

PEMANFAATAN LIMBAH KAYU POHON AREN UNTUK PAPAN KOMPOSIT

Nor Intang Setyo H.¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Kampus 1 Purwokerto
Email: intang_sh@yahoo.com

ABSTRAK

Ketersediaan bahan bangunan dari kayu sudah semakin sulit dan mahal untuk saat ini. Suatu produk alternatif harus diciptakan dengan penggunaan teknik laminasi dengan memanfaatkan bahan yang relatif murah (limbah), salah satunya adalah papan partikel/komposit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendayagunakan limbah pohon kayu aren dari hasil industri tepung aren dan serbuk gergaji kayu sengon (albazia) dari limbah pengolahan kayu menjadi papan komposit. Papan komposit dibuat dengan dua tahap, yaitu pembuatan papan partikel dan pelapisan papan partikel dengan finis bilah kayu aren. Papan partikel dibuat dengan kerapatan 0,7 g/cm³ dengan variasi jumlah perekat 10%, 15%, dan 20%. Untuk pelapisan finis pada papan partikel menjadi papan komposit menggunakan jumlah perekat terlabur 50 MDGL. Parameter pengujian penelitian ini adalah sifat fisika (kerapatan, kadar air, penyerapan air, dan pengembangan tabal) dan sifat mekanika (MOR dan MOE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor jumlah perekat menentukan dan berpengaruh terhadap sifat fisika dan mekanika papan partikel/komposit. Semakin banyak jumlah perekat akan menaikkan kualitas papan partikel/komposit. Upaya pemakaian limbah kulit kayu aren sebagai lapisan finis pada papan partikel dapat meningkatkan secara tajam kualitas papan partikel tersebut. Rata-rata persentase peningkatan kualitas dari papan partikel menjadi papan komposit untuk sifat fisika (kerapatan, kadar air, penyerapan air, dan pengembangan tabal) berturut-turut sebesar 36,32%; 3,32%; 54,62%; dan 47,72%. Sedangkan rata-rata persentase peningkatan kualitas untuk sifat mekanika (MOR) yaitu sekitar 775,89%. Berdasarkan sifat fisika dan mekanika, papan komposit yang terbuat dari limbah serbuk gergaji dan limbah kayu aren dapat direkomendasikan untuk komponen bangunan yang memenuhi standar industri.

Kata kunci : aren, partikel, papan komposit, sifat fisika, sifat mekanika

1. PENGANTAR

Upaya mengatasi masalah kelangkaan bahan baku kayu dewasa ini telah mulai digalakkan. Usaha-usaha efisiensi pemanfaatan bahan baku kayu, misalnya dengan cara peningkatan rendemen, peningkatan diversifikasi produk, peningkatan masa pakai kayu, pemanfaatan *lesser known species*, pemanfaatan limbah kayu baik limbah yang berasal dari pemanenan hasil hutan maupun dari industri pengolahan (industri), pemanfaatan jenis-jenis kayu bermutu rendah maupun kayu berdiameter kecil (Syafi'i, 1999). Salah satu upaya pemanfaatan limbah sebagai bahan substitusi kayu olahan dipandang paling efisien, karena memanfaatkan barang sisa yang lazimnya dibuang identik dengan sampah. Pemanfaatan kembali limbah tersebut untuk bahan yang lebih berguna akan memberikan nilai tambah (*value added*) secara ekonomis. Limbah olahan kayu yang jumlahnya jutaan meter kubik belum dimanfaatkan secara optimal (Lasino dan Firmanti, 1999). Limbah kayu serbuk gergajian misalnya, secara umum pemakaiannya hanya untuk bahan bakar baik dalam rumah tangga maupun industri batu bata atau genting. Limbah kayu yang lain adalah dari industri pengolahan tepung pohon aren. Pohon aren seperti halnya kayu kelapa (glugu), bukan merupakan pohon yang dimanfaatkan kayunya. Nilai ekonomis pohon aren adalah untuk disadap yang selanjutnya dijadikan gula aren dan diambil tepungnya (kanji aren) pada bagian empulurnya sebagai bahan pangan (Sanomae, 2005). Sisa (limbah) dari hasil industri pengolahan tepung aren adalah bagian luar yang merupakan kayu dan kulit yang sangat keras. Limbah kayu pohon aren sebagian besar pemanfaatannya sebagai kayu bakar, disamping itu ada juga orang yang memanfaatkannya untuk tangkai cangkul, tangkai kapak dan barang kerajinan seperti tongkat (Setyo dkk, 2005).

