

Analisa Kandungan Kalor Biomassa Komposisi Sekam Padi Dengan Variasi Ampas Tebu dan Serabut Kelapa

Rikki Dwi Darmawan, Febi Rahmadianto

Teknik Mesin S1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang, Indonesia

[Email: rikkidwid@gmail.com](mailto:rikkidwid@gmail.com)

ABSTRACT

Konsumsi energi dan kebutuhan terus mengalami peningkatan selaras akan meningkatkan perekonomian masyarakat dan bertambahnya populasi manusia. Kebutuhan dan konsumsi energi di Indonesia berfokus pada pemakaian bahan bakar minyak cadangan yang berjumlah semakin berkurang sementara di sisi lainnya ada biomassa yang berjumlah cukup besar akan tetapi penggunaannya belum dioptimalkan. Dari masalah ini penulis akan membuat komposisi bahan bakar alternatif berupa briket yang bias dipergunakan dalam mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Penelitian bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh Kadar Air dan Nitrogen terhadap Nilai Kalor pada biomassa sekam padi yang dicampur dengan serbuk ampas tebu dan serbuk sabut kelapa, serta untuk mengetahui campuran komposisi biomassa yang paling baik untuk dibuat briket biomassa.

Dari hasil penelitian Kadar air terendah didapat dari komposisi 10:25:65 dengan hasil 21,22%, sedangkan kadar air tertinggi didapat dari komposisi 10:15:75 dengan hasil 29,07%. Kandungan nitrogen terendah didapat dari komposisi 10:35:55 dengan hasil 0,18%, sedangkan kandungan nitrogen tertinggi didapat dari komposisi 10:25:65 dengan hasil 0,21%. Kandungan nilai kalor terendah didapat dari komposisi 10:35:55 dengan hasil 3057,87 cal/gram, sedangkan nilai kalor tertinggi didapat dari komposisi 10:15:75 dengan hasil 4018,74 cal/gram. ketiga sampel dengan variasi campuran yang berbeda dapat disimpulkan komposisi terbaik untuk digunakan sebagai bahan baku briket dengan nilai kalor tertinggi adalah komposisi 10:15:75 dengan nilai kalor sebesar 4018,74 cal/gram

Keywords: Briket, Sekam Padi, Ampas Tebu, Sabut Kelapa, Kadar Air, Nitrogen, Nilai Kalor

