

## **BIOPELET BERAROMATERAPI SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI PANAS PENGGANTI BAHAN BAKAR**

**Irawan Rusnadi<sup>1</sup>, Robert Junaidi<sup>2</sup>, Soni Hidayat<sup>3</sup>, Rizki Yuanda<sup>4</sup>, Shohibulloh Bayu A<sup>5</sup>**

<sup>1-5</sup>Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya,  
Email: [Irawan\\_rusnadi@yahoo.com](mailto:Irawan_rusnadi@yahoo.com) , [robert.junaidi@polsri.ac.id](mailto:robert.junaidi@polsri.ac.id) , <sup>3</sup>[sonihidayat07@gmail.com](mailto:sonihidayat07@gmail.com),  
[yuanda.efrandia98@gmail.com](mailto:yuanda.efrandia98@gmail.com), <sup>5</sup>[shohibullohbayu@gmail.com](mailto:shohibullohbayu@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Life in the present era is inseparable from fossil fuels as opposed to the availability of fossil fuels themselves. Therefore, this problem must be addressed quickly, oneway to reduce fossil fuel dependence is to develop alternative energy in the form of biomass energy. One example of Biomass is biopellet. In this study, the manufacture of biopellets used coconut shells, castor bean, and lemongrass with 3 ingredients and 5 experiments. Research The ratio of coconut shells (TK) and lemongrass leaves (DS) 4: 1 with the addition of jatropha beans (BJ) 10%, 20%, 30%, 40% and 50% of the total weight of the mixture (% w / w) in order to produce biopellets that are easy to ignite, have combustion smoke aromatherapy and have a high calorific value. Uji proximate and calorific values in biopelletes are carried out on the resulting product where the calorific and proximate value tests are tested by the ASTM D-5865-11a and ASTM D-5142 test methods. Based on research, biopellet products with the highest calorific value and the best proximate test value at a jatropha bean concentration of 50% of the total weight were produced.*

**Keywords** : Coconut Shell, Castor bean, lemongrass leaves, biopellet.

### **ABSTRAK**

*Kehidupan di era sekarang tidak terlepas dari bahan bakar fosil yang berlawanan dengan ketersediaan bahan bakar fosil itu sendiri. Maka dari itu masalah ini harus diatasi dengan cepat, salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil yaitu dengan mengembangkan energi alternatif berupa energi biomassa. Salah satu contoh Biomassa yaitu biopellet. Pada penellitian ini pembuatan biopellet menggunakan bahan tempurung kelapa, biji jarak, dan serai dengan 3 bahan dan 5 kali percobaan. Penelitian Rasio tempurung kelapa (TK) dan daun serai (DS) 4:1 dengan penambahan biji jarak pagar (BJ) 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dari berat total campuran (% b/b) agar dapat menghasilkan biopellet yang mudah dinyalakan, memiliki aromaterapi asap pembakaran dan memiliki nilai kalor tinggi. Uji proksimat dan nilai kalor pada biopellet dilakukan pada produk yang dihasilkan dimana uji nilai kalor dan proksimat dengan metode uji ASTM D-5865-11a dan ASTM D-5142. Berdasarkan peneltiian dihasilkan produk biopellet dengan nilai kalor tertinggi dan nilai uji proksimat terbaik pada konsentrasi biji jarak pagar 50% dari berat total.*

**Kata Kunci :** *Tempurung Kelapa, biji Jarak pagar, daun serai, biopelet.*

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan peningkatan populasi manusia dan laju industrialisasi, penggunaan global bahan bakar fosil terus meningkat (Mirmanto, 2017). Kehidupan di era sekarang tidak terlepas dari bahan bakar fosil. Kebutuhan akan bahan bakar fosil berlawanan dengan ketersediaan bahan bakar fosil. Maka dari itu masalah ini harus diatasi dengan cepat, untuk mencegahnya menjadi masalah di masa depan. Pengembangan sumber energi alternatif merupakan salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil yaitu energi biomassa. Sumber energi biomassa bisa didapat dari limbah pemanenan hutan perkebunan dan pertanian. Salah satu contoh Biomassa yaitu biopelet. zat yang dapat dimanfaatkan dalam produksi biopelet yaitu tempurung kelapa, tandan kosong kelapa sawit, biji karet, biji jarak dan sebagainya.