Beberapa daerah di Pulau Jawa merupakan sentra pohon aren sekaligus sentra pengolahan tepung aren, seperti Cilacap, Kendal, Jepara, Sukabumi, Tasikmalaya dan Sumedang (Sanomae, 2005). Hasil pengamatan dan penelitian Setyo dkk (2005) terdapat sekitar sebelas pabrik/industri pengolahan tepung aren di Kecamatan Dayeuhluhur Kabupaten Cilacap, dan dalam satu hari sebelas industri tersebut mampu menghasilkan sekitar 16,5 m³ limbah kayu aren. Disamping itu, di daerah kabupaten Banyumas maupun Jawa Tengah banyak sekali terdapat pabrik pengolahan dan penggergajian kayu, terutama kayu HTI (Hutan Tanaman Industri) seperti Pinus, Sengon, Agathis dan sebagainya.

Dalam rangka usaha peningkatan efisiensi pemanfaatan bahan baku dengan cara pemanfaatan limbah kayu, maka limbah kayu aren dan serbuk gergaji bisa dijadikan alternatif sebagai kayu olahan sebagai papan majemuk/komposit untuk material bangunan. Papan komposit yang terbuat dari limbah serbuk gergajian kayu bila dikombinasikan dengan kayu aren sebagai finis pada sisi luar akan meningkatkan produksi pengolahan kayu tersebut sehingga akan berdampak peningkatan profit. Apalagi ditunjang secara visual, kayu aren mempunyai warna cenderung gelap dan tekstur serat yang indah untuk keperluan estetika. Bahkan untuk keperluan ekspor pun diperkirakan sangat menjanjikan. Sebagai gambaran konsumen di Eropa, Amerika dan Jepang sangat menyukai daun pintu dari kayu aren (PPE, 2004). Pemakaian kedua limbah ini (kayu aren dan serbuk gergaji) dengan teknologi laminasi diharapkan dapat menghasilkan bahan bangunan alternatif yang bahan bakunya relatif murah namun bermutu tinggi dan ramah lingkungan. Secara teoritis, upaya pemanfaatan dengan mengkombinasi kedua jenis limbah ini sebagai bahan baku papan komposit sangat memungkinkan dan akan menghasilkan produk yang mempunyai keistimewaan tersendiri dengan nilai ekonomis yang lebih tinggi.

Kayu aren hasil sisa buangan dari pohon aren yang diambil patinya merupakan limbah yang oleh penduduk sekitar digunakan untuk kayu bakar, sedangkan serbuk kayu gergajian adalah limbah dari hasil pengolahan kayu merupakan bahan yang potensial untuk dimanfaatkan kembali menghasilkan bahan yang berguna. Sehingga permasalahan yang ada adalah bagaimana mengantisipasi kekurangan komponen bahan bangunan kayu melalui upaya menciptakan alternatif produk bahan baru. Pembuatan produk baru berupa papan tiruan (komposit) dari limbah kayu aren dan serbuk gergaji perlu dilakukan sehingga diperoleh suatu produk yang kompetitif dan mempunyai prospek yang cukup baik.

2. METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

- Limbah kulit pohon (kayu) aren diperoleh dari Kecamatan Dayeuhluhur, Kabupaten Cilacap.
- Limbah serbuk gergaji kayu sengon yang diperoleh dari industri pengolahan kayu di daerah Banyumas.
- Perikat urea formaldehida (UF), merk dagang UA-125, dari PT. Pamolite Adhesive Industry, Probolinggo.

Peralatan Utama Penelitian

- Alat untuk pembuatan papan partikel/komposit : ayakan, timbangan, alat penyemprot (*sprayer*), bak pencampur, cetakan pembentuk (mal) papan partikel ukuran 40cm x 40cm, mesin kempa panas hidrolik.
- Mesin potong/gergaji otomatis (*circular panel saw*), untuk pembuatan sampel uji fisika dan mekanika.
- Alat pengujian sifat fisika : *Moisture content* (MC), timbangan, oven, jangka sorong (kaliper).
- Alat pengujian sifat mekanika : *Universal Testing Machine, dial gauge, transducer indicator* dan *load cell*.

Tahapan Penelitian

a. Tahap Persiapan

- Limbah kayu aren dikeringkan secara alami agar dicapai kadar air keseimbangan (12% - 18%). Setelah kayu aren kering selanjutnya dibuat menjadi finis/bilah lembaran papan dengan ukuran 5 mm x 30mm x lebih dari 40cm.
- Partikel dari serbuk gergaji disaring/diayak dengan saringan ukuran 5mm, agar diperoleh keseragaman partikel. Selanjutnya partikel dikeringkan hingga kadar air kering udara sesuai persyaratan (6 - 10%).
- Adonan perekat UF dipersiapkan sesuai rencana dan spesifikasi pabrik perekat.

b. Tahap Pembuatan Benda Uji

Papan partikel dibuat dengan ukuran 40cm x 40cm dan tebal 1 cm. Sedangkan papan komposit dibuat dengan ukuran hampir sama, hanya berbeda dimensi tebal, yaitu dibuat menjadi 2 cm. Penambahan tebal karena pengaruh pelapisan finis/papan kayu aren. Bentuk dan ukuran papan komposit dapat dilihat pada Gambar 1.

