



PENGARUH PENAMBAHAN KULIT DURIAN PADA PENGOLAHAN LIMBAH PERKEBUNAN KARET DENGAN METODE KARBONISASI MENJADI BRIKET DI WILAYAH POLOKARTO

Ernastin Maria¹ Joko Susilo², Adik Nur Hidayat³

^{1,2,3}Institut Teknologi Yogyakarta

Email : ernastinmaria@ity.ac.id

Abstrak

Limbah Perkebunan karet yang melimpah di wilayah Polokarto belum dimanfaatkan secara optimal dan dibiarkan membusuk dilapangan oleh karena itu perlu adanya pengolahan misalnya menjadi biobriket dengan metode karbonisasi dengan campuran kulit durian. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan limbah perkebunan karet dengan penambahan kulit durian menjadi briket dengan metode karbonisasi dilakukan untuk mengurangi limbah perkebunan karet dan mengetahui seberapa besar nilai ekonomis yang dihasilkan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini maka diperoleh briket terbaik dengan komposisi perbandingan limbah perkebunan karet dan kulit durian 50% : 50% yang menghasilkan kadar abu sebesar 13.2643%, lama durasi waktu mendidihkan air 13.14 menit dan tanpa menghasilkan asap pembakaran. Untuk perhitungan menggunakan metode break event point (BEP), dibutuhkan sebanyak 4522 Kg briket yang terjual dalam waktu sekitar 5.12 bulan. Dari perhitungan didapatkan nilai NPV sebesar Rp 37.872340 lebih besar dari nilai project cost dijalankan. Dari perhitungan IRR didapatkan hasil IRR sebesar 28%. Karena IRR > 15% maka usaha dinilai menguntungkan dan layak untuk dijalankan.

Kata kunci: Limbah Perkebunan Karet, Kulit Durian, Karbonisasi, Briket.

Abstract

Since the abundant rubber plantation waste in the Polokarto area has not been optimally utilized and is decomposing in the field, it is necessary to process it, for example, into biobriquettes using the carbonization method with a mixture of durian skin. The purpose of this research is to reduce rubber plantation waste by trying to incorporate durian skin into briquettes using the carbonization method and determining how much economic profit is obtained. According to the result obtained of this study's analysis, the best briquettes were made with a 50%:50% composition ratio of rubber plantation waste and durian skin, which produced an ash content of 13.2643%, a boiling time of 13.14 minutes, and no combustion smoke. It takes 4522 kg of briquettes to calculate using the break event point (BEP) method, and they are sold in about 5.12 months. According to the calculations, the NPV value is Rp. 37.872340, which is relatively high than the project cost value. The IRR result is 28 % based on the IRR calculation. The business is considered profitable and feasible to run because the IRR is greater than 15%.

Keywords: Contains 3 important words

PENDAHULUAN

Saat ini Indonesia merupakan negara penghasil karet alam terbesar setelah Thailand. Pada tahun 2017, total areal perkebunan karet di Indonesia mencapai 3.229.861 ha, dengan total produksi sekitar 2,3 juta ton. Hasil survei (Nancy et al., 2013) bahwa potensi kayu karet hasil peremajaan, terutama milik petani (perkebunan rakyat), hanya sekitar 18% yang dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kayu karet. Angka ini hanya sebatas untuk memenuhi kebutuhan bahan baku kayu pertukangan, industri papan serat dan kayu lapis. Hal ini berarti bahwa terdapat sekitar 82% kayu karet yang belum dimanfaatkan secara optimal, hanya dibakar atau dibiarkan membusuk di lapangan. Oleh karena itu, kayu karet dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku perabotan rumah tangga, industri mebel, kayu bakar, dan bioenergi (Admojo & Setyawan, 2018). Biobriket memiliki karakteristik seperti batubara, namun biobriket merupakan bahan bakar terbarukan karena terbuat dari biomasa (Vachlepi & Suwardin, 2013). Kelebihan biobriket dibandingkan dengan batubara diantaranya memiliki kadar belerang yang lebih sedikit sehingga emisi yang dihasilkan juga lebih sedikit, bersifat biodegradable sehingga tidak

mencemari lingkungan, dan renewable (Slamet & Gunawan, 2016).

