

THE EFFECT OF RUBBER ROD MIXTURE AND PLASTIC WASTE MATRIX ON BOARD COMPOSITE PARTICLES
(PENGARUH CAMPURAN BATANG KARET DENGAN MATRIKS LIMBAH PLASTIK PADA KOMPOSIT PAPAN PARTIKEL)

Dody Yulianto¹, Kurnia Hastuti¹, Hendra Suherman², Muhamad Mustaqim¹

*1*Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Riau

*2*Jurusan Teknik Mesin Universitas Bung Hatta

*Corresponding author: dody_yulianto@eng.uir.ac.id

ABSTRACT

The research stage started from filtering the particles of rubber rods and counting plastic waste (PP), mixing and forming particle board, to be tested. To find out the strength of the particle board, mechanical testing was needed such as testing Press and Bending testing so that it can find out the highest strength values of mixing particles and matrices. The mixture carried out in this study was as follows: 50% Plastic 50% Particles, 40% Plastic 60% Particles and 30% Plastic 70% Particles. From the test results obtained the highest compressive strength was 6.48 MPa in a mixture of 60% particles 40% plastic while the lowest compressive strength testing was 4.06 MPa in a mixture of 30% plastic 70% particles. As well as in the bending test obtained the highest voltage value of 7.71 MPa in a mixture of 50% Particles 50% Plastic while for the lowest bending test was 5.10 MPa in a mixture of 70% Particles 30% Plastic. It can be concluded that the waste of rubber and plastic stems (PP) can be used in particle board making so as to produce a product for the needs of the community and reduce unhealthy environmental impacts, resulting in the accumulation of plastic waste and rubber rod waste.

Keyword: Rubber Rod, Press Strength, Plastic Waste, Particle Board

ABSTRAK

Tahapan penelitian dimulai dari penyaringan partikel batang karet dan pencacahan limbah plastik (PP), Pencampuran dan Pembentukan papan partikel, Sampai pada Pengujian. Untuk mengetahui kekuatan papan partikel maka diperlukan pengujian mekanik seperti pengujian Tekan dan pengujian Bending sehingga dapat mengetahui nilai kekuatan tertinggi dari pencampuran partikel dan matriks. Adapun campuran yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : 50% Partikel 50% Plastik , 60% Partikel 40% Plastik dan 70% Partikel 30% Plastik. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapat kekuatan tekan tertinggi yaitu 6,48 MPa pada campuran 60% partikel 40% Plastik sedangkan untuk pengujian kekuatan tekan terendah yaitu 4,06 MPa pada campuran 70% Partikel 30% Plastik. Serta dalam pengujian bending didapat nilai tegangan tertinggi 7,71 MPa pada campuran 50% Partikel 50% Plastik sedangkan untuk pengujian bending terendah yaitu 5,10 MPa pada campuran 70% Partikel 30% Plastik. Dapat disimpulkan bahwa limbah batang karet dan plastik (PP) dapat digunakan dalam pembuatan papan partikel sehingga

menghasilkan suatu produk untuk kebutuhan masyarakat serta mengurangi dampak lingkungan yang tidak sehat, Diakibatkan menumpuknya Limbah Plastik dan Limbah batang Karet.

Kata Kunci: Batang Karet, Kekuatan Tekan, Limbah Plastik, Papan Partikel

PENDAHULUAN

Karet adalah tanaman yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena harga jual yang tinggi sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Lahan perkebunan karet banyak ditemukan di daerah kalimantan, sumatra termasuk riau, sulawesi, dan beberapa wilayah lainnya diluar pulau jawa.

Tanaman karet mempunyai manfaat yang sangat besar bagi kehidupan manusia. Karet dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan sepatu karet, sabuk penggerak mesin, pembuatan ban kendaraan. Selain itu dapat pula digunakan dalam pembuatan alat-alat rumah tangga seperti sandal, lem perekat barang, kursi, dan selang air. Sedangkan kayu dari tanaman karet yang telah tua dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan mebel (Boerhendhy, 2006), Selain itu biji karet juga dapat diolah sebagai bahan dasar pembuatan cat (Haris dan Baryono, 1995).