Tahapan pembuatan papan partikel mengikuti prosedur berikut :

1. *Penyiapan partikel/serbuk gergaji*
Partikel serbuk gergaji dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan.
2. *Penyaringan/pengayakan*
Penyaringan serbuk gergaji dilakukan agar diperoleh partikel yang seragam. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan ayakan ukuran 0,5 cm. Serbuk gergaji yang dipakai adalah yang lolos saringan ukuran 0,5 cm.
3. *Pengeringan partikel*
Serbuk gergaji yang telah diayak, selanjutnya dikeringkan di bawah sinar matahari.
4. *Penimbangan partikel*

Partikel yang diperlukan untuk tiap sampel papan ditimbang beratnya sesuai dengan kerapatan yang direncanakan yaitu $0,7 \text{ g/cm}^3$. Untuk papan partikel ukuran $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ (volume 1600 cm^3) diperlukan partikel sebanyak 1120 gram.

5. *Penimbangan perekat UF*

Jumlah perekat yang digunakan adalah 10%, 15%, dan 20% terhadap berat kering partikel. Sehingga kebutuhan perekat untuk masing-masing variasi jumlah perekat berturut-turut adalah : 112 gram ; 168 gram; dan 224 gram.

6. *Pencampuran partikel dengan perekat UF*

Pencampuran partikel dengan perekat dilakukan dengan alat semprot (*sprayer*). Partikel yang telah siap dimasukkan ke dalam bak pencampur kemudian perekat disemprotkan sambil diaduk-aduk agar perekat tersebar merata keseluruh partikel.

7. *Pembuatan cetakan/tatakan papan sementara (mat)*

Partikel yang dicampur dengan perekat kemudian dicetak dalam suatu tatakan papan sementara (*mat*). Selanjutnya pada cetakan tersebut ditekan selama 3 – 5 menit, kemudian mat dikeluarkan dari cetakan.

8. *Pengempaan partikel*

Pengempaan dilakukan pada mat tersebut dengan mesin kempa panas pada suhu $110^{\circ}\text{C} - 135^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit. Tekanan dilakukan sampai ketebalan papan partikel 1 cm, dengan besar tekanan $300 \text{ bar} (\pm 200 \text{ kg/cm}^2)$.

9. *Pembuatan finir atau lembaran gergajian kayu aren*

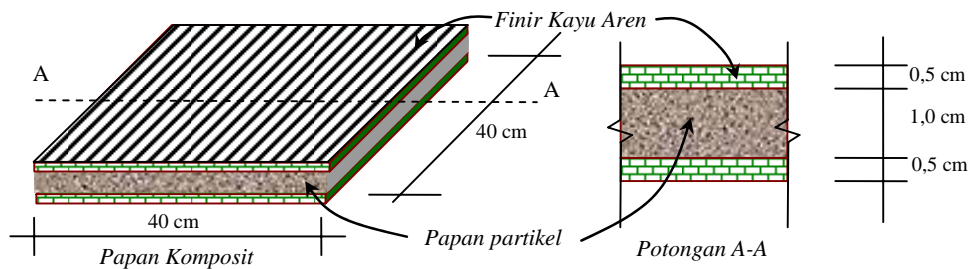
Finir kayu aren dibuat berupa lembaran papan ukuran tampang melintang $0,5 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ dan panjang lebih dari 40 cm. Finir dibuat dari limbah kayu aren dengan cara digergaji dan diketam menjadi papan ukuran kecil (bilah). Finir diambil sekitar $2/3$ bagian limbah kulit kayu bagian luar yang warnanya cenderung gelap.

10. *Pelapisan finir pada permukaan papan partikel.*

Untuk satu permukaan (luas 1600 cm^2) papan partikel diperlukan perekat terlabur sebesar 39,06 gram. Pelaburan dilakukan pada dua sisi permukaan, yaitu permukaan papan partikel dan permukaan finir.

11. *Pengempaan akhir*

Setelah finir direkatkan pada papan partikel, dilakukan pengempaan akhir pada suhu $110 - 135^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit.



