KOMBINASI CAMPURAN LIMBAH MOULDING DAN KAYU HTI UNTUK PELLET KAYU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Oleh :

Suroto HS ¹⁾

Yuliansyah ²⁾

ABSTRACT

Eventhough the poteify waste into wood savinncy of timber and the number of active moulding industries are deccreasing racently, the demand of moulding products is still hight. Actually the waste of moulding can be utillized for fuel but the waste must be treated previosly. The treatment is to classify waste into wood saving, wood planing and sawdust. The size wood saving and wood planing ware reduced by using a hammer mill, after that the wastes were screened, while the sawdust was screened directly. Them, all screened wood were combined wiht the screened wood from timber estate. All of these materials were mixed together with cassava glue. Pellet is an alternative source of fuel. The quality of produced pellet is 0,49- 0, 80 gr/cm3 for density parameter, 2.40 – 9.64% for moisture content, and 0.15 – 1.08% for ash content. These properties meet the requirements of national and international market. How ever, parameter of gross caloric value of pellet, which was 4042 – 4380 cal/g, did not meet the requirements.

Keywords: *combinastion, moulding waste, timber estate wood, and pellet*

PENDAHULUAN

Minyak tanah sampai saat ini masih menjadi sumber energi utama untuk keperluan rumah tangga dan industri rumah tangga, di sisi lain bahwa cadangan bahan bakar minyak semakin menyusut. Industri *moulding* yang memproduksi lembaran papan, kosen dan produk lainnya yang cukup besar peminatnya baik dari dalam negeri (domestik) maupun pasar ekspor (luar negeri). Dalam proses penggergajian, serutan, plener dan pemotongan pada industri *sawmill* maupun *moulding* selain yang dihasilkan adalah produk utama juga ada hasil samping yaitu berupa limbah serbuk gergaji, serutan dan tatalan kecil. Kayu-kayu yang diolah oleh industri *moulding* berasal dari alam diantaranya adalah ulin, bengkirai, krueng, kapur dan meranti.

Berdasarkan pengalaman dari proses *moulding* limbah yang diperoleh mencapai 25% dari volume kayu yang diolah. Jika kayu yang diolah sekitar 100 m³ per hari maka akan diperoleh limbah sekitar 25 m³. Jika dalam satu bulan bekerja 25 hari maka akan diperoleh limbah sebesar 625 m³. Potensi kayu alam saat ini makin berkurang, untuk memenuhi kekurangan akan kebutuhan kayu alam tersebut digalakkan menanam kayu yang berumur pendek (Hutan Tanaman Industri (HTI) diantaranya berupa kayu sengon, gmelina, dan akasia. Dalam proses pemanenan kayu-kayu tersebut dimanfaatkan hanya

¹⁾ Peneliti Muda Baristand Industri Samarinda

²⁾ Dosen Fakultas Kehutanan UNMUL Samarinda

berupa batang dengan batas panjang tertentu. Sehingga masih terdapat sisa potongan dari proses pemanenan tersebut berupa sisa batang kayu, cabang dan ranting yang merupakan limbah.

Agar dalam proses produksi *moulding* dan proses pemanenan kayu hutan tanaman industri terjadi produksi bersih (pemanfaatan bahan secara optimal) maka langkah yang ditempuh adalah memanfaatkan limbah dari proses penggergajian, plener, serutan, dan pemotongan dijadikan sebagai bahan bakar alternatif berupa pellet kayu dengan tujuan mendapatkan kombinasi campuran limbah *moulding* dan kayu Hutan Tanaman Industri terbaik untuk produk pellet kayu.

BAHAN DAN METODA

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan antara lain limbah serbuk ulin, limbah serbuk bingkirai, limbah serbuk meranti, serbuk sengon, serbuk akasia, kemasan plastik dan tepung kanji. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian antara lain *hammer mill*, cetak pellet, *press*, *mixer*, *crusher*, ayakan, kompor, *beaker glass*, dan pengaduk.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dengan mengkombinasikan beberapa jenis limbah kayu dari *moulding* dan kayu HTI. Beberapa limbah serbuk kayu yang digunakan antara lain limbah kayu ulin, bengkirai, meranti, serbuk sengon, dan akasia. Adapun kombinasi campuran adalah pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi campuran pellet kayu