Akan tetapi beberapa fenomena yang terjadi belakangan ini menyebabkan harga jual karet menurun. Antara lain karena banyak pabrik-pabrik menggunakan karet sintetis sebagai bahan produksi. Karet sintetis memiliki kelebihan dibandingkan karet alami, seperti tahan minyak, sehingga banyak digunakan untuk pembuatan pipa karet untuk minyak dan bensin, seal, gasket. Selain itu karet CR

memiliki kelebihan tahan api. Karet IR memiliki kelebihan tahan gas dan biasa digunakan untuk campuran pembuatan ban kendaraan bermotor, pembalut kabel listrik serta pelapis tangki penyimpanan minyak atau lemak.

Adanya faktor hujan deras yang terjadi di Indonesia membuat penurunan dari total produksi jika dibandingkan dengan periode normal. memberikan dorongan lebih pada harga karet secara Internasional. Sehingga harga karet menjadi lebih murah karena hasil yang kurang baik. Penurunan produksi karet membuat petani melakukan tindakan alih fungsi lahan perkebunan karet menjadi sawit. Karena adanya faktor ekonomi membuat petani beranggapan sawit lebih menguntungkan dibandingkan karet.

Karena terjadinya pengalih fungsi lahan karet menjadi perkebunan sawit, membuat terjadinya penebangan tanaman karet yang begitu besar, Sehingga banyaknya limbah batang karet yang dapat dijadikan sebagai papan partikel.

Pertumbuhan jumlah penduduk meningkatkan volume limbah yang dihasilkan. Limbah sangat berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan karena banyak mengandung bahan kimia untuk itu perlu pengolahan limbah yang tepat. Maka diperlukannya penanganan yang serius seperti limbah plastik

gelas air mineral apabila dikelola dengan baik, Maka dapat menghasilkan inovasi baru seperti pembuatan papan partikel. Dengan adanya papan partikel, bisa menjadikan suatu usaha yang menjanjikan terhadap lingkungan dan masyarakat, serta mendapatkan keuntungan yang lebih besar lagi yaitu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan hidup, karena limbah plastik gelas air mineral telah diubah menjadi produk baru yang memiliki nilai jual.

Penelitian yang dilakukan (F. Mulana, dkk, 2011) tentang pembuatan papan komposit dari plastik daur ulang dan serbuk kayu serta jerami sebagai filler menyatakan hasil pengujian kekerasan tertinggi terdapat pada rasio komposit serbuk kayu dan plastik 80:20 sebesar R 79,6 dan pengujian tarik tertinggi terdapat pada rasio komposit serbuk kayu dan plastik 60:40 sebesar 3,62 MPa.

Berdasarkan latar belakang diatas maka pada penelitian ini dimanfaatkan limbahh Pohon Karet Dengan Matriks Limbah Plastik (*pp*) untuk membuat papan partikel.

Untuk menghasilkan suatu produk yang bermutu dan aman untuk kebutuhan masyarakat.

2. Menjadikan limbah plastik sebagai material alternatif dalam pembuatan papan partikel.
3. Dapat mengolah limbah menjadi material yang berguna untuk kebutuhan masyarakat.

Papan Partikel (*Particle Board*)

Papan partikel adalah salah satu jenis kayu pabrikan. Papan partikel terbuat

dari campuran keping kayu (*wood chips*) yang dicampur dengan lem resin sintetis dan dipres atau ditekan menjadi lembaran-lembaran keras dalam ketebalan tertentu. Selain keping kayu, jerami juga sering digunakan sebagai bahan baku dan menghasilkan papan yang disebut sebagai *flex board*. *Flex board* mirip dengan papan partikel, namun cenderung lebih ringan dan tidak sekuat papan berbahan dasar kepingan kayu.

Papan partikel cenderung lebih berat dari kebanyakan material kayu lainnya karena konten lemnya cenderung lebih banyak, lebih jauh lagi, papan partikel memiliki serat yang panjang dan karenanya memiliki kekuatan pengikat yang lemah dan cenderung mudah remuk di ujungnya apabila diperlakukan dengan kasar. Penelitian saat ini masih banyak dilakukan untuk membuat papan partikel yang lebih ringan, kuat, kaku, dan murah. Papan partikel cenderung stabil dan tidak mudah berubah bentuknya (menyusut, membelok, dan lain lain). Papan partikel juga dapat dipotong, dibentuk, dan dibor dengan mudah menggunakan peralatan standar.

Menurut Standar Nasional Indonesia/SNI (2006), papan partikel merupakan hasil pengempaan panas campuran partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan perekat organik serta bahan lain. Dephutbun (2000) menyatakan bahwa papan partikel merupakan papan yang dibuat dari serpihan kayu, serbuk kayu dan partikel-partikel kayu lainnya dari ukuran halus (< 0,25 mm) sampai paling besar (< 40 mm) yang disatukan dengan menggunakan bahan

adhesive/perekat. Nuryawan, dkk, (2005) menyatakan bahwa papan partikel adalah suatu lembaran papan tiruan yang terbuat dari potongan-potongan kecil kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya yang digabungkan dengan perekat sintesis disertai penambahan perlakuan seperti panas, katalisator, dan sebagainya.

Bahan Baku Papan Partikel.

Partikel Walker (1993) menyatakan bahwa ada 3 katagori utama dari bahan baku untuk pembuatan papan partikel yaitu:

1. Kayu di sekitar seperti sisa penebangan, penjarangan, dan kayu non-komersil.
2. Kayu sisa industri seperti serbuk gergaji, tatal, dan potongan kayu sisa.
3. Bahan serat non-kayu seperti jerami, bagase, dan bambu.

Bowyer, (2003) menyebutkan beberapa tipe-tipe utama partikel kayu yang digunakan sebagai bahan pengisi untuk pembuatan papan partikel yaitu :

- a. Pasahan, yaitu partikel kayu berdimensi yang tidak menentu yang dihasilkan apabila mengentam lebar atau mengentam sisi ketebalan kayu, bervariasi ketebalannya dan sering tergulung.
- b. Serpih, yaitu partikel kecil dengan dimensi yang telah ditentukan sebelumnya yang dihasilkan dari peralatan yang telah dikhususkan. Ketebalannya seragam dan orientasi serat sejajar permukaannya.
- c. Biskit, merupakan partikel yang berbentuk serpihan namun lebih besar ukurannya.
- d. Tatal, yaitu bentuk kepingan yang dipotong dari suatu balok dengan memakai pisau yang besar atau

pemukul, seperti mesin pembuatan tatal kayu pulp.

e. Serbuk gergaji, merupakan partikel kayu halus yang dihasilkan dari pemotongan oleh gergaji kayu. f. Untaian, merupakan pasahan dalam bentuk panjang dan pipih dengan Universitas Sumatera Utara permukaan yang sejajar.

g. Kerat, yaitu potongan potongan melintang dalam bentuk persegi dengan panjang paling sedikit empat kali ketebalannya.

Proses Pembuatan Papan Partikel.

Dephutbun, (2000) menyatakan bahwa proses pembuatan papan partikel tidak jauh berbeda dengan pembuatan papan serat, dimana proses pembuatannya dibagi menjadi 2 yaitu:

1. Tahapan penyiapan partikel kayu baik bahan baku maupun dari proses itu sendiri, yang terdiri atas tahapan : chipping, flaking, drying, screening, refining, & classifying.
2. Tahapan pembentukan terdiri atas tahapan : blending, mat forming, pressing, cooling, trimming, cutting, sanding, & grading.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat yang di gunakan

- Universal test machine untuk uji tekan.
- Cetakan
- Timbangan
- Mesin Kempa Panas
- Gergaji
- Saringan 16 mesh
- Wadah penjemuran.
- Alat Bantu Lainnya: sarung tangan, obeng, pahat, almunium foil, gunting, pisau
- Prosedur pembuatan

- Setelah selesai mempersiapkan bahan, dan memperhitungkan antara partikel dan plastik, selanjutnya dilanjutkan dengan percobaan pembuatan papan partikel dengan perhitungan partikel dan matrix 50% partikel + 50% plastik, 60% partikel + 40% plastik dan 70% partikel + 30% plastik.

Percobaan pertama

- Dari hasil perhitungan maka di dapat 50% partikel sama dengan 88,35 g, dan 50% plastik sama dengan 101,11 g dari berat keseluruhan yang di gunakan adalah 189,46 g. kemudian setelah selesai memperhitungkan antara partikel dan plastik, kemudian kedua bahan tersebut di campurkan kepada suatu wadah dan di aduk secara acak sampai rata. Setelah di aduk bahan di masukkan kedalam cetakan yang telah di siapkan juga secara acak, untuk menghindari lengket pada cetakan, sebelum bahan di masukkan kedalam cetakan ada baiknya cetakan di olesi wax terlebih dahulu. Setelah bahan di masukkan kedalam cetakan proses selanjutnya adalah proses pengepresan pada mesin kempa panas (*hot press*).
- Untuk mendapatkan lembaran papan yang padat dan kuat tempratur yang di pakai untuk pengepresan berkisar antara 150 – 200 °C, dengan tekanan 10kg/cm², Selanjutnya papan partikel yang telah di cetak didinginkan dengan tempratur kamar, karna sifat plastik yang cepat mengeras, maka bahan

yang telah di cetak perlu di dinginkan selama 24 jam.

Percobaan kedua

- Dari hasil perhitungan maka di dapat 60% partikel sama dengan 106,02 g, dan 40% plastik sama dengan 80,89 g dari berat keseluruhan yang di gunakan adalah 186,91 g. kemudian setelah selesai memperhitungkan antara partikel dan plastik, kemudian kedua bahan tersebut di campurkan kepada suatu wadah dan di aduk secara acak sampai rata. Setelah di aduk bahan di masukkan kedalam cetakan yang telah di siapkan juga secara acak, untuk menghindari lengket pada cetakan, sebelum bahan di masukkan kedalam cetakan ada baiknya cetakan di olesi wax terlebih dahulu. Setelah bahan di masukkan kedalam cetakan proses selanjutnya adalah proses pengepresan pada mesin kempa panas (*hot press*).
- Untuk mendapatkan lembaran papan yang padat dan kuat tempratur yang di pakai untuk pengepresan berkisar antara 150 – 200 °C, dengan tekanan 10kg/cm², Selanjutnya papan partikel yang telah di cetak didinginkan dengan tempratur kamar, karna sifat plastik yang cepat mengeras, maka bahan yang telah di cetak perlu di dinginkan selama 24 jam.

Percobaan ketiga

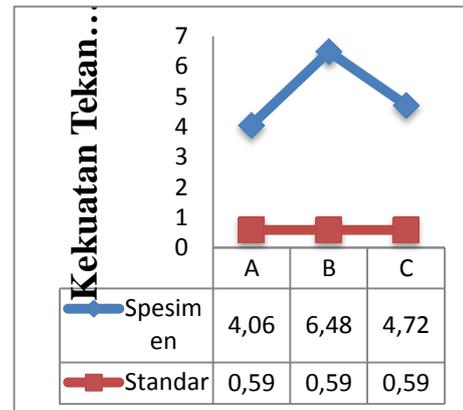
- Dari hasil perhitungan maka di dapat 70% partikel sama dengan 123,69 g, dan 30% plastik sama dengan 60,67 g dari berat keseluruhan yang di gunakan adalah 184,36 g.

