Jurnal Hutan Tropis Volume 1 No. 1 *Maret 2013* *ISSN 2337-7771*
E-ISSN 2337-7992

PEMANFAATAN LIMBAH PELEPAH SAWIT DAN PLASTIK DAUR ULANG (RPP) SEBAGAI PAPAN KOMPOSIT PLASTIK

Utilization of Petiole Oil Palm Wastes and Recycled Polypropylene as Raw Materials for Wood-Plastic Composites

Lusita Wardani.[1] Muh. Yusram Massijaya.[2] M. Faisal Machdie.[1]
[1]Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru
Jl.A.Yani KM 36 Banjarbaru, [2]Departemen Hasil Hutan Fakultas.Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Jl.Lingkar Akademik Bogor

ABSTRACT. This study examined the physical and mechanical properties of wood plastic composites made from recycled propypropylene (RPP) and oil palm biomass wastes under various particle sizes. Oil-palm biomass wastes (ie., petiole oil palm (POP were used as filler. The POP was produced in 3 groups (i.e., passed from 20, 40 and 60 meshes filtered). The RPP and POP ratio were 7:3. Maleic anhydride (MAH) and benzoil peroxyde (BPO) were used as a modifier and an inisiator in amount of 5% based on RPP and MAH weight, respectively. The hand-mixtures of RPP and POP with or without MAH and BPO were subjected to hot-press at 190p C for 10 min at 15 kgf.cm^{-2} pressure. The results indicated particle sizes, MAH and BPO and presure of temperature were influences of physical and mechanical properties of WPC from POP. Samples WPC with MAH and BPO have a highest value than samples without MAH and BPO.Testing was done according to standard JIS A 5908-2003. Preliminary research results shown that particle from palm oil petiole with aditive content shown the best physical and mechanical properties compared to the others.

Keywords: particle size, petiole oil palm, recycle polypropylene, maleic anhydride, benzoil peroxide

ABSTRAK. Penelitian mengenai sifat fisik dan mekanik papan komposit dari partikel pelepah sawit (POP) dengan limbah plastik polypropilen (RPP) dibuat berdasarkan perbedanaan ukuran partikel pelepah sawit .Variasi ukuran partikel adalah 20, 40 dan 6 mesh menggunakan RPP dengan ukuran 60 mesh pada komposisi 7 :3. Selain itu dibuat dengan membedakan penggunaan bahan compaitibilzer Maleic Anhihyde (MAH) dengan insiator Benzoil peroksida (BPO). Proses pengolahan dibat satu tahap dengan mencapur bahan secara manual pada suhu kempa 190p C selama 10 menit pada tekanan 1 kg/cm². Hasil penelitian menyatakan bahwa ukuran partikel dan penggunaan MAH dan BPO meningkatkan sifat fisik dan mekank papan plastik tersebut.. Pengujian dilakukan dengan mennggunakan standar JIS A 5908-2003

Kata Kunci : ukuran partikel, pelepah sawit, RPP, MAH dan BPO

Penulis untuk korespondensi: surel lusita41@yahoo.com

PENDAHULUAN

Potensi luas peremajaan kelapa sawit di Indonesia berkisar antara 20 hingga 50 ribu ha per tahun. Di dalam setiap hektar terdapat 140 batang sawit tua dan ditaksir menghasilkan biomassa dari batang sebanyak 167 m^3 per ha. Sepertiga bagian batang (bagian terluar) berpotensi sebagai kayu gergajian (Hartono *et al*, 2011, Susila, 2004, dan Febrianto 2004). Selain batang, biomassa lainnya yang dihasilkan dari peremajaan kelapa sawit adalah pelepah, tandan kosong dan

cangkang. Pelepah sawit sebagai hasil limbah padat perkebunan sawit merupakan sumber bahan berlignoselulosa yang sangat potensial), tersedia sekitar 10 ton/ha/tahun limbah pelepah kering hasil pemangkasan (Sahmadi 2006).

Biomassa ini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pengisi untuk produk komposit kayu plastik. Keunggulan produk komposit kayu plastik antara lain adalah biaya produksi lebih murah, bahan bakunya melimpah, fleksibel dalam proses pembuatannya, kerapatannya rendah, lebih bersifat lebih mudah terurai (dibanding plastik), memiliki sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan bahan baku asalnya, dapat diaplikasikan untuk berbagai keperluan, serta produknya dapat didaur ulang (*recycleable)* (Febrianto 2005).