Pelet biomassa, juga dikenal sebagai biopelet, adalah bahan bakar padat yang terbuat dari biomassa yang memiliki bentuk silinder padat. Biopellet mengungguli briket dalam hal kepadatan dan kesamaan ukuran (Bantacut dkk, 2013). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bantacut et al. (2013), nilai kalor, tingkat kepadatan, dan ketahanan tekanan biopellet semuanya dapat ditingkatkan dengan meningkatkan kualitas biopellet dengan bahan tambahan. Biopelet yang dibakar, seperti bahan bakar padat lainnya, akan menghasilkan asap dan sulit menyala. Kekurangan biopelet memiliki bau tidak sedap ketika di bakar, oleh karena itu dapat mencampurkan sedikit tanaman yang memiliki aroma khas seperti serai untuk mendapatkan biopelet yang memiliki aromaterapi asap pembakaran. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan bahan bakar padat sebagai energi alternatif dan energi terbarukan dalam bentuk biopelet. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berdasarkan uraian sebelumnya, pembuatan biopelet menggunakan bahan tempurung kelapa, biji jarak, dan serai dengan 3 bahan dan 5 kali percobaan. Penelitian Rasio tempurung kelapa (TK) dan daun serai (DS) 4:1 dengan penambahan biji jarak pagar (BJ) 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dari berat total campuran (% b/b) agar dapat menghasilkan biopelet yang mudah dinyalakan, memiliki aromaterapi asap pembakaran dan memiliki nilai kalor tinggi.

## 2. LANDASAN TEORI

Biopelet adalah jenis bahan bakar padat yang terbuat dari limbah yang berukuran lebih kecil dari briket. Beberapa bahan biomassa, antara lain limbah serbuk kayu jati, serbuk kayu sengon, dan serbuk kayu akasia, dapat dikombinasikan dengan arang tempurung kelapa untuk membuat biopelet. Jenis alternatif energi yang dikenal sebagai biopellet adalah bahan bakar padat yang terbuat dari biomassa yang lebih kecil dari briket. Penyakit pernapasan yang disebabkan oleh partikulat, karbon monoksida (CO), dan sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) akan terjadi jika bahan bakar biomassa digunakan langsung tanpa diolah. dibuat dengan mendorong material kering dan terkompresi melalui lingkaran baja dengan jumlah lubang tertentu dan mekanisme pemasukan material secara terus menerus. Ketika mencapai panjang yang diinginkan, material yang dihasilkan dari proses kompresi ini akan pecah. (Suyoko et al., 2020:9).

Dalam Saifudin, penelitian sebelumnya oleh Nadjib (2016) dan Wibowo et al. (2017) membahas biopelet tempurung kelapa. Dalam Saifudin (2018), penelitian Nadjib

menemukan bahwa ampas kopi dan biopellet arang tempurung kelapa memiliki kadar air rata-rata 5,751 persen, kadar zat terbang 62,754 persen, kadar abu 1,22 persen, terikat karbon sebesar 36,02 persen, densitas 0,818 g/cm<sup>3</sup>, kuat tekan 13,495 kg/cm<sup>2</sup>, dan nilai kalor 6,131 kkal/kg. Sedangkan Wibowo et al. (2017) dalam Saifudin (2018) menggunakan rumput dan cangkang gajah sebagai bahan baku dan Perikat PVAc ditambahkan hingga 10% dari berat sampel, dan karbonisasi cangkang pada 500 °C, dalam campuran 25% arang tempurung dan 75% rumput gajah. Karbon pelet memiliki berat jenis 0,68 kg/cm<sup>3</sup>, kuat tekan 5,91 kg/cm<sup>2</sup>, kadar karbon terikat 56,86%, kadar zat terbang 26,19 persen, kadar abu 13,59 persen, kadar air 3,35 persen, dan rapat energi 6.080 kal/ g. sifat fisik karbon pelet arang rumput gajah, dengan pengecualian kandungan airnya, telah diperbaiki dengan mencampurkan 25% arang tempurung dengannya.

Penelitian yang akan dilakukan ini, menggunakan biopellet tempurung kelapa sebagai bahan baku yang akan dikembangkan dan ditingkatkan daya bakar/kalori dengan penambahan biji jarak pagar dan juga akan ditambahkan aromaterapi dari daun serai pada biopellet agar pada saat dibakar sisa asap pembakarannya akan mengeluarkan aromaterapi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rasio tempurung kelapa (TK) dan daun serai (DS) 4:1 dengan penambahan biji jarak pagar (BJ) 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dari berat total campuran (% b/b).

