESD) yang mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan ke dalam pembelajaran [7]. Sebagai generasi emas Indonesia 2045, peserta didik SMA memiliki peran penting dalam mewujudkan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). Salah satunya adalah melalui pengembangan kesadaran lingkungan yang tercermin dalam tindakan dan perilaku peduli terhadap lingkungan, seperti memanfaatkan dan mengelola limbah di sekitar menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan [8].

SMAN 7 Lhokseumawe adalah salah satu SMA yang berada di daerah binaan Universitas Malikussaleh. SMA ini masih menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan kompetensi *Education for Sustainable Development* (ESD) ke dalam proses pembelajaran. Menurut para guru di sekolah, fokus utama saat ini adalah pada penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis, sementara pengembangan keterampilan praktis dan sikap belum menjadi prioritas. Meskipun kurikulum telah mengatur implementasi Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), pelaksanaannya masih belum optimal dan kurang memperhatikan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). Pengelolaan sampah di sekolah juga masih terbatas pada kesadaran untuk tidak membuang sampah sembarangan, tanpa memanfaatkannya menjadi produk yang lebih bernilai.

Di sekitar SMAN 7 banyak terdapat penjual air tebu sehingga menghasilkan limbah ampas tebu dalam jumlah besar. Limbah ini belum dimanfaatkan dan sering dibiarkan membusuk atau dibakar, menyebabkan pencemaran lingkungan. Pihak sekolah belum mengetahui cara mengelola ampas tebu menjadi briket sebagai sumber energi alternatif. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan kesadaran dan keterampilan warga sekolah, terutama siswa, untuk memanfaatkan biomassa ini sebagai energi alternatif yang dapat mengurangi pencemaran dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Menyikapi potensi tersebut, tim pengabdian dari Universitas Malikussaleh menginisiasi program "Pendampingan Pengelolaan Ampas Tebu menjadi Briket di SMAN 7 Lhokseumawe sebagai Upaya Mitigasi Pencemaran Lingkungan". Program ini bertujuan memberikan pendampingan kepada warga sekolah dalam mengolah ampas tebu menjadi briket, sehingga tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga menyediakan sumber energi yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran siswa akan pentingnya pengelolaan limbah yang efektif dan berkelanjutan, serta mendukung peran mereka dalam mewujudkan SDGs di masa mendatang

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu

Kegiatan dilaksanakan di SMAN 7 Lhokseumawe, pada Juli-September 2024. Peserta yang terlibat adalah peserta didik di SMAN 7 Lhokseumawe yang berjumlah 30 orang.

Solusi yang Ditawarkan

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) adalah memberikan pendampingan intensif kepada warga SMAN 7 Lhokseumawe dalam mengolah ampas tebu menjadi briket. Program ini bertujuan sebagai langkah mitigasi terhadap pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah ampas tebu yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal.

Langkah-Langkah Kegiatan

Proses pendampingan ini dilakukan melalui beberapa tahapan dengan total pertemuan dengan siswa adalah 5 kali. Tahapan kegiatan terdiri dari:

1. Tahapan Persiapan

Tahapan ini dilakukan dengan melakukan kunjungan dan komunikasi dengan kepala sekolah dan wakil kurikulum mengenai rencana tim pengabdian masyarakat Unimal dalam pengelolaan limbah biomassa sekitar sekolah menjadi sumber energi alternatif yang bernilai ekonomis

2. Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan terdiri dari penguatan materi, tahapan persiapan alat dan bahan, dan tahapan pendampingan pembuatan briket ampas tebu

3. Tahapan Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui respon peserta, guru, dan kepala sekolah terkait kegiatan pengabdian yang dilakukan untuk mendapatkan feedback/ masukan perbaikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) adalah sebagai berikut:

1. Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan adalah langkah awal kegiatan pengabdian yang melibatkan observasi awal dan analisis kebutuhan melalui pertemuan dengan kepala dan wakil kepala SMAN 7 Lhokseumawe pada 6 Juli 2024 (Gambar 1). Pertemuan ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah di sekitar sekolah, kebutuhan pengabdian, serta menjelaskan kepakaran tim dan rencana pelaksanaan kegiatan. Tim juga meminta kesediaan mitra untuk menyediakan sumber daya yang diperlukan, termasuk peserta kegiatan (30 siswa) dan sarana prasarana (sound, ruangan dll).



Gambar 1. Tim PkM Universitas Malikussaleh dengan Kepala Sekolah dan Wakil Kurikulum SMAN 7 Lhokseumawe

Pada 24 Juli 2024, dilakukan persiapan dan sosialisasi untuk memastikan kesiapan siswa sebagai peserta pendampingan pengolahan ampas tebu menjadi briket. Kegiatan ini melibatkan pengaturan pakaian siswa dan pembagian kelompok untuk mempermudah proses pendampingan (Gambar 2). Sosialisasi disampaikan oleh Ketua Tim Pengabdian Masyarakat Universitas Malikussaleh. Siswa menunjukkan antusiasme tinggi, dengan beberapa di antaranya mengajukan pertanyaan tentang proses dan mekanisme pembuatan briket.



Gambar 2. Sosialisasi Persiapan Pelaksanaan Pendampingan Pengelolaan Ampas Tebu menjadi Briket

2. Tahapan Pelaksanaan

1) Pembukaan Kegiatan

Kegiatan pembukaan diikuti oleh kepala sekolah, guru, siswa peserta pendampingan, dan tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Malikussaleh (Gambar 3). Acara ini mencakup sambutan dari Kepala Sekolah dan penguatan materi tentang briket sebagai sumber energi alternatif dan pemanfaatan ampas tebu untuk mitigasi pencemaran yang disampaikan oleh Ibu Sri Rahayu Retnowulan, S.Pd., M.Pd., dosen Teknik Material Universitas Malikussaleh. Penguatan materi bertujuan agar peserta memahami proses tahapan pembuatan briket sebelum melakukan proses pembuatan secara langsung. Kepala sekolah mengapresiasi kegiatan yang selaras dengan proyek P5 dalam kurikulum merdeka. Siswa yang mengikuti kegiatan ini bertanggung jawab untuk mengajarkan teman-temannya yang lain tentang pengelolaan ampas tebu menjadi briket.



Gambar 3. Pembukaan Kegiatan oleh Kepala Sekolah SMAN 7 Lhokseumawe bersama guru dan Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Malikussaleh

2) Persiapan Alat dan Bahan oleh Peserta Kegiatan

Proses pembakaran ampas tebu dilakukan untuk memperoleh arang ampas tebu yang akan diolah menjadi briket. Proses ini diawali dengan kegiatan penyiapan ampas tebu kering sebelum dibakar. Ampas tebu dipilah dan yang digunakan untuk dibakar hanyalah ampas tebu yang benar-benar kering, agar proses pembakaran tidak terlalu lama dan merata.

Proses pembakaran ampas tebu sampai menjadi arang dilakukan selama lebih kurang 1-2 jam, kemudian arang ini dibiarkan sampai dingin agar dapat dihaluskan dan disaring untuk memperoleh serbuk arang ampas tebu yang halus dan memiliki ukuran seragam. Proses pembakaran ampas tebu ini dapat dilihat pada Gambar 4. Para siswa sangat antusias dalam menjalani proses yang ada.



Gambar 4. Pembakaran Ampas Tebu menjadi Arang

Arang yang diperoleh kemudian dihaluskan dengan cara menggiling arang ampas tebu yang telah dingin hingga menjadi partikel-partikel halus. Setelah itu, serbuk arang tersebut disaring untuk memisahkan partikel yang berukuran lebih besar atau tidak seragam, sehingga hanya serbuk yang memenuhi standar kualitas yang digunakan dalam tahap berikutnya. Arang yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Penghalusan dan Penyaringan Arang dari Ampas Tebu

3) Pendampingan Pembuatan Briket Ampas Tebu

Pendampingan pembuatan (Pencetakan) briket dari serbuk arang ampas tebu. Proses ini adalah proses pengolahan serbuk arang dicampur dengan beberapa bahan pencampur seperti tepung tapioka dan air yang kemudian dicetak dan dikeringkan.

Proses pencetakan briket dimulai dengan menyiapkan bahan utama: serbuk arang ampas tebu, tepung tapioka, dan air. Serbuk arang diperoleh dari pembakaran ampas tebu, sementara tepung tapioka berfungsi sebagai perekat alami. Untuk mendapatkan campuran yang baik, tepung tapioka sebaiknya diayak terlebih dahulu sehingga tidak menggumpal. Air digunakan untuk mencampur bahan-bahan tersebut dengan proporsi ideal: 70-80% serbuk arang, 10-20% tepung tapioka, dan 10-20% air. Serbuk arang dicampur dengan tepung tapioka. Air ditambahkan sedikit demi sedikit untuk mencapai konsistensi yang sesuai yaitu tidak terlalu cair atau kering. Campuran yang sudah homogen kemudian dicetak menjadi briket (Gambar 6).



Gambar 6. Pendampingan proses pembuatan briket dari arang ampas tebu kepada para siswa SMAN 7 Lhokseumawe

Setelah proses pencampuran selesai, campuran tersebut dicetak menjadi briket menggunakan cetakan manual yang terbuat dari pipa. Pada tahap ini, penting untuk memastikan cetakan terisi penuh dan dipadatkan dengan baik agar briket yang dihasilkan kuat dan tidak mudah hancur. Proses pencetakan yang baik akan menghasilkan briket yang memiliki kerapatan dan daya bakar yang optimal [9].

Tahap terakhir adalah pengeringan briket. Briket yang telah dicetak diletakkan di bawah sinar matahari untuk dijemur. Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam briket sehingga menghasilkan briket yang kering, mudah terbakar, dan efisien dalam menghasilkan panas [10]. Proses ini memastikan briket siap digunakan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan ekonomis.

Kegiatan ini diikuti dengan sangat antusias oleh para peserta, yang terlihat dari partisipasi aktif mereka selama setiap sesi. Para peserta menunjukkan minat tinggi, mengajukan pertanyaan, berdiskusi, dan terlibat langsung dalam proses pembuatan briket. Antusiasme ini mencerminkan keinginan mereka untuk belajar dan memanfaatkan keterampilan baru yang bermanfaat bagi lingkungan.

3. Evaluasi

Beberapa indikator terkait tanggapan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian ini ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Evaluasi Program Pengabdian kepada Masyarakat

No	Aspek Penilaian	Tanggapan Peserta	Tindak Lanjut Program Pengabdian
1.	Kualitas Briket yang Dihasilkan	Kualitas briket yang dihasilkan bervariasi, ada yang terlalu rapuh karena proses pencampuran yang kurang tepat.	Perlu dilakukan latihan lebih intensif untuk memperbaiki teknik pencampuran bahan dan memastikan kualitas yang konsisten.
2.	Kesadaran dan Kepedulian Lingkungan	Peserta menyatakan lebih sadar akan pentingnya pengelolaan limbah setelah mengikuti pelatihan.	Tim akan memperkuat materi tentang dampak positif pengelolaan limbah terhadap lingkungan dan pencapaian SDGs.

KESIMPULAN

Kegiatan pendampingan "Pengelolaan Ampas Tebu menjadi Briket di SMAN 7 Lhokseumawe untuk Mitigasi Pencemaran Lingkungan" berhasil memberikan dampak positif secara menyeluruh. Program ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa serta guru dalam pengelolaan limbah dan energi terbarukan, tetapi juga meningkatkan kesadaran lingkungan dan mendorong penerapan kurikulum berbasis lingkungan di sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian kepada Masyarakat ini Dibiayai dengan Dana Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) dalam Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Malikussaleh Tahun Anggaran 2024

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Gunawan, R. Syahputra, D. Darmein, S. Supardin, and R. Ruhana, "Perakitan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Bagi Pemuda Desa Alue Lim," *Jurnal Vokasi*, vol. 8, no. 1, pp. 129–137, Mar. 2024, doi: 10.30811/vokasi.v8i1.5032.
- [2] A. Sugiharto and Z. 'Ilma Firdaus, "Pembuatan Briket Ampas Tebu Dan Sekam Padi Menggunakan Metode Pirolisis Sebagai Energi Alternatif," *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, vol. 6, no. 1, pp. 17–22, May 2021, doi: 10.31942/inteka.v6i1.4449.
- [3] M. Anisya, Y. F. Andriana, and H. Islamsyah, "Eksplorasi Limbah Ampas Tebu (Bagasse) untuk Material Produk Eco-fashion," *IKRA-ITH Humaniora*, vol. 4, no. 3, pp. 235–243, Nov. 2020.
- [4] S. Namira, S. Bahri, E. Kurniawan, J. Jalaluddin, M. Masrullita, and I. Kamar, "Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Untuk Pembuatan Arang Briket Dengan Menggunakan Bahan Perikat Lem K," *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, vol. 3, no. 2, pp. 187–196, Sep. 2023, doi: 10.29103/cejs.v3i2.9163.
- [5] L. Maulinda, H. Mardinata, K. Kunci, A. tebu, kadar Air, and K. Abu dan Nilai Kalor, "Optimasi Pembuatan Briket Berbasis Limbah Ampas Tebu Menggunakan Metode RSM (Response Surface methodology)," 2019. doi: <https://doi.org/10.29103/jtku.v8i1.2222>.
- [6] H. Fitriani, F. Fakhrah, R. Unaida, H. Nufus, M. R. Fadli, and A. I. Pasaribu, "Pembinaan Masyarakat Dalam Pembuatan Ecotech Garden (Ega) Sebagai Media Alternatif Dalam Pengolahan Limbah Air Rumah Tangga (Grey Water) Di Desa Alue Anoe Barat Kecamatan Baktiya Aceh Utara," *Jurnal Vokasi*, vol. 8, no. 1, pp. 31–36, Mar. 2024, doi: 10.30811/vokasi.v8i1.4593.

- [7] T. Meda, “Analisis Potensi RPP Education for Sustainable Development pada Mata Pelajaran Fisika SMA,” *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, vol. 7, no. 3, pp. 344–352, Aug. 2022, doi: 10.51169/ideguru.v7i3.446.
- [8] D. K. Sari, R. D. Werena, H. Anwar, R. Mayasari, and M. Djana, “Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pupuk Organik Cair Anti Hama Dengan Penambahan EM-4,” *MESTAKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 3, pp. 274–278, Jun. 2024, doi: 10.58184/mestaka.v3i3.373.
- [9] R. Mahmudati, “The Pembuatan Briket Sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Kulit Durian di Desa Sinduagung Kecamatan Selomerto Kabupaten Wonosobo,” *Device*, vol. 11, no. 1, pp. 40–44, May 2021, doi: 10.32699/device.v11i1.1786.
- [10] M. Rizwan *et al.*, “Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Inovasi Briket Ramah Lingkungan Di Desa Gemilang Jaya,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, vol. 2, no. 7, pp. 2707–2713, Sep. 2024, doi: 10.59837/jpmba.v2i7.1320.