

PEMANFAATAN LIMBAH PADAT BERSERAT INDUSTRI KERTAS SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN PARTISI DI IKM

Wawan Kartiwa Haroen, Ligia Santosa, Maman Supratman
* Peneliti Balai Besar Pulp dan Kertas

UTILIZATION OF FIBERED SOLID WASTE OF PAPER INDUSTRY FOR PARTITION BOARD IN SME

ABSTRACT

The utilization of fibered solid wastes of paper industry for partition board making has been done. Partition board is a component for housing. Solid waste is along with bonding agents cement and wood adhesive. The composition of board is 40 %, and 60 %, of solid waste, 5 – 10 % of coconut husk, and 35 % or 50 % of cement or wood adhesive. The board making is done using some simple equipments suitable for SME. The results showed that the best partition board is obtained from the composition of 40% solid waste, 50% wood adhesive, and 10 % of coconut husk. At this composition, board has low water absorption and high flexibility.

Key Word : fibered solid waste, partition board, flexibility

INTISARI

Pemanfaatan limbah padat berserat dari industri kertas telah dicoba untuk pembuatan papan partisi yang merupakan komponen bahan bangunan. Limbah padat dicampur dengan bahan pengikat seperti semen dan lem kayu. Komposisi limbah padat adalah dari 40% , dan 60%, dicampur dengan sabut kelapa 5 - 10 %, kemudian ditambahkan bahan penguat 35 atau 50 % berupa semen atau lem kayu. Pembuatan papan partisi menggunakan peralatan sederhana untuk keperluan industri kecil dan menengah (IKM). Hasil percobaan menunjukkan bahwa hasil terbaik dapat dicapai pada komposisi campuran limbah padat 40%, lem kayu 50% dan sabut kelapa 10%. Pada kondisi ini lembaran partisi memiliki daya serap air yang rendah dan daya lentur yang tinggi.

Kata Kunci : limbah padat berserat, papan partisi, kekuatan lentur

PENDAHULUAN

Limbah padat berserat industri kertas dihasilkan dari pemisahan serat yang lolos pada pembuangan limbah cair mesin kertas. Limbah padat ini jumlah dan karakteristiknya sangat bervariasi tergantung dari bahan baku, proses pembuatan dan produk yang dihasilkan.

Umumnya sumber limbah padat yang dihasilkan dari industri pulp atau kertas berasal dari *reject* proses penyediaan stok, unit pemulihan serat dan hasil akhir instalasi pengolahan limbah cair berupa *sludge* yang keluar dari *belt press*. Komponen limbah padat terdiri dari serat pendek, serta bahan pengisi, plastik, logam, *wax* dan pengotor lainnya. Limbah padat berserat yang berasal dari keluaran *belt press* umumnya masih mengandung 60 % serat pendek sedangkan sisanya berupa bahan pengisi. Limbah padat ini biasanya dibuang sebagai tanah urugan, masih

mengandung air sekitar 60 – 80 % (Dirjen IKAH. 2001).

Limbah padat dari industri kertas jumlahnya relatif banyak sehingga bila tidak ditangani dengan baik berpotensi mencemari lingkungan. Salah satu upaya untuk mengatasi limbah padat berserat ini adalah memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah, diantaranya sebagai bahan baku pembuatan papan partisi. Selain itu pemanfaatan limbah padat berserat ini sangat sesuai untuk dilakukan dalam skala IKM.

Pembuatan papan partisi memiliki prospek yang baik, mengingat meningkatnya kebutuhan terhadap tempat tinggal yang murah. Selama ini pembuatan papan partikel masih didominasi oleh penggunaan semen dan gipsum atau bahan lainya sebagai bahan penguat. Pada penelitian ini akan dilakukan penambahan limbah berserat sebagai unsur penguat dalam papan partisi.

