

Pengaruh Perlakuan Filler Serat Kulit Buah Pinang Menggunakan *Silane Coupling Agent* Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel

Delovita Ginting*, Wulandari

Program Studi Fisika, Fakultas MIPA dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

*Correspondence e-mail: delovita@umri.ac.id

Abstract

This study aims to examine the effectiveness of the addition of Silane Coupling Agent on physical properties (density, moisture content, thickness expansion, and water absorption) and flexural strength in the manufacture of areca nut peel fiber particle board with urea formaldehyde adhesive. The betel nut peel fiber was alkalized using NaOH for 2 hours, then mashed using a grinding machine until it passed a 50 mesh sieve. The betel nut skin fibers that have passed the sieve are then treated with a solution of Silane Coupling Agent. The concentration variations of the Silane Coupling Agent solution were 0%, 2%, 4%, 6% and 8%. The betel nut peel fiber that has been synthesized with a silane coupling agent solution is then mixed with urea formaldehyde resin in a ratio of 30/70 in weight percent. The particleboard compaction process uses a Hydraulic Cold Press compacting machine with a pressure of 5 bar and a holding time of 120 minutes. The results of this study indicate that the silane coupling agent treatment increases the bond between the matrix and filler as shown in the SEM test on particle boards with 8% silane coupling agent treatment. The results of the particleboard test on density, percentage of moisture content, percentage of thickness development have met the standard of SNI 03-2105-2006. The results of the water absorption test have met the ASTM D 570 standard. The results of the flexural strength test on the SCA 6% variation SNI 03-2105-2006 decorative particle board type 8 and the SCA 8% variation have met the SNI standard 03-2105-2006 structural particle board type 10.5.

Keywords : Particle Board, Silane Coupling Agent, Areca Nut Skin Fiber, Urea Formaldehyde Resin

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti efektivitas penambahan Silane Coupling Agent terhadap sifat fisis (kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, dan daya serap air) dan kuat lentur dalam pembuatan papan partikel serat kulit buah pinang dengan perekat urea formaldehyde. Serat kulit buah pinang dialkalisasi dengan menggunakan NaOH selama 2 jam, kemudian dihaluskan menggunakan grinding mesin hingga lolos ayakan 50 mesh. Serat kulit buah pinang yang telah lolos ayakan kemudian diberi perlakuan dengan larutan Silane Coupling Agent. Variasi konsentrasi larutan Silane Coupling Agent adalah 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%. Serat kulit buah pinang yang sudah disintesis dengan larutan silane coupling agent kemudian dicampur dengan resin urea formaldehydedengan perbandingan 30/70 dalam persen berat. Proses kompaksi papan partikel menggunakan mesin kompaksi Hidrolic Cold Press dengan tekanan 5 bar dan waktu penahanan 120 menit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan silane coupling agent meningkatkan ikatan antar matriks dan pengisi yang ditunjukan pada uji SEM pada papan partikel dengan perlakuan silane coupling agent 8%. Hasil papan partikel pada uji kerapatan, persentase kadar air, persentase pengembangan tebal telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Hasil pengujian daya serap air telah memenuhi standar ASTM D 570. Hasil pengujian kuat lentur pada variasi SCA 6% SNI 03-2105-2006 papan partikel dekoratif tipe 8 dan variasi SCA 8% telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 papan partikel struktural tipe 10,5.

Kata kunci : Papan Partikel, Silane Coupling Agent, Serat Kulit Buah Pinang, Resin Urea Formaldehyde

1. Pendahuluan

Teknologi dalam ilmu material sudah banyak berkembang saat ini, sehingga ini dapat menciptakan inovasi baru yang tepat guna dari gabungan beberapa bahan salah satunya yaitu material komposit (Pramono, 2019). Komposit banyak dimanfaatkan dalam peralatan rumah tangga dan sektor industri baik industri kecil maupun industri besar. Hal ini disebabkan karena komposit memiliki beberapa keunggulan tersendiri seperti bahan komposit lebih kuat, tahan terhadap korosi, lebih ekonomis, dan lain-lain (Dwi, 2018).

Received: 23 Agustus 2021, Accepted: 10 Juni 2022 - Jurnal Photon Vol.12 No.2

DOI: <https://doi.org/10.37859/jp.v12i2.2119>

PHOTON is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Berdasarkan jenis penguatnya, secara umum dikenal tiga kelompok komposit yaitu komposit berpenguat partikel, komposit berpenguat serat, dan komposit berpenguat laminat. (Dwi, 2018)

Material papan partikel serat alam telah banyak dikembangkan contohnya yaitu serat tebu (Pramono, 2019), serat janjang kelapa sawit (Ginting, 2019), serat kelapa (Hermawan, 2017), dan masih banyak lagi, yang dimanfaatkan sebagai campuran dalam pembuatan papan partikel. Kelebihan serat alam adalah ramah lingkungan, lebih murah, dapat mengurangi limbah, mudah didapat dan mudah didaur ulang (Ginting, 2019). Salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai serat penguat material komposit adalah serat pinang.

Kulit buah pinang mengandung serat, serat kulit buah pinang mengandung senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin yang baik sebagai bahan penyusun material papan komposit, sabut buah pinang juga mengandung senyawa tanin terkondensasi yang dapat digunakan sebagai perekat. (Kencanawati, 2018). Menurut data komoditi perkebunan 2014 – 2018 pada 2018 provinsi Riau memiliki perkebunan pinang dengan luas area 19.521 ha dan penghasiian 10.536 ton. Dalam proses pengolahan buah pinang menghasilkan kulit buah pohon pinang tersebut hanya menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan dengan baik.

Penelitian uji sifat fisis dan mekanik papan partikel berpenguat serat buah pinang dengan menggunakan perekat alami dan kimia telah banyak dilakukan akan tetapi ada kelemahan dan kelebihan pada masing penelitian. Penelitian Ayu (2016) menghasilkan papan partikel yang tidak semuanya memenuhi syarat yang ditetapkan SNI-03-2105-2016. Penelitian Fajar (2019) papan partikel berbahan baku serat pinang dan perekat tapioka menghasilkan yang sudah memenuhi baku mutu papan partikel dalam ruangan dan berada di ruangan kering.

Penggunaan perekat alam memiliki kendala pada pembuatan papan partikel yang tidak tahan terhadap air dan kadar air yang akan menyebabkan papan partikel kurang baik. Maulana (2015) telah melakukan penelitian yang menghasilkan faktor konsentrasi urea formaldehida dan interaksi hanya berpengaruh nyata terhadap kadar air papan partikel, semua sifat fisik dan mekanik papan partikel yang diuji telah memenuhi standar JIS A 5908 – 2003.

Penggunaan resin *urea formaldehyde* sebagai perekat utama mempunyai kelebihan yaitu biaya rendah, kelarutan dalam air, kurangnya warna dan kemudahan penggunaan dengan variasi yang luas yang banyak digunakan untuk industri kayu lapis dan salah satu kelemahannya yaitu tidak tahan terhadap air (Puwanto, 2016). Menurut Anggita (2018) senyawa tanin yang terdapat pada kulit buah pinang mengandung struktur yang dapat berpolimerisasi dengan *formaldehyde*. Permasalahan yang sering muncul pada pembuatan komposit adalah *mechanical bonding* antara matrik dan serat dikarenakan memiliki sifat yang berbeda seperti serat kulit buah pinang dengan resin urea formaldehida.

Upaya dalam mengatasi hal tersebut perlu adanya perlakuan kimia maupun penambahan zat aditif lainnya seperti *silane coupling agent* (Prasetyo, 2013). *Silane coupling agent* akan membantu memperbaiki ikatan antara serat alam dan matrik polimer (Ginting, 2019) dan dapat memberikan adhesi antara interface serat dan matrik yang mampu mengubah permukaan serat menjadi *hydrophobic* (Prasetyo, 2013). *Silane coupling agent* mampu membentuk ikatan anti air bahan anorganik dan bahan organik antara resin dan kulit buah pinang yang menutup kelemahan resin *urea formaldehyde* (Dwi, 2018).

Pada penelitian ini akan dilakukan karakterisasi dalam pembuatan papan partikel berbahan serat kulit buah pinang dengan matrik *urea formaldehyde* dengan menambahkan *Silane coupling agent* untuk memperkuat ikatan antar serat dan matrik. Sehingga hasil yang didapat dalam pembuatan papan partikel serat kulit buah pinang dapat menggantikan fungsi kayu.

2. Metodologi

2.1. Persiapan alat dan bahan

Received: 23 Agustus 2021, Accepted: 10 Juni 2022 - Jurnal Photon Vol.12 No.2

DOI: <https://doi.org/10.37859/jp.v12i2.2119>

PHOTON is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Bahan yang digunakan dalam pembuatan papan partikel ialah serat kulit buah pinang yang digunakan adalah berukuran 50 Mesh. Resin *urea formaldehyde*, aquades, *silane coupling agent*, NaOH, Ethanol, air, NH₄Cl. Sedangkan alat yang digunakan yaitu cutter, timbangan digital, ayakan 50 mesh, gelas beker wadah bahan, cetakan besi berukuran 20 x 15 x 2, mixer, jangka sorong, penggiling atau *greending mechine*, Cold pres, mesin gerinda, alumunium foil, dan *Universal Testing Machine Galdabini Gallarete*.

2.2. Preparasi Filler dengan Silane Coupling Agent

Tabel 1. Komposisi Pembuatan Larutan *Silane Coupling Agent* (SCA).