Penggunaan plastik yang semakin meningkat akhir-akhir ini juga meningkatkan jumah limbahnya. Data dari Biro Pusat Statistik volume impor bahan-bahan plastik tahun 2009 adalah sebesar 1.038,5 ton(Depperin,2009), dan kemungkinan meningkat setidaknya 10 % per tahun. Plastik sebagai limbah sangat sulit terdekomposisi di alam sekitar, sehingga kemungkinan terbaiknya adalah dengan mendaur ulang pemanfaatannya menjadi produk lain. Limbah plastik yang dapat didaur ulang potensial untuk digunakan sebagai matriks dalam pembuatan komposit kayu plastik. Plastik mempunyai sifat hidrofibik, sehingga komposit yang dihasilkan lebih tahan terhadap air dan kelembaban. Selain itu bahan plastik tidak disukai rayap, sehingga tanpa perlakuan pengawetan, papan komposit berbahan plastik tidak akan dimakan rayap, bebas emisi formaldehida dan ramah lingkungan (Hu *et al,* 2005, Massiyaya *et al.* 2009)

Kadar selulose yang tinggi (Sreekala *et al*., 2004) dari serat kelapa sawit membuatnya sesuai untuk aplikasi komposit. Namun keberadaan gugus hidroksil mengakibatkan serat bersifat hidrofilik, yang menyebabkan rendahnya *interfacial adhesion* dengan matriks polimer yang bersifat hidrofobik selama pembuatan komposit. Hal ini dapat menyebabkan penurunan sifat fisik dan mekanik komposit (Raju *et al*, 2008). Perlakuan-perlakuan untuk meningkatkan adhesi/ikatan antara serat dengan matriks didalam komposit meliputi modifikasi kimia terhadap serat (menggunakan *anhydrides, epoxies, isocyanates*, dan lain-lain), pencangkokan polimer kedalam lignoselulose dan penggunaan *compatabilizers* serta *coupling agents* (Khalil *et al*., 2001). Dalam proses pembuatan papan komposit ini digunakan Maleic Anhydride sebagai *modifier* dan benzoil peroksida sebagai *inisiator*, karena kebanyakan polimer terutama thermoplastik resin adalah bahan yang bersifat non-polar dan menolak air yang tidak kompatibel dengan kayu yang bersifat polar dan menyerap air.

Penelitian ini membandingkan penggunaan Maleic Anhydride (MAH) dan BPO dengan tujuan melihat efek modifikasi matriks recycle polypropilene (RPP) atau plastik daur ulang dengan partikel pelepah sawit untuk perbaikan sifat adhesi papan plastik (WPC) tersebut sehingga diperoleh papan plastik berkualitas tinggi.

Manfaat penelitian adalah (1) memanfaatkan limbah pelepah sawit dan plastik daur ulang (RPP) menjadi produk papan komposit, dan (2) memperbaiki kualitas papan plastik komposit dengan penambahan bahan aditive pada ukuran partikel yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Bahan pengisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelepah sawit (PS) yang dikonversi menjadi partikel dengan menggunakan *hammer mill*. Partikel yang dihasilkan selanjutnya diayak dan dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu lolos saringan 20 mesh, 40 mesh dan 60 mesh. Setelah itu, partikel dikeringkan dengan oven sampai mencapai kadar air (KA) < 10 %. RPP dengan ukuran 60 mesh digunakan sebagai matriks. Perbandingan matriks dan bahan pengisi adalah 7:3. *Maleic anhydride* (MAH) sebanyak 5% dari berat matriks digunakan sebagai *modifier* dan benzoil peroksida (BPO) sebanyak 5 % dari berat MAH dan digunakan sebagai *inisiator*.