TINJAUAN PUSTAKA

Limbah padat industri kertas dibedakan atas limbah serat dan non serat, berasal dari beberapa unit proses umumnya merupakan hasil akhir proses dan tidak berguna yang berbentuk seperti lumpur (*sludge*). Karakteristik limbah padat industri kertas sangat bervariasi tergantung pada bahan baku, produk yang dihasilkan serta tingkat pengolahan pendahuluan yang telah dilakukan. Pengelompokan jenis limbah padat harus memberikan gambaran tentang karakteristiknya seperti jenis limbah, jumlah limbah per ton produk, kandungan organik, kadar air, kadar abu, nilai kalor, unsur mikro, logam berat, dan elemen spesifik lainnya. (Soe, 2005 ; Yusup et al 2002)

Komposisi kimia limbah padat banyak dipengaruhi oleh komponen kimia yang terkandung dalam sumber limbah tersebut berasal. Limbah padat berserat yang dihasilkan dari produk kertas mempunyai kandungan senyawa organik dengan komponen utamanya adalah serat selulosa sebanyak $\pm 60\%$ dan sisanya senyawa anorganik. Pemanfaatan limbah padat ini menjadi bahan untuk pembuatan papan partisi ditentukan oleh jumlah dan kualitas serat yang terkandung di dalamnya. Bila fraksi serat masih cukup tinggi maka mutu papan partisi sebagai salah satu komponen bahan bangunan akan terpenuhi (Bambang S. Etall, 2004)

Lembaran partisi digunakan sebagai komponen pemisah atau penyekat dalam struktur bangunan khususnya rumah. Lembaran partisi merupakan alternatif murah dari papan kayu atau pun tembok. Papan partikel umumnya dibuat dari semen atau gipsium dan diperkuat oleh serat dan perekat. Bahan perekat yang bisa digunakan misalnya lem kayu. Sifat utama partisi yang diperlukan adalah tebal, kadar air, daya serap air, dan kekuatan lentur. Partisi yang ideal dikehendaki ketebalannya serendah mungkin tetapi kekuatannya terpenuhi. Kadar air partisi harus serendah mungkin agar struktur bangunan tidak lembab sehingga terhindar dari gangguan jamur. Daya serap air partisi juga diinginkan serendah mungkin sehingga bisa memberikan efek perlindungan yang maksimal. Sementara itu kekuatan lentur dikehendaki setinggi mungkin karena fungsinya sebagai komponen struktur bangunan. (Dirjen IKAH. 2001).

Untuk keperluan pembahasan, papan partisi hasil percobaan akan dibandingkan

terhadap papan gipsium komersial dengan karakteristik berikut : (Anonim, 2004)

Tabel 1. Papan Gipsium Komersial

No	Parameter	Nilai
1	Tebal, mm	10
2	Kadar Air, %	10 - 12
3	Daya Serap Air, g/m ²	11,5
4	Kekuatan Lentur, kg/cm ²	31,5

Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan papan partisi dengan memanfaatkan limbah padat berserat dari industri kertas. Proses pembuatan dipilih yang sederhana agar dapat diterapkan oleh industri kecil dan menengah (IKM). Penelitian difokuskan pada pencarian komposisi bahan yang menghasilkan partisi terbaik.

BAHAN DAN METODA

Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari limbah padat berserat pabrik kertas, semen abu, semen putih, gipsium, lem kayu dan sabut kelapa. Limbah padat industri kertas yang digunakan memiliki kadar air 59% . Sabut kelapa yang sudah bersih memiliki panjang serat 0,85 mm dengan kadar air 3 – 10 %.

Peralatan yang digunakan terdiri dari saringan 100 mesh , pengklasifikasi serat Baur Mc.Nett, pengering, neraca analitis, cetakan partisi, sendok pengaduk , press hidrolik dan peralatan pengujian lembaran partisi.



Gambar 1. Peralatan Percobaan

METODA

Penelitian pendahuluan meliputi penentuan kadar air dan fraksionasi serat limbah padat menggunakan alat Baur Mc.Nett. Penelitian utama terdiri dari persiapan bahan baku, persiapan bahan perekat, pencampuran, pembuatan lembaran partisi, pengepresan, pengeringan, dan pengujian lembaran partisi.

