

ANALISIS PENGARUH JUMLAH LAPISAN PAPAN PARTIKEL SERBUK KENAF TERHADAP KEKUATAN SIFAT FISIS DAN MEKANIS

Delovita Ginting*, Sulisty Rini

*Jurusan Fisika, FMIPA, Universtas Muhammadiyah Riau, Jl. KH. Ahmad Dahlan No.88,
Kp. Melayu, Kec. Sukajadi, Kota Pekanbaru, Riau 28156.*

**email: delovita@umri.ac.id_*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membuat papan partikel berlapis dari serbuk kenaf dan melihat pengaruh jumlah lapisan papan partikel terhadap kekuatan sifat fisis dan mekanis. Jumlah lapisan yang dibuat dari penelitian ini terdiri dari satu lapisan, dua lapisan dan tiga lapisan. Komposisi *filler* dan matrik yang digunakan dalam pembuatan papan partikel terdiri dari serat kenaf dan resin epoksi adalah 30%:70% dengan perbandingan persen berat. Proses pencetakan papan partikel berlapis menggunakan metode *cold press* dengan tekanan 30 Bar. Pengujian sifat fisis yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu meliputi kerapatan dan daya serap air. Pengujian sifat mekanis pada penelitian ini meliputi uji tarik dan uji pukul. Hasil uji kerapatan berkisar (0,79gr/cm³-0,86gr/cm³), hasil uji daya serap air berkisar (4,11%-3,28%). Hasil uji kuat tarik berkisar (12,99kgf/cm²-118.77kgf/cm²) dan nilai kuat pukul berkisar (1.03J/cm²-2.87J/cm²). Hasil pengujian sifat fisis yaitu uji kerapatan dan daya serap air sudah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yaitu papan partikel berkerapatan tinggi dan daya serap air dengan nilai kadar air <5%. Hasil pengujian mekanis yaitu pengujian kuat tarik penelitian ini juga sudah memenuhi SNI 03-2105-2006. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah lapisan pada pembuatan papan partikel maka semakin meningkat pula nilai sifat fisis dan mekanis dari papan partikel.

Kata Kunci: Papan Partikel Laminat, Komposit, Serat Kenaf, Resin Epoksi

ABTRACT

The purpose of this study to make laminates particleboard from kenaf powder and see the effect of the number of layers of laminate particleboard on the strength of physical and mechanical properties. The number of laminates made from this research consists of one layer, two layers and three layers. The composition of the filler and matrix used in the manufacture of particleboard consisting of kenaf fiber and epoxy resin is 30%:70% with a ratio of percent by weight. The process of compaction of particle board using the cold press method with a pressure of 30 Bar. Tests of physical properties carried out in this study include density and water absorption. Testing of mechanical properties in this research includes tensile strength test and impact strength test. The results of the density test ranged (0.79gr/cm³-0.86gr/cm³), the results of the water absorption test ranged (4.11%-3.28%). The results of the tensile strength test ranged from (12.99kgf/cm²-118.77kgf/cm²) and the impact strength values ranged (1.03 J/cm²-2.87J/cm²). The results of the physical properties test, namely the density test and water absorption, have met the standards of SNI 03-2105-2006, namely high density particleboard and water absorption with a water content value of <5%. The results of the mechanical testing, namely the tensile strength test of this study also met SNI 03-2105-2006. The results of this study indicate that the greater the number of

layers in the manufacture of particleboard, the greater the value of the physical and mechanical properties of the particleboard.

Keywords: Particle Board Laminate, Composite, Kenaf Fiber, Epoxy Resin

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi saat ini memicu peneliti menghasilkan terobosan baru dalam bidang ilmu material yang ramah lingkungan. Bahan material sangat berpengaruh besar untuk kemajuan teknologi sehingga banyak negara maju sekarang yang memandang material papan partikel yang diperkuat serat alam mempunyai potensi sangat baik, untuk digunakan di bidang industri sebagai pengganti serat sintesis (Faruk, 2013).

