

PERANCANGAN ALAT PRESS UNTUK *FIBERBOARD* (DITINJAU DARI KERAPATAN DAN KADAR AIR)

DESIGN OF FIBERBOARD PRESS TOOL (*REVIEWED BY DENSITY AND MOISTURE CONTENT*)

Anerasari^{1,a)}, Mustain¹, M. Maulana^{1,b)}, Rando Suhendra¹

¹Program Studi Teknologi Kimia Industri/ Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya

Jalan Srijaya Negara-Palembang 30139, 0711(353414/(0711)355918
e-mail : ^{a)} anerasari@yahoo.com, ^{b)} muhammad.maulana11@yahoo.com

ABSTRACT

Fiberboard is a product made from wood or other lignocellulosic materials that is combined with synthetic adhesive and then processed by pressing. Corn cobs, coconut fiber, sawdust, and coffee bean pulp are lignocellulosic materials that can be used as raw materials for particle board. The manufacture of fiberboard is carried by variation of the raw material composition and variation of the additive which is used to know their effects on particle board quality based on SNI Standard 03-2105-2006. The manufacture of particle board was done with press machine. From the result of the analysis, it was found that variations of raw materials composition can affect the physical properties of the fiberboard. Physical properties parameters such as density and moisture content have fulfilled the standards of SNI 03-2105-2006. The best treatment in the manufacture of fiberboard is found on the composition of 70% corn cobs:30% coco fiber and 70% coffee bean pulp:30% sawdust seen from its high density and low moisture content value of the entire fiberboard produced.

Keywords: Fiberboard, Corn Cobs, Coconut Fibers, Physical Properties

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia terhadap kayu sebagai bahan bangunan atau *furniture* terus meningkat, seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk sementara ketersediaan kayu di hutan baik jumlah maupun kualitasnya semakin terbatas. Masalah yang dihadapi oleh industri pengolahan kayu di Indonesia saat ini adalah kekurangan bahan baku kayu. Hal ini terjadi karena kecepatan pemanfaatan kayu tidak seimbang dengan kecepatan penanaman pohon pengganti kayu. Sementara itu kebutuhan kayu untuk mebel, bahan bangunan dan keperluan lain terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk serta pengganti kayu yang rusak, lapuk atau dimakan rayap. Oleh karena itu diperlukan bahan baku alternatif untuk industri pengolahan kayu.

Tongkol jagung dan kulit biji kopi merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pengganti kayu pada industri pengolahan kayu. Pemanfaatan tongkol jagung dan kulit biji kopi untuk papan partikel dapat mengurangi permintaan kayu untuk industri papan partikel. Jagung merupakan produk pertanian di negara-negara agraris, termasuk Indonesia. Hasil dari limbah pertanian seperti jagung dan kulit biji kopi bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku *fiberboard*. Petani tradisional pada umumnya masih menggunakan limbah tersebut sebagai bahan pakan ternak, bahan bakar dan pupuk kompos. Penanganan limbah yang

kurang tepat akan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Oleh kebanyakan masyarakat masih belum maksimal dimanfaatkan, bahkan dianggap sebagai bahan limbah hasil samping yang tidak memiliki nilai tambah. Oleh karena itu perlu adanya alternatif untuk dapat lebih dimanfaatkan di bidang keteknikan, sebagai bahan pengganti yang mempunyai nilai lebih dibandingkan dengan bahan yang sudah ada baik dari segi teknik, ekonomis maupun kualitas bahan tersebut.

Saat ini pemanfaatan tongkol jagung sebagai bahan teknik belum optimal untuk dimanfaatkan dan belum dikelola dengan baik. Tongkol jagung mempunyai kemampuan sebagai isolator panas salah satu diantaranya adalah pengawetan es terhadap lingkungan, agar panas dari lingkungan dicegah tidak masuk ke dalam es, yang dapat menyebabkan es cepat mencair. Dilihat dari potensinya, tongkol jagung memiliki ukuran partikel lebih kecil, memiliki sifat mekanis yang baik, ukuran stabil, memiliki permukaan yang kuat, dan tahan tekanan sehingga berdasarkan sifat ini memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan isolator. Sebelum papan partikel tongkol jagung ini digunakan, terlebih dahulu diadakan berbagai proses pengujian diantaranya konduktivitas termal dengan kepadatan dan ketebalan tertentu dalam pembuatan papan partikel tongkol jagung (Akinyemi, 2016).