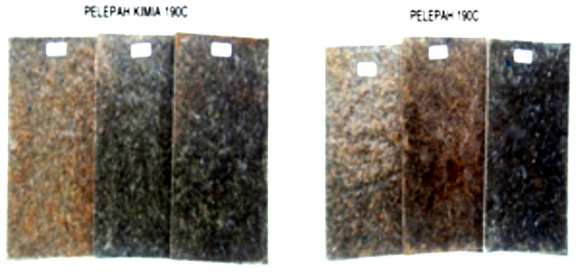
Partikel PS, RPP, MAH dan BPO dicampur secara manual. Setelah itu dimasukkan ke dalam pencetak lembaran untuk membentuk lembaran contoh uji dengan ukuran 20 cm x 10 cm x 0,33 cm. Kerapatan sasaran papan plastic komposit yang dibuat adalah 1.0 $g.cm^{-3}$. Selanjutnya dilakukan pengempaan panas dengan suhu 190°C selama 10 menit dengan tekanan 15 $kgf.cm^{-2}$. Setelah pengempaan panas, komposit kayu plastik yang dihasilkan dibiarkan di dalam cetakan hingga dingin dan keras. Untuk menyeragamkan KA lembaran papan

komposit dan melepaskan tegangan sisa di dalam lembaran sebagai akibat pengempaan panas, maka dilakukan pengkondisian selama 1 minggu. Pengujian sifat fisis dan mekanis papan plastik komposit pelepah sawit meliputi kerapatan, KA, daya serap air (DSA), pengembangan tebal (PT), modulus lentur (MOE) dan modulus patah (MOR). Pengujian dilakukan berdasarkan standar JIS A 5908-2003. Untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan dilakukan analisis data menggunakan rancangan percobaan faktorial, pola rancanagan acak lengkap, yakni ukuran partikel (3 taraf) dan penggunaan bahan aditif (2 taraf). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Analisa kemurnian RPP yang digunakan berdasarkan uji FTIR dan DSC sampel RPP adalah polypropilene yang mengandung filler polysilicate dan kalsium sulfat dengan nilai MFR sebesar 10,688 ± 0,30 g/10 min. Berdasarkan uji TGA sampel mengandung polimer sebesar 98,8772 %, residu organik 0,5786 % dan residu inorganik (filler sebesar 0,5442 %).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Papan komposit yang dihasilkan berwarna coklat sampai kehitaman hal ini disebabkan pada proses pengempaan menggunakan panas dengan suhu 190^{0}C sehingga mengakibatkan perubahan warna baik pada papan komposit plastik (WPC). Secara visual WPC yang dibuat dengan menggunakan bahan MAH penampilannya relative lebih halus daripada WPC yang tidak menggunakan bahan aditif (Gambar 1).



(A 1) (A 2)

Gambar 1. Penampakan fisik papan plastik komposit serbuk pelepah sawit dengan (A1) dan tanpa (B2) MAH -BPO

Figure 1. Wood plastic composite from petiol oil palm and RPP with (A1) and without (A2) MAH - BPO

Kerapatan

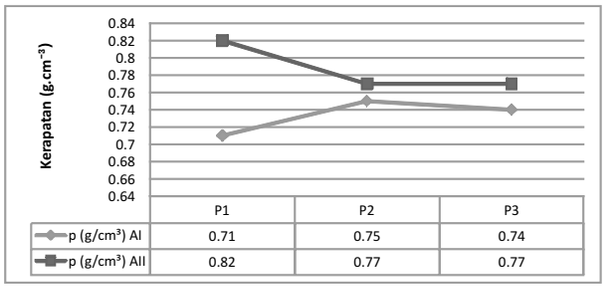
Kerapatan merupakan salah satu sifat fisis yang menunjukkan perbandingan antara massa benda terhadap volumenya (banyaknya massa zat per satuan volume) (Massijaya, 1999). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kerapatan komposit plastik dari partikel pelepah sawit yang dihasilkan berkisar antara 0,75 – 0,82 g.cm^{-3}, termasuk dalam kategori komposit plastik dengan kerapatan sedang. Menurut klasifikasi Tsoumis (1991) termasuk kategori papan kerapatan sedang, dimana papan komposit plastik dibagi menjadi tiga kelompok kerapatan yaitu rendah (0,25 - 0,40 g.cm^{-3}), sedang (0,40 – 0,80 g.cm^{-3}), dan tinggi (0,80 -1,20 g.cm^{-3}). Sebagian kerapatan papan komposit plastik ada yang lebih rendah dari target kerapatan, kemungkinan karena adanya kadar air partikel yang masih tersimpan dalam partikel pelepah sebelum adonan dikempa dan menghilang ketika adonan terkena suhu kempa yang tinggi.

