



STUDI PEMANFAATAN LIMBAH BUNGA PINUS SEBAGAI BAHAN BRIKET PADA EKOSISTEM HUTAN PINUS DI WISATA SELOONDO

STUDY OF UTILIZATION OF PINE FLOWER WASTE AS BRIQUETTE MATERIAL IN PINE FOREST ECOSYSTEM IN SELOONDO TOURISM

Cicik Cahaya Hati^{1*}, Desi Nuzul Agnafia², Hestik Dwi Putri Cahaya³, Ela Kurniawati⁴

**)Corresponding Author*

¹⁾²⁾³⁾⁴⁾Pendidikan IPA, STKIP Modern Ngawi

*Email: cicikchy222@gmail.com, desinuzulagnafia@stkipmodern.ac.id

ABSTRAK

Kawasan wisata hutan pinus Seloondo di Kabupaten Ngawi menghasilkan limbah bunga pinus dalam jumlah besar yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah bunga pinus menjadi produk bernilai guna berupa briket biomassa, serta menganalisis dampak teknis, sosial, dan ekologis dari pemanfaatan limbah tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui observasi langsung dan wawancara semi-terstruktur terhadap masyarakat dan pengelola wisata. Prosedur pembuatan briket meliputi pengumpulan bunga pinus, pengeringan, pembakaran menjadi arang, penghancuran, pencampuran dengan larutan kanji, pencetakan manual, dan pengeringan akhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket bunga pinus memiliki pembakaran yang stabil, tahan lama, menghasilkan residu dan asap yang minim, serta mudah dibuat dengan alat sederhana. Masyarakat menyambut positif inovasi ini dan menilai briket sebagai peluang usaha rumah tangga berbasis limbah lokal. Temuan ini mendukung hasil penelitian terdahulu seperti Sallolo dan Sampelawang (2017), Gazali dan Tang (2017), serta Hantono (2016), yang menunjukkan bahwa biomassa pinus memiliki nilai kalor dan efisiensi termal tinggi. Oleh karena itu, pengolahan limbah bunga pinus menjadi briket tidak hanya berkontribusi pada penyediaan energi alternatif yang ramah lingkungan, tetapi juga mendorong pemberdayaan ekonomi lokal dan konservasi kawasan hutan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Briket, Bunga Pinus, Ekosistem, Limbah, Seloondo.

ABSTRACT

The Seloondo pine forest tourism area in Ngawi Regency generates a large amount of pine flower waste, which has not been optimally utilized. This study aims to process pine flower waste into a value-added product in the form of biomass briquettes and to analyze the technical, social, and ecological impacts of its utilization. A qualitative descriptive approach was used through direct observation and semi-structured interviews with local communities and tourism managers. The briquette production procedure included the collection of pine flowers, drying, carbonization, crushing, mixing with tapioca starch, manual molding, and final drying under sunlight. The results showed that pine flower briquettes had stable and long-lasting combustion, minimal smoke and residue, and could be produced using simple tools. The community responded positively to this innovation, viewing it as a potential small-scale business opportunity using local waste. These findings support previous research by Sallolo and Sampelawang (2017), Gazali and Tang (2017), and Hantono (2016), which highlighted the high calorific value and thermal efficiency of pine-based biomass. Therefore, processing pine flower waste into briquettes not only contributes to the development of environmentally friendly alternative energy but also promotes local economic empowerment and sustainable forest conservation.

Keywords: Briquette, Pine Flower, Ecosystem, Waste, Seloondo

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan hutan tropis yang sangat besar, salah satunya berupa hamparan hutan pinus yang tersebar di berbagai daerah. Pinus merkusii merupakan satu-satunya jenis pinus yang secara alami tumbuh di kawasan Asia Tenggara hingga ke selatan khatulistiwa, termasuk di Indonesia. Di Kabupaten Ngawi, tepatnya di kawasan wisata hutan Seloondo, Desa Ngrayudan, Kecamatan Jogorogo, populasi pohon pinus tumbuh dengan subur dan menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar, salah satunya bunga pinus yang gugur secara musiman. Sayangnya, limbah bunga pinus tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Masyarakat sekitar umumnya membiarkan bunga pinus berserakan di tanah atau bahkan membakarnya tanpa mempertimbangkan potensi nilai gunanya. Padahal, pengelolaan limbah hutan seperti bunga pinus dapat menjadi peluang dalam pengembangan energi alternatif berbasis biomassa dan membuka potensi ekonomi baru bagi masyarakat lokal.

Dalam konteks teknologi energi terbarukan, briket biomassa menjadi salah satu bentuk inovasi yang banyak dikembangkan. Briket merupakan bahan bakar padat hasil pengolahan limbah organik melalui proses pemadatan dengan bahan perekat tertentu. Bunga pinus yang kaya kandungan lignoselulosa sangat potensial diolah menjadi briket yang dapat digunakan untuk kebutuhan pembakaran skala rumah tangga hingga industri kecil. Penelitian sebelumnya oleh Gazali (2020) menyebutkan bahwa *Pinus merkusii* memiliki struktur serat yang kuat dan kandungan karbon yang tinggi, menjadikannya cocok sebagai bahan dasar briket. Selanjutnya, Gazali & Tang (2017) menambahkan bahwa arang dari buah pinus menghasilkan briket dengan sifat fisik dan kimia yang kompetitif, termasuk nilai kalor yang tinggi dan tingkat pembakaran yang efisien. Bahkan, metode pirolisis sederhana mampu meningkatkan efisiensi energi dan kualitas pembakaran briket yang dihasilkan.

Studi lain oleh Hantono, Martini, & Pambudi (2016) menekankan bahwa pembuatan briket dari bunga pinus tidak memerlukan bahan kimia berbahaya maupun alat teknologi tinggi, sehingga memungkinkan untuk diterapkan secara mandiri oleh masyarakat. Hal ini membuka peluang pemberdayaan masyarakat melalui pemanfaatan limbah hutan yang sebelumnya dianggap tidak bernilai (*non-value*) menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi dan guna (*value*). Dalam konteks pengelolaan hutan berkelanjutan, pentingnya pendekatan yang memberdayakan masyarakat sekitar kawasan hutan agar terlibat aktif dalam konservasi sekaligus memperoleh manfaat ekonomi dari keberadaan sumber daya alam (Kesuma, 2024). Oleh karena itu, pendekatan lokal berbasis partisipasi masyarakat sangat relevan dalam mengembangkan teknologi sederhana seperti briket biomassa dari bunga pinus.

Selain studi-studi tersebut, penelitian Sallolo dan Sampelawang (2017) secara spesifik menunjukkan bahwa briket yang dihasilkan dari arang buah pinus memiliki nilai kalor yang tinggi, mencapai 5721 cal/gram, dengan efisiensi thermal hingga 43,58%. Penelitian ini juga menemukan bahwa variasi ukuran butiran arang berpengaruh besar terhadap kualitas pembakaran, stabilitas nyala, dan residu yang dihasilkan. Meskipun penelitian tersebut menggunakan buah pinus sebagai bahan baku utama, prinsip dan pendekatan yang digunakan dapat direplikasi untuk bunga pinus sebagai bagian lain dari biomassa pinus yang tersedia melimpah.

Melalui pengolahan yang tepat, limbah bunga pinus dapat bertransformasi menjadi produk energi alternatif yang ramah lingkungan, berbiaya rendah, dan berpotensi dikembangkan sebagai usaha ekonomi masyarakat sekitar kawasan wisata hutan. Selain mendukung konservasi lingkungan, upaya ini juga dapat memperkuat sektor ekowisata berbasis edukasi dan pelibatan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian yang tidak hanya mengkaji kelayakan teknis pengolahan limbah bunga pinus menjadi briket, tetapi juga menilai potensi sosial, ekonomi, dan ekologisnya secara komprehensif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi pemanfaatan limbah bunga pinus sebagai bahan dasar pembuatan briket di kawasan wisata hutan pinus Seloondo. Fokus penelitian ini tidak hanya pada aspek teknis pembuatan, tetapi juga pada bagaimana transformasi nilai (dari limbah menjadi energi) dapat memperkuat pemberdayaan masyarakat, mengurangi limbah organik, dan mendukung konservasi lingkungan secara berkelanjutan.

