



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA V  
"Kontribusi Kimia dan Pendidikan Kimia dalam Pembangunan  
Bangsa yang Berkarakter"  
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS  
Surakarta, 6 April 2013



MAKALAH  
PENDAMPING

KIMIA FISIKA  
(Kode : F-01)

ISBN : 979363167-8

## KARAKTERISTIK KOMPOSIT POLIETILEN (PE) DENGAN SERAT LIMBAH PADAT INDUSTRI PENYAMAKAN KULIT SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PAPAN PARTIKEL

**Supraptiningsih**

*Balai Besar Kulit, Karet, dan Plastik  
Jl. Sokonandi 9 Yogyakarta, Indonesia*

\*Keperluan koresponden: Telp. 0813 2877 6980, email:ningsih1957@yahoo.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penambahan serat limbah padat industri penyamakan kulit pada komposit polietilen terhadap karakteristik sifat fisis dan mekanis sebagai alternatif bahan papan partikel. Serat limbah padat industri penyamakan kulit diambil dari proses *buffing*, secara fisik berupa serbuk butiran semi padat, bersifat higroskopis, dan ringan. Variabel nisbah antara serat limbah padat industri penyamakan kulit dan plastik jenis HDPE adalah 0:100; 10:90; 20:80; 30:70; 40:60; 50:50; 60:40; dan 70:30 dalam % berat komposit. Pencampuran dilakukan menggunakan alat Rheocord dengan kondisi suhu sintering 170°C, tekanan sebesar 250 MPa, dengan kecepatan putar torsi 30 rpm dan waktu penahanan selama 6 menit. Komposit yang diperoleh di press menggunakan Hydraulic Press. Kondisi pengepresan adalah suhu 150°C, tekanan 100 kg/cm<sup>2</sup>, waktu 10 menit untuk slab tebal 2 mm dan waktu 50 menit untuk tebal 10 mm. Hasil pengepresan berupa slab dengan ukuran 15 x 20 cm. Pengujian dilakukan sesuai SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel. Hasil komposit mempunyai karakteristik kerapatan 0,71 – 0,94 g/cm<sup>3</sup>, kadar air 0,48 – 3,10%, kuat lentur 41,12 - 191,89 kg/cm<sup>2</sup>, kuat pegang sekrup 40,59 – 48,42 kg/cm<sup>2</sup>, kuat tarik 5,0 – 8,0 kg/cm<sup>2</sup>, dan pengembangan tebal 0,76 – 5,86%. Bila dibandingkan dengan SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel, komposit terbaik dicapai oleh komposit dengan komposisi 40% limbah dan 60% HDPE.

Kata kunci : *limbah padat industri penyamakan kulit, HDPE, karakteristik, papan partikel,*

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komposit mampu mengatasi permasalahan yang timbul pada saat mencampurkan dua jenis atau lebih material dengan karakter berbeda dan tidak mungkin dapat dilakukan secara alamiah. Perkembangan teknologi tersebut, menjadikan material logam dapat dicampurkan dengan material non logam

dengan baik, demikian juga antara material sintesis dengan material alami. Walaupun hasil pencampuran kedua jenis material ini tidak terpadu secara sempurna, namun

sering terjadi sifat material komposit hasil penggabungan jauh lebih baik daripada sifat material awal [ 2,4, 11].

Pada saat ini kulit (*leather*) yang semula merupakan produk samping hasil ternak, ditingkatkan daya gunanya menjadi bahan baku industri penyamakan kulit. Pengolahan kulit ternak tersebut melalui proses penyamakan akan menghasilkan kulit tersamak yang merupakan bahan baku industri pakaian, sepatu, sarung tangan, dll. Penyamakan kulit adalah suatu proses mengubah kulit mentah (*hide* atau *skin*) menjadi kulit jadi (*leather*). Limbah yang dihasilkan industri penyamakan kulit berupa limbah padat, limbah cair, dan bau yang menyengat. Limbah padat yang ada berupa : bulu, sisa *trimming*, *fleshing*, *shaving*, *buffing* dan lumpur. Limbah-limbah tersebut cukup banyak dihasilkan per harinya, sehingga harus ada penanganan yang efektif. Penanganan limbah sudah ditangani dengan berbagai cara, baik limbah cair maupun limbah padat. Penanganan limbah padat antara lain dengan pemanfaatan limbah untuk sebuah produk yang bermanfaat. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan untuk penanganan limbah padat adalah pemanfaatan limbah *fleshing* untuk pakan ternak dan untuk pembuatan sabun, pemanfaatan limbah *buffing* untuk pembuatan batako, pemanfaatan limbah *shaving* untuk pembuatan lembaran serat semen, dll. Pada penelitian ini akan mencoba pembuatan komposit plastik polietilen (PE) dengan limbah *buffing*. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penambahan serat limbah padat industri penyamakan kulit pada komposit polietilen terhadap karakteristik sifat fisis dan mekanis sebagai alternatif bahan papan partikel.

Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit/panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlignoselulosa lainnya, yang diikat dengan perekat sintesis atau bahan pengikat lain, kemudian dikempa panas. Papan partikel mempunyai kelemahan stabilitas dimensi yang rendah. Pengembangan tebal papan partikel sekitar 10-25% dari kondisi kering ke basah, melebihi pengembangan kayu utuhnya serta pengembangan liniernya sampai 0,35%. pengembangan panjang dan tebal pada papan partikel ini sangat besar pengaruhnya pada pemakaian, terutama bila digunakan sebagai bahan bangunan [1,3]. Papan partikel biasanya dibuat dari campuran keping kayu (*wood chips*) yang dicampur dengan lem resin sintesis dan dipres atau ditekan menjadi lembaran-lembaran keras dalam ketebalan tertentu. Selain keping kayu juga sering digunakan bahan baku lain yaitu rami, dan menghasilkan papan yang disebut sebagai *flex board*.

Pada umumnya, limbah padat industri penyamakan kulit dari proses *buffing* yang dihasilkan hanya ditumpuk atau dibuang ke tempat pembuangan limbah yang tentu saja membutuhkan biaya. Dalam penelitian terapan ini diupayakan pemanfaatan limbah industri penyamakan kulit pada proses *buffing* yang berupa serbuk butiran semi padat, bersifat higroskopis, dan ringan, akan dipadukan dengan material plastik HDPE sebagai sebuah material baru dalam bentuk komposit. Pada penelitian ini variasi nisbah

(ratio) antara limbah serbuk kulit dan plastik HDPE adalah 0:100; 10:90; 20:80; 30:70; 40:60; 50:50; 60:40; dan 70:30 dalam % berat komposit. Sedangkan suhu sintering 170°C, tekanan sebesar 250 MPa, dengan kecepatan putar torsi 30 rpm dan waktu penahanan selama 6 menit. Beberapa penelitian tentang pembuatan komposit plastik telah dilakukan antara lain oleh Setyawati (2003) yang melakukan penelitian tentang sifat fisis dan mekanis dari komposit kayu dan limbah plastik polipropilen (PP) dengan variable ukuran butiran dan matriks dengan penambah material stabilizer MAH sebesar 2,5% [9]. Penelitian lain adalah Okamoto, dkk,(2000) melakukan penelitian tentang kemampuan kedap air dari komposit yang terbuat dari berbagai jenis serat kayu dan aneka polimer termoplastik seperti polymethyl methacrylate (PMMA), polyvinyl chloride (PVC), dan polystyrene (PS). Sebagai matriks adalah aneka termoplastik tersebut yang ditambah dengan tepung kayu yang diproses dengan steam explode (SE) untuk menghilangkan lignin dan hemiselulosa pada kayu [6]. Hasil penelitian adalah makin besar kandungan tepung kayu SE kemampuan kedap air makin menurun. Peneliti lain meneliti sifat mekanis komposit kayu dan matriks plastik (polipropilen, polietilen, dan poli vinil khlorida) jika komposit dibuat dengan menggunakan metode ekstrusi. Hasilnya adalah, komposit dengan matriks polimer poli vinil khlorida sebesar 35% dan serbuk kayu sebesar 65% menunjukkan sifat mekanis tertinggi. Beberapa penelitian juga telah dilakukan untuk mengkaji efek kontak permukaan