U	UM	MS	UMS
M	UB	MA	UMA
B	US	BS	BMS
S	UA	BA	BSA
A	MB	SA	UMBSA

Keterangan :

U (ulin), M (Meranti), B (Bengkirai), S (Sengon), A (Akasia)

Tahap-tahap percobaan

1. Pengumpulan bahan baku berupa limbah kayu, kayu HTI dan tepung tapioka
2. Pemisahan limbah kayu berupa serbuk gergaji dari proses pemotongan dan pembelahan, tatalan dari proses plener dan kayu HTI.
3. Limbah serbuk gergaji dan tatalan dari *moulding* dijemur untuk mengurangi kadar air yang terikat dalam limbah kayu. Sedangkan kayu HTI dibuat chip lebih dahulu kemudian dijemur mengurangi kadar air yang terikat dalam kayu.
4. Limbah berupa tatalan dan chip kayu dilakukan penyerbukan dengan *hammer mill* yang telah dilengkapi dengan saringan 60 *mesh*.
5. Limbah berupa serbuk yang telah diserbuk dengan *Hammer mill* dan proses pemotongan dan pembelahan dilakukan penyaringan dengan ukuran saringan 60 *mesh*.
6. Hasil dari penyaringan limbah kayu dikelompokkan berdasarkan jenis masing-masing didalam plastik dengan memberikan tanda/kode.
7. Dilakukan penimbangan baik limbah kayu, dan serbuk kayu HTI, tepung tapioka dan air sesuai dengan komposisi campuran yang telah ditentukan.
8. Dilakukan pencampuran serbuk kayu sesuai dengan perlakuan antara air dan tepung tapioka sambil diaduk hingga tercampur secara sempurna.
9. Campuran tepung dan air yang telah dibuat kemudian dipanaskan sambil diaduk hingga membentuk sol lem tepung tapioka.

10. Pencampuran serbuk limbah kayu ke dalam lem tepung tapioka sambil diaduk hingga merata secara sempurna dengan menggunakan *Mixer* (adonan pellet). Pencampuran ini juga dapat dilakukan dengan mencampurkan lem tapioka ke dalam limbah serbuk kayu kemudian diaduk hingga tercampur secara sempurna dengan menggunakan *Mixer*, kemudian dibiarkan kurang lebih 15 menit untuk mendapatkan homogenitas campuran (adonan pellet).
  11. Adonan pellet dimasukkan kedalam cetakan pellet.
  12. Cetakan yang berisi adonan pellet kemudian diletakkan dimesin press untuk membuat produk pellet kemudian dilakukan pengepresan. Apabila mesin *press* tidak bergerak lagi maka proses pengepresan dihentikan dan dibarkan $\pm$ 15 menit.
  13. Pengepresan dilanjutkan untuk mengeluarkan pellet yang berada dalam cetakan pellet.
  14. Penjemuran pellet dapat dilakukan dengan alat pengering (*oven*) dan sinar matahari.
  15. Kombinasi campuran Bahan baku limbah kayu 50 gram, tempung kanji 15 gram dan air 50 gram.
- Diagram pembuatan pellet kayu sebagaimana diagram berikut.

Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan pellet kayu

Parameter Pengujian

1. Kadar kalori
2. Kadar abu
3. Kadar air
4. Kerapatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian pellet kayu pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penelitian Pallet dari Limbah Serbuk Kayu Ulin, Meranti, Bengkirai, Sengon dan Akasia

No	Sampel	Kadar Air (%)	Kerapatan (gr/cm ³)	Kadar Abu (%)	Kalori (Cal/gr)
1	U	5.62	0.73	0.15	4380
2	M	8.48	0.68	0.98	4287
3	B	9.34	0.68	0.6	4310
4	S	8.61	0.62	0.8	4042
5	A	4.16	0.72	0.91	4221
6	UM	6.28	0.75	0.22	4268
7	UB	8.76	0.80	0.37	4361
8	US	3.46	0.52	0.65	4169
9	UA	4.52	0.70	0.33	4316
10	MB	4.53	0.70	0.61	4263
11	MS	5.59	0.52	0.65	4111
12	MA	4.08	0.69	0.63	4340
13	BS	5.60	0.51	0.82	4125
14	BA	3.57	0.70	1.08	4302
15	SA	2.40	0.51	0.81	4204
16	UMS	6.95	0.49	0.52	4269
17	UMA	3.89	0.68	0.37	4367
18	BMS	7.08	0.53	0.78	4190
19	BSA	3.40	0.61	0.8	4237
20	UMBSA	9.64	0.59	0.48	4280

Kadar Air

Pada tabel 2 di atas terlihat bahwa nilai kadar air dari 5 jenis kayu dan kombinasinya berkisar antara 2.40% - 9.64%, lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran gambar 1.