kemudian setelah selesai memperhitungkan antara partikel dan plastik, kemudian kedua bahan tersebut di campurkan kepada suatu wadah dan di aduk secara acak sampai rata. Setelah di aduk bahan di masukkan kedalam cetakan yang telah di siapkan juga secara acak, untuk menghindari lengket pada cetakan, sebelum bahan di masukkan kedalam cetakan ada baiknya cetakan di olesi wax terlebih dahulu. Setelah bahan di masukkan kedalam cetakan proses selanjutnya adalah proses pengepresan pada mesin kempa panas (*hot press*).

- Untuk mendapatkan lembaran papan yang padat dan kuat tempratur yang di pakai untuk pengepresan berkisar antara 150 – 200 °C, dengan tekanan 10kg/cm², Selanjutnya papan partikel yang telah di cetak didinginkan dengan tempratur kamar, karna sifat plastik yang cepat mengeras, maka bahan yang telah di cetak perlu di dinginkan selama 24 jam.

Analisa Perbedaan Kekuatan

Tekan

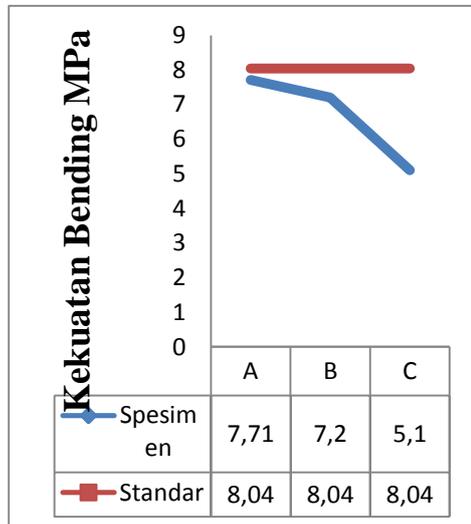


Gambar 1 Perbandingan kekuatan tekan beberapa komposisi dengan standar

Grafik di atas dapat diketahui bahwa kekuatan tekan maksimum material komposit partikel batang karet yaitu pada fraksi 60% partikel dan 40% plastik yaitu sebesar 6.48 MPa. Hal ini menunjukkan perbedaan kekuatan pada masing masing spesimen, pada spesimen dengan fraksi 50% dan 50% serta 70% dan 30. Dan nilai kekuatan tekan terendah terdapat pada spesimen yang menggunakan variasi 70% partikel + 30% plastik, dengan nilai kekuatan tekan 4.06 MPa. Serta kekuatan tekan yang menggunakan variasi 50% partikel + 50% plastik, dengan nilai kekuatan tekan 4.72 MPa. bisa diambil kesimpulan bahwa campuran terbaik terdapat pada fraksi 60% partikel dan 40% plastik.

Kesimpulan dari grafik diatas menunjukkan bahwa nilai kekuatan tekan yang dihasilkan telah memenuhi SNI dengan nilai kekuatan sebesar 0,59 MPa. Oleh sebab itu pengujian tekan yang dilakukan telah dikatakan layak untuk pembuatan papan partikel yang

akan diaplikasikan pada lemari , meja dan lain-lainnya.



Gambar 2 Perbandingan kekuatan bending beberapa komposisi dengan standar

Grafik di atas dapat diketahui bahwa kekuatan bending maksimum material komposit partikel batang karet yaitu pada fraksi 50% partikel dan 50% plastik yaitu sebesar 7.71 MPa . Hal ini menunjukkan perbedaan kekuatan pada masing masing spesimen, pada spesimen dengan fraksi 60% dan 40% serta 70% dan 30. Dan nilai kekuatan bending terendah terdapat pada spesimen yang menggunakan variasi 70% partikel + 30% plastik, dengan nilai kekuatan bending 5.10 MPa. Serta kekuatan bending yang menggunakan variasi 60% partikel + 40% plastik, dengan nilai kekuatan bending 7.20 MPa. bisa diambil kesimpulan bahwa campuran terbaik terdapat pada fraksi 50% partikel dan 50% plastik.