butiran serbuk kayu sebagai pengisi dan polimer sebagai matriks, mengingat kedua material dasar komposit memiliki sifat yang berbeda. Contoh hal tersebut adalah kayu memiliki sifat hydrophyla (menyerap air), sedangkan plastik pada dasarnya memiliki sifat hydrophobia (tidak menyerap air). Oleh karena itu, untuk mengatasi perbedaan sifat dasar, dalam pembuatan komposit lazim digunakan zat additive (coupling agent) yang berfungsi menghubungkan keduanya. Min dan Shuai (2007) meneliti pengaruh maleic anhidrid dan isocynate sebesar 2% pada komposit. Hasil penelitian adalah penggunaan maleic anhidrid pada komposit menghasilkan sifat fisis dan sifat mekanis yang lebih unggul [5]. Rude (2007) melakukan evaluasi sifat mekanis komposit dengan melakukan penambahan material coupling agent dengan pelumas (lubricant agent). Hasil menunjukkan penggunaan zat pelumas zink stearat akan memperbaiki kualitas permukaan komposit, sehingga koefisien gesek permukaan komposit akan turun. material matriks yang digunakan adalah polipropilen (PP), polietilen (PE), dan poli vinil khlorida (PVC) [7].

Menurut SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel adalah hasil pengempaan panas campuran partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan perekat organik serta bahan lain [10]. Pada penelitian ini digunakan limbah padat *buffing* dengan harapan dapat berfungsi sebagai salah satu dari jenis serat, sehingga dapat menaikkan sifat fisis papan partikel tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh penambahan

serat limbah padat industri penyamakan kulit pada komposit polietilen terhadap karakteristik sifat fisis dan mekanis sebagai alternatif bahan papan partikel.

### **METODE PENELITIAN**

Bahan penelitian terdiri dari High Density Polyethylene (HDPE), limbah padat *buffing*, dan asam stearat sebagai *compactibilizer*. Spesifikasi bahan-bahan tersebut adalah:

1. Bahan HDPE yang digunakan adalah berupa granula berwarna putih, bening, yang diperoleh dari supplier di Solo.
2. Bahan asam stearat berwarna kristal putih, diperoleh dari pasaran di Yogyakarta, berfungsi sebagai *compactibilizer* atau perekat / pengikat.
3. Bahan limbah padat *buffing* yang dipakai untuk pembuatan komposit adalah limbah dari industri penyamakan kulit di Sitimulyo, Piyungan, Yogyakarta.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan komposit HDPE-serat limbah padat *buffing* adalah: Rheocord – 90 Haake, Crusser, timbangan analitis, dan wadah-wadah plastik. Alat pencetak slab papan partikel adalah Hydraulic Press (merk Toyo Seiki A-652200500) dan frame dari besi dengan ukuran 15 x 20 cm, tebal 2 mm dan 10 mm. Alat-alat bantu berupa cetakan, aluminium foil, gunting, dan lembaran plastik.

Alat yang digunakan untuk pengujian adalah Tensile Strength Tester untuk uji kuat tarik, kuat pegang sekrup, dan

keteguhan lentur. Oven, timbangan analitis, dan jangka sorong untuk uji kadar

### **Metode**

Pembuatan komposit sampai dalam bentuk remahan komposit polietilen dengan serat limbah industri penyamakan kulit dilakukan di Dinas Pengendalian Mutu Pertamina, Pulau Gadung, Jakarta. Pembuatan slab dan pengujian sifat mekanis dan fisis dilakukan di Balai Besar Kulit, Karet, dan Plastik, Jl Sokonandi 9 Yogyakarta. Komposit polietilen dengan serat limbah industri penyamakan kulit dibuat dengan memvariasikan jumlah resin HDPE dan jumlah limbah *buffing*. Formula komposit yang dibuat tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi komposit HDPE dengan serat limbah industri penyamakan kulit.