Pada lampiran gambar 1 terlihat nilai kadar air yang sangat variatif dari 5 jenis kayu dan kombinasinya. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air tidak banyak dipengaruhi oleh kombinasi jenis kayu keras dan lunak, tetapi lebih banyak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan kadar air permukaan serta bagian tengah pellet yang dihasilkan. Adanya kecenderungan makin kecil kadar air yang terkandung dalam pellet dapat menaikkan nilai kerapatan pellet. Sesuai dengan penjelasan Sudrajat (1983) yang menyatakan bahwa bahan baku mempengaruhi terhadap kerapatan suatu produk yang dihasilkan (briket arang) termasuk juga pellet. Diperjelas oleh Ramlah (1998) yang mengatakan bahwa

kadar air briket arang termasuk pellet erat hubungannya dengan kerapatan, makin tinggi nilai kerapatan maka sifat higroskopis pellet berkurang sehingga daya serap terhadap air dari lingkungannya semakin rendah disebabkan rongga-rongga (porositas) antar partikel semakin rapat sehingga tidak terdapat celah atau rongga kosong.

Kerapatan

Pada tabel 2 di atas terlihat bahwa nilai kerapatan pallet yang dihasilkan berkisar antara 0.49-0.80 gr/cm³, lebih jelasnya bisa dilihat pada lampiran gambar 2.

Pada lampiran gambar 2 terlihat nilai kerapatan pallet tertinggi pada kombinasi serbuk kayu ulin dan bengkirai, dan yang terendah pada kombinasi serbuk kayu ulin, meranti dan sengon.

Pada gambar tersebut juga terlihat bahwa nilai kerapatan pallet sangat dipengaruhi oleh jenis serbuk kayunya, dimana kayu yang memiliki kerapatan tinggi seperti kayu ulin, bengkirai dan akasia cenderung menghasilkan kerapatan pallet yang tinggi pula pada saat dikombinasikan, hal yang berbeda terjadi pada saat dikombinasikan dengan kayu yang memiliki kerapatan rendah seperti sengon.

Seperti diketahui bahwa pembuatan pallet kayu adalah melalui pencetakan serbuk kayu lalu ditekan sehingga sangat dipengaruhi oleh ikatan serat yang terjadi. Sesuai dengan pendapat Sudrajat (1983) yang menyatakan bahwa bahan baku sangat mempengaruhi terhadap kerapatan briket arang ataupun pellet yang dihasilkan. Diperjelas Hartoyo (1983) yang menyatakan bahwa berat jenis bahan baku yang digunakan akan mempengaruhi kerapatan briket maupun pellet yang dihasilkan.

Kadar Abu

Pada tabel 2 di atas terlihat bahwa nilai kadar abu dari pallet yang dihasilkan berkisar antara 0.15-1.08%, lebih jelasnya bisa dilihat pada lampiran gambar 3.

Berdasarkan lampiran gambar 3 terlihat nilai kadar abu pallet tertinggi pada kombinasi serbuk kayu bengkirai dan akasia, dan yang terendah pada serbuk kayu ulin.

Bervariasinya nilai kadar abu pallet yang dihasilkan menunjukkan bahwa kadar abu dipengaruhi banyak faktor, diantaranya komponen kimia kayu yang terkandung seperti zat ekstraktif. Menurut pendapat Soenardi (1976) menyatakan bahwa kandungan mineral-mineral yang terdapat pada kayu diikat atau tergabung dengan zat organik atau anorganik dalam bentuk yang tidak dapat larut seperti Kalsium, Potasium, Magnesium merupakan bagian besar dari unsur-unsur logam. Logam-logam ini biasanya terdapat dalam bentuk Karbonat, Fosfat, Oksalat, Sulfat, dan Silika. Kandungan silika merupakan unsur-unsur utama terbentuknya dalam abu.