### 3. METODE PENELITIAN

Laboratorium Teknik Kimia dan Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sebagai lokasi penelitian. Penelitian ini menggunakan bahan baku tempurung kelapa, biji jarak, dan daun serai. Alat Penghancur, Mesin Pengayak, Alat Cetak Biopellet, Uji Proksimat Alat, dan Alat Uji Nilai Kalor dengan metode uji ASTM D-5865-11a dan ASTM D-5142 merupakan alat yang digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini peneliti menggunakan variabel tetap dan variabel bebas. Variabel tetap, yaitu Rasio tempurung kelapa (TK) dan daun serai (DS) 4:1 dengan penambahan biji jarak pagar (BJ) 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dari berat total campuran (% b/b).

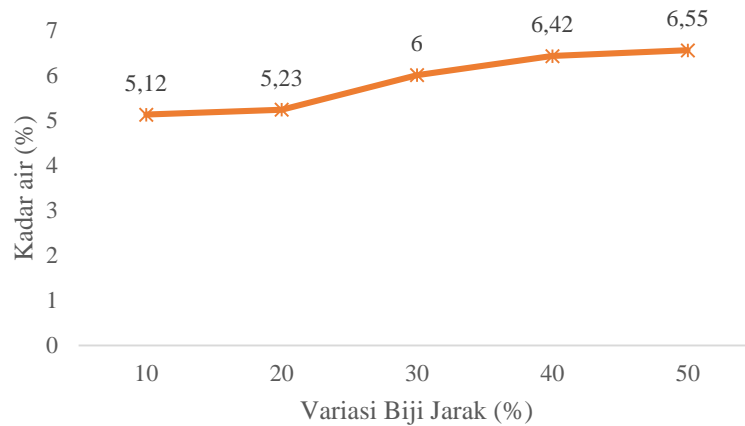
### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Hasil Uji proksimat ASTM D5142 dan Hasil Uji Nilai Kalor ASTM D5865-11a.

Variasi Biji Jarak Pagar (%)	Nilai Kadar Air (%)	Nilai Kadar Abu (%)	Nilai Zat Terbang (%)	Nilai Karbon Terikat (%)	Nilai Kalor (kal/gr)
10	5,12	11,36	37,06	33,33	3232,3543
20	5,23	15,07	40,60	34,03	3332,4852
30	6,00	16,69	41,07	35,60	4146,6385
40	6,42	18,57	42,73	35,60	4254,0712
50	6,55	19,19	43,33	46,46	4386,6145

#### 4.1. Pengaruh Variasi Biji Jarak Pagar terhadap uji kadar air

Berdasarkan SNI 8021:2004:2014, yang menyatakan bahwa biopellet harus memiliki kualitas tidak lebih dari 12% untuk parameter kadar air. Kandungan air dari berbagai produk Biopellet diperiksa dalam penelitian ini. dapat dilihat pada gambar 1 Pengaruh Variasi Biji Jarak Pagar terhadap uji kadar air.

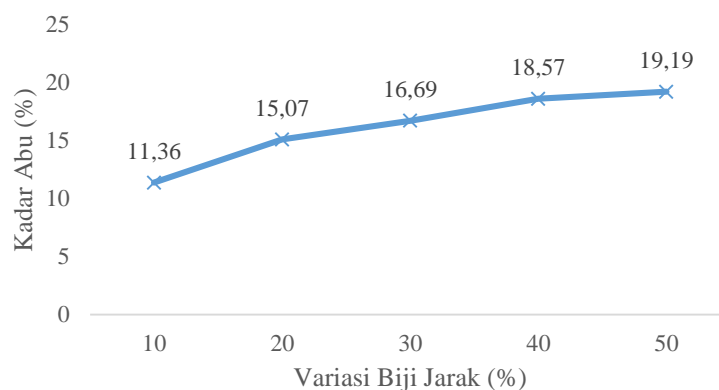


**Gambar 1.** Pengaruh Variasi Biji Jarak Pagar terhadap uji kadar air

Berdasarkan Grafik diatas Nilai kadar air biopellet pada penelitian ini berkisar antara 5,12-6,55%, dimana pada variasi biopellet biji jarak mengandung air paling banyak 50% dari total berat campuran pelet dan variasi biji jarak mengandung paling sedikit 10% dari total berat campuran. Nilai kadar air biopellet pada penelitian ini memenuhi SNI 8021 :2004:2014 persyaratan kadar air biopellet tidak melebihi 12%.