Formulasi	Resin HDPE (%)	Limbah <i>buffing</i> (%)	Asam stearat (bagian, satuan berat)
<b>A (Kontrol)</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
B	90	10	5
C	80	20	5
D	70	30	5
E	60	40	5
F	50	50	5
G	40	60	5
H	30	70	5

Komposit dibuat dengan mencampur resin HDPE, asam stearat, dan limbah *buffing* dengan menggunakan alat Rheocord. Bahan-bahan yang dicampurkan sesuai formulasi yang ditetapkan. Kondisi pencampuran adalah suhu sintering 170°C, tekanan sebesar 250 MPa, dengan kecepatan putar torsi 30 rpm dan waktu penahanan selama 6 menit. Komposit yang diperoleh di press menggunakan Hydraulic Press. Kondisi pengepresan adalah suhu 150°C, tekanan 100 kg/cm<sup>2</sup>, waktu 10 menit untuk slab tebal 2 mm dan waktu 50 menit untuk tebal 10 mm. Hasil pengepresan berupa slab dengan ukuran 15 x 20 cm yang siap untuk dilakukan pengujian.

Penelitian ini melakukan pembuatan komposit polietilen dengan limbah padat industri penyamakan kulit (*buffing*) sebanyak 8 formulasi, dengan perbandingan resin HDPE dan limbah *buffing*. Masing-masing formulasi dibuat 3 kali ulangan, sehingga seluruhnya menghasilkan komposit sebanyak 24 buah. Pengujian komposit PE-serat limbah *buffing* dilakukan dengan metode sesuai SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel meliputi uji

kerapatan massa, kadar air, kuat lentur, kuat pegang sekrup, kuat tarik, dan pengembangan tebal. Data hasil uji yang diperoleh dianalisa menggunakan analisa sidik ragam dan secara deskriptif. Pertimbangan untuk pemilihan papan partikel terbaik berdasarkan pada sifat mekanis dan sifat fisis dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan pada SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas komposit sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan yang dipergunakan untuk membuat komposit, yaitu komposisi resin HDPE dengan limbah *buffing*. Pengujian mekanis dan fisis komposit dilakukan di Laboratorium Uji Karet, Plastik, dan Sepatu (LUKKAPS)- Balai Besar Kulit, Karet, dan Plastik Yogyakarta. Standar yang digunakan adalah SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel. Adapun hasil uji mekanis dan fisis tercantum pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil uji mekanis dan fisis komposit HDPE dengan serat limbah industri kulit

Formulasi	Kerapatan massa (g/cm <sup>3</sup> )	Kadar Air (%)	Kuat lentur (kg.cm <sup>2</sup> )	Kuat pegang sekrup (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat tarik lurus permukaan (kg/cm <sup>2</sup> )	Pengembangan tebal (%)
A (Kontrol)	0,68	0,66	342,64	59,00	5,0	0,87
B	0,71	0,48	191,89	48,42	5,0	0,76
C	0,71	0,86	190,45	43,75	5,1	1,84
D	0,74	1,75	172,70	41,51	5,0	2,66
E	0,72	2,12	189,98	38,00	5,6	3,49
F	0,82	2,48	189,23	40,86	6,1	4,38
G	0,92	2,71	75,44	41,00	7,2	5,29
H	0,94	3,10	41,12	40,59	8,0	5,86
<b>SNI 03-2105-2006</b>	<b>0,4-0,9</b>	<b>Maks 14</b>	<b>Min 180</b>	<b>Min 30</b>	<b>Min 3</b>	<b>Maks 12</b>

Catatan:

Hasil uji adalah hasil rata-rata dari 3 komposit HDPE dengan serat limbah industri kulit untuk tiap kode.

Pengaruh penambahan serat limbah industri penyamakan kulit pada komposit HDPE terhadap sifat kerapatan massa dapat dilihat pada Tabel 2, tampak bahwa makin besar pemakaian limbah, nilai kerapatan massa naik. Hal ini berarti limbah padat *buffing* dapat menyebabkan komposit lebih berat pada volume yang sama, sehingga kerapatan massa meningkat. Dapat juga dibuktikan dengan meletakkan komposit di atas permukaan air, maka kompon tanpa limbah akan mengapung, sedangkan penambahan limbah berturut-turut menyebabkan kompon makin tenggelam. Hal ini disebabkan karena limbah padat *buffing* adalah limbah kulit yang mempunyai kerapatan massa lebih besar dari pada plastik, sehingga makin banyak ditambahkan komposit menjadi