Untuk mengatasi krisis energi, Indonesia harus berbenah diri dalam menyikapi hal ini. Penggunaan energi secara efisien dan kesadaran akan menggunakan bahan bakar alternatif merupakan sikap yang perlu dilakukan. Bahan bakar alternatif perlu dikembangkan secara terus menerus (Indonesia, 2012). Salah satu bahan bakar alternatif terbarukan yang dapat digunakan adalah biomassa (Arhamsyah, 2010). Berdasarkan permasalahan yang terjadi seperti yang terurai diatas, maka pemanfaatan limbah perkebunan karet dengan penambahan kulit durian menjadi briket dengan metode karbonisasi dilakukan untuk mengurangi limbah perkebunan karet dan mengetahui seberapa besar nilai ekonomis yang dihasilkan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Perkebunan Karet Kaliduren, Polokarto, Sukoharjo, Jawa Tengah. Pengambilan data dilakukan bulan Desember sampai dengan selesai. Sedangkan uji laboratorium dilakukan di CV Chemic Pratama. Tahapan dalam penelitian ini adalah :

1. Tahap Pengumpulan Bahan Baku, Bahan baku yakni Limbah Perkebunan Karet dan Kulit Durian dikumpulkan, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari sebelum dilakukan penimbangan.
2. Tahap Penggarangan (Proses Karbonisasi), Proses bahan baku yang sudah dikeringkan dikarbonisasi supaya menjadi arang dengan menggunakan alat pirolisis.
3. Tahap Penghalusan dan Pengayakan, Tahap bahan baku yang sudah menjadi arang kemudian ditumbuk menjadi halus. Setelah bahan baku menjadi halus diayak menggunakan ayakan 60 mesh.
4. Tahap pencetakan, Serbuk arang yang sudah diayak kemudian dicampur dengan perekat Tepung Tapioka. Kemudian campuran dicetak menjadi briket dengan menggunakan alat penggepres.
5. Pengerangan, Tahap briket arang yang sudah dicetak kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kering.
6. Tahap Pengujian, Tahap briket yang sudah kering diuji di Laboratorium untuk mengetahui karakteristik briket.

Analisis data

- a. Analisis Karakteristik Briket Limbah Perkebunan Karet

Analisis data dilakukan berdasarkan pengambilan sampel ditempat penelitian dan hasil pengukuran/pengujian laboratorium dari parameter-parameter yang ada sehingga diperoleh data primer. Data-data yang telah diperoleh dari hasil uji tersebut selanjutnya akan diolah dengan analisis statistik yaitu analisis regresi linier (Janie, 2012). Untuk membuktikan pengaruh penambahan kulit durian terhadap Briket Limbah Karet. Analisis data berupa grafik regresi linier menggunakan software Microsoft excel dengan variabel bebas yakni penambahan kulit durian digambarkan sebagai sumbu X dan variabel terikat atau yang dipengaruhi yakni kadar air, kadar abu dan lama waktu air mendidih digambarkan sebagai sumbu Y. kemudian dari grafik tersebut apabila nilai determinasi (R^2) mendekati 1 maka penambahan kulit durian berpengaruh terhadap kualitas Briket dan sebaliknya apabila nilai determinasi (R^2) mendekati 0 maka penambahan kulit durian memiliki pengaruh kecil/tidak berpengaruh terhadap kualitas Briket selanjutnya dilakukan analisa deskriptif dari hasil data tersebut.

