

# PENGARUH PERSENTASE PEREKAT TERHADAP KARAKTERISTIK *PELLET* KAYU DARI KAYU SISA GERGAJIAN

Junaidi<sup>1</sup>, Ariefin<sup>2</sup>, Indra Mawardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi D-IV Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buket Rata

Email : junaidi20156@gmail.com

## Abstrak

Selama ini, penanganan limbah industri penggergajian dilakukan dengan cara ditumpuk, dibuang ke aliran sungai serta dibakar. Tentu saja hal ini mempunyai dampak negatif berupa pencemaran terhadap lingkungan. Untuk itu diperlukan adanya suatu pengolahan lanjut dengan teknologi aplikatif sehingga menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah, dengan memanfaatkan serbuk gergajian menjadi wood pallet. Tujuan penelitian ini untuk, membuat produk wood pellet dengan memanfaatkan limbah kayu industri, mengetahui komposisi perekat dan air yang terbaik untuk pembuatan wood pellet, mengetahui karakteristik dari wood pellet. Metode penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pelet kayu mulai dari persiapan bahan baku, pencampuran, pencetakan, pengeringan, dan tahapan analisa. Sedangkan variasi pemberian perekat tapioka dilakukan secara berbeda dimulai dari 10% perekat tapioka, 15% perekat tapioka dan 20% perekat tapioka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan perlakuan perekat tapioka 10% memperoleh kadar air 9.85%, dan nilai kalor 17058 J/g (4074 kal/g), perlakuan perekat tapioka 15% memperoleh kadar air 9.17%, dan nilai kalor 17488 J/g (4176 kal/g), dan perlakuan perekat tapioka 20% memperoleh kadar air 8.91%, dan nilai kalor 17555 J/g (4192 kal/g). Maka dapat diambil kesimpulan Jenis perekat dan ukuran serbuk tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air begitu juga interaksi kedua faktor tersebut, namun berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kalor serta interaksi keduanya.

**Kata Kunci:** Wood pellet, Serbuk gergaji, Tepung Tapioka, Limbah kayu industri.

## 1 Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Selama ini, penanganan limbah industri penggergajian dilakukan dengan cara ditumpuk, dibuang serta dibakar. Tentu saja hal ini mempunyai dampak negatif berupa pencemaran terhadap lingkungan. Untuk itu diperlukan adanya suatu pengolahan lanjut dengan teknologi aplikatif sehingga menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah, dengan memanfaatkan serbuk gergajian menjadi wood pallet. Masyarakat kalangan menengah ke bawah, saat ini dihadapkan pada permasalahan kebutuhan energi khususnya kalangan masyarakat dan rumah tangga. Selama ini, energi yang digunakan oleh masyarakat berasal dari minyak bumi, gas, yang harganya semakin meningkat dan kadang kala susah ditemukan (persediaan terkadang langka dengan harga yang mahal). Untuk itu perlu dilakukan pemanfaatan serbuk gergajian menjadi Wood Pellet sebagai bahan bakar [1].

penggunaan biomassa sebagai bahan bakar secara langsung terdapat kelemahan pada

sifat fisiknya seperti kerapatan energi yang rendah dan permasalahan penanganan, penyimpanan ataupun transportasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dengan cara menjadikan biomassa dalam bentuk lebih praktis yaitu bentuk padat yang disebut pellet (*biopellet*). *Biopellet* merupakan salah satu bentuk energi biomassa dan pertama kali diproduksi di Swedia tahun 1980 berbahan baku serbuk kayu yang merupakan limbah industri kayu (Kusumaningrum dan Munawar, 2014). Pada beberapa negara seperti Jerman, Kanada dan Austria sudah menggunakan *biopellet* limbah kayu sebagai bahan bakar boiler pada industri dan pemanas ruang skala kecil dan menengah saat musim dingin. Biomassa dalam bentuk pellet dapat digunakan secara langsung sebagai bahan bakar padat. Kelebihan *biopellet* sebagai bahan bakar antara lain densitas tinggi, mudah dalam penyimpanan dan penanganan [2].