#### 4.2. Pengaruh Variasi Biji Jarak Pagar terhadap Uji Kadar Abu

Menurut SNI 8021:2014, kualitas biomaterial untuk parameter kadar abu maksimum 15%. Abu kadar yang terdapat pada ragam produk Biopellet dapat dilihat pada artikel ini. gambar 2 Pengaruh variasi biji jarak terhadap uji kadar abu.

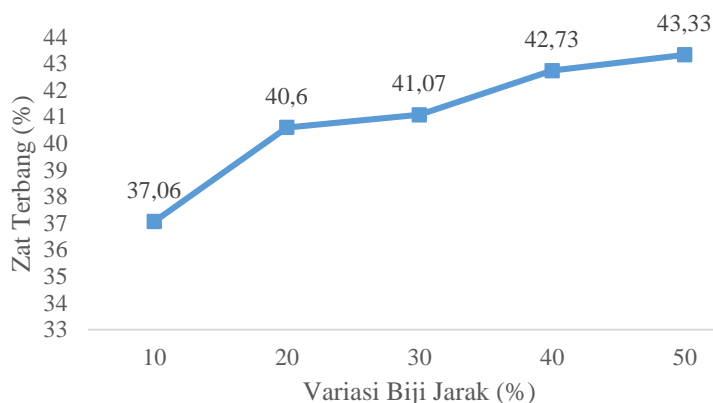


**Gambar 2.** Pengaruh Variasi Biji Jarak Pagar terhadap uji kadar abu

Berdasarkan grafik diatas dalam penelitian ini, nilai kadar abu biopellet berkisar antara 11,36-19,19% dimana kadar abu tertinggi terdapat pada biopellet variasi komposisi biji jarak 50% dari berat total campuran dan nilai kadar abu terendah terdapat pada biopellet variasi komposisi biji jarak 10% dari berat total campuran. Dalam penelitian ini, keberadaan molekul air menggantikan keberadaan material murni dalam setiap gram biopellet. Kadar abu biopellet kurang baik karena keempat variasi memiliki kadar abu yang melebihi 15 % dan satu biopellet yang memenuhi standar SNI 8021:2004:2014 yang mensyaratkan kadar abu tidak lebih dari 15%.

#### 4.3.Pengaruh variasi biji jarak terhadap Terhadap Uji Kadar Zat Terbang

Berdasarkan SNI 8021:2014, yang mengatur bahwa kandungan zat terbang biopellet tidak boleh melebihi 80% kualitasnya. Kadar zat terbang dalam penelitian ini yang dihasilkan pada variasi produk biopellet dapat dilihat pada gambar 3 Pengaruh variasi biji jarak terhadap Terhadap Uji Kadar Zat Terbang.