Gambar1. Bentuk dan ukuran benda uji papan komposit

Tahap pembuatan benda uji bagian akhir yaitu dilakukan pemotongan papan partikel/komposit menurut spesifikasi ASTM D 1037 untuk mendapatkan sampel uji sifat fisika dan sifat mekanika. Jumlah sampel/benda uji untuk masing-masing variasi papan partikel/komposit sesuai parameter pengujian dibuat sebanyak 5 ulangan. Parameter pengujian meliputi : pengujian sifat fisika (kadar air, kerapatan, penyerapan air, dan pengembangan tebal) dan pengujian sifat mekanika (lentur dan modulus elastisitas).

c. Tahap Pengujian dan Analisis Data

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan sifat fisika dan mekanika sampel uji yang telah dibuat. Pengujian dilakukan sesuai dengan spesifikasi SNI dan ASTM. Beberapa parameter pengujian untuk sifat fisika yaitu : kerapatan, kadar air, penyerapan air, dan pengembangan tebal. Sedangkan parameter pengujian untuk sifat mekanika yaitu : kuat tekan sejajar permukaan papan partikel, modulus lentur/patah (MOR), modulus elastisitas (MOE), dan kuat tarik geser.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

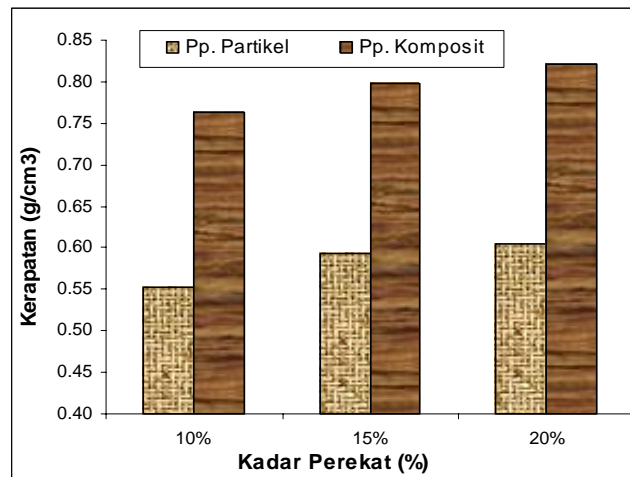
Sifat-sifat Fisika

a. Kerapatan

Kerapatan papan partikel/komposit merupakan salah satu sifat fisika yang paling penting dan berpengaruh terhadap sifat-sifat lainnya. Kualitas papan partikel/komposit umumnya ditentukan dengan nilai kerapatannya. Secara teori, semakin berat dan semakin banyak jumlah bahan yang digunakan dalam pembentukan suatu lembaran papan

partikel/komposit dengan ukuran tertentu, maka kerapatan yang dihasilkan akan semakin meningkat. Diantaran faktor yang berpengaruh terhadap nilai kerapatan adalah distribusi partikel dan jumlah perekat. Faktor lain untuk meningkatkan kerapatan adalah dengan mengkombinasikan dengan bahan lain yang mempunyai kerapatan yang lebih tinggi.

Hasil pengujian kerapatan papan partikel dengan kadar perekat yang berbeda menghasilkan kerapatan yang cukup seragam yaitu berkisar 0,552 – 0,605 (g/cm³). Upaya pemanfaatan kulit kayu aren yang dibuat finir untuk pelapisan permukaan papan partikel dapat meningkatkan nilai kerapatannya menjadi sekitar 0,764 – 0,822 g/cm³. Hasil ini menunjukkan bahwa pelapisan permukaan papan partikel (komposit) dengan bahan yang mempunyai kerapatan yang lebih tinggi (aren) terbukti dapat meningkatkan kerapatan papan komposit. Gambaran kondisi kerapatan antara papan partikel dan papan komposit (papan partikel yang telah dilapisi finir aren) dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi kerapatan papan partikel dan papan komposit dari limbah kayu aren

Pada Gambar 2 dapat dilihat dengan jelas bahwa terjadi perbedaan kerapatan antara papan partikel dan papan komposit. Kerapatan papan komposit jauh lebih tinggi dibandingkan kerapatan papan partikel. Terjadi peningkatan nilai kerapatan dari papan partikel menuju papan komposit. Persentase peningkatan kerapatan papan partikel ke papan komposit untuk masing-masing kadar perekat 10%, 15%, dan 20% berturut-turut sebesar 38,41%, 34,78%, dan 35,93 % atau rata-rata 36,32%.

Berdasarkan persyaratan standar industri menurut Kollman *et al.* (1975), baik untuk papan partikel maupun papan komposit masih masuk dalam standar industri. Untuk papan partikel dengan meninjau kerapatannya (rata-rata 0,6 g/cm³), termasuk papan kualitas sedang, dan papan komposit dengan kerapatan rata-rata 0,8 g/cm³ termasuk dalam papan komposit kualitas tinggi. (Anonim, 1974 dalam Prayitno, 1995b). Hasil ini menunjukkan bahwa kisaran nilai kerapatan yang dicapai sudah memadai dengan ketelitian yang cukup baik untuk produksi papan partikel/komposit dengan cara manual.

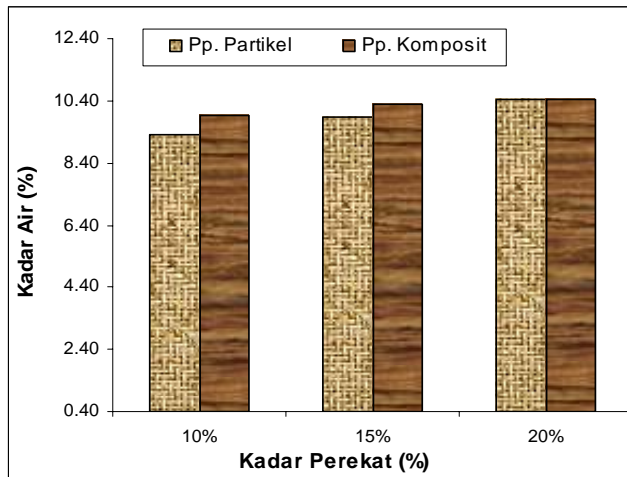
b. Kadar Air

Kadar air merupakan sifat fisika papan partikel/komposit yang mencerminkan kandungan air dalam keadaan kesetimbangan dengan lingkungan udara sekitarnya. Pada umumnya kadar air papan partikel lebih rendah dari kadar air kesetimbangan bahan kayu umumnya (15%). Hal ini dikarenakan karena perlakuan panas yang diterima partikel pada saat pengempaan panas. Disamping itu, partikel pada bagian dalam tidak bebas menyerap air sebagai akibat ikatan rekat partikel.

Nilai kadar air papan partikel yang dihasilkan untuk jumlah perekat dari 10%, 15%, sampai 20% yaitu berturut-turut sebesar 9,335%; 9,89%, dan 10,419% atau rata-rata 9,881%. Untuk papan komposit kadar air berkisar 9,903 – 10,438% atau rata-rata 10,209%. Kondisi kadar air untuk papan partikel dan papan komposit terlihat jelas pada Gambar 3.

Tampak pada Gambar 3 terjadi perbedaan dan peningkatan nilai kadar air dari papan partikel menuju papan komposit. Hasil ini menunjukkan bahwa pelapisan finir kayu aren justru meningkatkan nilai kadar air papan partikel meskipun relatif kecil (3,32%). Hal ini dikarenakan finir kayu aren pada saat pengempaan mempunyai kadar air

cukup tinggi ($\pm 19\%$) sedangkan partikel hanya berkisar 6 – 8%. Kemungkinan faktor lain, bahwa sifat higroskopis kayu aren (daun jarum) lebih tinggi dibanding papan partikel ataupun kayu jenis lain (daun lebar).

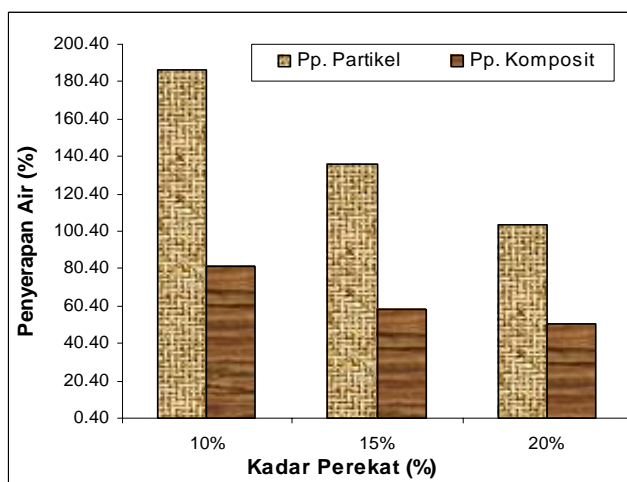


Gambar 3. Kondisi kadar air papan partikel dan papan komposit dari limbah kayu aren

Perbedaan hasil ini tidak signifikan, atau dapat dikatakan tidak mengalami perubahan, hanya perlu menjaga sifat higroskopis papan komposit. Berdasarkan persyaratan standar industri menurut Kollman et al. (1975), baik untuk papan partikel maupun papan komposit masih masuk dalam standar industri, yaitu 8,5 – 11 %.

c. Penyerapan Air

Daya serap air merupakan sifat fisika papan komposit yang mencerminkan kemampuan papan menyerap air setelah direndam dalam air selama 24 jam. Air yang diserap dalam papan dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu air yang langsung masuk ke dalam papan mengisi rongga-rongga kosong papan dan air yang masuk ke dalam partikel/serat kayu pembentuk papan komposit. Daya serap air akan bertambah seiring dengan pertambahan waktu perendaman papan. Semakin lama waktu perendaman, maka semakin banyak air yang dapat diserap oleh papan. Gambaran hasil pengujian dan kondisi penyerapan air papan partikel dan papan komposit seperti diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kondisi penyerapan air papan partikel dan papan komposit