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka permasalahan yang diambil dalam penelitian ini

adalah bagaimana cara memanfaatkan limbah kayu industri menjadi *wood pellet*.

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi pokok permasalahan agar tidak terlalu luas, disini penulis membuat batasan-batasan yang merupakan ruang lingkup pembahasan adalah:

- Bahan baku *wood pellet* dari serbuk gergajian kayu sembarang.
- Perekat yang digunakan dari tepung tapioka.
- Menganalisa karakteristik produk pellet.
- Perekat dipersentase menjadi 3 yaitu, 10%, 15%, 20%.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah, membuat produk wood pellet dengan memanfaatkan limbah kayu industri, mengetahui komposisi perekat dan air yang terbaik untuk pembuatan wood pellet, mengetahui karakteristik dari wood pellet.

## 2 Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium teknik mesin dan di laboratorium teknik kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe pada bulan mei 2017.

### 2.1 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah mesin pencetak *wood pellet*, alat uji kadar air, pengayak, baskom, timbangan. Sedangkan bahan yang digunakan adalah, serbuk gergajian kayu, tepung tapioka (sebagai perekat), dan air panas.

## 3 Proses Produksi *Wood Pellet*

### A. Persiapan bahan baku

Limbah serbuk kayu gergajian yang akan dijadikan bahan baku wood pellet dengan lolos saringan 81 mesh, serbuk yang telah disaring akan dikering anginkan dibawah sinar matahari langsung agar kadar airnya sama. Bahan baku wood pellet dengan lolos saringan 81 mesh dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Serbuk Gergaji

### B. Pencampuran

Pembuatan *wood pellet* dilakukan dengan mesin khusus pembuat *wood pellet*, setiap pembuatan digunakan 1 kg bahan baku serbuk gergaji dengan perlakuan 10%, 15%, 20% perekat atau tepung tapioka dan pemberian air panas dilakukan dengan 1 Liter disetiap tepung tapioka agar berubah menjadi lem kemudian dimasukkan serbuk gergaji yang telah disaring/dihayak. Pencampuran bahan baku dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Pencampuran Bahan Baku

### C. Pencetakan

*Wood pellet* ini dicetak menggunakan mesin pencetak pelet dimana *roller* dengan tekanan  $60 \text{ kg/m}^2$  berputar menggiling bahan baku pada cetakan (die) kemudian pelet yang keluar dari lubang cetakan akan dipotong oleh pisau, sehingga ukurannya sama. Mesin pencetak pellet dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Mesin Pencetak *Wood Pellet*

**D. Pengeringan**

Pengeringan pelet yang sudah jadi dijemur dibawah sinar matahari langsung, agar kadar air pada pelet berkurang dan pelet menjadi solid karena zat pengikat sudah mengering. Pengeringan pelet dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Wood Pellet

**E. Tahap Analisa**

Tahapan ini meliputi pengujian karakteristik masing-masing pelet yang telah dipersentasekan perekatnya, pengujian yang akan dilakukan antara lain, kadar air dan nilai kalor. Kemudian dibandingkan hasilnya dengan standar pelet kayu Indonesia dengan mengacu pada SNI 8021 : 2014.

**3.1 Persentase Wood Pellet**

Persentase perbandingan pembuatan wood pellet, di persentase dengan perlakuan perekat atau tepung tapioka secara berbeda. Perekat atau tepung tapioka dapat dilihat pada gambar 3.5. Dan tabel persentase perbandingan pembuatan wood pellet dapat dilihat pada Tabel 3.1.



Gambar 3.5 Tepung Tapioka

Tabel 3.1 Persentase Perbandingan Pembuatan Wood Pellet.