Menurut Han 1999, penggunaan MAH meningkatkan jumlah ikatan tak jenuh yang bertemu dengan permukaan filler kayu pada tingkat tertentu, sehingga memberikan peningkatan kerapatan, walaupun proses pengadonan dilakukan secara manual. Berdasarkan analisis keragaman interaksi penggunaan bahan MAH dan BPO dengan ukuran partikel tidak signifikan terhadap kerapatan papan komposit plastik pelepah sawit. Kerapatan papan juga dipengaruhi oleh kerapatan dan berat jenis bahan baku. Pelepah sawit adalah material yang mempunyai BJ sekitar 0,3-0,5, pengolahan pelepah menjadi papan plastik komposit membantu meningkatkan kerapatan bahan aslinya. Hasil rata- rata kerapatan pada penelitian disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan Japanesse industrial standard (JIS) A 5908-2003, *Based Particleboard* dan *Decorative Particleboard*, tipe 8, yang mensyaratkan nilai kerapatan papan partikel sebesar 0,40 – 0,80 g.cm^{-3}.

Kadar Air

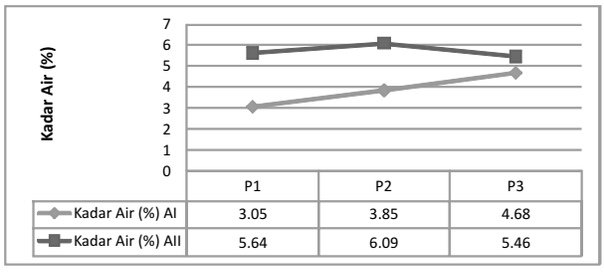
Kadar air menunjukkan besarnya kandungan air didalam suatu benda yang dinyatakan dalam persen (Massijaya,*et al* 1999). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air papan komposit plastik pelepah sawit yang dihasilkan berkisar antara 3,05 - 6,09 %. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar air papan

komposit plastik ini relatif kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Massijaya *et al.,* (1999) pada umumnya kadar air papan plastik menjadi lebih rendah dari pada bahan bakunya, karena adanya perlakuan panas dan matriks plastik sebagai perekat yang digunakan dapat menurunkan kemampuan penyerapan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan MAH dan BPO diperoleh kadar air papan komposit plastik yang lebih tinggi tetapi secara statistik pengaruh interaksi MAH dan BPO dengan ukuran partikel tidak signifikan. Hasil rata-rata nilai persen kadar air pada penelitian disajikan pada Gambar 4.



Gambar 2. Grafik nilai kerapatan papan plastik komposit pelepah sawit pada perlakuan tanpa MAH dan BPO (A1) dengan MAH dan BPO (A2)

Figure 2. Density of oil palm petiole-plastic composite board with (A2) and without (A1) MAH and BPO



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata kadar air papan plastik komposit pelepah sawit pada perlakuan tanpa MAH dan BPO (A1) dengan MAH dan BPO (A2)

Figure 3. Moisture content of oil palm petiole-plastic composite board with (A2) and without (A1) MAH and BPO

Japanesse Industrial Standard JIS A 5908-2003, mensyaratkan nilai kadar air papan partikel sebesar 5 – 13 %. Hasil penelitian menunjukkan semua persentase kadar air papan komposit yang dihasilkan masih ada pada kadar air minimal yang dipersyaratkan.

Daya Serap Air

Daya serap air menyatakan banyaknya air yang diserap oleh air contoh uji dalam persen terhadap berat awalnya setelah contoh uji direndam dalam air pada suhu kamar selama 24 jam (Massijaya *et al*., 1999). Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai daya serap air pada perendaman 24 jam terendah papan plastik pelepah berukuran 60 mesh pada suhu kempa 190p C dengan bahan MAH dan BOP (6,75 %) dan tertinggi diperoleh pada pelepah dengan dimensi yang sama 40 mesh pada tanpa MAH dan BOP (23,05 %) Massijaya *et al.,* (1999) menyatakan bahwa air yang masuk kedalam papan komposit plastik dapat dibedakan atas dua macam yaitu air yang langsung dapat masuk kedalam komposit plastik yang mengisi rongga-rongga kosong pada papan dan air yang masuk ke dalam partikel atau serat pembentuk komposit plastik.

Sifat bahan yang mengandung lignoselulosa yang higroskopik berlawanan dengan sifat plastik yang hidrofobik. Sifat daya serap air dari papan plastik ditentukan oleh komponen kayu atau bahan berlignoselulosa yang terdapat papan plastik. Kayu secara konstan menyerap dan mengeluarkan air sesuai dengan temperatur dan kelembaban lingkungan. Penggunaan MAH dan BPO terbukti membantu meningkatkan kemampuan papan komposit plastik terhadap sifat hidgroskopis *filler* (pelepah sawit).

Japanesse Industrial Standard (JIS) A 5908-2003, *Based Particleboard* dan *Decorative Particleboard*, tipe 8, tidak mensyaratkan nilai daya serap air, akan tetapi uji daya serap air dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan aplikasi penggunaan dari komposit plastik ini, untuk digunakan sebagai bahan eksterior atau hanya untuk interior.

Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal adalah besaran yang menyatakan pertambahan tebal contoh uji dalam persen terhadap tebal awalnya setelah contoh uji direndam dalam air pada suhu kamar selama 24 jam (Massijaya *et al*., 1999).

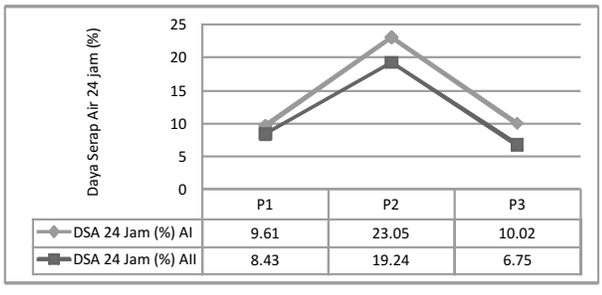
Pengembangan tebal terendah diperoleh pada papan komposit plastik pelepah sawit dengan penambahan MAH dan BPO. yang menunjukkan bahwa nilai pengembangan tebal dari papan plastik komposit

pelepah sawit pada rendaman 24 jam pada suhu kempa 190p C berkisar antara 0,41- 2,12 %. Penggunaan bahan MAH dan BPO terlihat sangat membantu mengurangi sifat pengembangan tebal dari papan komposit ini. Berdasarkan hasil pengujian yang menunjukkan nilai pengembangan tebal yang rendah maka papan plastik komposit pelepah sawit ini dapat digunakan untuk keperluan eksterior. Nilai rata-rata pengembangan tebal dengan perendaman selama 24 jam disajikan pada Gambar 6.

Japanesse industrial standard JIS A 5908-2003, *Based Particleboard* dan *Decorative Particleboard*, type 8 mensyaratkan nilai pengembangan tebal maksimal 12%, sedangkan nilai pengembangan tebal dari komposit plastik yang dihasilkan tertinggi sebesar 2,12%, jadi semua komposit plastik yang dihasilkan memenuhi standard yang dipersyaratkan, ini berarti stabilitas dimensinya baik sehingga memungkinkan untuk penggunaan interior dan eksterior. Tingginya stabilitas dimensi komposit plastik disebabkan karena sifat plastik yang hidrofobik sehingga lebih tahan terhadap air.

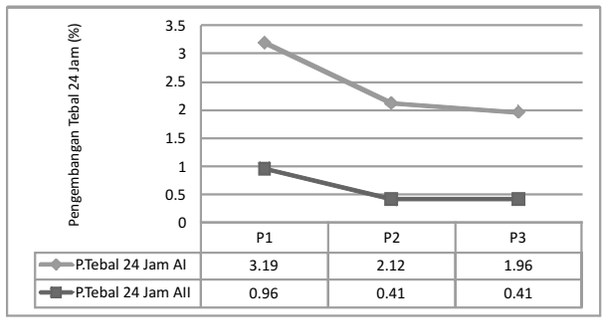
Modulus Elastisitas (MOE)

Modulus elastisitas merupakan ukuran ketahanan papan menahan beban dalam batas proporsi (sebelum patah). Sifat ini sangat penting jika papan digunakan sebagai bahan konstruksi.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata daya serap air rendaman 24 jam papan plastik pelepah sawit pada perlakuan tanpa MAH dan BPO (A1) dengan MAH dan BPO (A2)

Figure 4. Water absotpsion at 24 hour immersion of oil palm petiole-plastic composite board with (A2) and without (A1) MAH and BPO



Gambar 5. Grafik Nilai Pengembangan Tebal rendaman 24 jam papan plastik pelepah sawit pada perlakuan tanpa MAH dan BPO (A1) dengan MAH dan BPO (A2)

