

**ANALISA KUALITAS PEMBAKARAN BIOPELET KULIT BUAH
MAHONI DENGAN PEREKAT TEPUNG KANJI**

QUALITY ANALYSIS OF MAHONI FRUIT BIOPELET SKIN WITH ADHESIVE KANJI FLOUR

ANDIS KURNIAWAN

Program studi teknik mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional
Malang

Email : andizkawahara@gmail.com

ABSTRAK

Pohon mahoni dengan nama lain (*Swietenia macrophylla* King) selama ini dikenal disekitar kita sebagai penyejuk jalan dan bahan yang biasa di buat untuk *furniture*. Salah satu untuk meningkatkan nilai yang ekonomis dari pohon mahoni terutama pada bagian kulit buah mahoni dapat mengolahnya dengan cara menjadikan bahan bakar biopellet dari kulit buah mahoni dengan perekat tepung kanji. Penelitian ini dibuat dari bahan kulit buah mahoni, digunakan untuk mempelajari analisa kualitas pembakaran biopellet kulit buah mahoni dengan perbandingan perekat tepung kanji dengan variasi perekat antara lain tanpa perekat, 5% perekat, 10% perekat, 20% perekat dan 30% perekat, kulit buah mahoni digiling dan diayak hingga menjadi serbuk dengan ukuran butir 40 mesh kemudian siap di campur dengan total massa 100 gram perbandingan variasi perekat 5%,10%,20%,30%dan tanpa perekat dan di aduk sampai merata dan di masukan kedalam cetakan lalu di pres dan di jemur panas matahari selama 2 hari kemudian dilakukan pembakaran pellet. Pengujiandicari meliputi SEM EDX, FTIR, Nilai kalor, Kadar air, kadar abu dan laju pembakaran.

Hasil yang didapat dari pengujian pellet kulit buah mahoni kandungan komposisi meliputi karbon (C), oksigen (O), silikon (Si), Clorine (Cl), kalium, kalsium(Ca), rata- rata nilai kalor tertinggi didapatkan pada komposisi campuran perekat 20% sebesar 6610,7 cal/gr, rata-rata kadar air tertinggi didapatkan pada campuran perekat 30% sebesar 10,5%, rata-rata laju pembakaran tertinggi didapatkan pada

biopellet tanpa perekat sebesar 0,79 gr/mnt, dibandingkan rata-rata kadar abu yang paling tinggi didapatkan pada biopellet dengan komposisi campuran 30% sebesar 0,08 %.

Kata kunci : *Biopellet, kulit buah mahoni, karakteristik pellet, karakteristik kulit buah mahoni.*

I. PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia saat ini maka kebutuhan energi yang terus menerus mengalami peningkatan dalam jumlah besar, energi yang didorong pesatnya laju pertumbuhan penduduk industrialisasi dunia mengakibatkan terkurasnya cadangan energi dalam jumlah besar, terutama saat ini isu global yang menjadi masalah adalah menipisnya cadangan batubara dan minyak bumi sebagai sumber daya bagi manusia, saat ini khususnya energi fosil yang merupakan sumber energi utama dunia. Menurut [1](Winata, 2013) besarnya potensi limbah pertanian diseluruh Indonesia adalah 50,000 MW.

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah. Sumber

daya alam yang melimpah ini bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi yang ramah terhadap lingkungan sekitar. Pemulihan ekonomi global yang dimotori pertumbuhan ekonomi tinggi di Asia yang diiringi peningkatan permintaan energi untuk industri dan konsumsi, turut mendorong kenaikan harga energi dunia. Meningkatnya pada permasalahan eksploitasi bahan bakar fosil yang terus menerus digunakan dalam jumlah besar pula sehingga menyebabkan penumpukan limbah sampingan dari penggunaannya, seperti halnya bahan bakar batu - bara yang menghasilkan emisi gas buang yang berupa SO₂ yang terus menerus dan pembakaran hasil batu bara menghasilkan limbah padat berupa abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*) yang

dapat menyebabkan pencemaran lingkungan sekitar, permasalahan utama yang diakibatkan dari pertumbuhan penggunaan sumber energi bahan bakar fosil berdampak langsung pada perubahan iklim [2](Bantacut, Hrndra, & Nuwigha, 2013). Batu bara yang mengakibatkan sisa emisi gas SO₂ dan nox yang terakumulasi dapat mengakibatkan terjadinya hujan asam [3](Susila, Medhina, Adilla, Sihombing & *lestari*, 2011).