Pada saat ini material papan partikel dengan filler serat alam banyak kita temui di dunia industri manufaktur. Salah satunya material papan partikel dengan material pengisi (filler) yaitu serat alam. Filler serat alam saat ini banyak digunakan karena memiliki kelebihan jika dibandingkan serat sintesis. Bahan papan partikel yang terbuat dari serat alam memiliki banyak keunggulan, diantaranya yaitu berat jenisnya rendah, kekuatan yang lebih tinggi, tahan korosi dan memiliki biaya perakitan yang lebih murah dan ramah lingkungan (Gapsari, 2013). Kekurangan yang paling mendasar dari komposit komposit serat alam yaitu kurang baiknya ikatan antara pengisi (*filler*) dan matriks sehingga menghasilkan sifat komposit yang kurang baik. Serat alam memiliki sifat alami yang masih dapat menyerap air. Upaya dalam peningkatan ikatan antar serat dan matriks salah satunya dengan perlakuan silane coupling agent (Ginting, 2019).

Metode yang dapat digunakan untuk memperkuat bahan dengan serat alami adalah laminasi. Laminasi adalah teknik memproduksi papan partikel dalam beberapa lapisan sehingga material papan partikel mencapai peningkatan kekuatan, ikatan, insulasi suara, penampilan atau sifat lain dari penggunaan bahan yang berbeda. Proses laminasi biasanya dirakit secara permanen oleh panas, tekanan, pengelasan, atau perekat (Nongman, 2016).

Salah satu bahan penguat alam yang biasa digunakan yang melimpah adalah serat kenaf. Serat kenaf merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh sepanjang musim, mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, mudah dibentuk, mempunyai kekuatan mekanik tinggi, densitasnya rendah, serta mudah dibudidayakan. Hasil utama serat kenaf untuk bahan baku pembuatan karung bahan pulp, komposit, pengganti *fiberglass*, particile board, material absorbent untuk industri, campuran media tanam dan pakan ternak. Serat tanaman

kenaf berpotensi sebagai bahan baku papan partikel berbasis serat alam karena kandungan serat yang cukup tinggi. Keuntungan material papan partikel di antaranya tahan korosi, ringan, serta tahan air (Purboputro, 2017).

Berdasarkan hasil uraian diatas, papan partikel serat alam masih perlu diteliti untuk mencapai kekuatan sifat fisis (kerapatan dan daya serap air) dan mekanis (kuat tarik dan kuat pukul) yang tinggi. Penelitian ini akan membuat papan partikel serbuk kenaf dengan metode laminasi dan melihat pengaruh jumlah laminasi papan partikel kenaf terhadap kekuatan sifat fisis dan mekanis.

METODE PENELITIAN

Preparasi Kenaf

Pengisi papan partikel yang digunakan pada penelitian ini adalah serat kenaf. Serat kenaf dialkalisasi dalam larutan NaOH dan aquades dengan perbandingan 1 : 5 selama 24 jam, kemudian serat dibersihkan dengan air mengalir dan dikeringkan menggunakan oven listrik hingga mencapai kadar air kurang dari 3%. Serat yang telah kering kemudian digiling dan dihaluskan menggunakan greending machine hingga dipereloh serbuk lolos ayakan 50 mesh..