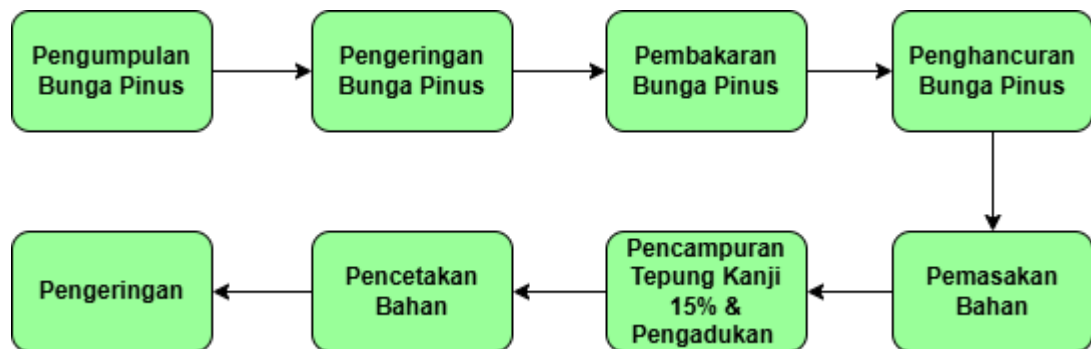
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengeksplorasi pemanfaatan briket bunga pinus sebagai bahan bakar alternatif di kawasan wisata Seloondo. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memahami secara mendalam fenomena yang terjadi dalam sosial dan budaya masyarakat setempat. Penelitian ini dilakukan di kawasan wisata hutan pinus Seloondo, Desa Ngrayudan, Kecamatan Jogorogo, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur, pada tanggal 10 Oktober 2024. Lokasi ini dipilih karena memiliki populasi pohon pinus yang melimpah, menghasilkan banyak limbah bunga pinus yang belum dimanfaatkan secara ekonomis.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan observasi. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini bersifat semi-terstruktur, dimana peneliti telah menyiapkan daftar pertanyaan tetapi tetap memberikan ruang bagi responden untuk

mengungkapkan pendapat dan pengalaman mereka secara bebas. Wawancara akan dilakukan dengan sejumlah informan yang terdiri dari masyarakat lokal, pengelola wisata, dan pelaku usaha terkait. Kemudian observasi dengan cara mengamati secara langsung ekosistem hutan pinus di wisata Seloondo dan melakukan pengumpulan terhadap bunga pinus untuk dieksekusi menjadi briket.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cobek, ayakan, panci, dan cetakan briket, kemudian bahan yang diperlukan adalah bunga pinus yang sudah dibakar, tepung tapioka (kanji), air secukupnya, dan korek api. Berikut gambar alur pembuatan briket bunga pinus (Gambar 1. dan Gambar 2.).



Gambar 1. Alur Pembuatan Briket Bunga Pinus



Gambar 2 Proses Pembuatan Briket Bunga Pinus

Data dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi potensi limbah bunga pinus sebagai sumber daya yang bernilai ekonomi melalui proses transformasi dari bahan tidak bernilai menjadi produk yang memiliki nilai guna

dan jual, yaitu briket bunga pinus. Data hasil observasi dan wawancara dianalisis untuk mengungkap sejauh mana pemanfaatan limbah ini dapat diterima dan dikembangkan oleh masyarakat lokal. Selain itu, dianalisis pula persepsi masyarakat terhadap kemudahan proses produksi, efektivitas pembakaran briket, serta potensi penggunaannya sebagai bahan bakar alternatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh melimpahnya limbah bunga pinus di kawasan wisata hutan Seloondo, Desa Ngrayudan, Kabupaten Ngawi, yang selama ini tidak dimanfaatkan secara optimal. Hasil observasi menunjukkan bahwa bunga pinus yang gugur secara alami hanya dianggap sebagai sampah organik oleh masyarakat setempat dan tidak memiliki nilai ekonomis. Beberapa warga bahkan menyatakan bahwa limbah ini hanya mengotori area wisata dan sering kali dibakar untuk membersihkan lahan. Padahal, bunga pinus yang mengandung senyawa lignoselulosa tinggi memiliki potensi besar untuk dijadikan bahan bakar alternatif, terutama dalam bentuk briket biomassa yang ramah lingkungan dan terbarukan.

Melalui proses eksperimen sederhana di lapangan, peneliti melakukan tahapan pembuatan briket dari bunga pinus yang dimulai dari pengumpulan, pengeringan, pembakaran hingga menjadi arang, penghancuran menjadi serbuk, pencampuran dengan larutan kanji sebagai perekat, pencetakan manual, hingga pengeringan akhir menggunakan sinar matahari. Briket yang dihasilkan memiliki bentuk padat dan relatif seragam, meskipun ukuran dan bentuknya belum presisi karena keterbatasan alat pencetak. Namun demikian, briket tetap dapat dinyalakan dan menunjukkan performa pembakaran yang stabil, dengan nyala yang tahan lama dan polusi asap yang rendah. Dari segi tekstur, briket cukup kuat dan tidak mudah hancur saat disentuh atau dipindahkan, yang menandakan bahwa kualitas fisik produk cukup baik meski dibuat dengan alat sederhana.

Dari hasil uji pembakaran sederhana, briket bunga pinus menunjukkan durasi nyala yang cukup lama dan efektif untuk kebutuhan memasak skala rumah tangga. Asap yang dihasilkan juga lebih sedikit dibandingkan dengan kayu bakar konvensional, dan residu sisa pembakaran berupa abu jauh lebih minim. Ini selaras dengan hasil penelitian Sallolo dan Sampelawang (2017) yang menemukan bahwa briket arang buah pinus dengan variasi ukuran butiran halus memiliki nilai kalor tinggi (5721 cal/gr) dan efisiensi thermal mencapai 43,58%. Meski dalam penelitian ini tidak dilakukan uji kalor secara laboratoris, pengamatan visual dan praktik lapangan menunjukkan bahwa briket bunga pinus memiliki performa yang mendekati hasil penelitian tersebut. Hal ini memperkuat argumentasi bahwa limbah bunga pinus dapat

menjadi energi alternatif yang layak dikembangkan.

Selain aspek teknis, aspek sosial juga menjadi perhatian penting dalam penelitian ini. Wawancara dengan masyarakat sekitar menunjukkan bahwa sebelumnya mereka tidak mengetahui bahwa bunga pinus bisa dijadikan briket. Namun, setelah diberikan pemahaman dan demonstrasi sederhana, mereka menunjukkan antusiasme tinggi terhadap potensi ekonomi dari produk ini. Beberapa warga bahkan mengungkapkan ketertarikan untuk mencoba memproduksi briket secara mandiri jika mendapatkan pelatihan lanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan limbah berbasis sumber daya lokal dapat meningkatkan partisipasi dan kesejahteraan komunitas.

Dalam perspektif keberlanjutan, pemanfaatan limbah bunga pinus sebagai briket memiliki implikasi ekologis yang signifikan. Pertama, limbah bunga pinus yang sebelumnya menumpuk di area wisata dapat dikurangi sehingga membantu menjaga kebersihan dan estetika kawasan. Kedua, pemanfaatan limbah ini sebagai bahan bakar dapat menurunkan ketergantungan masyarakat terhadap kayu bakar dan bahan bakar fosil, serta membantu mengurangi tekanan terhadap hutan. Ketiga, briket berbasis biomassa dapat dikembangkan sebagai produk unggulan lokal yang ramah lingkungan dan berdaya jual tinggi jika diproduksi secara konsisten dan sistematis.