Seiring berjalanya waktu dan pengetahuan manusia yang terus berkembang dan semakin pesat dalam dunia Iptek, telah ditemukan berbagai inovasi-inovasi energi alternatif yang memiliki manfaat yang cukup besar untuk keperluan dalam kehidupan kita selanjutnya maka salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi hal tersebut adalah dengan mendiversifikasi energi berupa energi bahan bakar biomassa. Biomassa merupakan bahan bakar yang bersifat ramah lingkungan yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil mengurangi terjadinya pemanasan global serta

biaya produksi yang rendah [4](Qian et al, 2011). Energi biomassa merupakan salah satu alternatif pengolahan biomassa (terutama limbah tanaman dan hewan) menjadi energi bahan bakar yang dipandang cukup prospektif dalam menjawab permasalahan yang ada pada saat ini adalah dengan beralih ke energi biomassa. Biomassa merupakan bahan bakar yang diperoleh dari tanaman dan limbah dari pertanian, limbah kayu dan hewan serta pemukiman energi yang dihasilkan dari senyawa karbon dari proses fotosintesis panas maupun kimia [5](Bergman & Zerbe, 2008; Bridgwater, 2012

Energi biomassa merupakan salah satu jenis bahan bakar yang dibuat dengan mengonversi biomassa bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik. Menjadikan biopellet salah satunya. Biopellet merupakan bahan bakar padat hasil pengempaan biomassa yang berbentuk silinder dan memiliki panjang 6 – 25 mm dengan diameter 12 mm dan dapat digunakan sebagai

energi alternatif [6](Rusdianto et al, 2014).

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah, diantaranya ada yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai alternatif energi terbarukan. Contoh sumber daya alam di Indonesia yang dapat dibuat menjadi energi biomassa antara lain tanaman, pepohonan, akar kayu, ranting kayu, limbah pertanian, limbah pohon, dan kotoran ternak. Pepohonan yang lama terurai buah dan kulitnya Salah satunya bisa di manfaatkan dari pohon disekitar kita yaitu pohon mahoni.

Pohon mahoni (*Swietenia macrophylla* King) selama ini dikenal sebagai penyejuk jalan dan bahan untuk membuat segala

furniture. Salah satu upaya peningkatan nilai ekonomis dan daya jual pada pohon mahoni terutama pada bagian kulit buahnya yang terkadang menjadi limbah sampah yang lama tarurai, untuk mengatasi hal seperti itu saatnya yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan mengolahnya untuk dijadikan Biopellet sebagai bahan bakar. Buah mahoni digiling dan diayak sehingga diperoleh serbuk kulit buah mahoni. Penggunaan pellet kayu sebagai bahan bakar dapat dilakukan dengan menggunakan tungku untuk pemanas ruangan yang sering digunakan di negara-negara 4 musim, tungku memasak, boiler pellet, dan juga burner pellet kayu ”*wood pellet burner*”. [7](Ningrum dan Munawar, 2014).

Laboratorium Mineral dan Material
Maju Universitas Malang.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu Dan Tempat

penelitian ini dimulai pada bulan Oktober 2019 – Januari 2020, di Laboratorium Energi Teknik Mesin ITN Malang dan

B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah mahoni yang sudah di hancurkan dan dihaluskan menjadi serbuk dan beberapa alat pembuatan

pellet, alat ukur menggunakan moisture meter untuk mengukur kadar air pada pellet, timbangan digital dan alat pengujian pembakaran pellet.

C. Metode Penelitian

Proses metode ini dilakukan menggunakan 2 tahap penelitian pendahuluan dan penelitian utama penelitian pendahulu dilakukan dengan cara perbandingan variasi komposisi pada campuran perekat selanjutnya penelitian utama terdiri dari beberapa tahap yaitu persiapan bahan baku dan pencampuran serbuk dengan perekat, mencetak pellet dan pengujian biopellet.

Proses bahan baku utama kulit buah mahoni dihancurkan dan di haluskan sampai batas butir mesh 40, kemudian serbuk di timbang dengan berat 100gr lalu ditambahkan perekat antara 5%,10%,20%,30% dan tanpa perekat setelah itu proses selanjutnya di cetak lalu di press menggunakan mesin press untuk komposisi tanpa perekat menggunakan tekanan hingga 90 kg/cm^2 sedangkan yang menggunakan perekat menggunakan

tekanan 60 kg/cm^2 dengan tekanan selama 2 menit setelah itu biopellet di keringkan dibawah suhu matahari selama 24 jam sebelum dilakukan pengujian dan sebagai berikut pengujian nya.