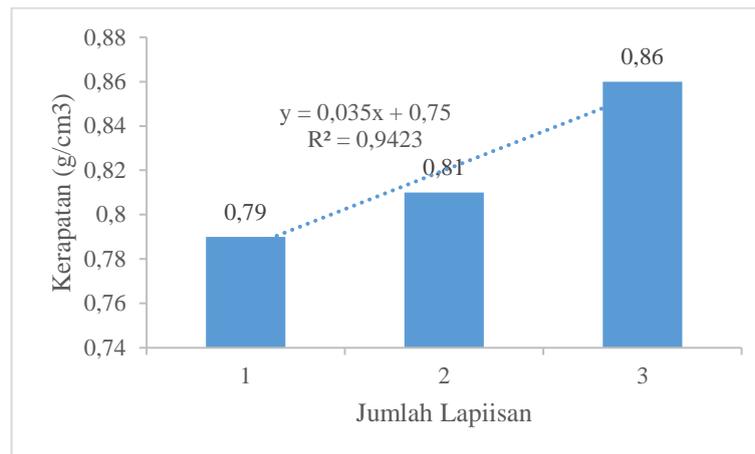
Proses Pembuatan Panel Papan Partikel

Proses pembuatan panel papan partikel dengan perbandingan serbuk kenaf dan perekat epoksi adalah 70:30 dalam persen berat. Massa campuran dibuat sebanyak 300 gram. Bahan diaduk menggunakan mixer berkecepatan 300 rpm selama 10 menit. Papan partikel kontrol dibuat dengan menuangkan semua campuran ke cetakan dengan ukuran 20cm x 15cm x 2cm, selanjutnya dilakukan pengempaan dengan tekanan 30 Bar selama 15 menit. Papan komposit dikeluarkan dari cetakan kemudian didiamkan untuk dikondisikan selama 7 hari. Papan partikel dengan dua lapisan dan tiga lapisan dibuat dengan membagi massa total campuran dengan jumlah lapisan. Campuran pertama yang telah dipisahkan kemudian dimasukkan ke dalam cetakan dengan ukuran 20cm x 15cm x 2cm, selanjutnya dilakukan pengempaan dengan tekanan 30 Bar, setelah 15 menit penutup cetakan dibuka dan sisa bahan dimasukkan ke dalam cetakan. Selanjutnya dilakukan proses pengempaan dengan tekanan dan waktu penahanan yang sama.

PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Lapisan Papan Partikel Kenaf Terhadap Uji Kerapatan

Pengujian kerapatan papan partikel menggunakan SNI 03-2105-2006. Hasil nilai pengujian ditampilkan pada Gambar 1. Grafik menunjukkan nilai kerapatan meningkat dengan bertambahnya jumlah lapisan papan partikel. Hasil pengujian nilai kerapatan papan partikel optimum terdapat pada papan partikel dengan tiga lapisan. Hasil kerapatan papan partikel terkecil terdapat pada papan partikel dengan satu lapisan.



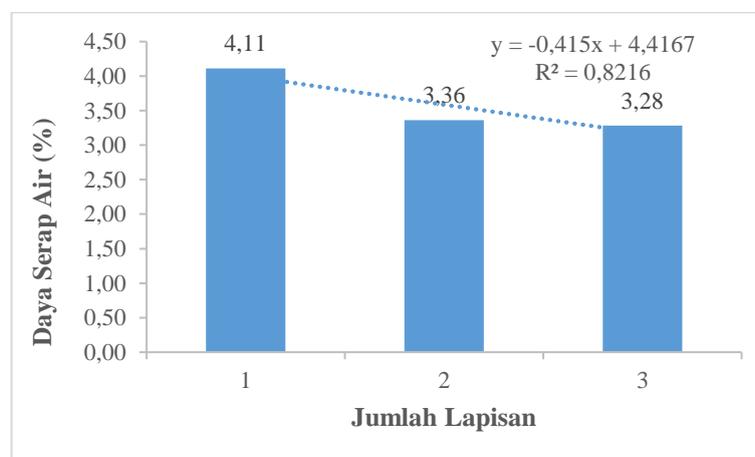
Gambar 1 Grafik Pengaruh Jumlah Lapisan Papan Partikel Kenaf Terhadap Uji Kerapatan Rendahnya kerapatan pada papan partikel satu lapisan dengan nilai kerapatan 0.79 gr/cm³ terjadi karena dalam proses pencetakan yang dilakukan hanya sekali proses penekanan. Papan partikel dengan dua lapisan dan tiga lapisan mengalami peningkatan nilai kerapatan. Nilai kerapatan tertinggi pada papan partikel tiga lapisan dengan nilai kerapatan 0.86 gr/cm³. Hal ini terjadi karena dalam proses pembuatan papan partikel dengan dua lapisan, tekanan pada sampel terbagi, proses pemadatan berlangsung perlahan untuk bagian pertama kemudian dilanjutkan dengan bagian kedua Proses penekanan dengan membagi massa campuran dapat meningkatkan kerapatan dikarenakan jumlah massa yang kecil dengan nilai tekan yang sama membuat kerapatan papan partikel meningkat. Nilai koefisien korelasi yang ditunjukkan pada grafik yaitu sebesar 0,9423 memperlihatkan hubungan yang sangat kuat (Sugiyono, 2013)

Pengaruh jumlah lapisan papan partikel kenaf terhadap uji kerapatan sangat mempengaruhi nilai kerapatan, dengan adanya pembagian proses pencetakan dengan beberapa lapisan dapat meningkatkan ikatan antara matrik yaitu resin epoksi dengan *filler* yaitu serat kenaf. Hasil pengujian kerapatan dengan pengaruh jumlah laminat pada penelitian ini sudah memenuhi standar yaitu SNI 03-2105-2006. Klasifikasi papan partikel

kerapatan sedang untuk papan partikel satu lapisan dan dua lapisan, sedangkan papan partikel tiga lapisan merupakan papan partikel berkerapatan tinggi.

Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Lapisan Papan Partikel Kenaf Terhadap Uji Daya Serap air

Daya serap air dapat didefinisikan sebagai banyaknya air yang terkandung didalam papan partikel. Pengujian daya serap air dilakukan dengan mengukur massa kering papan partikel pada setiap pengulangan untuk masing-masing spesimen, kemudian papan partikel direndam dalam air selama 24 jam bertujuan untuk melihat kemampuan suatu papan partikel menyerap air setelah perendaman dalam air. Hasil pengukuran daya serap air pada papan partikel diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Jumlah Lapisan Terhadap Pengujian Daya Serap Air

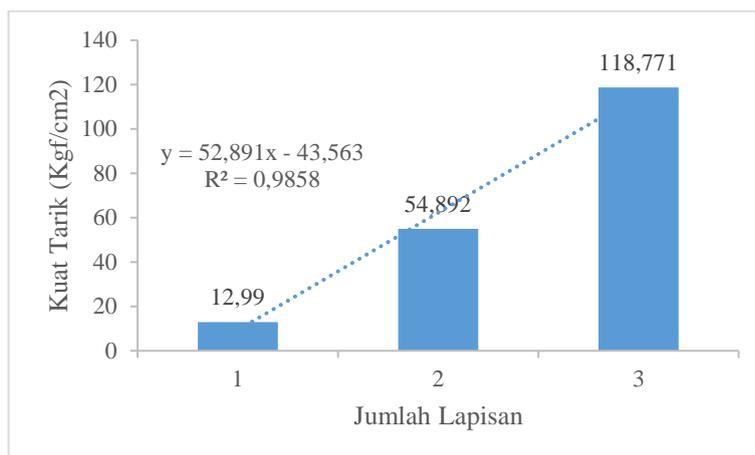
Pengujian daya serap air papan partikel satu lapisan memiliki nilai kadar air tertinggi dengan nilai 4.11 %, sampel 2 yaitu dua lapisan mengalami penurunan dengan nilai daya serap air sebesar 3.36% dan sampel 3 yaitu tiga lapisan memiliki nilai terendah dari sampel 1 dan sampel 2 dengan nilai daya serap air 3.28%. Nilai koefisien korelasi yang ditunjukkan pada grafik yaitu sebesar 0,8216 memperlihatkan hubungan yang sangat kuat

Faktor lapisan memberikan pengaruh terhadap daya serap air, semakin banyak jumlah lapisan papan partikel maka papan partikel mampu menahan jumlah air lebih baik atau nilai daya serap airnya rendah. Hasil pengujian daya serap air pada penelitian ini sudah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 daya serap air dengan nilai maksimum 14%.

Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Lapisan Papan Partikel Kenaf Terhadap Uji Tarik

Pada pengujian kuat tarik menggunakan alat HUNG TA HT-8503 dengan menggunakan standar ASTM D 638. Hasil pengujian uji tarik maksimum terdapat pada

papan partikel tiga lapisan yaitu sebesar 118 Kgf/cm². Hasil nilai kuat tarik terendah yaitu pada papan partikel satu lapisan yaitu sebesar 12,99 Kgf/cm². Nilai korelasi hubungan peningkatan jumlah lapisan terhadap kuat tarik bernilai 0,9858 yaitu hubungan sangat kuat. Peningkatan yang sangat besar yaitu hingga 105,78 atau 800%. Peningkatan nilai kuat tarik dikarenakan daya ikat antar matriks dan pengisi semakin meningkat. Hasil pengujian kuat tarik papan partikel pada penelitian ini yaitu pada papan partikel tiga lapisan sudah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 papan partikel tipe 8.