Perbandingan	Perlakuan Perekat		Air Panas	Serbuk Gergaji
I	10%	100 gr	1 liter	1000 gr

II	15%	150 gr	1 liter	1000 gr
III	20%	200 gr	1 liter	1000 gr

**4. Hasil Penelitian**

Pada penelitian ini serbuk gergaji sebagai bahan utama pembuatan pelet kayu yang diambil langsung dari tempat penggergajian kayu, ukuran serbuk kayu yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk kayu dengan ukuran 81 mesh. Melalui proses pengayakan, diperoleh ukuran serbuk kayu yang cukup homogen dengan besar tidak lebih dari 81 mesh. Dimana selanjutnya serbuk kayu dijemur dibawah sinar matahari langsung untuk menghilangkan kandungan uap air. Adapun bentuk dari serbuk gergaji ketika proses penjemuran dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Serbuk gergaji ketika penjemuran.

Setelah proses penjemuran serbuk gergaji guna untuk menghilangkan kandungan uap air, serbuk gergaji akan dikemas ke dalam kantong plastik dan dibawa ke lab untuk proses pembuatan wood pellet / pelet kayu.

**4.1 Hasil Proses Pembuatan Wood Pellet**

Proses pembuatan wood pellet dilakukan dengan pencampuran tiga bahan yang berbeda, diantaranya serbuk gergaji, tepung tapioka sebagai perekat dan air. Pembuatan wood pellet ini dilakukan dengan pemberian perekat yang berbeda ditiga percobaan pembuatan wood pellet, seperti yang sudah dijelaskan pada bab 3 dan pada tabel 3.1. Hasil dari proses pembuatan wood pellet dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil dari proses pembuatan *wood pellet*

**4.2 Hasil Analisis Wood Pellet**

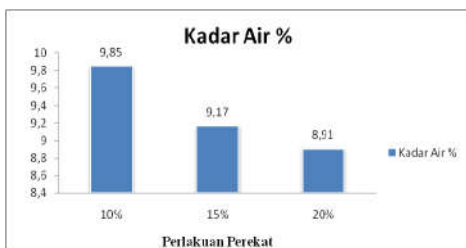
Analisis *wood pellet* untuk mengetahui kadar air, dan nilai kalor. Hasil analisis *wood pellet* dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis *Wood Pellet*

Perlakuan Perekat	Kadar Air (%)	Nilai Kalor (j/g)
10 %	9.85	17058
15 %	9.17	17488
20 %	8.91	17555
<b>Rata-rata</b>	<b>9.31</b>	<b>17367</b>

Kadar air serbuk gergaji sangat menentukan kualitas pellet yang dihasilkan. *Wood pellet* dengan kadar air rendah akan memiliki nilai kalor tinggi. Semakin tinggi kadar air pellet, maka nilai kalornya semakin rendah. Hal ini diakibatkan panas yang dihasilkan terlebih dahulu digunakan untuk menguapkan air pada pellet sebelum menghasilkan panas yang dapat digunakan sebagai panas pembakaran. Dengan kata lain kadar air berhubungan langsung dengan nilai kalor.

Hasil penelitian rata-rata persentase perekat *wood pellet* antara 10% - 15% dan 20%. Rata-rata persentase perekat *wood pellet* setelah dilakukan pengujian dapat dilihat Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Kadar Air (%)

Hasil analisis kadar air *pellet* serbuk gergaji dengan menggunakan alat pengujian moisture analyzer, menunjukkan bahwa ada

perbedaan persentase kadar air *wood pellet* dengan adanya perlakuan pemberian perekat tapioka, semakin banyak perekat tapioka yang diberikan maka kadar air *wood pellet* yang dihasilkan semakin rendah, karena ukuran partikel perekat tapioka lebih kecil dibandingkan ukuran partikel serbuk gergajian sehingga pada proses pengempaan perekat tapioka dapat mengisi rongga-rongga kosong pada *wood pellet* yang dapat mengurangi partikel air yang terjebak dirongga-rongga *wood pellet* atau disebut dengan air terikat, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.5, pada saat pencetakan atau pencampuran perekat tidak merata dan menghasilkan *pellet* yang tidak seragam sehingga mudah mengalami penyerapan air di udara. Faktor perlakuan perekat juga berperan penting dalam peningkatan kadar air *pellet*.