- b. Analisis Kelayakan finansial

Analisis kelayakan finansial merupakan penelitian yang dilakukan secara mendalam guna menentukan kelayakan dari suatu jenis usaha yang akan dijalankan (Sulasih et al., 2021). Penentuan dalam perencanaan investasi dengan menghitung biaya dengan cara membandingkan antara pengeluaran dan pendapatan, seperti ketersediaan dana, modal yang diperlukan dalam investasi, kemampuan untuk membayar kembali dana tersebut dalam kurun waktu yang telah ditentukan, juga menilai apakah usaha tersebut dapat dikembangkan selanjutnya (Ichsan et al., 2019).

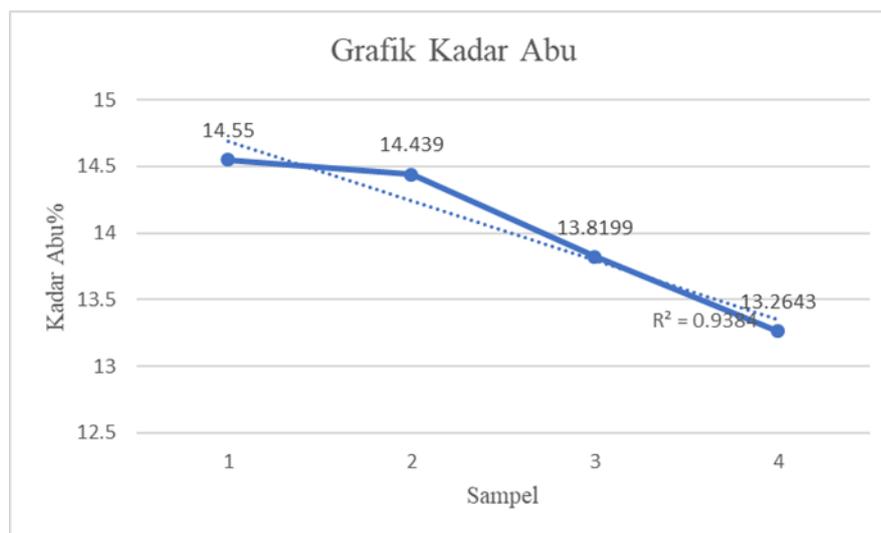
HASIL DAN PEMBAHASAN

- A. Pengaruh Penambahan kulit durian terhadap kadar abu

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Abu

| No | Campuran | Kadar Abu% | | | Rata-rata |
|----|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------|
| | | Pengulangan I | Pengulangan II | Pengulangan III | |
| 1 | Tanpa Campuran | 14.7024 | 14.4096 | 14.5201 | 14.5500 |
| 2 | 90% : 10% | 14.5816 | 14.3996 | 14.3360 | 14.4390 |
| 3 | 75% : 25% | 13.9167 | 13.6627 | 13,8803 | 13.8199 |
| 4 | 50% : 50% | 13.2476 | 13.2476 | 13.2977 | 13.2643 |

Sumber : Data Primer, 2022



Gambar 1 Grafik Pengaruh Penambahan Kulit Durian Terhadap Kadar Abu

Dari Gambar 1 dapat terlihat bahwa komposisi briket yang belum dicampurkan dengan kulit durian memiliki kadar abu yang tinggi dibandingkan dengan briket yang telah dicampur dengan kulit durian. Hal ini diduga karena komposisi briket ranting karet yang memiliki kadar abu tinggi yaitu 14,55%, menjadi berkurang setelah ditambahkan kulit durian yang memiliki kadar abu yang rendah pada perbandingan komposisi sampel B 90 : 10 yakni 14,439%, sampel C 75 : 25 yakni 13,8199% dan sampel D 50:50 yakni 13,2643%. Dari Gambar 4.1 juga terlihat bahwa semakin banyak kulit durian dicampurkan kedalam arang, maka kadar abu pada briket akan semakin menurun. Hal ini sependapat dengan (Maria et al., 2022) yang menyatakan semakin tinggi kadar abu yang dimiliki bahan baku, dan semakin banyak komposisi kulit duriannya, maka kandungan abu yang dihasilkan briket akan semakin menurun.

