



Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Menjadi Biopelet untuk Bahan Bakar Terbarukan

*Utilization of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) into Biopellets for Renewable Fuel*

Amalia Kartika¹, LL Suhirsan Masrilurrahman^{2*}, Mira Silviana³, Baiq Mirawati⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Kehutanan, Fakultas Sains Teknik dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Jl.

Pemuda No. 59 A, Mataram, Indonesia 83125

email: lsuhirsanms@undikma.ac.id

Article Info	
Article History Received : 02-06-2026 Accepted : 30-06-2026 Online : 02-07-2026	Abstrak: Pemanfaatan eceng gondok sebagai biopelet merupakan solusi inovatif untuk pengendalian gulma perairan, tetapi juga mendukung transisi energi berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan tanaman eceng gondok menggunakan metode pengomposan menjadi biopelet sebagai bahan bakar terbarukan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Tahapan konversi eceng gondok menjadi biopelet terdiri dari pengumpulan eceng gondok, pengeringan, pengomposan, penghalusan dan pencetakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pengomposan tidak berpengaruh secara nyata pada nilai kadar air, kadar abu dan kerapatan biopelet, namun berpengaruh pada nilai kalor biopelet eceng gondok. Nilai kadar air biopelet berkisar 5,57–6,13%, kadar abu 5,54–6,15%, nilai kalor 2958,26–3136,30 kal/gr, dan kerapatan 0,33–0,34 gr/cm ³ . Waktu pengomposan terbaik dihasilkan dengan perlakuan waktu 15 hari. Abstract: The utilization of water hyacinth as biopellets is an innovative solution for aquatic weed control, while also supporting the sustainable energy transition. This study aims to determine the utilization of water hyacinth using the composting method to produce biopellets as renewable fuel. The research method used is an experimental method. The stages of converting water hyacinth into biopellets consist of collecting water hyacinth, drying, composting, grinding, and molding. The results showed that composting time did not significantly affect the moisture content, ash content, and density of the biopellets, but it did affect the calorific value of water hyacinth biopellets. The moisture content of the biopellets ranged from 5.57–6.13%, ash content from 5.54–6.15%, calorific value from 2958.26–3136.30 cal/g and density from 0.33–0.34 g/cm ³ . The best composting time was achieved with a treatment duration of 15 days.
Kata Kunci eceng gondok; pengomposan; biopelet; energi; Keywords water hyacinth; composting; biopellets; energy;	
Support by: 	 This is an open access article under the CC-BY-SA license

A. PENDAHULUAN

Sumber energi dapat berasal dari berbagai jenis, baik yang terbarukan maupun yang tidak terbarukan. Kebutuhan energi untuk sektor transportasi di Indonesia saat ini sepenuhnya bergantung pada bahan bakar fosil seperti premium, pertamax dan solar, yang termasuk sumber daya tidak terbarukan. Seiring bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, konsumsi bahan bakar pun meningkat, sehingga cadangan energi fosil semakin menipis dan pada akhirnya dapat habis. Untuk mengatasi energi fosil yang ketersediannya tidak kontinuitas maka diperlukan sumber energi yang ramah lingkungan atau terbarukan melalui energi biomassa (Fajri dan Hamdi, 2023). Salah satu tanaman potensial yang dapat dijadikan sebagai bahan bakar adalah eceng gondok.

Eceng gondok adalah tanaman air tawar yang dikenal sebagai gulma dan banyak dijumpai di berbagai perairan Indonesia. Keberadaan tanaman ini menghasilkan bahan organik yang dapat mempercepat pendangkalan serta menurunkan produksi ikan, karena kerapatannya menghalangi cahaya matahari masuk ke dalam air dan menghambat proses aerasi. Pertumbuhannya yang sangat cepat sering menimbulkan beragam masalah. Meski demikian, eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas, dan jika melalui pengolahan lanjutan, tanaman ini juga dapat diubah menjadi etanol. Selain bahan pembuatan kertas dan etanol, eceng gondok juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar padat berupa biopellet. Eceng gondok memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber biomassa untuk menghasilkan energi terbarukan. Biopellet biomassa, sebagai salah satu bentuk energi terbarukan, menawarkan berbagai keunggulan, seperti efisiensi energi, pengurangan limbah, serta penghematan biaya (Kasulla et al., 2023).