Nilai Kalori

Pada tabel 2 di atas terlihat bahwa nilai kalori pallet yang dihasilkan berkisar antara 4042 – 4380 cal/gram, lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran gambar 4 berikut.

Berdasarkan lampiran gambar 4 terlihat nilai kadar abu pallet tertinggi pada serbuk kayu ulin dan terendah pada serbuk kayu sengon.

Tinggi rendahnya nilai kalori dipengaruhi banyak faktor, diantaranya kerapatan kayu. Kayu-kayu yang memiliki kerapatan tinggi cenderung menghasilkan nilai kalori yang tinggi pula.

Berdasarkan dari nilai kalor yang dihasilkan dari komposisi tunggal dan kombinasi campuran tidak ada perbedaan yang mencolok yaitu kurang dari 5000 kal/gram, namun hal itu dapat dilihat nilai kalor dari yang tertinggi adalah pellet dari limbah ulin dan yang terendah dari limbah sengon, hal ini terlihat pada lampiran gambar 4.

Pellet limbah kayu ulin menghasilkan nilai kalor tertinggi dibandingkan dengan limbah kayu yang lain, hal ini disebabkan berat jenis kayu ulin lebih tinggi dibandingkan dengan limbah kayu yang lain bengkirai, akasia, meranti dan sengon. Selain besarnya nilai kalor dipengaruhi oleh berat jenis kayu juga dipengaruhi oleh kandungan lignin, dan zat ekstraktif.

Pada dasarnya semua jenis pohon dapat dijadikan sebagai sumber energi, tetapi tiap-tiap jenis mempunyai nilai kalor yang berbeda-beda yang ditentukan oleh besar kecilnya berat jenis. Berat jenis kayu berbanding lurus dengan nilai kalornya. Semakin tinggi berat jenisnya semakin tinggi pula nilai kalornya. Hal ini dapat dilihat dari lampiran gambar 4, bahwa nilai kalor ulin lebih tinggi dari bengkirai, meranti, akasia dan sengon.

Menurut Komarayati dan Gusmalina, 1994 menyatakan bahwa Variasi nilai kalor dipengaruhi oleh kadar lignin dan zat ekstraktif. Kadar lignin yang tinggi pada kayu akan meningkatkan nilai kalor kayu tersebut. Sedangkan kadar zat ekstraktif tergantung pada mudah dan tidak zat ekstraktif tersebut terbakar. Hudaya (1989) juga mengemukakan bahwa nilai kalor sangat dipengaruhi oleh kadar lignin dan zat ekstraktif. Kadar lignin yang tinggi akan meningkatkan nilai kalor hal ini terjadi pada pellet yang terbuat dari ulin, dan bengkirai.

Bahan perekat dan tekanan pengempaan turut mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan. Sudrajat (1983), bahwa bahan baku, bahan perekat dan tekanan pengempaan sangat berpengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Bahan perekat tapioka cenderung dapat menambah nilai kalor yang lebih tinggi.

Nilai kalor berguna untuk efisiensi artinya apabila nilai kalor persatuan berat rendah berarti jumlah bahan bakar yang dipergunakan untuk proses pembakaran atau pemanasan akan lebih banyak, tetapi jika nilai kalor tinggi berarti jumlah bahan bakar yang diperlukan untuk proses pembakaran atau pemanasan menjadi lebih sedikit. (Anonim, 1986).

III. 2.5. Sifat dan kualitas pellet

Untuk melihat sifat dan kualitas pellet memungkinkan dibandingkan dengan standar kualitas briket arang yang distandarkan dengan negara-negara pengimpor sebagaimana pada Tabel 3.

Tabel 3. Sifat dan kualitas briket arang sebagai pembanding untuk pellet.

Parameter	Sampel pellet	Amerika	Jepang	Inggris	SNi
Kadar air (%)	2,40 – 9,64	6	6 - 8	3 – 4	6
Kerapatan (gr/cm ³)	0,49 – 0,80	1	1 – 2	0,84	> 0,7
Kadar abu (%)	0,15 – 1,08	1- 8	3 – 6	8 – 10	< 8
Kadar kalor Kal/gr)	4042 - 4380	6500	6000 - 7000	6500	> 6000

Sumber : Sudrajat (1983)

Secara umum berdasarkan data pada tabel 3, bahwa kualitas pellet yang dihasilkan memenuhi standar yang dipersyaratkan kecuali kadar kalor (nilai kalor).