1. SEM EDX (Scanning electron microscopy Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy).

Pengujian ini untuk mendapatkan komposisi unsur yang terkandung didalam kulit buah mahoni dengan pengujian menggunakan serbuk berukuran mesh 100.

2. FTIR (*Fourier Transform Infrared*)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi yang ada pada serbuk kulit buah mahoni dengan metode spektroskopi inframerah.

3. Nilai Kalor.

Nilai kalor adalah jumlah panas yang dihasilkan pada 1 gram bahan bakar dengan peningkatan temperatur 1gram air dengan satuan kalori.

Untuk mengetahui nilai kalor pembakaran maka semakin tinggi nilai kalor pada pellet maka semakin baik pula, nilai kalor dengan penghitungan dengan rumus :

$$\text{Nilai Kalor (cal/gram)} = \frac{(T_2 - T_1) \times C}{m} \quad (1)$$

Keterangan :

T_2 = Temperatur akhir ($^{\circ}\text{C}$)

T_1 = Temperatur awal ($^{\circ}\text{C}$)

$C = 2575,6 \text{ Cal/}^{\circ}\text{C}$

Merupakan ketetapan setiap bahan yang dibakar untuk menaikkan 1°C temperatur air dan merangkat kalorimeter

m = Massa bahan bakar (g)

4. Kadar air

Penetapan kadar air dengan cara diambil 1 gram pellet yang sudah kering kemudian diletakan di wadah kemudian pellet diukur kadar air nya dengan menggunakan mousture meter dan nilai kadar air keluar dilayar dengan satuan %.

5. Laju Pembakaran

Pengujian ini dilakukan dengan cara membakar pellet yang sudah di keringkan lalu mengetahui lama nyala bahan bakar, kemudia menimbangn massa pellet yang terbakar lamanya waktu penyalaan dihitung menggunakan stopwatch dan massa pellet ditimbang dengan timbangan digital persamaan rumus laju pembakaran adalah :

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{A}{B} \text{gr/menit...}(2)$$

Ket :

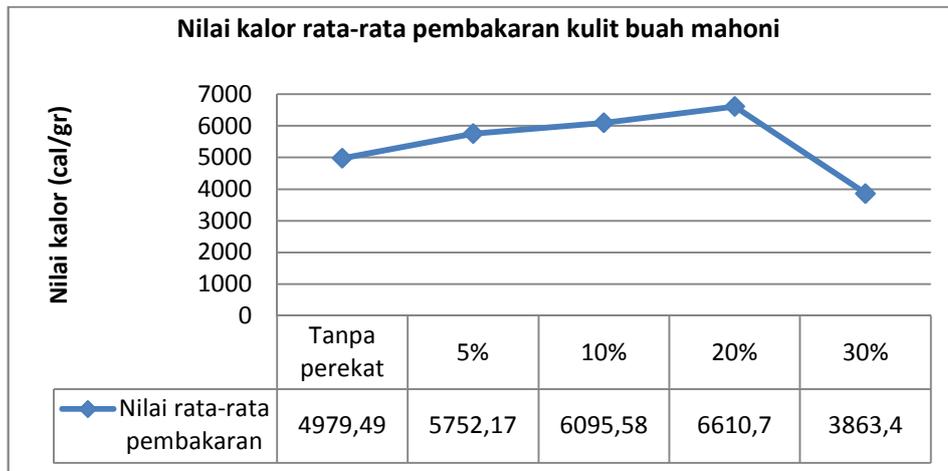
A = Massa pellet terbakar = Massa pellet awal – Massa pellet sisa

B = Waktu pembakaran.

6. Kadar Abu

Kadar abu hadil perbandingan berat abu yang terkandung setelah dilakukan pembakaran dengan berat awal spesimen sebelum dilakukan pembakaran kadar abu menunjukkan bagusnya suatu pembakaran.

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(x)}{y} \times 100\% \dots (3)$$