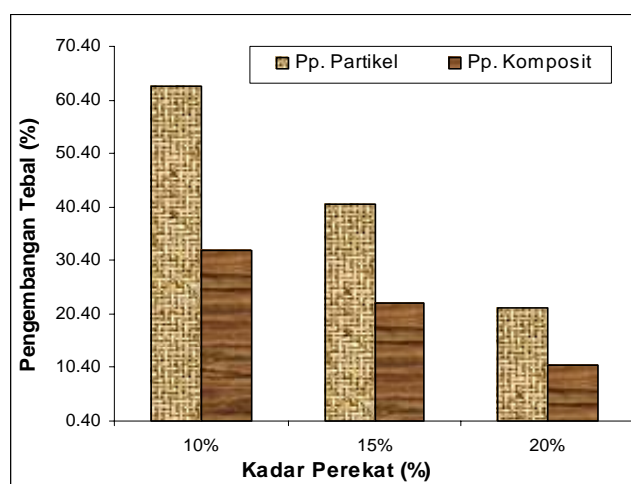
Terlihat pada Gambar 4, bahwa semakin banyak jumlah perekat maka tingkat penyerapan air juga semakin menurun. Terjadi penurunan daya serap air yang cukup tajam dari papan partikel menuju papan komposit. Nilai penyerapan air yang dihasilkan untuk papan partikel berkisar 186,955 – 136,127% dan papan komposit berkisar 81,553 – 50,986%. Upaya pelapisan finis kayu aren dapat menurunkan tingkat penyerapan air papan partikel. Persentase penurunan nilai penyerapan air akibat pelapisan finis kayu aren pada papan partikel menjadi papan

komposit mencapai sekitar 54,649%. Ditinjau nilai penyerapan air, menurut Kollmann *et al* (1975) papan partikel termasuk dalam standar industri kualitas sedang, yaitu 20 – 190 %.

d. Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal adalah salah satu sifat fisika yang terpenting, yang merupakan sifat untuk menentukan apakah papan partikel/komposit dapat digunakan untuk keperluan interior atau eksterior. Karena nilai pengembangan tebal menggambarkan tingkat stabilitas dimensi papan tersebut. Semakin tinggi nilai pengembangan tebal maka stabilitas dimensi papan tersebut juga rendah. Sehingga semakin rendah stabilitas produk, maka diduga papan tidak dapat digunakan untuk waktu yang lama karena sifat mekanis juga akan menurun drastis dalam waktu yang pendek.

Hasil pengujian sifat pengembangan tebal papan partikel untuk kadar perekat 10%, 15%, dan 20% berturut-turut diperoleh sebesar 62,972%; 40,834%, dan 21,542%. Upaya pelapisan finir dari limbah kayu aren pada papan partikel (kondisi yang sama) menjadi papan komposit diperoleh nilai pengembangan berturut-turut sebesar 32,135%; 22,506%; dan 10,918%. Gambaran kondisi pengembangan tebal papan partikel/komposit hasil pengujian perendaman papan di dalam selama 24 jam dapat dilihat jelas pada Gambar 5.



Gambar 5. Kondisi pengembangan tebal papan partikel dan papan komposit

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa pelapisan finir dapat memperbaiki sifat pengembangan tebal menjadi menurun. Hal ini mengindikasikan positif dari pengaruh pemakaian limbah kayu aren sebagai finir untuk papan komposit. Dengan adanya lapisan finir dari papan partikel menjadi papan komposit dapat menurunkan nilai pengembangan tebal hingga rata-rata 19,93% atau persentase penurunan sebesar 47,72%. Hal ini dimungkinkan karena faktor kerapatan finir yang lebih baik (besar) sehingga memberikan pengaruh memperkecil penyerapan air sehingga memperkecil pengembangan tebal. Berdasarkan standar industri menurut Kollmann *et al* (1975), nilai pengembangan tebal papan partikel maupun papan komposit memenuhi syarat, yaitu 10 – 55%, kecuali untuk papan partikel dengan jumlah perekat 10 % (62,972%).