Dukungan dari pihak pengelola wisata, pemerintah desa, hingga lembaga pendidikan sangat dibutuhkan untuk mendorong adopsi teknologi ini secara luas. Dengan pelatihan produksi, penyediaan alat cetak sederhana, serta pemasaran hasil produksi ke sektor pariwisata atau pasar lokal, maka pemanfaatan briket bunga pinus tidak hanya menjadi solusi pengolahan limbah tetapi juga strategi ekonomi berbasis masyarakat. Penelitian ini sejalan dengan temuan Gazali dan Tang (2017) yang menekankan pentingnya pengembangan biomassa lokal sebagai energi alternatif yang tidak hanya unggul dari segi teknis, tetapi juga memperkuat kemandirian energi komunitas.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa briket bunga pinus memiliki potensi besar sebagai energi alternatif yang layak secara teknis, ekonomis, sosial, dan ekologis. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan value creation melalui transformasi limbah (*non-value*) menjadi produk bernilai jual (*value*) dapat diimplementasikan secara nyata di tingkat komunitas lokal, khususnya dalam konteks konservasi dan pemberdayaan kawasan wisata hutan berbasis masyarakat.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa limbah bunga pinus yang selama ini dianggap tidak bernilai di kawasan wisata hutan Seloondo dapat dimanfaatkan menjadi produk bernilai guna dan ekonomi berupa briket biomassa. Proses pembuatan briket dari bunga pinus dapat dilakukan dengan metode sederhana dan bahan-bahan yang mudah diperoleh, sehingga memungkinkan untuk diaplikasikan oleh masyarakat lokal tanpa memerlukan teknologi tinggi. Briket yang dihasilkan menunjukkan performa pembakaran yang baik, tahan lama, minim asap, dan sedikit residu, sehingga berpotensi menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Penelitian ini juga memperkuat temuan dari Sallolo dan Sampelawang (2017) serta Gazali dan Tang (2017) yang menyatakan bahwa biomassa dari pinus memiliki nilai kalor dan efisiensi termal yang tinggi. Selain berdampak secara teknis, pemanfaatan limbah bunga pinus juga memiliki potensi sosial dan ekonomi yang besar karena dapat membuka peluang usaha baru, mendukung konservasi lingkungan, serta meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Berdasarkan hasil tersebut, disarankan agar masyarakat sekitar hutan mendapatkan pelatihan teknis dalam pembuatan briket secara konsisten dan efisien, termasuk dalam hal penggunaan alat cetak standar agar kualitas produk dapat ditingkatkan. Pemerintah desa dan pengelola wisata diharapkan mendukung inisiatif ini dengan menyediakan fasilitas produksi, membentuk kelompok usaha mikro, serta membantu promosi produk ke pasar lokal dan wisatawan. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian laboratorium terhadap nilai kalor, kadar air, dan efisiensi pembakaran briket bunga pinus guna mendapatkan data kuantitatif yang dapat memperkuat pengembangan produk ke skala industri. Selain itu, program konservasi hutan dan ekowisata sebaiknya memasukkan pengolahan limbah bunga pinus sebagai bagian dari edukasi lingkungan kepada pengunjung, sehingga wisata hutan tidak hanya bersifat rekreatif tetapi juga mendidik dan memberdayakan masyarakat secara nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Citra Perdana Kesuma. (2024). Tinjauan Pemanfaatan Hutan Pinus di Kabupaten Gayo Lues Berdasarkan Uu No.41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan. *Aliansi: Jurnal Hukum, Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 1(4), 215–235.
- Fauzan Pohan, A., Jamilah, M., Muslih, A. M., Winda Siregar, A., Handayati, T., & Hanafi, I. (2023). *Pengaruh Hasil Deres Getah Pinus (Pinus Merkusii Jung. Et De Vriese) Terhadap Tingkat Pendapatan Petani Di Kabupaten Gayo Lues*. 16(1), 2024–2031. <https://doi.org/10.24259/Jhm.V16i1.32308>.

- Gazali, A. (2020). Karakteristik Arang Briket Buah Pinus/Tusam (P. Merkusi Jungh. At De Vriese). *Universitas Bosowa*, 1(1).
- Gazali, A., & Tang, M. (2017). *Uji Kualitas Briket Arang Buah Pinus Hasil Pirolisis Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. <https://doi.org/10.62383/Aliansi.V1i4.319>.
- Hantono, E. J., Martini, S., & Pambudi, T. S. (2016, Desember). Pemanfaatan bunga pinus dalam pembuatan papan partikel sebagai bahan dalam produk kerajinan. *eProceedings of Art & Design*, 3(3).
- Irianto, N., Apriyanto, E., & Barchia, M. F. (2024). *Kajian Pengelolaan Hutan Pinus Di Taman Nasional Kerinci Seblat Resort Rejang Lebong*.
- Labania, H., Nismayanti, A., & Fisika Fmipa Universitas Tadulako, J. (2014). *Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang Sebagai Sumber Energi Alternatif*.
- Linggi, M., Ulum, S., Darwis, D., Fisika, J., Matematika, F., Pengetahuan, I., & Universitas Tadulako, A. (2019). *Fabrikasi Dan Karakterisasi Briket Limbah Buah Pinus Dengan Perekat Limbah Kulit Pohon Pinus*. 18(2).
- Nenobahan, M. F., Kehutanan, F., Pertanian, I., & Ainurrasjid, M. (2022). *Diversitas Makrofauna Tanah Pada Hutan Produksi (Pinus Merkusii Dengan Dan Tanpa Tanaman Wortel)*. www.naturetable.co.uk.
- Samis, Y. P., & Arlita, T. (2020). *Nomor 1, Februari 2023 Wwww.Jim.Unsyiah.Ac.Id/Jfp Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 8(1), 2023. www.jim.unsyiah.ac.id/jfp.
- Said, F. (2021). Pemanfaatan Daun Pinus Jarum Untuk Dijadikan Briket Biocoal Sebagai Energi Listrik Alternatif. *Jurnal: ElektriKA Borneo (Jeb)*, 7(2), 19–24.
- Sallolo, S., & Sampelawang, P. (2017). Studi eksperimen limbah buah pinus sebagai sumber energi alternatif ditinjau dari variasi butiran. *Dynamic Saint: Jurnal Teknik Mesin*, 3(1), 444–454.