Kadar air

Nilai rata-rata kadar air pellet secara umum telah memenuhi standar dari empat negara kecuali untuk pellet dari limbah kayu bengkirai, meranti, sengon, kombinasi campuran antara ulin dan bengkirai, dan kombinasi campuran antara ulin, meranti, bengkirai, sengon, dan akasia (tabel 2) untuk standar Jepang (tabel 3). Hal ini disebabkan penggunaan air pada saat pembuatan lem perekat tapioka diduga berlebihan. Pellet yang dihasilkan dari penelitian memenuhi kualitas arang untuk bahan bakar rumah tangga < 8% (Anonim, 1982) dan kualitas briket arang (Anonim, 1978) sebesar 6%.

Kerapatan

Nilai rata-rata kerapatan pellet secara umum telah memenuhi standar dari empat negara untuk kualitas briket arang (tabel 3). Pada saat pembuatan pellet menggunakan

tekanan 15 bar, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk pembuatan pellet secara komersial.

Kadar abu

Nilai rata-rata kadar abu pellet secara umum telah memenuhi standar dari empat negara untuk kualitas briket arang (tabel 3). Limbah kayu ulin, bengkirai, meranti, akasia, dan sengon memungkinkan sebagai bahan bakar alternatif karena memenuhi standar untuk kadar abu.

Kadar kalor

Nilai rata-rata kadar kalor secara umum belum memenuhi standar kualitas briket arang (tabel 3). Hal ini diduga bahan limbah kayu tidak melalui proses karbonisasi. Untuk meningkatkan kadar kalor memungkinkan dinaikkan tekanan dalam pengepresan pembuatan pellet diatas 15 bar, sehingga pellet dalam keadaan rapat dalam rangka menaikkan tingkat kerapatan pellet.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Nilai kerapatan, kadar abu dan nilai kadar air secara umum memenuhi standar empat negara Amerika, Jepang, Inggris dan Indonesia.
2. Nilai kalor belum memenuhi standar empat negara Amerika, Jepang, Inggris dan Indonesia.
3. Kombinasi campuran terbaik dihasilkan antara limbah kayu ulin dengan bengkirai. Kombinasi campuran yang lain antara ulin, meranti, dan akasia.

Saran

Untuk meningkatkan kadar kalor perlu dinaikkan tekanan pengepresan diatas 15 bar dan perlu diperhatikan dalam penambahan jumlah air untuk pembuatan lem tepung tapioka agar kadar air dapat memenuhi standar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1982. *Feasibility Study Industri Briket Arang di Transmigrasi IV Sangkulirang dan Muara Wahau*. Laporan Kerjasama Balai Penelitian Hasil Hutan Bogor dengan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Anonim, 1986. *Penelitian Pengembangan Pembuatan Prototype Alat Briket Arang*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Banjarbaru.
- Hartoyo, 1983. *Pembuatan Arang dan Briket Arang Secara Sederhana dari Serbuk Gergaji dan Limbah Industri Perakayuan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Hudaya, N. dan Hartoyo, W. Made, 1989. *Hasil Destilasi Kering Nilai Kalor dari Beberapa Jenis Kayu HTI. Proceeding Diskusi Sifat dan Kegunaan Jenis Kayu HTI*. Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Gusmalina dan Komarayati S, 1994. *Pembuatan Arang dan Briket Arang dari Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Ness ex. BL) dan Kayu Sukun (*Artocarpus altis* Parkinson)*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan vol. 12 no. 6.

Ramlah, 1998. *Pengaruh Jumlah Perekat Terhadap Kualitas Briket Arang dan Campuran Serbuk Arang Kayu Jenis Kapur (Dryobalanops spp) dengan Sekam Padi*. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Mulawarman. Samarinda.

Sudrajat R, 1983. *Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Tekanan Kempa terhadap Kualitas Briket Arang*. Laporan No. 165. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor. Bogor.

Soenardi. 1976. *Sifat-Sifat Kimia Kayu*. Yayasan Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

LAMPIRAN

Gambar 1. Grafik Nilai Kadar Air Pellet

Gambar 2. Grafik Nilai Kerapatan Pallet

Gambar 3. Grafik Kadar Abu Pellet

Gambar 4. Grafik Nilai Kalori Pellet