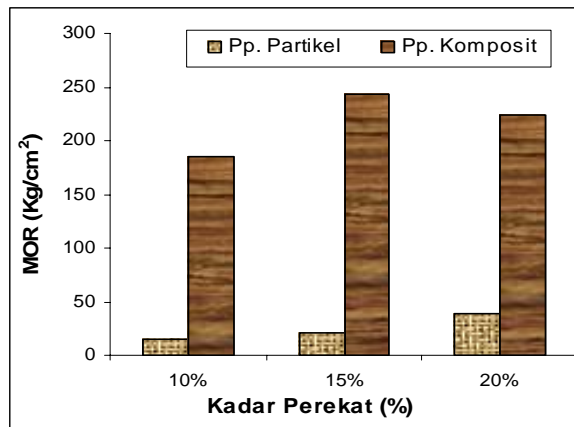
Sifat-sifat Mekanika

a. Modulus patah (*Modulus of Rufture / MOR*)

Modulus patah (MOR) adalah salah satu sifat mekanika kayu yang menggambarkan kekuatan kayu dalam menahan beban lentur. Dari hasil pengujian MOR menunjukkan bahwa nilai MOR papan komposit sangat jauh lebih tinggi dibandingkan nilai MOR papan partikel. Hasil lonjakan peningkatan nilai MOR dari papan partikel menuju papan komposit diperlihatkan pada Gambar 6.

Nilai MOR papan partikel berkisar antara 14,28 - 39,26 kg/cm², dimana hasil ini termasuk dalam katagori papan partikel kualitas rendah (Anonim dalam Rakhman, 2002), yaitu : 6 – 98 kg/cm². Untuk papan komposit, nilai MOR berkisar antara 185,54 - 243,27 kg/cm², sehingga papan komposit termasuk dalam katagori papan komposit kualitas sedang (120 – 310 kg/cm²). Peningkatan nilai MOR secara signifikan pada papan komposit terjadi cukup logis. Persentase kenaikan nilai MOR dari papan partikel menjadi papan komposit untuk masing-masing kadar perekat 10%, 15%, dan 20% berturut-turut sebesar 1199,16%; 1063,85%; dan 468,64% atau rata-rata 775,89%. Hal ini karena pelapisan finir pada permukaan papan partikel dapat menaikkan kualitas papan yang menerima tegangan

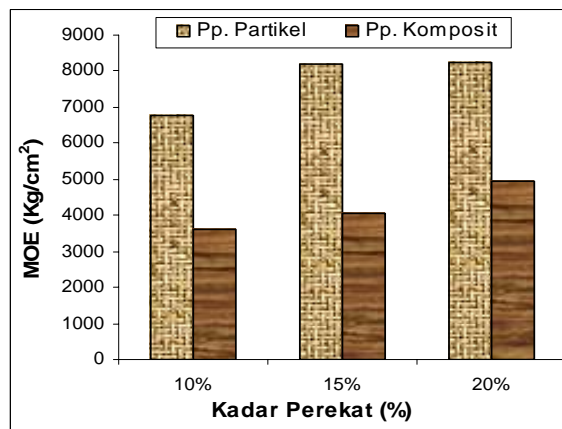
lentur, dimana tegangan terbesar sisi luar ditahan oleh kayu aren (kualitas lebih tinggi) dibanding sisi dalam (inti) yang menerima tegangan rendah (partikel).



Gambar 6. Kondisi modulus patah (MOR) papan partikel dan papan komposit

b. Modulus elastistas (*Modulus of Elasticity / MOE*)

Hasil pengujian modulus elastisitas (MOE) menunjukkan bahwa nilai MOE papan partikel lebih tinggi dibandingkan MOE papan komposit. Gambaran kondisi sifat modulus elastisitas papan partikel dan papan komposit diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Kondisi modulus elastisitas (MOE) papan partikel dan papan komposit

Tampak pada Gambar 7, bahwa peningkatan nilai MOE hanya terjadi seiring dengan peningkatan jumlah perekat. Namun untuk pengaruh pemakaian finir kayu aren justru nilai MOE menjadi turun. Nilai MOE papan partikel berkisar 6781,42 – 8222,3 kg/cm² (rata-rata 7740,33 kg/cm²), sedangkan nilai MOE papan komposit berkisar 3607,887 – 4957,384 kg/cm² (rata-rata 4202,852 kg/cm²). Persentase penurunan MOE dari papan partikel menjadi papan komposit adalah sekitar 45,70%. Penurunan nilai MOE kemungkinan disebabkan perilaku papan komposit akibat pelapisan finir akan menyebabkan bahan sedikit bersifat getas karena pengaruh finir (kayu aren). Bila ditinjau kerusakan yang terjadi, yaitu dominan rusak geser pada sepanjang garis netral (bagian sisi tengah) bagian inti/partikel, dapat dikatakan batas elastis akan mengalami penurunan dibandingkan papan partikel tanpa pelapisan finir. Berdasarkan standar industri menurut Anonim dalam Rakhman (2002), nilai MOE untuk papan partikel dan papan komposit termasuk dalam katagori papan partikel kualitas rendah (Anonim dalam Rakhman, 2002), yaitu : 1055 – 17850 kg/cm².