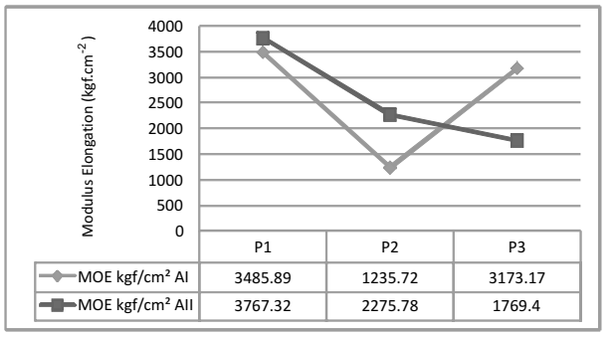
Figure 5. Thickness swelling after 24 hours immersion of oil palm petiole-plastic composite board with (A2) and without (A1) MAH and BPO

Nilai modulus elastisitas WPC pelepah sawit tanpa MAH 1235,72 – 3485,89 kgf.cm^{-2}, sedangkan dengan MAH 1769,4 - 3767,32kgf.cm^{-2}. Berdasarkan penggunaan bahan MAH dan BPO terjadi peningkatan nilai rata-rata MOE tetapi berdasarkan perbedaan ukuran partikel terjadi penurunan MOE papan plastik komposit pelepah sawit, dimana pada ukuran partikel 40 mesh terjadi penurunan nilai rata-rata tetapi meningkat lagi pada ukuran partikel 60 mesh. Hasil analisis sidik ragam menyatakan bahwa ukuran partikel tidak berpengaruh nyata , tetapi interaksi bahan MAH dan BPO terhadap ukuran partikel yang memberikan pengaruh pada menurunnya nilai MOE. Guibin Liu (2002), menyatakan retak pada papan komposit kayu plastik sangat dipengaruhi oleh tingkat kepadatan dalam orientasi serat. Secara signifikan kekuatannya ditentukan oleh arah orientasi serat. Penggunaan tepung kayu tersebut sebagai pengisi dapat meningkatkan kekakuan komposit akan tetapi menurunkan sifat kelenturannya sehingga mudah rapuh, karena itu sering digunakan *coupling agent* untuk mengatasinya. Hans 1999, posisi MAH pada komposisi tertentu dalam matriks resin dapat merusak atau menjaga keseimbangan yang memadai pada perbandingan kuantitatif antara resin matriks, silang monomer dan sebagainya yang mengakibatkan menurunnya kekuatan komposit. Perlakuan pendahuluan pada partikel seperti yang dilakukan oleh Iwan Risnasari *et al*.2009, dengan metode pencucian alkali dan proses pengadonan bertingkat seperti Hans 1999,

juga dapat dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan sifat keteguhan lentur.

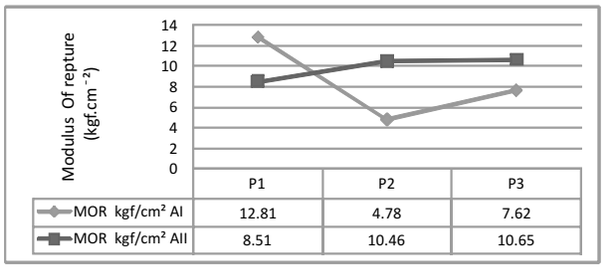
Modulus Patah (MOR)

Modulus patah merupakan sifat mekanis kayu yang menunjukkan kekuatan kayu dalam menahan beban. Disini ditunjukan bahwa penggunaan bahan MAH dan BPO dapat meningkatkan nilai rata-rata keteguhan patah (MOR), sedangkan ukuran partikel tidak mempengaruhi sifat ini. Berdasarkan standar JIS A 5908-2003 yang mempersyaratkan nilai modulus patah minimal adalah 80 kgf.cm^{-2}, maka seluruh papan komposit yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak memenuhi standar tersebut.



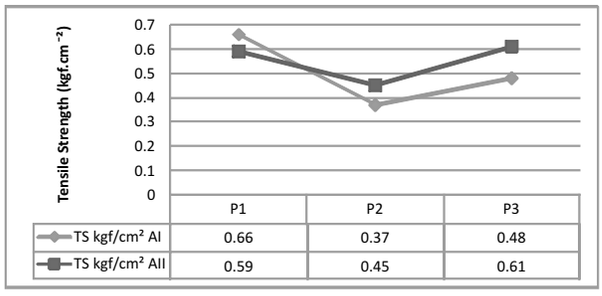
Gambar 6. Grafik Nilai modulus elasitas papan plastik pelepah sawit pada perlakuan tanpa MAH dan BPO (A1) dengan MAH dan BPO (A2)

Figure 6. Modulus of Elasticity (MOE) of oil palm petiole-plastic composite board with (A2) and without (A1) MAH and BPO



Gambar 7. Grafik Nilai modulus patah papan plastik pelepah sawit pada perlakuan tanpa MAH dan BPO (A1) dengan MAH dan BPO (A2)

Figure 7. Modulus of Rupture (MOR) of oil palm petiole-plastic composite board with (A2) and without (A1) MAH and BPO



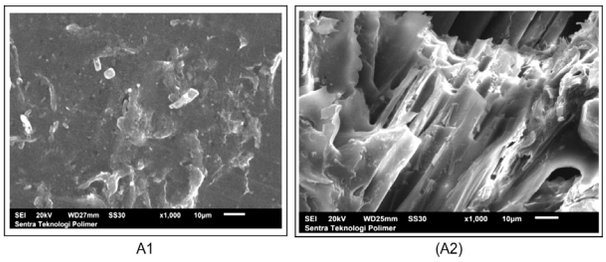
Gambar 8. Grafik Nilai Uji tarik (TS) papan plastik pelepah sawit pada perlakuan tanpa MAH dan BPO (A1) dengan MAH dan BPO (A2)

Figure 8. Tensile Strength of oil palm petiole-plastic composite board with (A2) and without (A1) MAH and BPO

Keteguhan tarik (TS)

Keteguhan tarik adalah sifat mekanis yang menunjukan keteguhan tarik pada papan komposit plastik pelepah sawit dari beban tarik yang diberikan dengan tujuan memisahkan partikel dengan perekat.

Nilai rata-rata keteguhan tarik berkisar 0,37-0,66 kgf.cm^{-2}. Penggunaan MAH dan BPO mampu meningkatkan nilai rata-rata keteguhan tarik. Febrianto 1999, menggunakan kombinasi MAH dengan *Dichlorophenil* pada suhu kempa 190p C dengan pengadonan sekitar 30 menit menghasilkan nilai keteguhan tarik sekitar 80 Mpa, elongasi 6 Mpa dan Modulus Young sekitar 2500 Mpa. Penggunaan insiator BPO sekitar 15 % dari MAH diperoleh keteguhan tarik 50 Mpa.



Gambar 9. Perbandingan hasil uji SEM papan plastik dari partikel pelepah sawit ukuran 60 mesh pada suhu kempa 190p C tanpa MAH dan BPO (A1) dengan MAH dan BPO (A2)

Figure 9. SEM oil plam petiole-plastic board at particle size 60 mesh with (A2) and without(A1) MAH and BPO

Morfologi Papan Komposit Pelepah Sawit

Pengamatan melalui *Scanning Electron Microscope* (SEM) dilakukan untuk melihat perubahan permukaan komposit atau membandingkan morfologi papan komposit tanpa MAH dengan papan komposit yang ditambahkan MAH 5%. Adanya perbedaan didalam sifat polaritas antara partikel sawit dan matriks akibat pengaruh suhu dan bahan aditive menyebabkan partikel pelepah sawit cenderung untuk mengelompok/menggumpal, sehingga terjadi distribusi yang tidak sama rata disepanjang matriks menyebabkan terbentuknya ruang (*spaces*) disepanjang partikel, dan partikel menjadi terbuka. Hal ini menunjukkan rendahnya ikatan, kompatibilitas dan kontak antara partikel pelepah sawit dan matriks. Partikel pelepah sawit dan matriks pada komposit yang menggunakan MAH relatif lebih baik daripada komposit yang tidak menggunakan MAH.