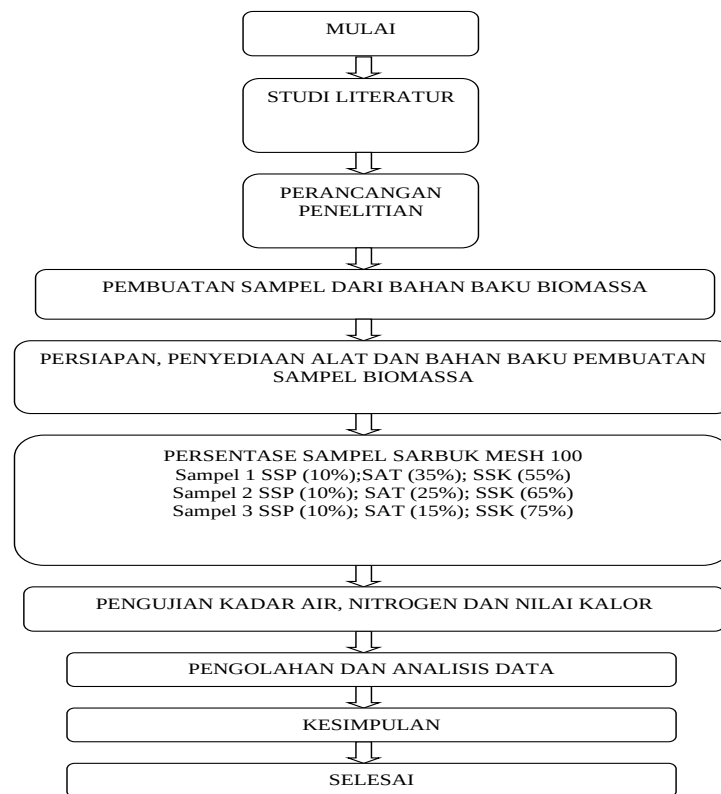
INTRODUCTION

Konsumsi energi dan kebutuhan terus mengalami peningkatan selaras akan meningkatkan perekonomian masyarakat dan bertambahnya populasi manusia. Kebutuhan dan konsumsi energi di Indonesia berfokus pada pemakaian bahan bakar minyak cadangan yang berjumlah semakin berkurang sementara di sisi lainnya ada biomassa yang berjumlah cukup besar akan tetapi penggunaannya belum dioptimalkan. Energi alternatif yang bisa didapatkan dari teknologi tepat guna yang sesuai dan juga sederhana untuk wilayah pedesaan di antaranya berupa briket yaitu melalui pemanfaatan limbah biomassa semacam ampas tebu, serbuk gergaji kayu jati, sekam padi, tempurung kelapa dll.



Gambar 1.Contoh Biomassa

Biomassa yang umum dipergunakan menjadi bahan bakar yakni biomassa yang mana adalah hasil *ekstraksi* produk primer (El Bassam dan Maegaard 2004) atau yang bernilai ekonomis rendah. Potensi energi biomassa yang dimiliki Indonesia mencapai sebesar 50000 MW yaitu berasal dari biomassa pengolahan kayu, limbah pertanian, dan lain sebagainya (Prihandan dan Hendroko 2007). Biomassa limbah pertanian yang berjumlah cukup melimpah di Indonesia di antaranya adalah sekam padi. BPS (2013) menerangkan bahwa pada 2012 produksi padi mencapai 69.05 juta ton gabah kering giling. Penggilingan padi pada prosesnya menghasilkan 10% bekatul, 20% sekam, 15% beras patah, serta 55% biji utuh (Haryadi 2003 dalam Prihandan dan Hendroko 2007). Potensi limbah pengelolaan gula dan kelapa juga sama pentingnya seperti limbah pertanian yaitu bisa dijadikan energi biomassa. Upaya menangani biomassa bisa melalui cara seperti dilakukan pengujian nilai kalor, kandungan nitrogen, serta melakukan pengujian kadar air. Perlunya menguji kadar nitrogen dan air pada biomassa dengan tujuan guna mengetahui pengaruh nilai kalor yang dihasilkan dari tingginya kadar nitrogen dan air pada biomassa. Nantinya ini akan bisa mempermudah dalam mencari presentase dengan nilai kalor tertinggi yang selanjutnya dipergunakan sebagai penelitian lanjutan. Oleh karena itu penulis mengambil penelitian berjudul: **Analisa Kandungan Kalor Biomassa komposisi Sekam Padi Dengan Variasi Ampas Tebu Dan Serabut Kelapa.**

METHOD**DISCUSSION****A. Biomassa Sebagai Energi Terbarukan**

Sumber energi dari potensi biomassa di Indonesia berjumlah sangatlah berlimpah. Potensi biomassa Indonesia per tahunnya mencapai sejumlah 146,7 juta ton. Sedangkan untuk tahun 2020, potensi biomassa dari sampah diprediksi mencapai 53,7 juta ton. Limbah dari tumbuhan ataupun hewan memiliki potensi untuk dikembangkan dan dimanfaatkan. Limbah perkebunan dan tanaman pangan berjumlah cukup banyak, dimana ini bisa dipakai menjadi bahan bakar nabati ataupun keperluan lainnya.