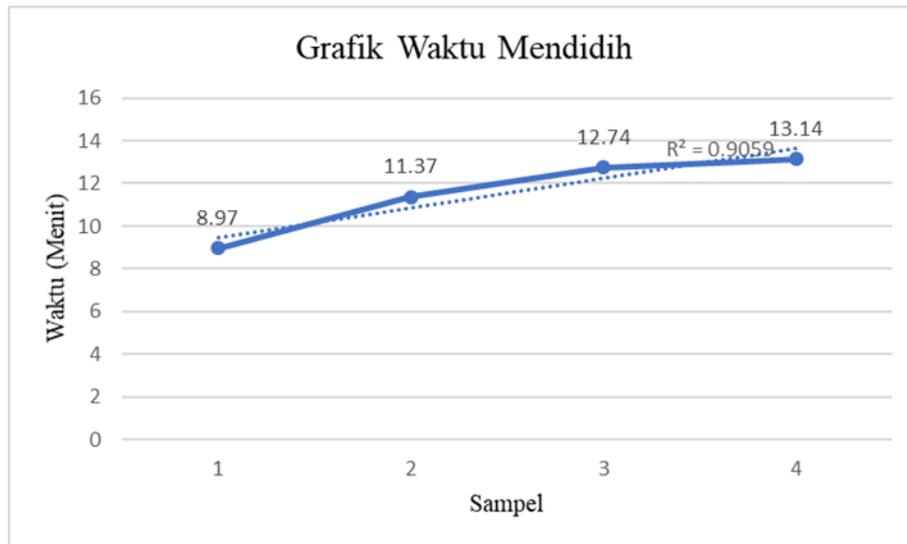
Berdasarkan gambar 1 Kadar abu terendah diperoleh dari komposisi limbah perkebunan karet dan kulit durian 50% : 50% yakni 13,2643%, sedangkan kadar abu tertinggi diperoleh dari komposisi limbah perkebunan karet tanpa campuran kulit durian yakni 14,55% sehingga hasil regresi linier nilai $R^2 = 0,9384$ yang menunjukkan bahwa penambahan kulit durian berpengaruh terhadap kadar abu briket meskipun dari semua sampel belum ada yang memenuhi SNI <8%.

Selain hal tersebut, perlakuan pembakaran kayu menjadi briket juga memberikan pengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan. Karbonisasi secara konvensional memberikan hasil analisa kadar abu yang tinggi, hal ini dikarenakan kayu yang dibakar secara konvensional memiliki kecenderungan berinteraksi dengan udara dilingkungan sehingga biomassa terdekomposisi menjadi abu (Faizal et al., 2014).

B. Pengaruh penambahan kulit durian terhadap lama waktu didih air

Tabel 2 Hasil Uji Lama Waktu Mendidihkan Air

| No | Campuran | Waktu (Menit) | | | Rata-rata |
|----|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------|
| | | Pengulangan I | Pengulangan II | Pengulangan III | |
| 1 | Tanpa Campuran | 9.09 | 8.46 | 9.38 | 8.97 |
| 2 | 90% : 10% | 9.59 | 13.19 | 11.35 | 11.37 |
| 3 | 75% : 25% | 12.40 | 12.37 | 13.47 | 12.74 |
| 4 | 50% : 50% | 12.52 | 13.43 | 13.49 | 13.14 |



Gambar 2 Grafik pengaruh penambahan kulit durian terhadap waktu mendidihkan air

Dari gambar 2 terlihat bahwa komposisi briket yang belum dicampurkan dengan kulit durian memiliki waktu mendidihkan yang cepat dibandingkan dengan briket yang telah dicampur dengan kulit durian. Hal ini diduga karena komposisi briket ranting karet yang memiliki kadar waktu tercepat yaitu 8,97 menit, menjadi meningkat setelah ditambahkan kulit durian yang memiliki waktu mendidihkan air lebih lama pada perbandingan komposisi sampel B 90 : 10 yakni 11,37 menit, sampel C 75 : 25 yakni 12,74 menit dan sampel D 50:50 yakni 13,14 menit (Maria et al., 2022).