Persiapan Bahan Baku

Limbah padat berserat yang kering didispersikan dengan air untuk memudahkan proses pencampuran, kemudian ditiriskan dan diuji kadar airnya, ditimbang sesuai yang dibutuhkan. Sabut kelapa yang telah terurai dan bersih diuji kadar airnya kemudian ditimbang sesuai keperluan komposisi percobaan



Gambar 2. Bahan Baku Percobaan

Bahan Perekat

Bahan pengikat atau perekat berupa semen abu, semen putih, gypsum dan lem kayu diuji kadar airnya dan ditimbang sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 3. Bahan Perekat

Pencampuran

Limbah padat berserat dan perekat ditimbang sesuai komposisi yang telah ditentukan dan dicampur secara homogen menggunakan mikser atau pengaduk tangan dengan variasi campuran seperti yang tertera pada Tabel 2.

Pembuatan lembaran

Pembuatan lembaran partisi dilakukan pada alat cetak (30 cm x 30 cm) setara dengan luas permukaan 900 cm² dengan ketebalan 1 cm, yang dilengkapi dengan alas plastik untuk memudahkan pengangkatan setelah pengepresan. Campuran limbah padat dengan variasi (V1 – V6) didistribusikan keseluruhan kotak cetakan secara merata kemudian dipress menggunakan press hidrolik bertekanan 20 kg/cm² selama waktu 3 menit. Hasil cetakan diangkat dan dikeringkan pada suhu udara terbuka suhu 26-32 °C.

Pengujian Lembaran

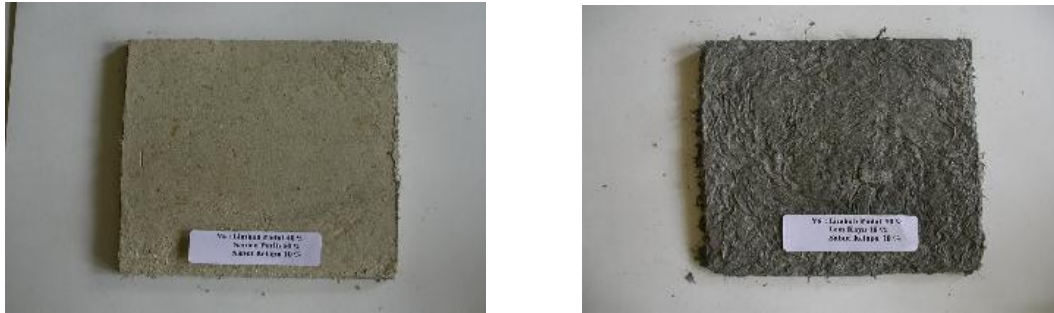
Pengujian lembaran partisi dari limbah padat berserat dilakukan berdasarkan standar nasional Indonesia (SNI 0580 -1989 –A), terdiri dari uji tebal, kadar air, kuat lentur dan daya serap air .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fraksionasi Serat Limbah Padat

Hasil uji fraksionasi serat dari limbah padat industri kertas dilakukan dengan metoda SNI 14 – 1552 - 1989 – A Cara Uji Fraksionasi Serat Pulp Metode Mc Baur Nett. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kandungan serat berdasarkan ukurannya. Hasilnya dapat digunakan untuk memprediksi kekuatan fisik lembaran partisi. Kandungan serat berukuran 30 - 50 mesh dalam limbah padat tersebut diharapkan dapat menjadi penguat partisi .

Pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa limbah padat berserat dari industri kertas yang digunakan terdiri dari serat halus (fines). Hal ini terlihat dari fraksi serat yang lolos saringan 200 mesh jumlahnya cukup besar yaitu 30,7 %. Sedangkan kandungan serat panjang yang tertahan pada saringan 30 mesh sekitar 33,4 % . Sisanya yang tertahan pada saringan 50, 100, dan 200 mesh masing – masing 1,6 %, 27,75 %, dan 6,55 % merupakan komponen serat sangat pendek. Komposisi serat pada limbah padat ini akan mempengaruhi mutu bahan partisi yang dihasilkan.