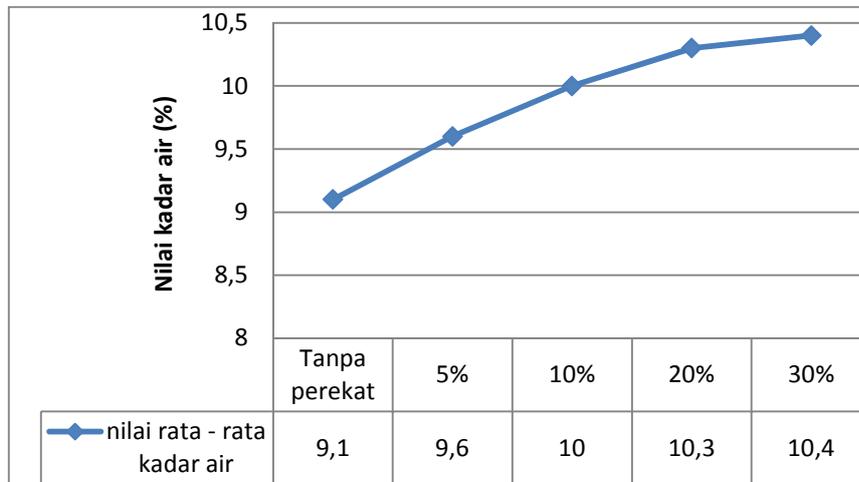


Grafik 1 Nilai kalor rata –rata pengujian

Dari hasil penelitian nilai kalor yang dilakukan terhadap 3 kali percobaan pembakaran spesimen didapatkan rata-rata kulit buah mahoni mengalami peningkatan setelah dilakukan pencampuran dengan tepung kanji, nilai kalor tertinggi didapatkan pada campuran perekat 20% sebesar 6610,7 cal/gr, dari pengujian ini nilai rasio campuran dapat mempengaruhi nilai kalor. Semakin besar campuran maka semakin kecil nilai kalor yang dihasilkan.

D. KADAR AIR

Kadar air adalah parameter untuk menentukan kualitas biopellet karena dapat menentukan daya tahan kerapatan biopellet, kadar air pada penelitian ini dapat kita analisa pada grafik 2 dibawah ini.

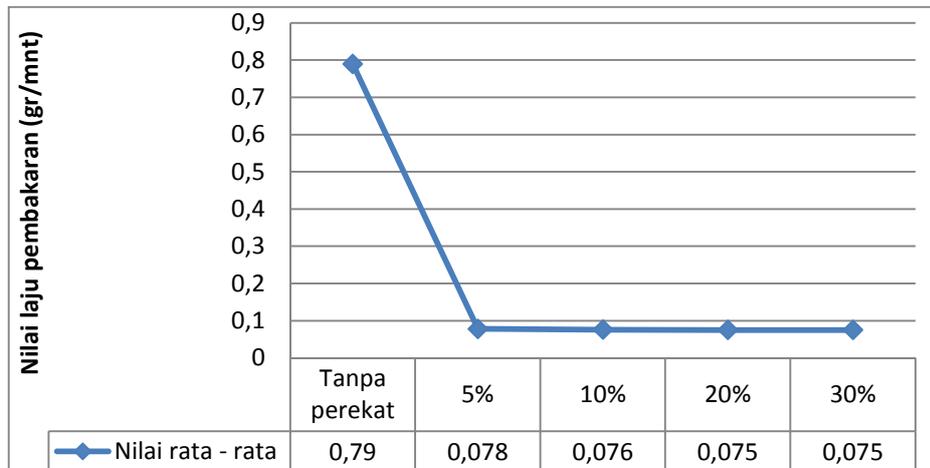


Grafik 2 Nilai Kadar air rata- rata pengujian

Dari drafik 2 dapat di lihat bahwa semakin banyak campuran perekat maka semakin tinggi pula kadar air yang di hasilkan, nilai kadar air pada kulit buah mahoni di dapatkan kadar air tertinggi pada campuran perekat 30% sebesar 10,4 % dan kadar air terendah didapatkan pada kulit buah mahoni tanpa perekat, jadi kualitas biopellet semakin rendah kadar air maka kerapatan dan daya tahan pellet semakin baik.

E. Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar pellet untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa pellet yang terbakar, lamanya waktu nyala di hitung memakai stopwatch sampai menjadi abu dan massa pellet ditimbang dengan timbangan digital.