Biomassa yang dipergunakan sebagai penghasil panas secara sederhana yakni biomassa dibakar langsung serta menghasilkan panas. Serta nantinya akan dikonversikan panas hasil pembakaran menjadi energi listrik lewat generator dan turbin. Pembakaran biomassa menghasilkan panas berupa uap dalam boiler. Akan dilakukan transfer uap ke dalam boiler sehingga akan menggerakkan generator atau menghasilkan putaran. Putaran turbin dikonversikan melalui magnet dalam generator menjadi energi listrik. Supaya bisa dimanfaatkan menjadi bahan bakar, maka teknologi untuk mengkonversi biomassa dibutuhkan. Antara bahan bakar yang dihasilkan dengan alat yang dipakai untuk mengkonversi biomassa memiliki perbedaan.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan Sekam Padi, Ampas Tebu, dan Serabut Kelapa. Menurut (Agung M et al., 2013), apabila sekam padi hasil industri penggilingan padi tidak dimanfaatkan dan dikelola secara baik, maka hal ini dapat mencemari lingkungan. Sekam padi dinilai merupakan bahan yang bernilai gizi rendah serta kurang bermanfaat sebab Houston (1972) memaparkan bila terdapat kandungan abu cukup tinggi pada sekam padi. Produksi padi yang meningkat sepanjang tahunnya menjadikan limbah sekam padi yang dihasilkan juga meningkat. Sedangkan ampas tebu yang berlebih bisa bermasalah untuk pabrik gula, dimana ampas juga bersifat meruah (bulky) sehingga diperlukan area yang luas untuk menyimpannya. Ampas cepat terbakar sebab terdapat mikroba, serat, gula, dan air di dalamnya, dengan demikian jika tertumpuk akan melepaskan panas dan terfermentasi. Kasus kebakaran ampas di pabrik gula terjadi sebab diduga akibat dari proses tersebut. Ampas tebu di beberapa pabrik gula tidak saja dijadikan sebagai bahan bakar ketel, namun sebagian pabrik gula mencoba mengatasi ampas yang berlebih ini dengan membakarnya secara inefisien atau berlebihan. Melalui upaya ini, maka pabrik gula dapat mengurangi banyaknya ampas tebu. Serabut kelapa adalah hasil samping pertanian serta ini menjadi biomassa yang tidak sulit diperoleh. Sabut dalam buah kelapa memiliki komposisi % dari total berat buah kelapa. Sabut kelapa meliputi gabus (pitch) dan fiber (serat) yang menghubungkan antar serat.

Keuntungan penggunaan biomassa untuk sumber bahan bakar yaitu keberlanjutannya, diprediksi biomassa yang dipergunakan setiap tahunnya adalah 140 juta ton (Silalahi, 2000 dikutip oleh Nodali, 2009)



Gambar 2.Contoh Sekam Padi

B. Nilai Kalor

Nilai kalor bahan bakar adalah banyaknya energi panas maksimal yang dibebaskan oleh bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna per satuan volume atau massa bahan bakar tersebut. Analisa nilai kalor bahan bakar ditujukan guna memperoleh data terkait energi kalor yang dibebaskan bahan bakar dengan rekasi atau proses terjadinya pembakaran. Nilai kalor pada briket diuji menggunakan alat *bomb calorimeter*. Pengukuran banyaknya kalor dalam kalori serta dihasilkan jika dioksidasinya briket secara sempurna di dalam bom kalorimeter dinamakan jumlah keseluruhan energi dari briket.

Semakin tinggi nilai kalor maka kualitasnya akan bertambah baik. Perhitungan nilai kalor melalui rumus dibawah ini:

$$\text{Nilai kalor (cal/gram)} = \frac{((T_2 - T_1) \times c)}{m}$$

C. Kadar Air

Pengujian kadar air pada sampel digunakan dalam melihat seberapa banyak kadar air terkandung pada sampel biomassa yang hendak diteliti. Kalor pada biomassa sangatlah dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air bahan bisa dinyatakan berdasarkan bahan basah (web basis) serta berdasarkan bahan kering (dry basis). Secara dry basis, kadar air ini berupa perbandingan berat air dalam bahan dengan berat keringnya. Sementara berat bahan asal sesudah dikurangkan berat air yang ada dinamakan dengan bahan kering.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_1}$$