Sejalan dengan penelitian Febrianto *et al.* (1999) bahwa penambahan bahan aditive, MAPP sebagai *compatibilizer* mencegah terbentuknya ikatan hidrogen diantara partikel/serat filler dan menyebabkan sifat permukaan partikel/serat filler dan matriks menjadi lebih homogen. Penambahan MAPP sebagai *compatibilizer* memudahkan kontak langsung antara partikel/serbuk filler dan matriks, serta meningkatkan penyebaran dalam fase matriks. Ketika keseluruhan partikel/serat telah tertutupi oleh lapisan bahan matriks, dapat disimpulkan bahwa kontak antara matriks dan partikel/serbuk filler dapat ditingkatkan oleh *compatibilizer.*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pelepah sawit dapat digunakan sebagai filler pada pembuatan papan komposit plastik polypropilene daur ulang (RPP) dengan perbandingan 3:7 pada suhu kempa 190p C dengan sistem pengolahan manual(satu tingkat)

Sifat fisis papan komposit plastik pelepah sawit berturut-turut adalah kadar air, kerapatan, pengembangan tebal dan daya serap air adalah, 3,05 - 6,09 %; 0,75 – 0,82 g.cm^{-3};0,41-2,12%; 6,75-23,05% .

Sifat mekanis papan komposit plastik pelepah sawit berturut-turut, MOE,MOR dan Keteguhan tarik (IB) adalah, 1235,72 -3767,32kgf.cm^{-2}. ;4,78-12,81 kgf.cm^{-2};0,37-0,66 kgf.cm^{-2}.

Penggunaan bahan MAH dan BPO dapat meningkatkan sifat fisis dan mekanis, tetapi sifat mekanis belum dapat memenuhi standar JIS A 5908-2003.

Saran

Untuk memperbaiki sifat mekanis diperlukan penelitian lanjutan yaitu menggunakan *injection molding system* (dua tingkat)

Ucapan terimakasih

Atas dukungan dana dari STRANAS DIKTI 2012.

DAFTAR PUSTAKA

Guibin Lu, M.S.2002. Material Model Subject To Damage, Washington State University

Sreekala, M.S., George, J., Kumaran, M.G., Thomas, S., 2001. Water-sorption kinetics in oil palm ûbers. J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys. 39, 1215–1223.

Raju, G., Ratnam, C.T., Ibrahim, N.A., Rahman, M.Z.A., Yunus, W.M.Z.W., 2008. Enhancement of PVC/ENR blend properties by poly(methyl acrylate) grafted oil palm empty fruit bunch ûber. J. Appl. Polym. Sci. 110, 368–375.

Rowell. RM. 1998. The state of art and future development od bio-coposites science and technology toward the 21st century. Didalam: Proceedings of the fourth pacific rim bio-based composites symposium. Bogor

Khalil, H.P.S.A., Azura, M.N., Issam, A.M., Said, M.R., Adawi, T.O.M., 2008. Oil palm empty fruit bunches (OPEFB) reinforced in new unsaturated polyester composites. J. Reinf. Plast. Compos. 27 (16–17), 1817–1826.

Febrianto F., M. Yoshioka., Y. Nagai., M Mihara and N Shiraishi. 1999. Composites of Wood and Trans-1,4-isoprene Rubber: Mechanical, physical and Flow Behavior. Journal Wood Science 45 : 38-45

Han 1990 Han GS. 1990. Preparation and Physical Properties of Moldable Wood-Plastic Composites. Doctoral Dissertation Graduate School of Agriculture, Kyoto University. Unpublished

Han GS,Ichinose H, Takase S , and Shiraishi N , 1989. Composite of wood and polypropilene II. Mokuzai Gakkaishi 35 (12):1100-1104

Iwan Risnasari, Rudi Hartono, Fauzi Febrianto dan Paisal Haryanto., 2009. Karakteristik papan

komposit darilimbah batang sawit dengan matriks polipropilen daur ulang. Prosiding SEMNAS MAPEKI XII Bandung, 23-25 Juli 2009

Maloney, T. M. 1993. *Modern Particleboard and Dry Process Fiberboard Manufacturing*. Miller Freeman *Inc*. San Fransisco.

Massijaya, M.Y, B.Tambunan, Y.S. Hadi, E.S Bakar, *dan* I. Sunarni. 1999. Studi Pembuatan Papan Partikel dari Limbah Kayu dan Plastik *Polystyrene.* Jurnal Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

Setyawati, D. 2003. Komposit Serbuk Kayu Plastik Daur Ulang : Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu dan Plastik Makalah Falsafah Sains (PPS 702) Program Pasca Sarjana / S3 Institut Pertanian Bogor. http://tumoutou.net/702_07134/dina_setyawati.htm.Medan. [29 April 2008].

Sahmadi,2006. Pengaruh Intensitas pencahayaan terhadap arah pertumbuhan kelapa sawit. Departemen Pertanian Fakultas Pertanian USU, Medan.