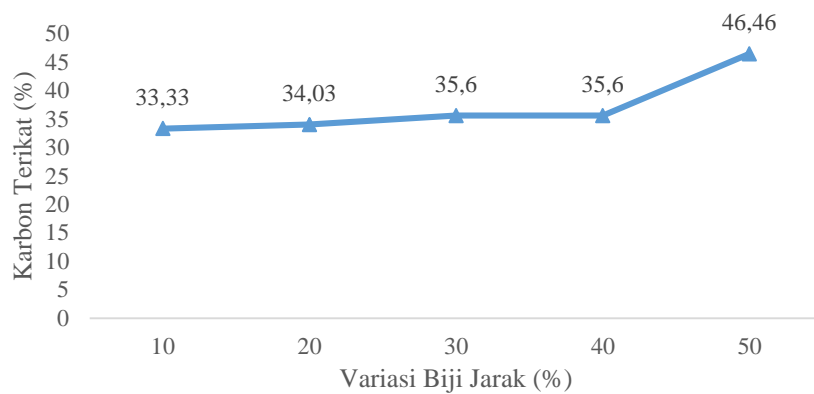


**Gambar 3.** Pengaruh variasi biji jarak terhadap Terhadap Uji Kadar Zat Terbang.

Berdasarkan grafik diatas nilai kadar zat terbang biopellet pada penelitian ini berkisar antara 37,06 - 43,33% dimana kadar zat terbang tertinggi terdapat pada biopellet variasi komposisi biji jarak dari berat total campuran 50% dan nilai kadar zat terbang terendah terdapat pada biopellet variasi komposisi biji jarak 10% dari berat total campuran. Bahan penyusun zat tersebut berpengaruh terhadap perbedaan atau variasi jumlah zat yang mudah menguap. Menurut Hendra (2012), ketika suatu bahan dipanaskan, zat yang mudah menguap zat organik dan anorganik akan terlepas. Tinggi dan rendahnya kadar zat volatil juga dipengaruhi oleh proses pengarangn. Pada biopellet, kualitas pembakaran akan dipengaruhi oleh tingginya kadar zat terbang (Bantacut et al.,2013). Berdasarkan SNI 8021:2014, yang menyatakan bahwa biopellet memiliki kandungan zat terbang tidak lebih dari 80%, dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan zat terbang tersebut berkualitas baik tidak lebih dari 43,33%.

#### 4.4.Pengaruh variasi biji jarak terhadap Terhadap Uji Kadar Karbon Terikat

Menurut SNI 8021:2014 bahwa biopellet dengan kandungan karbon terikat minimal 14% adalah berkualitas tinggi. Jumlah karbon terikat yang dihasilkan oleh berbagai produk Biopellet diperiksa dalam penelitian ini. dapat dilihat pada gambar 4 Pengaruh variasi biji jarak terhadap Terhadap Uji Kadar Karbon Terikat.

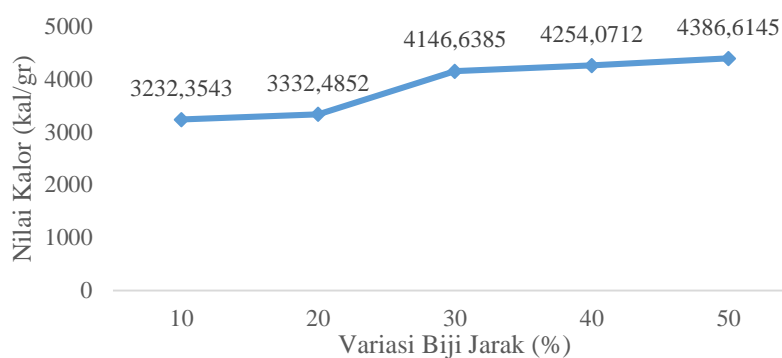


**Gambar 4.** Pengaruh variasi biji jarak terhadap Terhadap Uji Kadar Karbon Terikat

Berdasarkan grafik di atas, kandungan karbon terikat biopellet dalam penelitian ini berkisar antara 33,33% - 46,46%. Biopellet dengan variasi komposisi biji jarak memiliki kandungan kadar karbon terikat paling tinggi, sedangkan biopellet dengan variasi komposisi biji jarak memiliki kandungan karbon terikat paling rendah, yaitu 10% dari berat total campuran. Kandungan karbon terikat menurun sebanding dengan jumlah kadar zat terbang yang ada. Kandungan karbon terikat dalam biopellet penelitian ini baik karena sesuai dengan standar SNI 8021:2014 yaitu di atas 14% dengan kandungan karbon terikat berkisar 33,33 - 46,46%. Hal ini berdasarkan SNI 8021:2014 yang menyatakan bahwa biopellet dengan kandungan karbon terikat minimal 14% adalah berkualitas tinggi.

#### 4.5. Pengaruh variasi biji jarak terhadap Terhadap Uji Nilai Kalor

Menurut SNI 8201:2014 nilai kalor parameter nilai minimum untuk kualitas biopellet minimal 4000 kal/gr. Keragaman kandungan kalori produk Biopellet dapat dilihat pada penelitian ini pada gambar 5 Pengaruh variasi biji jarak terhadap uji nilai kalor.