Berdasarkan gambar 2 waktu mendidihkan air tercepat diperoleh dari komposisi limbah perkebunan karet tanpa campuran yakni 8,97 menit, sedangkan waktu mendidihkan air terlama diperoleh dari komposisi limbah perkebunan karet dengan campuran penambahan kulit durian 50 : 50 yakni 13,14 menit sehingga hasil regresi linier nilai $R^2 = 0,9059$ yang menunjukkan bahwa penambahan kulit durian berpengaruh terhadap waktu lama mendidihkan air.

Waktu mendidihkan air menjadi lebih lama biasanya disebabkan masih tingginya kadar abu briket (Soelaiman, 2013). Dikarenakan Abu (ash) merupakan residu yang tersisa setelah proses pembakaran. Mineral yang tidak dapat terbakar akan tertinggal dan menjadi abu, abu ini dapat menurunkan nilai kalor dan menyebabkan kerak pada peralatan. Sehingga, persentase abu yang diijinkan tidak boleh terlalu besar (Faizal et al., 2014). Penyebab lainnya adalah masih tingginya kadar air yang ada dikulit durian yang menyebabkan laju pembakaran briket menjadi lebih lama. Menurut (Fitri, 2017) Kadar air bahan bakar padat ialah perbandingan berat air yang terkandung dalam bahan bakar padat dengan berat kering bahan bakar padat tersebut. Semakin besar kadar air yang terdapat pada bahan bakar padat maka nilai kalornya semakin kecil, begitu juga sebaliknya.

C. Pengaruh Penambahan Durian terhadap Asap Pembakaran

Pengujian asap pembakaran yang dihasilkan briket dilakukan dengan cara manual yakni melihat objek penelitian langsung apakah briket mengeluarkan asap pembakaran atau tidak.

Tabel 3 Hasil Uji Asap Pembakaran

| No | Campuran | Asap Pembakaran | | |
|----|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | | Pengulangan I | Pengulangan II | Pengulangan III |
| 1 | Tanpa Campuran | Ada | ada | Ada |
| 2 | 90% : 10% | ada | ada | Ada |
| 3 | 75% : 25% | Sedikit | Sedikit | Sedikit |
| 4 | 50% : 50% | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |

Sumber : Data Primer, 2022

Dari tabel 3 menunjukkan bahwa briket dengan perbandingan komposisi sampel A yakni limbah perkebunan karet tanpa campuran dan sampel B komposisi 90% : 10% campuran kulit durian menghasilkan asap pembakaran. Sedangkan sampel C dengan komposisi limbah perkebunan karet dan kulit durian 75% : 25% hanya menimbulkan sedikit asap pembakaran. Dan sampel D dengan komposisi limbah perkebunan karet dan kulit durian 50% : 50% tidak menimbulkan asap pembakaran. Hal ini sesuai dengan penelitian (Irhamni et al., 2019) bahwa briket yang terbuat dari kulit durian memiliki keunggulan daripada briket kayu dikarenakan tidak menghasilkan asap pembakaran sehingga lebih ramah lingkungan.

Menurut (Maria et al., 2022) menyatakan dalam penelitiannya bahwa asap pembakaran dipengaruhi oleh tingginya Volatile matter (kandungan zat terbang), semakin besar kadar volatile matter maka semakin mudah briket menyala dan sebagai efek sampingnya asap yang dihasilkan juga bertambah banyak. Kandungan zat terbang mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas nyala api (Hakim, 2019). Kandungan zat terbang yang tinggi akan lebih mempercepat pembakaran bahan karbon dan sebaliknya. Rasio antara kandungan karbon tertambat dengan kandungan zat terbang dinyatakan sebagai fuel ratio. Semakin tinggi fuel ratio maka jumlah karbon yang tidak terbakar semakin banyak.