4. KESIMPULAN

1. Faktor pelapisan finir pada papan partikel menjadi papan komposit berpengaruh terhadap peningkatan kualitas sifat fisika dan sifat mekanika papan
2. Jumlah perekat berpengaruh terhadap sifat fisika dan sifat mekanika. Semakin tinggi jumlah perekat maka sifat fisika dan mekanika juga semakin baik.
3. Berdasarkan standar industri (Kollmann *et al*, 1975; Anonim dalam Prayitno, 1995; Anonim dalam Rakhman, 2002), papan partikel yang dihasilkan pada penelitian ini termasuk jenis papan partikel kualitas rendah, sedangkan papan komposit termasuk dalam jenis papan kualitas sedang.
4. Faktor pelapisan finir dari limbah kayu aren pada papan partikel menjadi papan komposit berpengaruh terhadap peningkatan kualitas papan (sifat fisika dan sifat mekanika). Rata-rata persentase peningkatan sifat fisika papan partikel menjadi papan komposit berturut-turut untuk sifat kerapatan, kadar air, penyerapan, dan pengembangan tebal yaitu sebesar 36,32%; 3,31%; 55,14% dan 47,70%. Sedangkan persentase peningkatan nilai modulus patah (MOR) akibat pelapisan finir cukup besar yaitu sekitar 775,89%.
5. Limbah kayu pohon aren cukup memadai dipakai sebagai finir bersama limbah serbuk gergaji hasil pengolahan kayu menjadi bahan produk baru (papan komposit) yang cukup baik, bermutu, dan murah (karena memanfaatkan limbah) dan berprospek baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1985). *Annual Book of ASTM Standard Part*. Philadelphia.
- Anonim (2003). *Metode, Spesifikasi dan Tata Cara. Bagian 13 : Kayu, Bahan Lain, Lain-lain*. Balitbang Departemen Kimpraswil. Jakarta Selatan
- Anonim (1961). *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia, NI-5 PKKI 1961*. Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Dirjen Cipta Karya, Dep. PU.
- Fahrurrazi, E. (2003). *Pengaruh Komposisi Geometri Partikel dan Jumlah Perekat Terhadap Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Tiga Lapis Pasahan Mesin Ketam Dengan Perekat Urea Formaldehida*. Laporan Skripsi. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Yogyakarta.
- Kasmudjo (2001). *Teknologi Hasil Hutan, Identifikasi Kayu dan Sifat-sifat Kayu*. Bagian Penerbitan Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Kollmann, F.F.P., E.W. Kuenzi, dan A.J. Stamm (1975). *Principles of Wood Science and Technology, Vol II*. Wood Based Materials, Springer-Verlag, Berlin.
- Lasino, dan A. Firmanti (1999). *Penelitian Pemanfaatan Limbah Pengolahan Kayu Dan Limbah Plastik Untuk Papan Komposit*. Proseding Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI). Fakultas Kehutanan, UGM, Yogyakarta.
- Massijaya, M.Y., Y.S. Hadi, B. Tambunan, dan E.S. Bakar (1999). *Pengembangan Papan Komposit Unggulan Dari Limbah Kayu dan Plastik. Proseding Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI)*. Fakultas Kehutanan, UGM, Yogyakarta.
- PPE (2004). *Lantai Kayu Aren Diminati di Jepang. Badan Pengembangan Ekspor Nasional (BPEN)*. Departemen Perdagangan, Jakarta.
- Prayitno, T.A. (1995a). *Pengujian Sifat Fisika dan Mekanika Menurut ISO*. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Prayitno, T.A. (1995b). *Teknologi Papan Majemuk*. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rakhman, R. (2002). *Pengaruh Kerapatan dan Perekat Labur Terhadap Sifat Papan Partikel Limbah Pasahan Kayu Sengon dengan Perekat Lak dan Perekat Urea Formaldehida*. Laporan Skripsi. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sanomae, M. (2005). *Kanji Kayu Aren Bugel*. Suara Merdeka, 2 Maret 2005, Semarang.
- Setyo H., N.I., G.H. Sudibyo, dan A. Hanif (2005). *Penyelidikan Kayu Aren Dalam Usaha Pemanfaatannya Sebagai Bahan Bangunan. (Kajian Limbah Kayu Aren di Kecamatan Dayeuhluhur, Kabupaten Cilacap)*. Laporan Penelitian DIPA II, Lembaga Penelitian Unsoed, Purwokerto.
- Syafi'i, W. (1999). *Pentingnya Penelitian Sifat-sifat Dasar Kayu Dalam Rangka Peningkatan Efisiensi Pemanfaatan Sumber Daya Hutan*. Seminar Nasional I, Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI). Fakultas Kehutanan, IPB, Bogor.