**Gambar 5.** Pengaruh variasi biji jarak terhadap uji nilai kalor.

Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa semakin banyak variasi biji jarak yang digunakan semakin meningkatkan nilai kalor dari biopellet. Nilai kalor tertinggi terdapat pada biopellet variasi biji jarak 50% dari berat total campuran dengan nilai 4386,6145 kal/gr serta variasi biopellet memiliki nilai kalor yang paling rendah pada biji jarak 10% dari berat total campuran dengan nilai 3232,3543 kal/gr. Nilai kalor dipengaruhi oleh tingginya nilai kandungan karbon terikat, rendahnya nilai kadar air, dan volatile matter biopellet (Liliana, 2010). Parameter lain juga mempengaruhi nilai kalor sesuai dengan parameter sebelumnya, nilai kalor biopellet berbanding terbalik dengan kadar air, kadar

volatil, dan nilai karbon, dengan kadar air lebih rendah dan kadar karbon lebih tinggi. Berdasarkan penelitian, Menurut SNI 8201:2014, yang menjelaskan bahwa kualitas biopellet untuk parameter nilai kalor harus memiliki nilai kalor minimal 4000 kal/g, tiga dari lima variasi biopellet memiliki nilai kalor yang memenuhi standar, menunjukkan bahwa nilai kalor biopellet memiliki kualitas yang baik.

## 5. KESIMPULAN

Dari Penelitian tersebut maka dapat disimpulkan bahwasanya berdasarkan SNI 8021:2004:2014 kadar air maksimum 12% dalam biopellet dimana nilai kadar air biopellet pada penelitian ini berkisar antara 5,12-6,55%. Kadar air tertinggi terdapat pada biopellet variasi komposisi biji jarak 50% dari berat total campuran dan kadar air terendah pada variasi komposisi biji jarak 10% dari berat total campuran. SNI 8021:2014 tentang kualitas biopellet untuk parameter kadar abu tidak lebih dari 15 %, kadar abu biopellet pada penelitian ini berkisar antara 11,36-19,19% dimana kadar abu tertinggi pada biopellet variasi komposisi biji jarak 50% dari berat total campuran dan nilai kadar abu terendah terdapat pada biopellet variasi komposisi biji jarak 10% dari berat total campuran. SNI 8021:2014 tentang kualitas biopellet pada penelitian ini kandungan kadar zat terbang kurang dari 80% untuk parameter kadar zat terbang. Biopellet dihasilkan sesuai standar karena tidak lebih dari 43,33% dengan kadar zat terbang tertinggi pada variasi komposisi biji jarak 50% dari berat total campuran dan kadar zat terbang terendah pada variasi komposisi biji jarak 10% dari berat total campuran

Kandungan karbon terikat biopellet dalam penelitian ini baik karena sesuai dengan standar SNI 8021:2014 yaitu di atas 14% dengan kadar karbon terikat berkisar 33,33-46,46%. Kualitas biopellet untuk parameter karbon minimal 14%, sebagaimana tercantum dalam SNI 8021:2014. Untuk parameter nilai kalor dalam SNI 8201:2014, kualitas biopellet minimal harus 4000 kal/g. Biopellet hasil penelitian ini memenuhi standar karena tiga dari lima variasi biopellet memiliki nilai kalor yang sesuai dengan standar. Nilai-nilai ini sesuai dengan variasi proporsi biji jarak yang membentuk 30%, 40%, dan 50% dari total berat campuran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2014. Pelet Kayu. SNI 8021 : 2014. Jakarta. Diunduh tanggal 15 Maret 2018.
- Bantacut, T., Hendra, D., dan Tin, R. N. 2013. Mutu Biopellet Dari Campuran Arang Dan Sabut Cangkang Sawit. *Journal of Agroindustrial Technology* 23 (1) :1-2.
- Hendra D. 2012. Rekayasa pembuatan mesin pellet kayu dan pengujian hasilnya. *J Penel Hasil Hutan*. 30(2): 144–154.
- Liliana, W. (2010). Peningkatan kualitas biopellet bungkil jarak pagar sebagai bahan bakar melalui teknik karbonisasi. (Tesis). Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mirmanto, A. M. (2017). Hubungan Ketinggian dan Diameter Lubang Udara Tungku Pembakaran. *Journal Teknik Mesin* 6 (4) : 225.
- Saifudin, M.R., 2018. Kajian Perbandingan Nilai Kalor Pada Biobriket dan Biopellet Dari

Campuran Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. Skripsi. Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

Suyoko, M., Ridhuan, K. Dharma U.S. 2020. Karakteristik Biopellet Tempurung Kelapa dan Seruk Kayu Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Artikel Teknik Mesin & Manufaktur 1(1) : 9.