Gambar 4. Lembaran Partisi

Tabel 2 : Variasi Campuran Limbah Padat untuk Partisi

Jenis Bahan	Variasi Komposisi					
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Bahan Baku						
Limbah Padat	60%	40%	60%	40%	60%	40%
Sabut Kelapa	5%	10%	5%	10%	5%	10%
Bahan Perekat						
Semen Abu	35%	50%	-	-	-	-
Semen Putih	-	-	35%	50%	-	-
Lem Kayu	-	-	-	-	35%	50%

Tabel 3 : Klasifikasi Limbah Padat

Fraksionasi limbah padat IPK (%)				
<30 mesh	<50 mesh	<100 mesh	>200 mesh	<200 mesh
33,40	1,60	27,75	6,55	30,70

Tabel 4 : Hasil Uji Tebal Partisi

Variasi	Tebal Partisi (mm)
V1	9,7
V2	9,4
V3	9,3
V4	9,2
V5	9,1
V6	10,3
Pembanding Komersial	10

Tebal Partisi

Tebal lembaran partisi adalah jarak tegak lurus kedua permukaan bila ditekan dengan tekanan tertentu (USA 0,5 atm, Eropa 1 atm) diukur pada kondisi standar. (Bambang S. 2004) Ketebalan lembaran partisi akan mempengaruhi terhadap sifat fisik lembaran. Umumnya semakin tebal kekuatannya makin baik, ketebalan dipengaruhi oleh kepadatan bahan dan proses pengepresan.

Dari hasil uji lembaran partisi hasil percobaan menunjukkan bahwa, ketebalan lembaran menjadi meningkat dengan adanya penambahan lem kayu. Hal ini karena sifat lem kayu yang meningkatkan daya ikat antar bahan padat sehingga tidak banyak mengeluarkan air saat pengeringan dan tidak terjadi pengerutan. Sifat ini terlihat pada saat pengepresan air yang keluar relatif sedikit bahkan tidak ada. Secara teknis partisi dikehendaki setipis mungkin karena akan menambah beban pada rangka bangunan. Rata-rata ketebalan partisi yang beredar di pasar komersial antara 10 – 12 mm. Berdasarkan data uji partisi yang terbuat dari limbah padat berserat dapat menghasilkan partisi lebih tipis, sedangkan variasi V6 yaitu campuran limbah padat dan lem kayu mempunyai ketebalan sesuai dengan partisi dipasaran.

Kadar Air Partisi

Kadar air adalah kandungan air yang terdapat dalam partisi sewaktu digunakan atau diletakan dalam lingkungan udara terbuka. Uap air akan berusaha masuk ke setiap benda yang ada disekelilingnya dan akan mencapai kesetimbangan dengan kadar air udara. Namun kadar air akan sulit masuk melalui pori-pori partisi bilamana bahan tersebut sangat kedap air. Hasil uji kadar air pada partisi contoh V1 – V6 memiliki kadar air yang hampir sama dengan udara dan demikian juga partisi komersil.

Tabel 5 : Kadar Air Partisi

Variasi	Kuat Lentur (kg/cm ²)
V1	6,7
V2	10,4
V3	6,8
V4	10,2
V5	22,6
V6	26,7
Pembanding Komersial	31,5

Daya Serap Air

Daya serap air adalah jumlah gram air yang diserap oleh 1m² lembaran dalam waktu tertentu diukur pada kondisi standar yang dinyatakan dalam g/m². Semakin kecil nilai daya serap air, maka semakin tinggi daya tahan lembaran partisi terhadap penetrasi cairan.

Bahan penyekat bangunan diutamakan harus memiliki daya serap air yang kecil bahkan bila mungkin nilainya 0, yang berarti tahan terhadap air dan tidak akan lembab. Partisi yang terbuat dari limbah padat berserat yang dicampur dengan berbagai pengikat masih menunjukkan daya serap air diatas 14-28 g/m² tergantung dari campuran yang divariasikan. Campuran yang memiliki daya serap air rendah ditunjukkan oleh partisi yang menggunakan perekat lem kayu, yaitu pada variasi V6 mencapai terendah sebesar 14,5 g/m² namun masih lebih besar dari produk komersial.

Daya serap air oleh partisi yang terbuat dari limbah padat berserat memiliki kecenderungan semakin tinggi dengan meningkatnya persentase limbah padat yang ditambahkan. Hal ini disebabkan oleh sifat limbah padat industri kertas yang higroskopis.