Banyaknya kandungan lignin dan selulosa yang terdapat pada tongkol jagung dapat memberikan sifat isolator, sehingga pengujian nilai konduktivitas termal

pada papan partikel tongkol jagung dapat meningkatkan nilai guna. Papan partikel adalah salah satu jenis produksi / panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel atau bahan-bahan berlignoselulosa lainnya, yang diikat dengan perekat atau bahan pengikat lainnya kemudian dikempa panas.

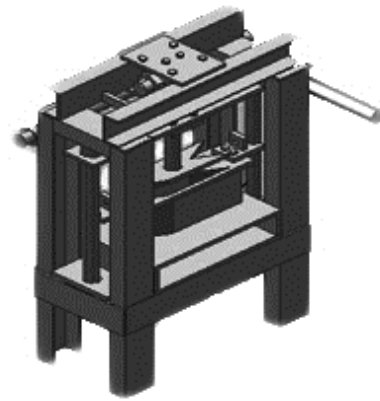
Persentase kandungan selulosa tongkol jagung mendekati kandungan selulosa kayu yaitu 40-50%, maka timbul ide untuk memanfaatkan tongkol jagung sebagai bahan untuk pembuatan papan partikel karena tongkol jagung berkadar selulosa mendekati kadar selulosa kayu. Penelitian tentang papan partikel dari tongkol jagung telah dilakukan oleh Ferdana Fajri (2016) perbedaan konsentrasi asam klorida menghasilkan papan partikel yang sesuai dengan standar SNI.

Pemamfaatan kulit biji kopi sebagai bahan teknik belum optimal untuk dimanfaatkan dan belum dikelola dengan baik. Kulit biji kopi kering mengandung gula reduksi, gula non pereduksi dan senyawa perekat masing-masing sebesar 12,4%; 2,02% dan 6,52% (Yusianto, dkk., 1999), karena memiliki kandungan senyawa perekat dan dapat digunakan sebagai bahan baku atau bahan pengisi *fiberboard* sehingga berpotensi untuk dikembangkan, akan menarik sekali untuk mengadakan suatu penelitian bagaimana supaya kulit buah kopi dapat bermanfaat lebih sebagai pembuatan *fiberboard* kemudian dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga ataupun industri, meningkatkan kreativitas masyarakat dan memberikan keuntungan dari segi ekonomi. Dilihat dari sisi lain akan mengurangi limbah kulit biji kopi di lingkungan masyarakat.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap yaitu tahap rancang bangun dan pengujian (pengambilan data) beserta analisa hasil dan dilakukan di laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Secara umum rancangan alat terdiri dari dongkrak hidrolik, plat dan cetakan *fiberboard*. Dongkrak hidrolik akan diletakkan pada bagian atas kerangka dan cetakan akan di letakkan di bagian bawah, dengan tinggi alat 720 mm dan lebar 420 mm. Cetakan *fiberboard* terbuat dari plat baja, cetakan didesain dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 5 cm dan tinggi 5 cm.

Prosedur penelitian meliputi rancang bangun alat dan pengambilan data sifat fisik *fiberboard*. Alat press yang telah dirancang nantinya akan dihubungkan dengan hidrolik yang berfungsi untuk memberikan tekanan kepada pencetak pada alat press, alat juga akan diberikan kumparan pemanas yang dapat memberikan panas pada bagian pencetak hingga 400°C. Setelah rancang bangun alat kempa hidrolik maka perlu dilakukan pembuatan papan partikel dimana papan partikel yang dihasilkan akan diuji sifat fisiknya



Gambar 1. Desain Alat Cetak *Fiberboard*

- Keterangan:
1. Lifting hidrolik
 2. Tuas
 3. Pompa hidrolik
 4. Plat penekan
 5. Plat bawah
 6. Rangka