makin berat dan kerapatan massa makin tinggi. Hasil analisa regresi diperoleh persamaan yang sesuai untuk menggambarkan kerapatan massa dengan jumlah pemakaian limbah adalah persamaan eksponen dengan nilai R-square sebesar 0,9671. Kerapatan massa terbesar dicapai oleh komposit HDPE dengan penambahan limbah *buffing* sebesar 70% yaitu 0,94 g/cm<sup>3</sup> dan kerapatan massa terkecil dicapai oleh komposit dengan penambahan limbah *buffing* 10%. Bila dibandingkan dengan kontrol, yaitu kompon HDPE tanpa penambahan limbah sebesar 0,68 g/cm<sup>3</sup>, maka komposit ini menunjukkan nilai kerapatan massa yang signifikan meningkat. Kenaikan nilai kerapatan massa sejalan dengan jumlah limbah yang ditambahkan. Komposit hasil penelitian tidak semuanya dapat memenuhi persyaratan standar SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel untuk sifat kerapatan massa. Standar mensyaratkan kerapatan

massa sebesar 0,5-0,9 g/cm<sup>3</sup>. Bila komposit akan dipakai sebagai bahan papan partikel atau dibandingkan dengan SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel, maka penambahan limbah pada komposit maksimum 50% untuk nilai kerapatan massa. Kerapatan massa komposit merupakan salah satu sifat yang berpengaruh terhadap kualitas papan partikel.

Kadar air merupakan sifat komposit yang mencerminkan kandungan air komposit dalam keadaan kesetimbangan dengan lingkungan sekitarnya. Hasil uji sifat kadar air pada Tabel 2, terlihat bahwa dengan penambahan limbah padat *buffing*, maka sifat kadar air komposit makin naik. Terlihat ada kecenderungan kenaikan nilai kadar air pada komposit dengan limbah lebih banyak. Hal ini dapat terjadi karena limbah padat industri kulit *buffing* dapat menyerap molekul air masuk ke dalam pori-porinya, sehingga makin banyak limbah yang digunakan, air yang diserap makin banyak. Semua komposit hasil penelitian dapat memenuhi persyaratan SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel. Berdasarkan analisa sidik ragam dengan tingkat signifikan 0,05%, penggunaan HDPE; limbah *buffing*, dan asam stearat, dengan komposisi limbah mulai 30% ke atas, ternyata hasilnya sangat berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air dari kompon HDPE tanpa penambahan limbah. Kompon HDPE tanpa limbah mempunyai nilai kadar air 0,66%, sedangkan komposit dengan limbah padat industri penyamakan kulit (*buffing*) sebanyak 30% - 70%, nilai

kadar air sebesar 1,75% - 3,10%. Hal ini dapat dijelaskan karena plastik HDPE yang digunakan bersifat hidrofobik, sehingga kompon HDPE tanpa penambahan limbah tidak mudah menyerap air dari lingkungan.

Dalam komposit, unsur utamanya adalah serat, sedangkan bahan pengikat menggunakan bahan polimer yang mudah dibentuk dan mempunyai daya pengikat yang tinggi. Penggunaan serat sendiri yang utama adalah untuk menentukan karakteristik bahan komposit, seperti kekakuan, kuat lentur, kekuatan tarik serta sifat mekanik lain. Pada penelitian ini hasil uji kuat lentur pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan limbah ke dalam komposit HDPE menyebabkan komposit makin tidak kuat lentur, artinya nilai kuat lentur makin kecil. Kompon HDPE tanpa penambahan limbah mempunyai nilai kuat lentur yang tinggi, yaitu 342,64kg/cm<sup>2</sup>. Makin banyak limbah yang ditambahkan, nilai kuat lentur menurun. Hal ini disebabkan karena limbah *buffing* dalam komposit dapat berfungsi sebagai *filler* yang akan menambah nilai kekerasan, namun menurunkan sifat kuat lentur. Sebagai bahan pengisi, limbah padat industri penyamakan kulit (dalam hal ini limbah pada proses *buffing*) berfungsi untuk menahan sebagian besar gaya yang bekerja pada bahan komposit, sedangkan matrik mempunyai fungsi melindungi dan mengikat limbah agar dapat bekerja dengan baik terhadap gaya-gaya yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit dapat memenuhi persyaratan SNI 03-2105-2006 Mutu Papan

Partikel, bila penambahan limbah *buffing* maksimum adalah 50% untuk sifat kuat lentur.