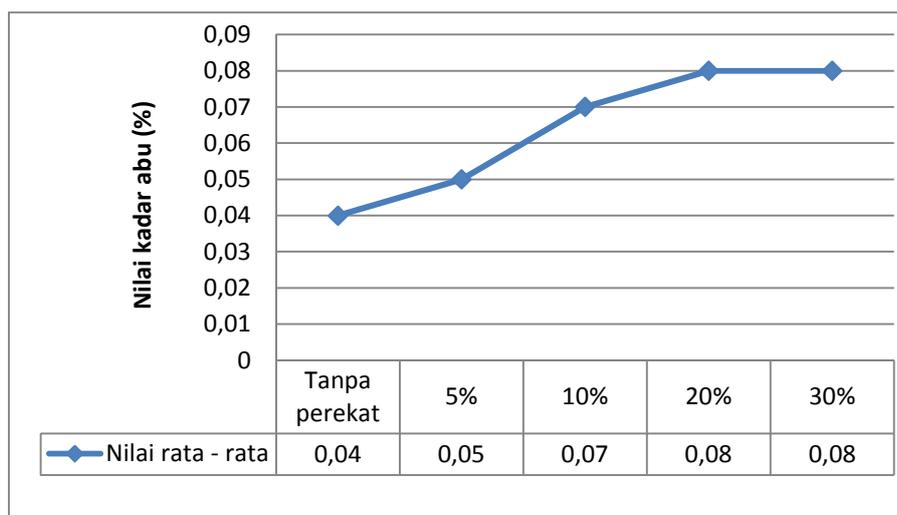


Grafik Nilai laju pembakaran rata-rata pengujian

Dari grafik 3 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata laju pembakaran setiap campuran mengalami penurunan semakin banyak campuran semakin rendah nilai laju pembakarannya dan laju pembakaran terbesar pada komposisi tanpa campuran perekat sebesar 0,79gr/mnt dan campuran terendah 20% dan 30% yaitu 0,075 gr/mnt.

F. Kadar Abu

Kadar abu yang tertinggi menyebabkan panas yang dihasilkan semakin rendah karena terjadi penumpukan abu pada saat pembakaran berlangsung hal ini kita bisa lihat pada grafik 4 di bawah ini :



Grafik 4 Nilai Kadar abu rata-rata pengujian

Dari grafik 4.18 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar abu pada setiap pengujian kulit buah mahoni mengalami peningkatan setelah dilakukan pencampuran tepung kanji. Nilai kadar abu terbesar di dapat pada campuran 20% dan 30% sebesar 0,08% dedangkan nilai kadar abu terendah di dapatkan pada campuran rtampa perekat sebesar 0,04% hal ini berbanding lurus pembakaran semakin besar campuran maka kadar abu semakin besar pula didapatkan karena pembakaran tidak sempurna.

IV. KESIMPULAN

Dari beberapa penelitian yang dilakukan maka dapat di simpulkan bahwa komposisi unsur dari kulit buah mahoni adalah Carbon (C), oksigen (O), Silicon (SI), Clorine (CL), Kalsium (K), Kalium (k). Nilai tertinggi kalor didapatkan pada campuran perekat 20% sebesar 6610,7 cal/gr. Nilai kadar air tertinggi pada biopellet kulit buah mahoni dengan perekat 30% sebesar 10,4%. Nilai laju pembakaran paling

besar pada biopellet kulit buah mahoni sebesar 0,079 gr/mnt. Nilai kadar abu rata-rata setiap pengujian didapatkan nilai kadar abu terbesar dengan komposisi campuran 20% dan 30% sebesar 0,08%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Winata, A. (2013). Karakteristik Biopellet dari Campuran Serbuk Kayu Sengon dengan Arang Sekam Padi sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- [2]Bantacut, T., Hendra, D., & Nugha, R. (2013). The Quality of Biopellet from Combination of Palm Shell Charcoal and Palm Fiber. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 23(1), 1–12.
- [3]Susila, M. A. D., Medhina, M., Adilla, I., Sihombing, A. L. S. M., & Lestari, E. (2011). Pengaruh Konsentrasi Ion Bi karbonat Larutan Penjerab terhadap Efisiensi Penjerab Sistem Bio-FGD PLTU Batubara.

- Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan*, 10(2), 87–94.
- [4] Qian, F.P., Chyang, C.S., Huang, K.S., & Tso, J. (2011). Combustion and NO emission of high nitrogen content biomass in a pilotscale vortexing fluidized bed combustor. *Bioresource Technology*, 102(2), 1892-1898. doi.org/10.1016/j.biortech.2010.08.008.
- [5] Bergman, R., & Zerbe, J. (2008). Primer on wood biomass for energy. biomass_for_energy.pdf pada tanggal 25 Mei 2016.
- [6] Rusdianto, A.S., Choiron, M., & Novijanto N. (2014). Karakterisasi limbah industri tape sebagai bahan baku pembuatan biopellet. *Jurnal Industrialisasi*, 1(3), 27-32.
- [7] Ningrum, K dan Munawar. 2014. Pembuatan Biopellet dari Bungkil Jarak Pagar (*Jathropacurcas L.*) Dengan Penambahan Sludge dan Perikat Tapioka, (*Skripsi*). Fakultas Pertanian Teknologi Pertanian IPB. Bogor