Proses pembuatan fiberboard

Pembuatan *fiberboard* dilakukan dengan mempersiapkan bahan baku yaitu tongkol jagung, sabut kelapa, kulit biji kopi dan serbuk kayu. Tongkol jagung sebelumnya dikeringkan terlebih dahulu selama 24 jam agar terbebas dari kadar air. Selanjutnya tongkol jagung ditumbuk halus hingga menghasilkan partikel-partikel halus. Partikel halus tersebut disaring dengan ayakan berukuran 10 mesh. Sedangkan untuk sabut kelapa sabut pertama-tama dikering terlebih dahulu untuk tujuan yang sama yaitu membebaskan kadar air yang masih ada dalam sabut. Sabut kemudian dipotong dengan ukuran 1 cm. Tongkol jagung bersama sabut kelapa dicampurkan dengan perekat *Polivynil Acetate* dan zat aditif berupa NaOH dengan komposisi bahan baku sesuai Tabel 1. Setelah dicampurkan, campuran bahan kemudian ditaruh dalam cetakan berukuran (20 x 5 x 1) cm yang akan ditekan panas dengan panas 150°C.

Tabel 1. Komposisi tongkol jagung dan sabut kelapa

No	Komposisi	
	Tongkol Jagung (%)	Sabut Kelapa (%)
1	30	70
2	40	60
3	50	50
4	60	40
5	70	30

Kulit biji kopi dan serbuk kayu terlebih dahulu dikeringkan hingga kadar air 10%, setelah itu kulit biji kopi dan serbuk kayu disaring dengan ayakan berukuran 10 mesh, untuk menyeragamkan ukuran partikel. Kulit biji kopi bersama serbuk kayu kemudian dicampurkan dengan perekat *Polivynil Acetate* dan zat aditif berupa NaOH dengan komposisi bahan baku sesuai Tabel 2. Setelah dicampurkan, campuran bahan kemudian ditaruh dalam cetakan berukuran (20 x 5 x 1) cm yang akan ditekan panas dengan panas 150°C.

Tabel 2. Komposisi kulit biji kopi dan serbuk kayu

No	Komposisi	
	Kulit biji kopi (%)	Serbuk kayu (%)
1	30	70
2	40	60
3	50	50
4	60	40
5	70	30

Selanjutnya dilakukan pengujian pada papan partikel yang dihasilkan. Uji yang dilakukan pada penelitian ini ialah uji kerapatan dan kadar air.

- Uji Kerapatan

Pada uji ini, contoh uji dalam kondisi kering udara dan kemudian diukur panjang, lebar, dan tebalnya untuk menentukan volume contoh uji. Kerapatan dihitung dengan menggunakan persamaan Maloney (1993) :

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Keterangan:

ρ = Kerapatan (g/cm^3)

m = berat kering (g)

v = volume kering udara (cm^3)

- Uji Kadar Air

Contoh uji ditimbang berat awalnya (BB), kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 110°C selama 2 jam. Contoh uji yang telah dikeringkan ditimbang kembali (BKT). Papan partikel kemudian dihitung dengan persamaan Maloney (1993) :

$$KA = \frac{BB - BKT}{BKT} \times 100\%$$

Keterangan:

KA = Kadar air (%)

BB = Berat awal (g)

BKT = Berat kering (g)

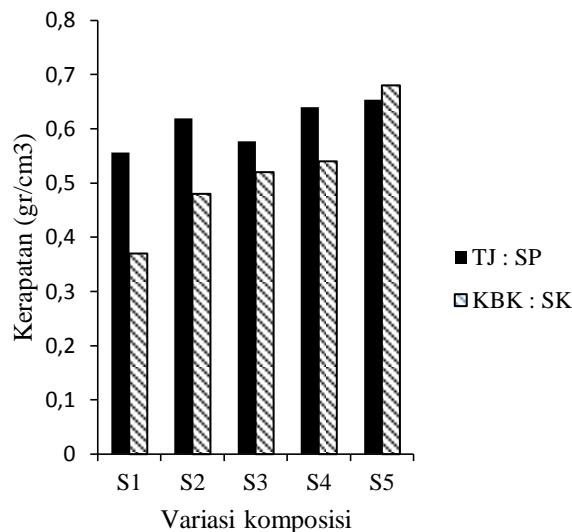
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

- Uji Kerapatan

Kerapatan merupakan perbandingan antara massa dengan volume. Dengan mengetahui kerapatan maka akan diketahui kekuatan dari papan. Semakin rendah kerapatannya maka kekuatan akan semakin rendah. Nilai kerapatan papan partikel yang dihasilkan berkisar dari $0,57 \text{ g/cm}^3$ hingga $0,65 \text{ g/cm}^3$ pada *fiberboard* tongkol jagung sedangkan pada *fiberboard* kulit biji kopi berkisar dari $0,37 \text{ g/cm}^3$ hingga $0,68 \text{ g/cm}^3$.

Dapat dilihat pada Gambar 2 bahwa kerapatan yang dihasilkan pada variasi bahan baku pada proses pembuatan *fiberboard* yang pada awalnya dibuat dengan kadar 50%:50% diperoleh kerapatan $0,62 \text{ g/cm}^3$ untuk papan partikel dengan bahan tongkol jagung dan sabut kelapa serta $0,52 \text{ g/cm}^3$ untuk bahan kulit biji kopi dan serbuk kayu. Setelah dilakukan perubahan kadar bahan baku mengalami kenaikan pada setiap penambahan kulit biji kopi terhadap sabut

kelapa dan serbuk kayu dan penurunan pada setiap pengurangan tongkol jagung dan kulit biji kopi. Untuk kerapatan yang diperoleh dari grafik diatas telah memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006) yaitu $0,40-0,90 \text{ g/cm}^3$, dimana kerapatan berkisaran sebesar $0,56-0,65 \text{ g/cm}^3$ untuk bahan tongkol jagung dan sabut kelapa serta $0,37-0,68 \text{ g/cm}^3$ untuk bahan kulit biji kopi dan serbuk kayu.



Gambar 2. Pengaruh Komposisi Bahan Baku terhadap Kerapatan Papan

Keterangan: TJ:SP = Tongkol Jagung : Sabut Kelapa
KBK: SK = Kulit Biji Kopi : Serbuk Kayu

S1 = 30%:70%

S2 = 40%:60%

S3 = 50%:50%

S4 = 60%:40%

S5 = 70%:30%

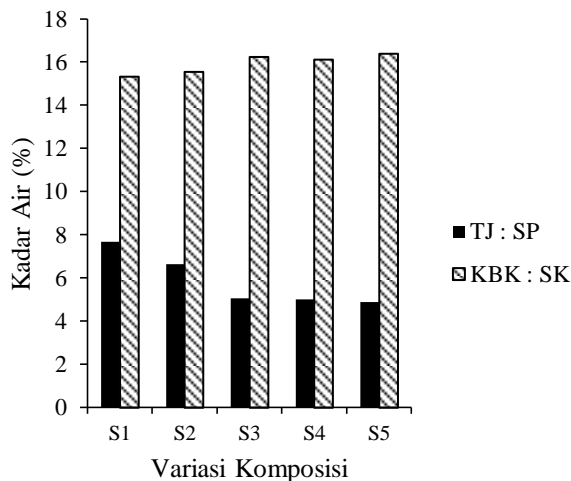
Berdasarkan Gambar 2 juga dapat dilihat bahwa setiap penambahan dan pengurangan bahan baku mempengaruhi kerapatan *fiberboard* yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Hasan dkk (2014) yang menyatakan bahwa komposisi bahan baku berpengaruh pada kerapatan *fiberboard*.

Sabut kelapa merupakan serat yang kaku dibandingkan dengan partikel tongkol jagung sedangkan serbuk kayu sendiri mempunyai volume besar tapi massanya kecil jika dibandingkan dengan kulit biji kopi, dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa dari keseluruhan hasil penelitian yang telah dilakukan telah memenuhi persyaratan untuk parameter kerapatan yang telah di tentukan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006).

- Uji Kadar Air

Kadar air ialah perbandingan massa air yang terkandung dalam suatu bahan dibandingkan dengan massa bahan dalam keadaan kering (bebas air). Nilai kadar air papan partikel dengan variasi komposisi

tongkol jagung dan sabut kelapa serta variasi zat aditif berkisar antara 4,89-7,66% pada fiberboard tongkol jagung sedangkan pada fiberboard kulit biji kopi berkisar dari 15,34–16,49%.