Hasil penelitian menunjukkan nilai kalor *wood pellet* antara 17058 J/g – 17555 J/g. Rata-rata nilai *wood pellet* setelah dilakukan pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Nilai Kalor (J/g)

Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai kalor meningkat dengan bertambahnya perekat tapioka, karena *wood pellet* dengan perekat yang tinggi menghasilkan kadar air yang rendah, kadar air yang rendah akan menghasilkan nilai kalor yang tinggi. Pada pengujian nilai kalor ini menggunakan alat Bom Kalorimeter, penentuan nilai kalor dengan cara menimbang bahan baku seberat 1 gram, lalu spesimen ditempatkan pada cawan besi dan disiapkan kawat untuk penyalu, dihubungkan dengan batang-batang yang terdapat pada bom dan bagian kawat spiral disentuh pada bagian bahan baku yang akan diuji. Kemudian bom ditutup rapat, bom diisi dengan oksigen perlahan-lahan sampai tekanan 35 atmosfer. Kemudian bom dimasukkan ke dalam kalorimeter yang telah diisi air sebanyak

1350 ml. Kemudian ditutup kalorimeter dengan penutupnya. Dihidupkan pengaduk air pendingin selama 5 menit sebelum penyala dilakukan, lalu dicatat temperatur air pendingin. Setelah temperatur sama antara bom dan kalorimeter maka pada calorimeter controller terdapat status (fire), sehingga terjadi pembakaran. Menunggu hingga temperatur antara bom dan kalorimeter sama. Air pendingin terus diaduk selama 5 menit setelah penyalaan berlangsung, kemudian dicatat temperatur akhir pendingin. Pengukuran dilakukan sampai suhu mencapai maksimum. Pengukuran nilai kalor bakar dihitung berdasarkan banyaknya kalor yang dilepaskan sama banyaknya dengan kalor yang diserap.

## 5 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian mengenai persentase pemberian perekat pada saat pembuatan *wood pellet* terhadap karakteristik (kadar air, dan nilai kalor) *wood pellet* diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis perekat dan ukuran serbuk tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air begitu juga interaksi kedua faktor tersebut, namun berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kalor serta interaksi keduanya.
2. Karakteristik *wood pellet* yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah kadar air berkisar antara 9.85% - 8.91%. Dan nilai kalor berkisar antara 17058 J/g (4074 kal/g) – 17555 J/g (4192 kal/g). Maka semakin tinggi nilai kalor maka semakin bagus kualitas pelet.

## 5.1 Saran

Saran yang dapat diberikan sehubungan dengan penelitian tentang pembuatan *wood pellet* ini adalah peneliti menyarankan kepada kalangan akademis bahwa:

1. Diharapkan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan proses pengarangan dan persentase perekat, sehingga dapat diperoleh hasil yang optimal untuk meningkatkan sifat fisik, kimia dan mekanik *pellet*.
2. Penelitian lebih lanjut terhadap karakteristik bahan baku yang lain, untuk menghasilkan

bahan bakar yang memenuhi standar pengujian.

3. Saat melakukan proses pengujian tahap demi tahapannya harus dicermati, agar dalam proses menganalisa fenomena yang terjadi dari hasil pengujian tersebut dapat terlaksana dengan baik dan benar, serta penelitian yang dihasilkannya pun akan lebih berkualitas.

## 6 Daftar Pustaka

- [1] Ahmad Zikri 2015, uji kinerja rotary dryer berdasarkan efisiensi termal pengeringan serbuk kayu untuk pembuatan biopellet. *Jurnal Teknik Kimia No. 2, Vol. 21, April 2015*.
- [2] Arif Prasetyo, *Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Karakteristik Biopellet Limbah industri kayu, Skripsi*. Program studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.