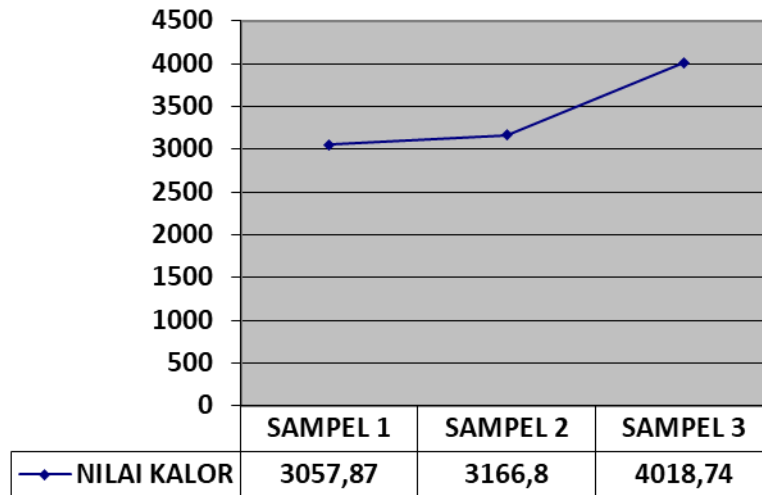
D. Kandungan Nitrogen

Nitrogen (N) tidak berwarna serta tidak berbau serta merupakan gas inert. Umumnya kemunculan nitrogen berbentuk gas atau cair (meskipun berkemungkinan nitrogen didapatkan secara padat). Penggunaan nitrogen cair yaitu untuk menjadi zat pendingin yang secara cepat bisa menjadi makanan membeku, untuk teknologi reproduksi, dan subjek dalam penelitian medis. Penggunaan nitrogen sangatlah luas, khususnya sebab tidak bereaksi pada saat terkena gas lainnya, dan tidak sangat reaksi seperti nitrogen. Sebab komposisi kimia yang ada, maka lebih banyak energi yang dibutuhkan oleh atom nitrogen untuk bisa dipecah serta bereaksi dengan zat lainnya. Selain itu, oksigen memiliki molekul yang cepat pecah. Maka dari hal tersebut, menjadikannya lebih reaktif. Sementara gas nitrogen sebaliknya yaitu apabila diperlukan akan menyediakan lingkungan yang tidak reaktif.

PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

A. Pengolahan Data hasil pengujian kalor

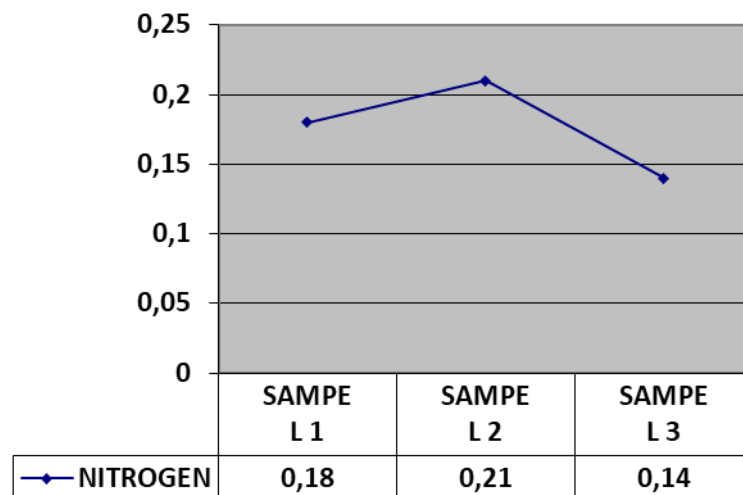
No	Kode	Massa Sampel (G)			Suhu (°C)			Nilai Kalor (Cal/G ram)
	Nama Sampel	Awal	Sisa Terbakar	Terbakar	Awal	Akhir	Δ	
1	Sampel1	1	0	1	26,1	27,35	1,25	3057,87
2	Sampel2	0,95	0	0,95	26,3	27,53	1,23	3166,80
3	Sampel3	0,89	0	0,89	26,4	27,86	1,46	4018,74



Gambar 3. Hubungan Variasi Komposisi Biomassa Terhadap Nilai Kalor

B. Pengolahan data hasil Kandungan Nitrogen

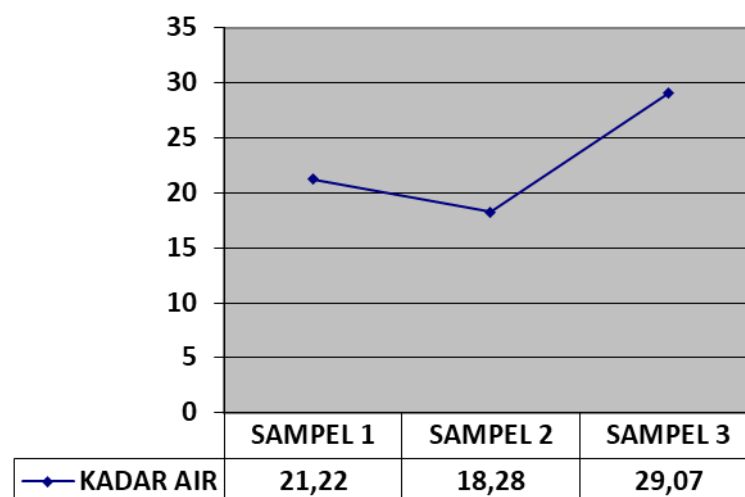
No.	PresentaseSampel	Nitrogen*)
		Kjeidahl;Titrimetri
		%adb
1	SSP(10%);SAT(35%);SSK(55%)	0,18%adb
2	SSP(10%);SAT(25%);SSK(65%)	0,21%adb
3	SSP(10%);SAT(15%);SSK(75%)	0,14%adb