Gambar 3. Pengaruh Komposisi Bahan Baku terhadap Kadar Air

Berdasarkan hasil dari Gambar 3, terlihat bahwa variasi bahan baku berpengaruh berbeda tergantung pada jenis bahan. Pada bahan baku tongkol jagung dan serat kelapa, penambahan tongkol jagung berpengaruh dengan berkurangnya tingkat kadar air pada papan partikel. Terlihat bahwa kadar air terbesar ialah 7,66% pada komposisi 30%:70% dan terendah ialah 4,89% pada 70% dan 30%. Hal ini dikarenakan kedua bahan memiliki sifat mudah menyerap air (Akinyemi, dkk., 2016). Kerapatan *fiberboard* juga berpengaruh dalam tingkat kadar air. *Fiberboard* dengan kerapatan rendah cenderung lebih banyak memiliki rongga-rongga kosong dibandingkan *fiberboard* dengan kerapatan tinggi, hal ini menyebabkan lebih banyak air yang masuk kedalam struktur *fiberboard* (Abdurachman, 2011). Berdasarkan dari ke-5 sampel ini, *fiberboard* dari tongkol jagung dan sabut kelapa telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006) untuk *fiberboard* yaitu maks 14 % untuk kadar air

Sedangkan untuk *fiberboard* dengan bahan baku kulit biji kopi dan serbuk kelapa, variasi bahan baku tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap analisa kadar air pada proses pembuatan *fiberboard* ini dikarenakan sebelum proses pembuatan *fiberboard* dilakukan proses penyeragaman kadar air terhadap bahan baku kulit biji kopi dan serbuk kayu yaitu sebesar 10 % itu dan itu dapat dilihat pada grafik dimana kadar air terendah 15,35 % dan tertinggi 16,39 %, jika dilihat kadar air pada kelima sampel itu berdekatan. Adapun terdapat perbedaan kadar air pada 5 sampel tersebut dikarenakan perlakuan pada saat proses pembuatan seperti pada saat proses pengempaan yang tidak sama yang mana terdapat perbedaan waktu dalam pencapaian suhu pengempaan yaitu 150 °C, variasi komposisi dan juga karena penambahan NaOH sebanyak 10 % pada setiap sampel yang mana NaOH itu sendiri memiliki

titik didih 1390 °C. Dari hasil kadar air yang di dapatkan dari ke-5 sampel tidak ada yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006) untuk *fiberboard* yaitu maks 14 % untuk kadar air.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa:

1. Alat Press yang dirancang telah berhasil dalam memproduksi *fiberboard*.
2. Komposisi terbaik dalam pembuatan *fiberboard* yaitu dengan perlakuan variasi komposisi 70%:30% pada kedua jenis bahan baku yaitu tongkol jagung dan sabut kelapa serta kulit biji kopi dan serbuk kayu.
3. Hasil pengujian *fiberboard* telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006) ditinjau dari kerapatan dan kadar air.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman. 2011. Sifat Papan Partikel Dari Kayu Kulit Manis (*Cinnamomum burmanii* BL). Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 29 No.2, Juni 2011: 128-141
- Akinyemi, A. B., J. O. Afolayan dan E. O. Oluwatobi. 2016. *Some Properties of Composite Corn Cob and Sawdust Particle Boards. Construction and Building Materials* 127 (2016) 436-441
- Badan Standarisasi Indonesia. 2006. Standar Nasional Indonesia Papan Partikel. SNI 03-2105. Badan Standarisasi Indonesia. Indonesia
- Fajri, Ferdana. 2016. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Asam Klorida pada Pembuatan Papan Partikel Tanpa Perekat dari Tongkol Jagung Terhadap Sifat Fisis dan Sifat Mekanik Papan. Universitas Andalas. Medan.
- Hasan, I. B. Istana dan A Mahbub. 2014. Analisa Kekuatan Tarik Serat Sabut Kelapa Dengan Orientasi Serat Pendek Acak Yang Dimanfaatkan Sebagai Alternatif Dudukan Kaca Spion Kendaraan. Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 2 2014. Riau.
- Maloney. 1993. *Modern Particleboard and Dry-Process Fiberboard Manufacturing*. San Fransisco: Miller Freeman Inc.
- Yusianto; S. Widyotomo dan Sri-Mulato (1999). Studi pembuatan papan partikel dari kulit kopi kering. *Pelita Perkebunan*, 15, 188-202