Biopellet adalah salah satu jenis bahan bakar padat yang dibuat dari biomassa, memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan biopellet, dan dihasilkan melalui proses pemadatan pada suhu serta tekanan yang tinggi (Rusdianto et al., 2014). Penggunaannya meliputi bahan bakar untuk boiler, kompor memasak, serta sebagai pengganti batu bara. Kompos merupakan pupuk organik yang dihasilkan melalui proses pengomposan, baik dengan cara tradisional maupun melalui fermentasi menggunakan bioaktivator. Penggunaan bioaktivator seperti EM4 dapat mempercepat proses penguraian yang biasanya memakan waktu cukup lama. Bahan utama dalam pembuatan kompos berasal dari sampah organik, yaitu sisa-sisa tumbuhan dan hewan. Gas metana tidak terbentuk dalam jumlah signifikan pada pengomposan aerob (kompos biasa) namun, metana dapat terbentuk jika pengomposan berubah menjadi anaerob yaitu kondisi tanpa oksigen (Dahlianah, 2015). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pengomposan terhadap karakteristik biopellet eceng gondok.

A. METODE PELAKSANAAN

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, di mana faktor yang diuji adalah lama waktu pengomposan dengan tiga tingkat perlakuan yaitu 5 hari, 10 hari, dan 15 hari. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital, pisau, ember atau baskom plastik, sekop kecil, termometer, oven, cetakan biopellet, furnace, bomb calorimeter, alat tulis dan kamera dokumentasi. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi tanaman eceng gondok segar, aktivator pengomposan (EM₄), bahan perekat biopellet (tepung tapioka/kanji).

3. Prosedur Kerja

Pengambilan dan persiapan bahan baku

Tanaman eceng gondok diambil dari Bendungan Batujai Kabupaten Lombok Tengah, kemudian dibersihkan dari kotoran dan lumpur. Selanjutnya, eceng gondok dicacah menjadi ukuran lebih kecil untuk mempercepat proses pengomposan (Gambar 1a-1b).



Gambar 1. a) Pengambilan eceng gondok; b) Eceng gondok ukuran 0,5-1 cm

Proses pengomposan

Eceng gondok yang telah dicacah dimasukkan ke dalam wadah pengomposan sesuai dengan perlakuan. Aktivator pengomposan ditambahkan dengan dosis yang sama pada setiap perlakuan, kemudian diaduk hingga merata. Proses pengomposan dilakukan selama 5, 10 dan 15 hari. Selama proses pengomposan, dilakukan pengadukan secara berkala untuk menjaga aerasi. Suhu dan kelembapan kompos dipantau dan dikendalikan agar tetap berada pada kondisi optimal. Setelah mencapai waktu pengomposan sesuai perlakuan, kompos eceng gondok dikeringkan menggunakan penjemuran secara langsung di bawah sinar matahari hingga kadar air rendah dan relatif seragam (Gambar 2a-2b).



Gambar 2. a) Komposting; b) Hasil kompos; c) Biopelet eceng gondok

Pembuatan partikel eceng gondok

Kompos yang sudah kering dihaluskan menggunakan alat penumbuk atau blender hingga diperoleh ukuran partikel yang seragam. Ukuran partikel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan 40 mesh.

Pembuatan biopelet

Bahan hasil pengomposan dicampur dengan bahan perekat tapioka dengan konsentrasi 10% (w/w), sesuai komposisi yang telah ditentukan, kemudian dicetak menggunakan cetakan biopelet dan dipress hingga padat. Biopelet yang telah dicetak

dikeringkan kembali hingga mencapai kadar air yang stabil dan siap untuk diuji (Gambar 2c).