Kuat pegang sekrup merupakan beban maksimum yang dapat diterima oleh papan komposit hingga sekrup atau paku tercabut dari papan komposit tersebut. Penggunaan paku atau sekrup pada papan komposit plastik yang terbuat dari polietilen akan lebih mudah bila dibandingkan dengan menggunakan plastik polipropilen. Menurut Klyosov(2007) adhesi antara plastik dan serat adalah sangat rendah, sehingga perlu diberi bahan tambahan yang mampu meningkatkan interaksi dan adhesi antara plastik dan serat [4]. Pada penelitian ini digunakan bahan tambahan asam stearat yang diharapkan dapat berfungsi sebagai *compactibilizer* antara plastik HDPE dengan serat dari limbah padat industri penyamakan kulit (limbah pada proses *buffing*). Hasil uji kuat pegang sekrup komposit hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 2 untuk komposit HDPE dengan serat limbah industri penyamakan kulit, tampak bahwa makin banyak limbah yang ditambahkan dalam komposit, nilai kuat pegang sekrup makin kecil. Bila dibandingkan dengan SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel, semua komposit hasil penelitian dapat memenuhi persyaratan standard tersebut. Kompon HDPE tanpa penambahan limbah mempunyai nilai kuat pegang sekrup sebesar  $59 \text{ kg/cm}^2$ , sedangkan komposit HDPE yang ditambah serat limbah, nilai kuat pegang sekrup lebih rendah, yaitu antara 38.00-  $48,42(\text{kg/cm}^2)$ . Hasil analisa

sidik ragam menunjukkan ada perbedaan nyata antara kompon HDPE dengan komposit HDPE dan serat limbah padat industri penyamakan kulit.

Hasil uji kuat tarik lurus permukaan pada komposit HDPE mempunyai kecenderungan naik dengan adanya penambahan limbah padat industri penyamakan kulit. Makin banyak limbah padat yang ditambahkan membuat komposit HDPE mempunyai nilai kuat tarik permukaan yang tinggi. Hal ini dapat terjadi karena limbah padat dapat berfungsi sebagai *filler* yang bersifat *reinforcement*/penguat. Molekul-molekul karbon pada rantai atom dapat berikatan dengan gaya van der waals dengan molekul pada limbah padat, sehingga membuat komposit plastik makin kuat yang ditunjukkan dengan nilai kuat tarik yang tinggi. Semua komposit HDPE hasil penelitian dapat memenuhi persyaratan SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partike. Komposit yang mempunyai nilai kuat tarik lurus permukaan tertinggi, dicapai oleh komposit dengan penambahan limbah 70% yang tidak berbeda nyata dengan penambahan limbah 60%, tetapi berbeda nyata dengan yang lain. Besaran nilai kuat tarik lurus permukaan hasil penelitian adalah  $5-8 \text{ kg/cm}^2$ .

Hasil uji pengembangan tebal yang ditunjukkan pada Tabel 2 tampak bahwa makin banyak limbah padat industri penyamakan kulit yang ditambahkan pada komposit HDPE, maka nilai pengembangan tebal makin besar. Hal ini disebabkan karena limbah padat industri penyamakan