D. Kelayakan bisnis

| RANCANGAN KEUANGAN BISNIS | |
|--|------------------|
| Asumsi | |
| Harga Briket | 8500 |
| Produksi Briket | 100 Kg/hari |
| Investasi Alat | Biaya |
| Alat Karbonisasi (50 Kg) | Rp 1,800,000.00 |
| Mesin Cetak | Rp 1,000,000.00 |
| Molen/Pengaduk | Rp 500,000.00 |
| Ayakan | Rp 200,000.00 |
| Sekop 3 buah | Rp 120,000.00 |
| Timbangan (10 Kg) | Rp 200,000.00 |
| Ember 4 buah | Rp 250,000.00 |
| Alat Jemur | Rp 500,000.00 |
| Transport Operasioanl | Rp 10,000,000.00 |
| Total | Rp 14,570,000.00 |
| Biaya Produksi per Bulan | Biaya |
| Tepung Tapioka (Rp 10000 x 5 Kg x 26 Hari) | Rp 1,300,000.00 |
| Gaji Pegawai (4 orang x 1800000) | Rp 7,200,000.00 |
| Gaji Pengepul (4 orang x 1800000) | Rp 7,200,000.00 |
| Biaya Listrik dan Air | Rp 1,000,000.00 |
| Biaya Transportasi | Rp 600,000.00 |
| Biaya Overhead | Rp 500,000.00 |
| Total | Rp 17,800,000.00 |
| Biaya per-Kg | Rp 4,564.10 |
| Pendapatan per-Bulan | |
| 8500 x 100 Kg x 26 | Rp 22,100,000.00 |
| Laba Bersih | |
| Pendapatan - Biaya Produksi | Rp 4,300,000.00 |

Gambar 1 Rancangan Bisnis Briket

Pada gambar 4 informasi harga-harga yang tertera didapatkan dari harga yang ada dipasaran pada umumnya, yang diketahui baik melalui observasi secara langsung maupun dengan menggunakan media internet. Pada tabel diketahui rencana biaya investasi perlengkapan dalam menunjang usaha bisnis sebesar Rp 21.570.000, biaya produksi untuk satu bulan sebesar Rp 17.800.000, dengan penjualan perbulan sebesar 100 kg yaitu Rp 22.100.000 dan laba bersih setelah penjualan dikurang dengan biaya produksi didapatkan laba bersih selama sebulan sebesar Rp 4.300.000.

1. Net Present Value (NPV)

Dari perhitungan NPV syarat usaha dikatakan layak bila nilai $NPV > Project\ cost$ atau $NPV - Project\ cost > 0$. Dari perhitungan dengan $i = 10\%$ dan $Project\ cost\ Rp\ 51.600.000$ didapatkan nilai NPV sebesar Rp 72.743.553, sehingga usaha dapat dikatakan layak untuk dijalankan.

2. Internal Rate of Return (IRR)

Suatu usaha dapat dinilai layak apabila $IRR > MRR$. Diasumsikan $MRR = 15\%$, karena $IRR > 15\%$ yakni 28%, maka usaha dinilai menguntungkan dan layak dijalankan.

3. Break Event Point (BEP)

Dari perhitungan data hasil secara ekonomi menggunakan Break Event Point (BEP), diketahui untuk mendapatkan modal kembali dibutuhkan sebanyak 4522 Kg briket yang terjual dalam waktu sekitar 5.12 bulan pada pendapatan Rp 37.872.340.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka diperoleh briket terbaik dengan komposisi perbandingan limbah perkebunan karet dan kulit durian 50% : 50% yang menghasilkan kadar abu sebesar 13.2643%, lama durasi waktu mendidihkan air 13.14 menit dan tanpa menghasilkan asap pembakaran. Untuk perhitungan menggunakan metode break event point (BEP), dibutuhkan sebanyak 4522 Kg briket yang terjual dalam waktu sekitar 5.12 bulan. Dari perhitungan didapatkan nilai NPV sebesar Rp 37.872340 lebih besar dari nilai project cost dijalankan. Dari perhitungan IRR didapatkan hasil IRR sebesar 28%. Karena $IRR > 15\%$ maka usaha dinilai menguntungkan dan layak untuk dijalankan.