Tabel 6 : Daya Serap Air Partisi

Variasi	Daya Serap Air g/m ²
V1	27,6
V2	23,6
V3	27,4
V4	22,6
V5	15,1
V6	14,5
Pembanding komersial	11,5

Kekuatan Lentur

Kelenturan lembaran partisi adalah momen lengkung dalam kilogram gaya per sentimeter persegi (kg/cm²) yang diperlukan untuk melengkungkan lembaran *panel* dengan ukuran jarak tumpu tertentu pada sudut lengkung 90° sampai benda uji tersebut patah.

Tabel 7 : Kekuatan Lentur Partisi

Variasi	Kadar Air (%)
V1	7,8
V2	10,1
V3	8,9
V4	7,8
V5	10
V6	11,1
Pembanding Komersial	10 - 12

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa kelenturan lembar partisi menurun dengan bertambahnya limbah padat yang digunakan, dan meningkat dengan makin banyaknya perekat lem kayu dan sabut kelapa yang ditambahkan. Hal ini dikarenakan limbah padat yang digunakan menurut hasil fraksionasi mengandung *finer* sekitar 30,7 %. Sedangkan kelenturan lembaran partisi sangat dipengaruhi oleh banyaknya jumlah serat panjang dan kualitas perekat sebagai penyangga kekuatan. Pada pembuatan papan partisi diperlukan kelenturan dan sifat tahan terhadap penetrasi cairan agar tidak melengkung saat digunakan.

Data hasil uji daya serap air dan kekuatan lentur menunjukkan bahwa variasi V6 yang terbaik, walaupun kualitasnya belum mencapai kualitas partisi komersial, serta kandungan lemnya tinggi. Sedangkan V5 meskipun kekuatan lentur dan daya serap airnya bukan yang terbaik, tetapi kandungan lemnya lebih

ekonomis serta ketebalan dan kadar airnya lebih memadai. Dengan demikian variasi V5 dan V6 pada percobaan pembuatan papan partisi ini, dengan pemakaian lem kayu 35 – 50% adalah komposisi yang dapat menghasilkan kualitas papan partisi yang mendekati kualitas papan partisi komersial. Hasil terbaik dicapai pada variasi V6 yaitu pencampuran dengan komposisi limbah padat 40%, sabut kelapa 10% dan lem kayu 50%.

KESIMPULAN

- Hasil terbaik kekuatan lembaran partisi dapat dicapai pada komposisi campuran limbah padat 40%, lem kayu 50% dan sabut kelapa 10%. Pada kondisi ini lembaran partisi memiliki daya serap yang rendah dan daya lentur yang tinggi mendekati kualitas partisi komersial.
- Proses pembuatan lembaran partisi ini dilakukan secara sederhana (teknologi tepat guna) agar dapat digunakan oleh para pengusaha IKM. Teknologi ini masih terkendala oleh proses pengeringan yang memerlukan waktu cukup lama.

- Pemanfaatan limbah padat berserat industri kertas untuk pembuatan partisi ini dapat dipandang sebagai salah satu upaya pemecahan masalah limbah padat yang hingga saat ini belum bisa tertangani dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim , 2004 . Mutu Papan Gypsum produksi Jaya Gypsum
2. Bambang Subyanto; Subiyakto; Sudijono; Mohamad gofar; Sasa sofyar, 2004, “Pemanfaatan limbah tandan kosong dari industri pengolahan kelapa sawit untuk papan partikel dengan perekat phenol formaldehyde”, Jurnal ilmu dan Teknologi kayu tropis. Vol.2.No.2.Juli 2004. hal. 99.
3. Direktorat Jendral Industri Kimia, Agro dan Hasil Hutan. Deperindag, 2001, “Pemanfaatan limbah padat pulp dan kertas”
4. Yusup Setiawan ; Sri Purwati ; Yuniarti PK; Endang RCC, 2002,” “Pemanfaatan limbah padat industri serat rayon untuk pembuatan bata merah,” Prosiding seminar teknologi selulosa 2002, hal. 133.
5. Soewanto, 2005. Pembuatan bata ringan dari limbah padat industri pulp dan kertas Prosiding Seminar Balai Besar Keramik .