4. Pengujian

Kadar air

Kadar air menunjukkan jumlah air yang terkandung dalam biopelet. Kadar air yang rendah diperlukan agar biopelet mudah terbakar dan menghasilkan energi lebih tinggi. Berat sampel biopelet ditimbang, kemudian dikeringkan di oven pada suhu 105°C hingga beratnya konstan. Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan digunakan untuk menghitung kadar air. Perhitungan kadar air disajikan pada persamaan 1.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat Awal (gr)} - \text{Berat Kering (gr)}}{\text{Berat Kering (gr)}} \times 100\% \quad (1)$$

Kadar abu

Kadar abu adalah sisa pembakaran biopelet yang tidak terbakar. Nilai ini menggambarkan efisiensi bahan bakar; semakin rendah kadar abu, semakin baik kualitas biopelet. Sampel biopelet kering dibakar di furnace atau oven pada suhu 550–600°C hingga seluruh bahan terbakar, kemudian sisa yang tertinggal ditimbang sebagai abu. Perhitungan kadar abu disajikan pada persamaan 2.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat Abu (gr)}}{\text{Berat Sampel (gr)}} \times 100\% \quad (2)$$

Nilai Kalor

Nilai kalor menunjukkan energi panas yang dihasilkan biopelet saat dibakar. Semakin tinggi nilai kalor, semakin baik kualitas bahan bakar. Sampel dibakar di kalorimeter, dan kenaikan suhu air digunakan untuk menghitung energi panas yang dihasilkan. Perhitungan nilai kalor disajikan pada persamaan 3.

$$Q = m \times c \times \Delta T \quad (3)$$

Keterangan:

Q = kalor atau nilai kalor

m = massa

c = kalor jenis

ΔT = perubahan suhu

Kerapatan

Kerapatan menunjukkan kepadatan Biopelet. Biopelet dengan kerapatan tinggi biasanya memiliki daya bakar lebih lama dan stabil. Perhitungan kerapatan disajikan pada persamaan 4.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (4)$$

Keterangan:

ρ = Kerapatan (gr/cm³)

m = Massa briket (gr)

V = Volume briket (cm³)

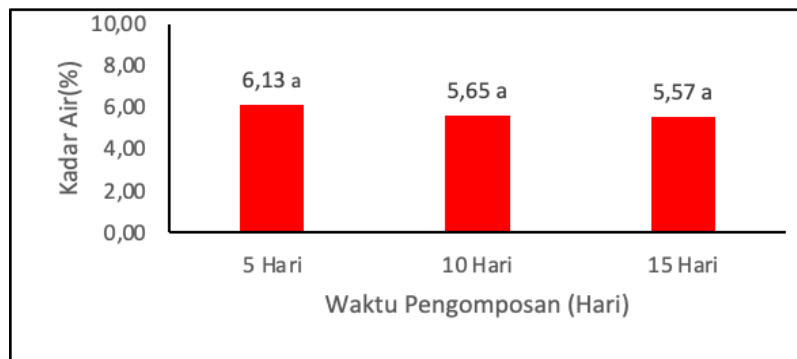
Analisis Data

Data hasil penelitian ini kemudian di analisis menggunakan SPSS dan Microsoft excel pada selang kepercayaan 5% Apabila hasil berbeda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar air

Kadar air biopelet eceng gondok yang diberi perlakuan pengomposan berkisar antara 5,57% sampai dengan 6,13%. Kadar air biopelet terendah yaitu 5,57% pada perlakuan menggunakan eceng gondok dengan lama pegomposan 15 hari, sedangkan nilai kadar air tertinggi yaitu 6,13% pada perlakuan menggunakan lama pegomposan 5 hari. Jika dibandingkan dengan SNI 8675:2018, nilai kadar air untuk biopelet maksimal 10%. Sehingga semua kadar air dari biopelet dalam penelitian ini telah memenuhi standar SNI. Hasil Analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa lama pengomposan tidak berpengaruh nyata pada kadar air karna nilai signifikansi lebih besar dari 5% yaitu 0,352 (**Tabel 1**).



Gambar 3. Kadar air biopelet

Tabel 1. Analisis statistik kerapatan briket arang bambu

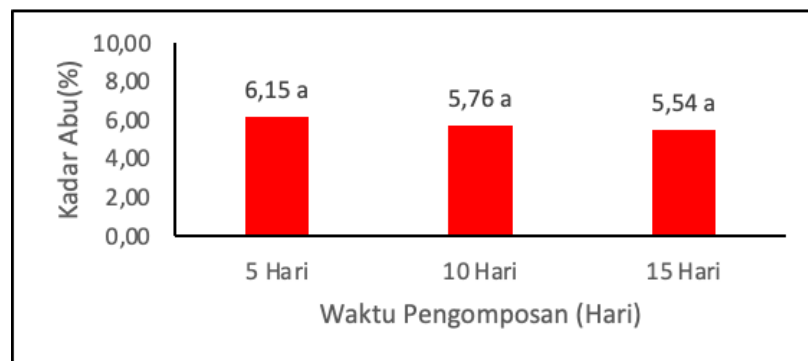
Parameter uji biopelet	Signifikansi $\alpha=0,05$
Kadar air	0,352
Kadar abu	0,116
Kalor	0,005
Kerapatan	0,924

Kadar air biopelet dalam penelitian ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Karlina et al., (2022) dengan nilai kadar air 2,41–5,99%. Kadar air yang tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adanya penambahan air dan perekat pada saat pembentukan biopelet. Ketika kadar air yang tinggi akan mengakibatkan bentuk biopelet yang tidak stabil. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulfian et al., (2015) yang menyatakan bahwa penambahan air dan perekat pada biopelet akan mempengaruhi peningkatan kadar air pada biopelet, dimana dapat mengakibatkan kandungan air biopelet yang dapat mempengaruhi kestabilan bentuk dari biopelet.

2. Kadar abu

Kadar abu merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran disebut abu (Hasna et al., 2019). Kadar abu yang tinggi diakibatkan adanya kandungan mineral pada bahan baku seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S. Kadar abu biopelet eceng gondok yang diberi perlakuan pengomposan berkisar antara 5,54% sampai dengan 6,15%. Kadar abu biopelet terendah yaitu 5,54% pada perlakuan menggunakan eceng gondok dengan lama pegomposan 15 hari, sedangkan nilai kadar abu tertinggi yaitu 6,15% pada perlakuan menggunakan lama pegomposan 5 hari. Jika dibandingkan dengan SNI 8675:2018, nilai kadar abu untuk biopelet maksimal 5%. Sehingga semua kadar abu

biopelet dalam penelitian ini belum memenuhi standar SNI. Semakin lama pengomposan nilai kadar abu semakin rendah. Hasil Analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa lama pengomposan tidak berpengaruh nyata pada kadar abu karna nilai signifikansi lebih besar dari 5% yaitu 0,116 (**Tabel 1**).

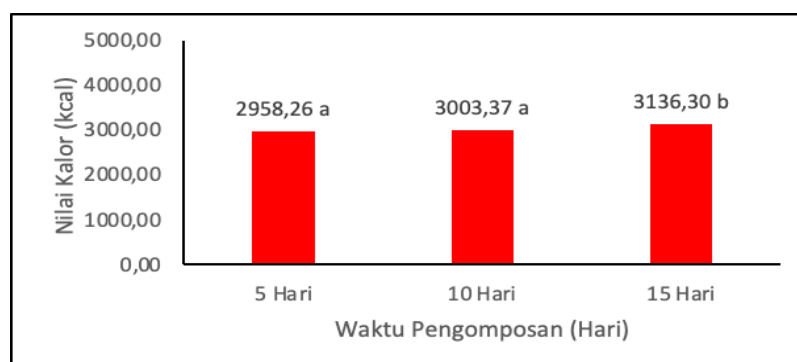


Gambar 4. Kadar abu biopelet

Kadar abu biopelet dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Karlina et al., (2022) dengan nilai kadar abu 2,02–3,13%. Nilai kadar abu sangat penting untuk diketahui karena erat hubungannya terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Hal itu sejalan dengan penelitian Christanty, *et al.* (2014) bahwa semakin rendah kadar abu biopelet maka akan menghasilkan biopelet yang semakin baik, hal ini diakibatkan kadar abu yang tinggi beresiko terbentuknya endapan atau kerak mineral pada saat pembakaran, sehingga mengakibatkan permukaan tungku kotor, korosi dan kualitas pembakaran yang menurun.

3. Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas bahan bakar yang dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu dan kadar karbon terikat (Sitorus et al., 2025). Nilai kalor biopelet eceng gondok yang diberi perlakuan pengomposan berkisar antara 2958,26 kal/gr sampai dengan 3136,30 kal/gr. Nilai kalor biopelet terendah yaitu 2958,26 kal/gr pada perlakuan pengomposan 5 hari, sedangkan nilai kadar abu tertinggi yaitu 3136,30 kal/gr pada pengomposan 15 hari. Jika dibandingkan dengan SNI 8675:2018, nilai kalor untuk biopelet minimal 4000 kal/gr. Sehingga semua nilai kalor dalam penelitian ini belum memenuhi standar SNI. Semakin lama pengomposan nilai kalor semakin tinggi. Hasil Analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa lama pengomposan berpengaruh nyata pada nilai kalor karna nilai signifikansi lebih kecil dari 5% yaitu 0,005 (**Tabel 1**).

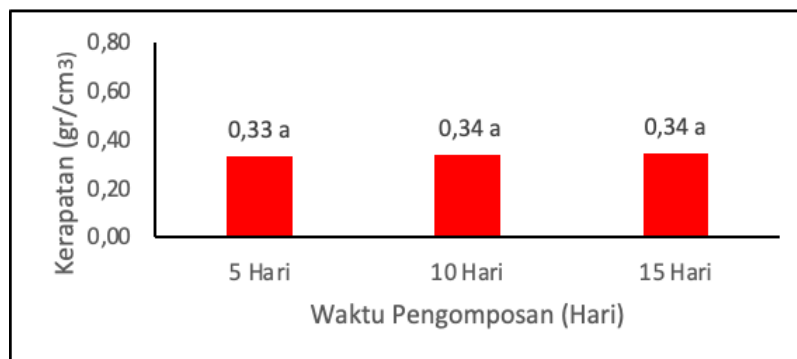


Gambar 5. Nilai kalor eceng gondok

Nilai kalor biopelet dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Zulfian et al., (2015) dengan nilai kalor 3719,67–4451,67 kal/gr. Yuliza et al., (2013) yang menyatakan bahwa kualitas nilai kalor biopelet dapat dipengaruhi oleh nilai kalor yang dimiliki pada bahan penyusunnya. Rahman, (2011), nilai kalor yang semakin tinggi menunjukkan kualitas bahan bakar yang semakin baik.

4. Kerapatan

Kerapatan biopelet eceng gondok yang diberi perlakuan pengomposan berkisar antara 0,33 gr/cm³ sampai dengan 0,34gr/cm³. Kerapatan biopelet terendah yaitu 0,33 gr/cm³ pada perlakuan pegomposan 5 hari, sedangkan nilai kerapatan tertinggi yaitu 0,34 gr/cm³ pada perlakuan pegomposan 10 hari dan 15 hari. Jika dibandingkan dengan SNI 8675:2018, nilai kerapatan untuk biopelet minimal 0,6 gr/cm³. Sehingga semua kerapatan biopelet dalam penelitian ini belum memenuhi standar SNI. Semakin lama pengomposan nilai kerapatan semakin tinggi dimana lama pengomposan mengalami peningkatan kerapatan dari 5 hari ke 10 hari dan cenderung stabil dari 10 hari ke 15 hari. Hasil Analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa lama pengomposan tidak berpengaruh nyata pada kerapatan karena nilai signifikansi lebih besar dari 5% yaitu 0,924 (**Tabel 1**).



Gambar 6. Kerapatan biopelet eceng gondok

Kerapatan biopelet dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Jannah et al., (2022) dengan Kerapatan 0,82–1,10 gr/cm³. Kerapatan sangat mempengaruhi dalam proses pendistribusian biopelet, dimana semakin rapat biopelet yang dihasilkan maka semakin mudah dalam pendistribusian biopelet dikarenakan kerapatan yang tinggi menghasilkan struktur biopelet yang kokoh dan juga kompak (Selpiana, 2014). Menurut penelitian Winata (2012), yaitu berat jenis dari bahan pembuatan biopelet akan mempengaruhi kerapatan dari biopelet

C. SIMPULAN DAN SARAN

Lama pengomposan tidak berpengaruh nyata pada kadar air, abu dan kerapatan. Namun lama pengomposan berpengaruh nyata pada nilai kalor. Karakteristik biopelet eceng gondok memiliki kadar air 5,57–6,13%, kadar abu 5,54–6,15%, kerapatan 0,33–0,34 gr/cm³, nilai kalor 2958,26–3136,30 kal/gr. Formulasi terbaik dihasilkan dengan perlakuan waktu pengomposan 15 hari.

Perlu dilakukan penambahan tempurung kelapa pada biopelet eceng gondok agar memenuhi persyaratan kualitas biopelet berdasarkan SNI 8675: 2018.

DAFTAR RUJUKAN

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2018). *Pelet Biomassa Untuk Energi*. SNI 8675:2018
- Christanty, N.A. (2014). Biopellet Cangkang dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan. [skripsi]. Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Dahlianah. (2015). Pengomposan dan Pembentukan Gas Metana Pada Limbah Organik. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 90–97.
- Fajri, R.A., & Hamdi, N. (2023). Optimization of Making Charcoal Briquettes From Rice Husks With Variations in the Composition of Adhesive Materials And Compaction Pressure. *Formosa Journal of Applied Sciences*. 2(10), 2265–2276. <https://doi.org/10.55927/fjas.v2i10.6157>.
- Hasna A.H., Sutapa J.P.G., & Irawati D. (2019). Pengaruh Ukuran Serbuk dan Penambahan Tempurung Kelapa Terhadap Kualitas Pelet Kayu Sengon. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 13(2), 170–180. <https://doi.org/10.22146/jik.52428>
- Jannah, R., Sribudiani, E., & Somadona, S. (2022). Biopellet Dari Limbah Biomassa Serbuk Serutan Rotan Dan Serbuk Gergaji Campuran Menggunakan Perekat Sagu Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 17(2), 148–161.
- Karlina, D., Fatoni, F.C., Hidayatullah, F., Akil, E., Manggala, A., & Ridwan, K. (2022). Biopellet dari Eceng Gondok, Sekam, Dedak, Serbuk Gergaji dan Tongkol Jagung Ditinjau dari Komposisi Terhadap Kualitas Biopellet. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 2(2), 63–67. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.135>
- Kasulla, S., Malik, S.J., Kathpal, G., & Yadav, A. (2023). Biogas Production From Water Hyacinth and Cow Dung. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*, 7(4), 500–503. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8213991>
- Rahman. (2011). Uji Keragaan Biopellet Dari Biomassa Limbah Sekam Padi (*Oryza sativa* sp.) Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan. [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rusdianto, A. S., Choiron, M., & Novijanto, N. (2014). Karakterisasi Limbah Industri Tape Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biopellet. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 3(1), 27–32.
- Selpiana. (2014). Pengaruh Kerapatan Terhadap Distribusi Biopellet. *Jurnal Teknik Industri*, 7(1), 44–50.
- Winata. (2012). Pengaruh Berat Jenis Bahan Terhadap Kerapatan Biopellet. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*, 5(2), 15–22.
- Yuliza, N., Nazir, N., & Djalal, M. (2013). Pengaruh Komposisi Arang Sekam Padi dan Arang Kulit Biji Jarak Pagar Terhadap Mutu Briket Arang. *Jurnal Litbang Industri* 3(1), 21–30.
- Zulfian, Diba, F., Setyawati, D., Nurhaida, & Roslinda, E. (2015). Kualitas Biopellet Dari Limbah Batang Kelapa Sawit Pada Berbagai Ukuran Serbuk dan Jenis Perekat. *Jurnal Hutan Lestari*, 3 (2), 208 – 216. <https://doi.org/10.26418/jhl.v3i2.10253>