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan semakin sedikitnya jumlah matrik yang diberikan maka nilai grafik akan

menurun. Oleh karena itu semakin banyaknya matrik maka semakin kuat pula kekuatan bending yang dihasilkan.

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa kekuatan bending yang dihasilkan lebih rendah dari SNI yang besarnya kekuatan bending 8,04 Mpa

Maka dari pada itu diperlukannya proses metodologi yang baik untuk menentukan campuran yang tepat pada proses pembuatan papan partikel, sehingga hasil yang didapat memenuhi SNI.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pengujian tekan didapat nilai kekuatan yang tertinggi yaitu pada spesimen B yang menggunakan variasi 60% partikel + 40% plastik, dengan kekuatan 6.48 MPa. Hal ini karena komposisi yang seimbang antara partikel dan plastik pp.
2. Dan kekuatan tekan terendah di dapat pada spesimen C yang menggunakan variasi 70% partikel + 30% plastik , dengan kekuatan 4.06 MPa. Hal ini karena plastik yang terlalu sedikit tidak mampu mengikat partikel.
3. Pada pengujian bending didapat nilai kekuatan yang tertinggi yaitu pada spesimen A yang menggunakan variasi 50% partikel + 50% plastik, dengan kekuatan 7.71 MPa .

Hal ini karena komposisi yang seimbang antara partikel dan plastik pp.

4. Dan kekuatan bending terendah di dapat pada spesimen C yang menggunakan variasi 70% partikel + 30% plastik , dengan kekuatan 5.10 MPa. Hal ini karena plastik yang terlalu sedikit tidak mampu mengikat partikel.

PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Riau atas penerbitan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Siska., 2009. *Pengaruh perendaman panas dan dingin sabut kelapa terhadap kualitas papan partikel yang dihasilkannya*. Skripsi Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Ambrizal., 2016. *Analisa Pengaruh Campuran Tandan Kosong Sawit dengan Matriks Damar Pada Komposit Papan Partikel (Particle Board) Terhadap Kekuatan Mekanik Material*. Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
- ASTM Internasional, *Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials*. ASTM D 790-03.
- ASTM Internasional, *Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics*. ASTM D 695-02a.
- Bondan T. Sofyan, 2010. *Pengantar matrial teknik*. Cetakan kesepuluh Yogyakarta.
- Kurniadi, Ario., 2013. *Analisa Perbandingan Kekuatan Helm Dari Material Komposit Dengan Penguat Serat Pohon Pisang Dan Serat Kaca Menggunakan Metode Pengujian Air Gun Compressor (AGC)*. Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
- Moloney, T.M,1993. *Modern ParticleBoard and Dry Process Fibre Board Manufacturing*, Miller Freeman, Inc San Fransisco
- Sodik, Fajar., 2016. *Analisa Pengaruh Variasi Serat Kulit Kayu Akasia Pada Bahan Jenis Bioplastik Polipropilena Terhadap Kekuatan Impak Dan Bending Menggunakan Cetakan Tekan Panas (Hot Press)*. Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
- Standar Nasional Indonesia., *Papan Partikel*. SNI 03-2105-2006. Badan Standarisasi Nasional.
- Van Rijswijk, M.Sc, dkk 2001. *Natural Fibre Composites*.
- Wardani,Lusita. Muh. Yusram Massijaya. M. Faisal Machdie, 2013. *pemanfaatan limbah pelepah sawit dan plastik daur ulang (rpp) sebagai papan komposit plastik*, JurnalDepartemen Hasil Hutan Fakultas.Kehutanan Institut Pertanian Bogor.