kulit pada proses *buffing* ini bersifat higroskopis, mempunyai molekul-molekul yang dapat menyerap air, sehingga bila makin banyak ditambahkan dalam komposit, nilai pengembangan tebal akan naik. Namun pengembangan tebal komposit pada penelitian ini tidak berbanding lurus terhadap penyerapan airnya. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada komposit ini terdapat rongga-rongga kosong yang memungkinkan air masuk pada saat perendaman, dan limbah padat kulit tidak seluruhnya mengembang karena tertutup oleh plastik HDPE yang hidrofobik [8]. Semua komposit HDPE hasil penelitian dapat memenuhi persyaratan SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel. Nilai pengembangan tebal yang dicapai oleh komposit hasil penelitian adalah 0,76-5,86%.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan tentang karakteristik komposit polietilen (PE) dengan serat limbah padat industri penyamakan kulit sebagai alternatif bahan papan partikel dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Komposit mempunyai karakteristik kerapatan massa 0,71 – 0,94 g/cm<sup>3</sup>, kadar air 0,48 – 3,10%, kuat lentur 41,12 - 191,89 kg/cm<sup>2</sup>, kuat pegang sekrup 40,59 – 48,42 kg/cm<sup>2</sup>, kuat tarik lurus permukaan 5,0 – 8,0 kg/cm<sup>2</sup>, dan pengembangan tebal 0,76 – 5,86%.
2. Bila dibandingkan dengan SNI 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel, komposit terbaik dicapai oleh komposit dengan komposisi 40% limbah dan 60% HDPE. Sifat mekanis dan fisis dari komposit ini

seluruhnya memenuhi persyaratan standard SNI tersebut. Besaran nilai sifat mekanis dan fisis komposit dimaksud adalah kerapatan massa 0,72 g/cm<sup>3</sup>, kadar air 2,12%, kuat lentur 189,98 kg/cm<sup>2</sup>, kuat pegang sekrup 38,00 kg/cm<sup>2</sup>, kuat tarik lurus permukaan 5,6 kg/cm<sup>2</sup>, dan pengembangan tebal 3,49 %.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada semua anggota Tim Pokja 0044F DIPA Th Anggaran 2005 dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini diucapkan banyak terima kasih.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Basuki, (2005), Wood-Fiber Reinforced Thermoplastic for Structural Housing and Automotive Interior Applications, Sentra Teknologi Polimer, Tangerang.
- [2] Bledzki, A.K., RehmnanedanGassan, J., (1998), Thermoplastics Reinforced with Wood Fillers: A literature review, Polymer- plastics Technology and Engineering, 37, 451-468
- [3] Choi, N.,W., Mori, I. dan Ohama, Y.,(2006), Development of Rice Husk-Plastic Composites for Building Material, Waste Management, 26, 189-194
- [4] Klyosov A., 2007, Wood Plastic Composites, United States of America: Wiley Interscience.
- [5] Min,X.U., and Shuai,LI., 2007, Impact of Coupling Agent on Properties of Wood

Plastic Composites, Higher Education Press and Springer Verlag.

[6] Okamoto, T., Takatani, M., Kitayama, T., 2000, Wood Plastic Composite Added with Steam Exploded Wood Flour, 3<sup>rd</sup> International Wood and Natural Fiber Composites Symposium, Kassel, Germany.

[7] Rude, E.F., 2007, Evaluation of Coupling Mechanism in Wood Plastic Composites (Thesis), Department of Mechanical and Material Engineering, Washington State University.

[8] Setyawati D, Hadi Y.S., Massijaya M.Y., dan Nugroho N., (2006), Kualitas Papan Komposit Berlapis Finir dari Sabut Kelapa dan Plastik Polietilena Daur Ulang: Variasi Ukuran Partikel Sabut Kelapa, Jurnal Perennial, 2(2) : 5-11

[9] Setyawati D, 2003, Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Serbuk Kayu Plastik Polipropilen Daur Ulang (Thesis), Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

[10] SNI, 2006, 03-2105-2006 Mutu Papan Partikel, Dewan Standardisasi Nasional

[11] Susan, E. S. dan Indrek, W., (2004), Wood Fiber/polyolefin composites, Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 35, 321-326.

**Nama Pemakalah :**

**Supraptiningsih**

**Pertanyaan:** apakah alasan mengapa dilakukan menggunakan HDPE?

**Jawaban :** karena HDPE mempunyai sifat yang berbeda dengan limbah buffering.

Nama penanya: Medya Risa

Pertanyaan: bagaimana menentukan variabel aditive apakah total keseluruhan atau bagaimana?

Jawaban: % total sampel

## **TANYA JAWAB**

**Nama Penanya : Gatot TM**