DAFTAR PUSTAKA

- Admojo, L., & Setyawan, B. (2018). Potensi Pemanfaatan Lignoselulosa dari Biomasa Kayu Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell Arg.). *Warta Perkaratan*, 37(1), 39–50.
- Arhamsyah, A. (2010). Pemanfaatan biomassa kayu sebagai sumber energi terbarukan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2(1), 42–48.
- Faizal, M., Andynaprawati, L., & Putri, P. D. A. (2014). Pengaruh komposisi arang dan perekat terhadap kualitas biobriket dari kayu karet. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(2).
- Fitri, N. (2017). Pembuatan Briket dari Campuran Kulit Kopi (*coffea arabica*) dan Serbuk Gergaji dengan Menggunakan Getah Pinus Sebagai Perekat. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Hakim, I. N. (2019). Pengaruh Waktu Tinggal, Putaran Kiln Dan Jumlah Umpan Pada Proses Karbonisasi Carbonriser Batubara Di Pt. Ip Gunung Lipan Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur.
- Ichsan, R. N., SE, M. M., Lukman Nasution, S. E. I., & Sarman Sinaga, S. E. (2019). Studi kelayakan bisnis= Business feasibility study. CV. Sentosa Deli Mandiri.
- Indonesia, K. L. N. R. (2012). Krisis Energi. *Target*, 4, 2.
- Irhanni, I., Saudah, S., Diana, D., Ernilasari, E., Suzanni, M. A., & Israwati, I. (2019). Karakteristik Briket yang Dibuat dari Kulit Durian dan Perekat Pati Janeng. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 41(1), 11–16.
- Janie, D. N. A. (2012). Statistik deskriptif & regresi linier berganda dengan SPSS. *Jurnal*, April.
- Maria, E., Susilo, J., & Hidayat, A. N. (2022). Pengaruh Penambahan Kulit Durian Pada Pengolahan Limbah Perkebunan Karet Dengan Metode Karbonisasi Menjadi Briket Di Wilayah Polokarto. *Journal Transformation Of Mandalika (JTM) e-ISSN 2745-5882 p-ISSN 2962-2956*, 2(3), 208–

218.

- Nancy, C., Agustina, D. S., & Syarifa, L. F. (2013). Potensi Kayu Hasil Peremajaan Karet Rakyat Untuk Memasok Industri Kayu Karet (Studi Kasus Di Provinsi Sumatera Selatan). *Jurnal Penelitian Karet*, 68–78.
- Slamet, S., & Gunawan, B. (2016). Biobriket campuran bottom ash batu bara limbah PLTU dan biomassa melalui proses karbonisasi sebagai sumber energi terbarukan. *Prosiding SNATIF*, 43–50.
- Soelaiman, J. R. (2013). Perbandingan Karakteristik antara Briket-briket Berbahan Dasar Sekam Padi sebagai Energi Terbarukan.
- Sulasih, S., Manullang, S. O., Purba, B., Mardia, M., Purba, P. B., Mistriani, N., Simarmata, J., Dewi, I. K., Hasdiana, S., & Irdawati, I. (2021). *Studi Kelayakan Bisnis*. Yayasan Kita Menulis.
- Vachlepi, A., & Suwardin, D. (2013). Penggunaan biobriket sebagai bahan bakar alternatif dalam pengeringan karet alam. *Warta Perkaretan*, 32(2), 65–73.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)