Gambar 4. Hubungan Variasi Komposisi Biomassa Terhadap Laju Pembakaran

C. Pengolahan data hasil pengujian kadar air

No.	Presentasesampel	KadarAir
		Gravimetri
		%
1	SSP(10%);SAT(35%);SSK(55%)	21,22 %
2	SSP(10%);SAT(25%);SSK(65%)	18,28%
3	SSP(10%);SAT(15%);SSK(75%)	29,07%



Gambar 95.9 Hubungan Variasi Komposisi Biomassa Terhadap Nilai Kadar Air

D. Pembahasan Hasil Pengujian

Terdapat hasil yang mirip dari hasil uji nitrogen pada sampel. Sampel dengan presentase SSP(10%), SAT (35%), SSK (55%) didapatkan sejumlah 0,18% adb hasil paling tinggi. Kemudian naik pada sampel yang meliputi presentase SSP (10%), SAT (25%), SSK(65%) dengan hasil yang sedikit naik menjadi 0,21% adb serta pada SSP(10%),SAT(25%), SSK(75%) turun sejumlah 0,14% adb. Hasil yang dihasilkan secara menyeluruh hampir mendekati, antara hasil terendah dengan tertinggi memiliki selisih sejumlah 0,07% adb. Kandungan nitrogen bernilai berlawanan dari kadar air, dimana bertambah tingginya kadar air maka nitrogen akan menghasilkan nilai kandungan yang rendah serta sebaliknya. Nilai kadar air yang semakin rendah maka akan bertambah tinggi nitrogen yang terkandung pada biomassa.

Uji kadar air pada sampel didapatkan hasil yang naik-turun atau fluktuatif. Kadar air pada hasil dengan presentase SSP(10%);SAT(35%);SSK(55%) yaitu sejumlah 21,22%. Kemudian pada presentase SSP (10%);SAT (25%);SSK (65%) turun menjadi 18,28%. Serta kembali naik pada sampel yang memiliki presentase SSP (10%);SAT (15%);SSK (75%) menjadi 29,07%. Kadar air yang tinggi bisa dipicu oleh sifatnya yang higroskopis serta terdapatnya keterperangkapan molekul uap air dalam kisi-kisi heksagonal oleh penyimpanan sampel.

Hasil yang naik didapatkan dari hasil uji nilai kalor. Nilai kalor pada hasil sampel melalui presentase SSP(10%) SAT (35%) SSK (55%) adalah 3057,87 cal/gram dimana ini adalah yang terendah. Selanjutnya nilai kalor naik sejumlah 3166,8 cal/gram pada hasil sampel dengan presentase SSP (10%) SAT (25%) SSK (65%) kemudian hasil nilai kalor naik sejumlah 4018,74 cal/gram dengan sampel dengan presentase SSP (10%) SAT (15%), SSK (75%). Hasil pada garfi tersebut dikarenakan oleh kandungan dan kadar air dalam sampel biomassa. Bertambah naik kadar nitrogen serta air dalam sampel yang memiliki kadar rendah, maka akan bertambah meningkat nilai kalornya.

CONCLUSION

Mengacu hasil penelitian serta uji komposisi sekam padi dengan ampas tebu dan serabut kelapa, maka didapatkan kesimpulan yaitu:

1. Kadar air paling rendah didapat dari komposisi 10:25:65 dengan hasil 21,22%, sedangkan kadar air tertinggi didapat dari komposisi 10:15:75 dengan hasil 29,07%
2. Kandungan nitrogen terendah didapat dari komposisi 10:35:55 dengan hasil 0,18%, sedangkan kandungan nitrogen tertinggi didapat dari komposisi 10:25:65 dengan hasil 0,21%
3. Kandungan nilai kalor terendah didapat dari komposisi 10:35:55 dengan hasil 3057,87 cal/gram, sedangkan nilai kalor tertinggi didapat dari komposisi 10:15:75 dengan hasil 4018,74 cal/gram
4. Dari data pengujian ketiga sampel dengan variasi campuran yang berbeda dapat disimpulkan komposisi terbaik untuk digunakan sebagai bahan baku briket dengan nilai kalor tertinggi adalah komposisi 10:15:75 dengan nilai kalor sebesar 4018,74 cal/gram

REFERENCES

- [1] Agung M, G. F., Hanafie Sy, M. R., & Mardina, P. (2013). Ekstraksi Silika Dari Abu Sekam Padi Dengan Pelarut Koh. *Jurnal Konversi UNLAM*, 2(1), 28–31. <https://doi.org/10.20527/k.v2i1.125>
- [2] A. Anam (2020) Peningkatan Nilai Kalor Pada Biomassa Serbuk Gergaji dengan Metode Karbonisasi dan Densifikasi. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(1), 59. <https://doi.org/10.32497/jrm.v15i1.1832>
- [3] Arni L, Hosiana MD, Nismayanti A. 2014. Studi uji karakteristik fisis briket bioarang sebagai sumber energi alternatif. *Journal of Natural Science*. 3(1):89-98 <https://media.neliti.com/media/publications/>
- [4] Arsad, E. (2014). Sifat Fisik dan Kimia Wood Pellet Dari Limbah Industri Perkayuan Sebagai Sumber Energi Alternatif (Characteristic Physical and Chemistry of Wood pellet from Industrial Disposal of Wood as Sources Energy Alternatif). *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 6(1), 1–8.
- [5] Bassam EL dan Maegaard. Uji Kinerja Rotary Dryer Berdasarkan Efisiensi Termal Pengeringan Serbuk Kayu untuk Pembuatan Biopellet. *Jurnal Teknik Kimia* No. 21(2), April 2015.
- [6] Bhattacharya, S. C., Leon, M. A., & Rahman, M. M. (2002). A study on improved biomass briquetting. *Energy for Sustainable Development*, 6(2), 67–71. [https://doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60317-8](https://doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60317-8)
- [7] Dinda Emmy Gusti Sofia (2020) Pemanfaatan Limbah Sekam Menjadi Produk Arang Sekam untuk Meningkatkan Nilai Jual di Desa Guntur mekar, Kabupaten Sumedang <https://Article%20Text-105644-1-10-20200626.pdf>
- [8] Fadhillah, A. (2017). Mengupas Perkembangan Energi Biomassa di Indonesia. *Medium.Com*. <https://medium.com/@alfinfadhillah/mengupas-perkembangan-energi-biomassa-di-indonesia-e8a9cf4cb7fc>
- [9] A. Iftikhar, M., Asghar, A., Ramzan, N., Sajjadi, B., & Chen, W. yin. (2019). Biomass densification: Effect of cow dung on the physicochemical properties of wheat straw and rice husk based biomass pellets. *Biomass and Bioenergy*, 122, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2019.01.005>
- [10] (Idzni Qistina, Dede Sukandar, Trilaksono, 2016) "Kajian Kualitas Briket Biomassa Dari Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa" (*Jurnal Kimia Valensi: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Ilmu Kimia*) <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/valensi/article/view/4054>
- [11] Prakoso, A. A. (2019). Pohon Sengon – Morfologi, Manfaat, Harga Kayu & Budidaya. *Rimba Kita.Com*. <https://rimbakita.com/pohon-sengon/>
- [12] Prihandana R, Hendroko R. 2007. Energi Hijau. Jakarta: Penebar Swadaya. <https://media.neliti.com/media/publications/10466-ID-karakteristik-biopelet-berdasarkan-komposisi-serbuk-batang-kelapa-sawit-dan-aran.pdf>
- [13] Tarsiputra, Arno (2017) Analisa Nilai Kalor Bahan Bakar Alternatif Dari Kayu Jati, Kayu Sengon Dan Sekam Padi. <http://eprints.umm.ac.id/40487/>
- [14] Zikri, Ahmad "Karakteristik Biopellet Dari Variasi Bahan Baku Sebagai Bahan Bakar Alternatif" <https://jurnal.polsri.ac.id>