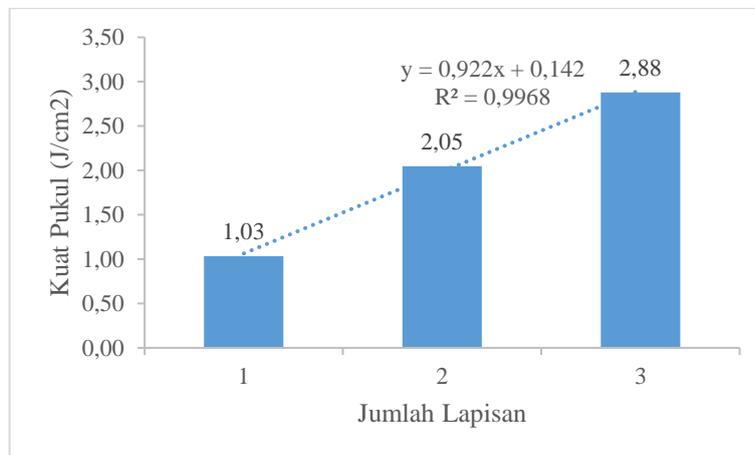
Gambar 3 Pengaruh Jumlah Lapisan Papan Partikel Kenaf Terhadap Uji Tarik

Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Lapisan Komposit Kenaf Terhadap Uji Kuat Pukul

Pengujian kuat pukul dilakukan untuk mengetahui atau melihat ketahanan sampel papan partikel lapisan terhadap beban seberat 196 Joule yang jatuh secara tiba-tiba dan menumbuk papan partikel yang berukuran (5,5 x 1 x 1) cm. Pengujian kuat pukul menggunakan standar ASTM D 6110. Hasil pengujian kuat pukul dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai optimum kuat pukul terdapat pada papan partikel tiga lapisan yaitu sebesar 2,87 J/cm².

Kuat pukul benda uji papan partikel satu lapisan dengan nilai 1.03 J/cm² dimana patah yang terjadi pada sampel 1 terjadi patah ulet. Penyebab patah karena adanya gaya berupa tarikan, tekanan, geseran, dan adanya deformasi plastis yang besar di area patahan. Kuat pukul papan partikel dua lapis dengan nilai 2.04 J/cm² dan papan partikel tiga lapis dengan nilai 2.87 J/cm² di mana patah yang terjadi merupakan patah lelah. Patah lelah dapat terjadi ketika suatu konstruksi menerima beban yang berulang dikarenakan papan partikel memiliki dua lapisan dan tiga lapisan. Patah lelah terjadi bertahap dan menghasilkan retakan lelah pada lapisan pertama kemudian mengalami perambatan keretakan pada lapisan kedua dan mengalami perambatan keretakan pada lapisan berikutnya. Hasil pengujian kuat pukul

dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan papan partikel berlapis dapat meningkatkan kuat pukul. Peningkatan papan partikel berlapis terjadi karena mengalami patah lelah, dimana patah lelah yang terjadi dapat menerima beban yang berulang sehingga menghasilkan perambatan keretakan atau tidak mengalami patah langsung



Gambar 4 Grafik Pengaruh Jumlah Lapisan Papan Partikel Kenaf Terhadap Uji Kuat Pukul.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan jumlah lapisan papan partikel dapat meningkatkan nilai kerapatan, daya serap air, kekuatan tarik, dan kuat pukul papan partikel. Papan partikel pada penelitian ini telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yaitu papan partikel berkerapatan sedang untuk papan partikel satu lapisan dan dua lapisan, sedangkan pada papan partikel tiga lapisan memenuhi standar nilai kerapatan papan partikel berkerapatan tinggi. Papan partikel tiga lapisan memenuhi standar papan partikel tipe 8.

DAFTAR PUSTAKA

- Faruk, O., Bledzki, A.K., Fink, H.P. and Sain, M., 2014. Progress report on natural fiber reinforced composites. *Macromolecular Materials and Engineering*, 299(1), pp.9-26.
- Gapsari, F. and Setyarini, P.H., 2012. Pengaruh Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Resin Berpenguat Serbuk Kayu. *Rekayasa Mesin*, 1(2), pp.59-64.
- Ginting, D., Wirman, S.P. and Lubis, Y.M., 2019. Modification of Kenaf Fibers Composite and Empty Oil Palm Bunch With Silane Coupling Agent Addition. *Prosiding CELSciTech*, 4, pp.1-4.
- Indonesia, S.N., 2006. Papan Partikel (SNI 03-2105-2006). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional

- Nongman, A.F., Baharin, A. and Bakar, A.A., 2016. The effect of banana leaves lamination on the mechanical properties of particle board panel. *Procedia Chemistry*, 19, pp.943-948
- Purboputro, P.I., 2017. Pengaruh panjang serat terhadap kekuatan impak komposit enceng gondok dengan matriks poliester. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 7(2).
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabetha.