

UJI FISIK DAN MEKANIS PAPAN PARTIKEL BERBAHAN BAKU SABUT KELAPA DAN LIMBAH PLASTIK

*Physical and Mechanical Properties of Particle Board Made From Coconut Fiber
And Plastic Waste*

Mazni Perdana, Daniel Saputra, Hersyamsi

Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya 30662

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the physical and mechanical properties of particle board made from coconut fiber and plastic waste. This research used Factorial Completely Randomized Design (RALF) having two factors and each factor was consisted of three levels, whereas each treatment was replicated three times. The first treatment is the kind of plastic (A) : $A_1 = PET$ (Polietilen Tereftalat), $A_2 = HDPE$ (High Density Polyethylene), $A_3 = PP$ (Polipropilen). The second treatment is the plastic composition (B) : $B_1 = 50$ gram, $B_2 = 100$ gram, $B_3 = 150$ gram. Each treatment was used same weight coconut fiber. Observed parameters were modulus of rupture, water absorption, density, swelling, and internal bonding. Based on test result of BNJD (Real Difference Distance Duncann) showed that the kind of plastic, plastic composition and their interaction had significant effect on modulus of rupture, water absorption, density and had not significant effect on swelling, and internal bonding. The combination of Polipropilen types of plastics and plastic composition 150 gram (A_3B_3) produced particle board having the best characteristic with rupture modulus of $5,65 N/mm^2$, water absorption of 92,90%, density of $326,43 Kg.m^3$, swelling of 2,15%, internal bonding of $0,45 N/mm^2$.

Keywords: Particle board, plastic waste, coconut fiber

PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia terhadap kayu menyebabkan eksploitasi besar-besaran terhadap hutan dan mengakibatkan hutan menjadi rusak. Kerusakan hutan merupakan faktor utama penyebab bencana, seperti banjir, erosi, dan pemanasan global (*global warning*).

Kebutuhan kayu sampai saat ini masih dipenuhi dari hutan alam. Persediaan kayu dari hutan alam setiap tahun semakin berkurang, baik dari segi mutu maupun volume. Hal ini disebabkan rentang masa pemanenan yang tidak seimbang dengan rentang masa penanaman sehingga tekanan terhadap hutan alam semakin besar.

Semakin menurunnya sumber industri kayu dari hutan alam di Indonesia, sehingga mengakibatkan perlunya dicari bahan baku alternatif lain yang mempunyai potensi yang sama dan juga sebagai bahan baku industri. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pengembangan pembuatan papan partikel. Pembuatan papan partikel tersebut merupakan hasil pengempaan panas campuran partikel kayu atau bahan berligno selulosa

lainnya dengan campuran perekat (Prasetya, 2000).

Salah satu sumber bahan baku yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan papan partikel adalah limbah sabut kelapa. Sabut kelapa merupakan bahan yang mengandung lignoselulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan baku pembuatan papan partikel.

Peningkatan produksi kelapa akan meningkatkan limbah padat berupa tempurung kelapa, pelepah dan sabut kelapa. Produksi kelapa pada saat panen (12 bulan), biasanya menghasilkan proporsi berat basah sabut 56%, tempurung 17%, daging buah 27%, proporsi berat kering sabut 42%, tempurung 28%, dan daging buah 30% (Rindengan, 1995).

Sifat yang penting dari papan partikel adalah tidak mudah patah, salah satunya yaitu rusak karena pengaruh lingkungan. Oleh sebab itu bahan-bahan partikel yang digunakan harus terikat kuat oleh bahan perekat. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan limbah plastik sebagai perekat menggantikan perekat-perekat organik yang telah lazim digunakan untuk pembuatan papan partikel.

Seiring dengan perkembangan teknologi, kebutuhan akan plastik terus meningkat. Data BPS tahun 1999 menunjukkan bahwa volume perdagangan plastik impor Indonesia, terutama polipropilen (PP) pada tahun 1995 sebesar 136.122,7 ton sedangkan pada tahun 1999 sebesar 182.523,6 ton, sehingga dalam kurun waktu tersebut terjadi peningkatan sebesar 34,15%. Jumlah tersebut diperkirakan akan terus meningkat pada tahun-tahun selanjutnya. Sebagai konsekuensinya peningkatan limbah plastik pun tidak terelakkan.

Pemanfaatan limbah plastik merupakan upaya menekan pembuangan plastik seminimal mungkin dan dalam batas tertentu menghemat sumber daya dan mengurangi ketergantungan bahan baku impor. Pemanfaatan limbah plastik dapat dilakukan dengan pemakaian kembali (reuse) maupun daur ulang (recycle).

Penelitian ini bertujuan untuk memecahkan masalah tersebut dengan mengembangkan teknologi papan partikel dari potensi bahan limbah sabut kelapa dan limbah plastik. Pembuatan papan partikel tersebut selain menghasilkan papan tiruan juga berguna dalam mengurangi limbah sabut kelapa dan limbah plastik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisik dan mekanis papan partikel yang berbahan baku sabut kelapa dengan bahan perekat limbah plastik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di bengkel Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, dan Laboratorium Produksi PT. Sumatera Prima Fibreboard, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan pada bulan Mei sampai Oktober 2011.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) Aluminium foil, 2) Baskom, 3) Blender, 4) Cetakan papan, 5) Gunting, 6) Jangka sorong, 7) Pengempa papan, 8) Timbangan digital, 9) *Universal Testing Machine* dan 10) *COOB tester*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) Plastik botol minuman bersoda (*Polietilen Tereftalat*), 2) Plastik Pop Mie (*High Density Polyethylene*), 3) Plastik gelas air mineral (*Polipropilen*), 4) Sabut kelapa.

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAFL) dengan dua faktor perlakuan dan masing-masing faktor perlakuan terdiri dari tiga taraf. Masing-masing

perlakuan diulang sebanyak tiga kali, dengan rincian sebagai berikut :

1. Jenis limbah plastik (A)
 $A_1 = \text{PET (Polietilen Tereftalat)}$
 $A_2 = \text{HDPE (High Density Polyethylene)}$
 $A_3 = \text{PP (Polipropilen)}$
2. Komposisi berat partikel (B)
 $B_1 = 50 \text{ gram}$
 $B_2 = 100 \text{ gram}$
 $B_3 = 150 \text{ gram}$

Berat sabut kelapa pada tiap perlakuan sama (100 gram)

Penyiapan Bahan

Bahan baku sabut kelapa dikumpulkan, kemudian dilakukan perbersihan dari kotoran. Tahap selanjutnya sabut kelapa dipotong menjadi kecil-kecil menggunakan gunting. Potongan-potongan sabut kelapa kemudian dihaluskan kembali menggunakan blender. Tiap-tiap jenis plastik dipotong menjadi kecil-kecil dengan ukuran 5mm x 5mm menggunakan gunting.

Pembuatan Papan Partikel

Komposisi partikel sabut kelapa dan plastik ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam baskom dan diaduk sampai homogen. Adonan disusun secara padat pada alat pencetak yang telah dilapisi *aluminium foil*. Adonan papan kemudian dikempa panas dengan tekanan kempa antara 20 KPa selama 20 menit. Papan yang telah selesai dikempa kemudian dikeluarkan dari cetakan. Dilakukan pengujian fisik dan mekanis papan partikel.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah : keteguhan patah, daya serap air, kerapatan papan partikel, pengembangan spesimen, dan kekuatan tarik .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keteguhan Patah

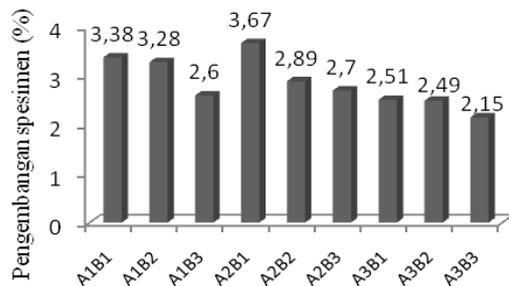
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa keteguhan patah papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 1,3 N/mm² sampai 5,65 N/mm². Nilai keteguhan patah tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan A_3B_3 (jenis plastik *polipropilen* dengan komposisi plastik 150 gram), sedangkan nilai keteguhan patah terendah terdapat pada kombinasi perlakuan A_2B_1 (jenis plastik *high density polyethylene* dengan komposisi perekat 50 gram). Nilai rata-rata pengukuran keteguhan patah untuk setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Gambar 1.

Polyethylene), Hal ini diduga pada saat pengempaan papan partikel, terdapat jenis plastik yang tidak meleleh seluruhnya. Dengan tidak melelehnya plastik tersebut menyebabkan ikatan antar serat semakin berkurang. Berdasarkan Tabel 6, komposisi plastik perlakuan B₃ (komposisi plastik 150 gram) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B₂ (komposisi plastik 100 gram) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B₁ (komposisi plastik 50 gram). Papan partikel dengan komposisi plastik 150 gram memiliki nilai kerapatan tertinggi sedangkan papan partikel dengan komposisi plastik 50 gram memiliki nilai kerapatan terendah. Hal ini berarti pada perlakuan komposisi plastik 50 gram, 100 gram dan 150 gram memberikan pengaruh yang berbeda pada kerapatan papan partikel yang dihasilkan.

Nilai kerapatan tertinggi dicapai pada kombinasi perlakuan A₁B₃ (jenis plastik *Polietilen Tereftalat* dengan komposisi 150 gram), sedangkan nilai kerapatan terendah dicapai pada kombinasi A₂B₁ (jenis plastik *High Density Polyethylene* dengan komposisi 50 gram). Hal ini disebabkan masing-masing perlakuan memiliki jenis plastik yang titik leleh dan komposisi plastik yang berbeda.

Pengembangan Papan Partikel

Nilai pengembangan spesimen papan partikel yang dihasilkan antara 2,15% sampai 3,67%. Nilai pengembangan spesimen papan partikel tertinggi terdapat pada kombinasi A₂B₁ (jenis plastik *High Density Polyethylene* dengan komposisi perekat 50 gram), sedangkan nilai pengembangan spesimen papan partikel terendah terdapat pada kombinasi perlakuan A₃B₃ (jenis plastik *Polipropilen* dengan komposisi plastik 150 gram). Nilai rata-rata pengukuran pengembangan partikel untuk setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Gambar 4.



Keterangan :
 jenis plastik
 A₁ = *Polietilen Tereftalat*
 A₂ = *High Density Polyethylene*
 A₃ = *Polypropilen*
 Komposisi Plastik
 B₁ = 50 gram
 B₂ = 100 gram
 B₃ = 150 gram

Gambar 4. Rerata nilai pengembangan papan partikel pada setiap perlakuan.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pengembangan spesimen papan partikel berbeda tidak nyata oleh jenis plastik, komposisi plastik dan interaksi kedua perlakuan. Hasil uji BNJD pengaruh jenis plastik dan komposisi plastik terhadap kerapatan papan partikel dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Uji BNJD pengaruh jenis plastik terhadap nilai pengembangan spesimen papan partikel (%)

Jenis Plastik	Rerata	Beda real jarak P =		BNJD
		2	3	
A ₃	2,38	-	-	a
A ₂	3,08	0,7 ^{ns}	-	a
A ₁	3,09	0,01 ^{ns}	0,71 ^{ns}	a
BNJD 0,05 (P.Sy _A)		0,82	0,86	
BNJD 0,01 (P.Sy _B)		1,12	1,17	

Tabel 8. Uji BNJD pengaruh komposisi plastik terhadap nilai pengembangan spesimen papan partikel (%)

Berat Plastik	Rerata	Beda real jarak P =		BNJD
		2	3	
B ₃	2,48	-	-	a
B ₂	2,88	0,40 ^{ns}	-	a
B ₁	3,18	0,30 ^{ns}	0,70 ^{ns}	a
BNJD 0,05 (P.Sy _A)		0,82	0,86	
BNJD 0,01 (P.Sy _B)		1,12	1,17	

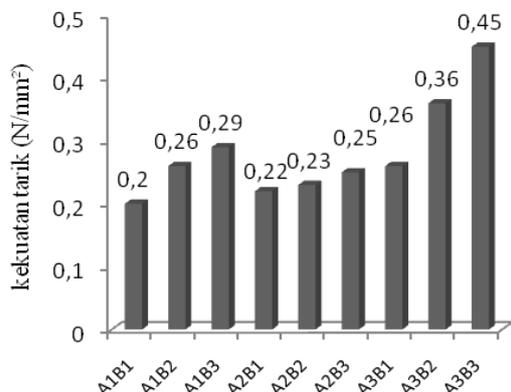
Berdasarkan Tabel 7 dan 8, jenis plastik dan komposisi plastik pada tiap perlakuan berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan sifat plastik yang memiliki sifat kekakuan bila berada pada suhu rendah sehingga proses pengembangan spesimen sulit terjadi menyebabkan nilai pengembangan spesimen pada tiap perlakuan jenis plastik dan perlakuan komposisi plastik tidak berbeda jauh.

Kekuatan Tarik Papan Partikel

Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa kekuatan tarik papan partikel yang dihasilkan antara 0,2 N/mm² sampai 0,45 N/mm². Nilai kekuatan tarik papan partikel tertinggi terdapat pada kombinasi A₃B₃ (jenis plastik *Polipropilen* dengan konsentrasi perekat 150 gram), sedangkan nilai kekuatan tarik papan partikel terendah terdapat pada kombinasi perlakuan A₁B₁ (jenis plastik *Polietilen Tereftalat* dengan konsentrasi plastik 50 gram). Nilai rata-rata pengukuran pengembangan partikel untuk setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Gambar 5.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pengembangan spesimen papan partikel berbeda tidak nyata oleh jenis plastik, komposisi plastik dan interaksi kedua perlakuan. Hasil uji BNJD pengaruh jenis

plastik dan komposisi plastik terhadap kerapatan papan partikel dapat dilihat pada Tabel 9 dan 10.



Keterangan :
 jenis plastik
 A₁ = Polietilen Tereftalat
 A₂ = High Density Polyethylene
 A₃ = Polypropilen
 Komposisi Plastik
 B₁ = 50 gram
 B₂ = 100 gram
 B₃ = 150 gram

Gambar 5. Rerata nilai kekuatan tarik papan partikel pada setiap perlakuan.

Tabel 9. Uji BNJD pengaruh jenis plastik terhadap nilai kekuatan tarik papan partikel (N/mm²)

Jenis Plastik	Rerata	Beda real jarak P		BNJ D
		=		
		2	3	0,05
A ₂	0,23	-	-	a
A ₁	0,25	0,02 ^{ns}	-	a
A ₃	0,35	0,10 ^{ns}	0,12 ^{ns}	a
BNJD 0,05 (P.Sy _A)		0,12	0,13	
BNJD 0,01 (P.Sy _B)		0,17	0,18	

Tabel 10. Uji BNJD pengaruh komposisi plastik terhadap nilai kekuatan tarik papan partikel (%).

Berat Plastik	Rerata	Beda real jarak P		BNJ D
		=		
		2	3	0,05
B ₁	0,22	-	-	a
B ₂	0,28	0,06 ^{ns}	-	a
B ₃	0,32	0,04 ^{ns}	0,10 ^{ns}	a
BNJD 0,05 (P.Sy _A)		0,12	0,13	
BNJD 0,01 (P.Sy _B)		0,17	0,18	

Berdasarkan Tabel 9 dan 10, jenis plastik dan komposisi plastik pada tiap perlakuan berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Sama seperti pada nilai pengembangan spesimen, nilai kekuatan tarik papan partikel tidak bebeda jauh pada tiap perlakuan jenis plastik. hal ini dapat diartikan bahwa ikatan antara serat dan plastik relatif sama. Nilai kekuatan tarik papan partikel berbanding lurus

dengan kerapatannya hal ini dapat dibuktikan pada perlakuan A₃ memiliki nilai kerapatan dan kekuatan tarik yang tertinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Jenis plastik, komposisi plastik, dan interaksi kedua perlakuan masing-masing berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan patah, daya serap air, kerapatan papan partikel dan tidak berpengaruh nyata terhadap pengembangan spesimen dan kekuatan tarik.
2. Papan partikel dengan jenis plastik Polipropilen dan komposisi plastik 150 gram (A₃B₃) merupakan perlakuan terbaik dengan keteguhan patah 5,65 N/mm², daya serap air 92,90%, kerapatan papan partikel 326,43 Kg/m³, pengembangan spesimen 2,15%, dan kekuatan tarik 0,45 N/mm².

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan papan partikel yang berbahan dasar sabut kelapa dan limbah plastik masih perlu upaya pengembangan lebih lanjut, khususnya untuk meningkatkan kerapatan dan kekuatan tarik papan sehingga diperoleh papan yang kuat dan tahan lama dengan mengganti jenis plastik serta memodifikasi cara kerja pencampuran antara plastik dan sabut kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

Achmadi, S.S. 1992. Industri Papan Serat dan Masalahnya. Laporan No. 7. Lembaga Penelitian Hasil Hutan. Bogor.

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. Statistik Kelapa 2006. Departemen Pertanian.

Prasetya T.A dan Darnoko. 2000. Karakteristik Papan Partikel. Berita Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan.

Rindengan, S. 1995. Upaya Peningkatan Produktifitas Kelapa. Kanisius Media. Jakarta.

Sidabutar, I. 2000. Sifat Papan Partikel. Buletin Penelitian Hasil Hutan. Hal 20 (3) : 195-206.

Sudarsono, Rusianto, T. Suryadi, Y. 2010.
Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku
Sabut Kelapa Dengan Bahan Pengikat
Alami (Lem Kopal) (online) :
<http://juttek.akprind.ac.id> diunduh pada
tanggal 1 Agustus 2011.

Trisyulianti, E. 1996. Sifat Fisik dan Mekanis
Papan Partikel (online) :
<http://www.lipi.go.id> diunduh 4 Oktober
2011.

Ulfa, M., Khoiri, M., dan Permata, E. 2006.
Rekayasa Sabut Kelapa Sebagai Papan
Partikel. Program Kreativitas
Mahasiswa. Universitas Negeri Malang