Nama Larutan	Total Larutan (gr)	SCA (%)	Pelarut (%)	Massa SCA (gr)	Massa Total Pelarut (gr)	Massa Pelarut Etahanol dan Aquades (8 : 2) (gram)	
						<i>Ethanol</i>	Aquades
SCA ₁	45	0	0	0	0	0	0
SCA ₂	45	2	98	0,9	44,1	35,28	8,82
SCA ₃	45	4	96	1,8	43,2	34,56	8,64
SCA ₄	45	6	94	2,7	42,3	33,84	8,46
SCA ₅	45	8	92	3,6	41,4	33,12	8,28

Serat kulit buah pinang dialkalisasi dengan NaOH dan aquades dengan perbandingan 1 : 20, kemudian dikeringkan dan di grinding greending mechine sehinggi filler lolos ayakan 50 mesh, dilakukan preparasi larutan *silane coupling agent* pada serat kulit buah pinang, perbandingan komposisi larutan dan jumlah serat disajikan pada Tabel 1.

2.3. Pembuatan Papan Partikel

Pembuatan papan partikel dengan perbandingan yang digunakan adalah 30 % serat kulit buah pinang dan 70 % resin *urea formaldehyde*. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh sintesis SCA pada serat kulit buah pinang. Variasi SCA yang digunakan yaitu spesimen 1 variasi SCA 0%, spesimen 2 variasi SCA 2%, spesimen 3 variasi SCA 4% , spesimen 4 variasi SCA 6%, dan spesimen 5 variasi SCA 8%, kemudian dicetak dengan menggunakan cetakan besi berukuran 20 x 15 x 1 cm dengan metode *cold press* 5 bar dan penahanan selama 2 jam.

2.4. Pengujian Sifat Fisis

Standar Sifat Fisis Papan Partikel Berdasarkan SNI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat Fisis Papan Partikel Berdasarkan SNI 03-2105-2006.

No	Sifat Fisis dan Mekanik	SNI 03-2105-2006
1	Kerapatan (gr/cm ³)	0,4 – 0,9
2	Kadar Air (%)	<14
3	Daya Serap Air	-
4	Pengembangan Tebal (%)	Maks 12

(sumber : Standar Nasional Indonesia 03-2105-2006)

a. Pengujian Kerapatan

Pengujian sifat fisis uji kerapatan menggunakan sandart SNI 03-2105-2006. Besarnya kerapatan papan partikel dapat dihitung menggunakan Persamaan 1 berikut:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

dimana ρ : Kerapatan papan partikel(gr/cm³), m: massa papan partikel (gr), V: volume papan partikel (cm³)

(Nurahmani, 2016).

Volume papan partikel dapat dihitung menggunakan Persamaan 2 berikut:

$$V = p \times l \times t \quad (2)$$

dimana p: panjang spesimen uji (cm), l: lebar spesimen uji (cm), dan t: tinggi spesimen uji (cm)

b. Pengujian Kadar Air

Pengujian sifat fisis uji kadar air menggunakan sandart SNI 03-2105-2006. Besarnya kadar air dapat dihitung menggunakan Persamaan 3 berikut:

$$KA = \frac{m_a - m_k}{m_k} \times 100\% \quad (3)$$

dimana KA: Kadar air papan partikel (%), m_a : massa awal papan partikel (gr), dan m_k : massa kering mutlak papan partikel (gr)

c. Pengujian Pengembangan Tebal

Pengujian sifat fisis uji pengembangan tebal menggunakan sandart SNI 03-2105-2006. Nilai pengembangan tebal papan dihitung dengan menggunakan Persamaan 4

$$PT = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100\% \quad (4)$$

dimana PT: pengembangan Tebal (%), T_1 : tebal sebelum perendaman (cm), dan T_2 : tebal setelah perendaman (cm).

d. Pengujian Daya Serap Air

Pengujian daya serap air sampel direndam dengan perendaman selama 24 jam, standar yang digunakan dalam uji daya serap air ialah ASTM D 570 (Daya Serap air <4,48 %). Nilai Daya Serap Air dapat di hitung dengan Persamaan 5.

$$DSA = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100\% \quad (5)$$

dimana DSA : daya serap air (%), M_1 : massa awal sebelum perendaman (gr), dan M_2 : massa setelah perendaman (gr)

2.4. Pengujian Kuat Lentur

Pengujian sifat mekanis kuat lentur sampel menggunakan alat *Universal Testing Machine Galdabini Gallarete*. Nilai kuat lentur (MOR) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 6 dan tipe papan partikel dapat dilihat pada Tabel 3 (SNI 03-2105-2006):

$$MOR = \frac{3BS}{2LT^2} \quad (6)$$

dimana MOR dalah kuat lentur benda uji (kg/cm^2), B : beban patah maksimum (kgf), S : jarak sangga (cm), L : lebar rata-rata benda uji (cm) dan T : tebal rata-rata benda uji (cm).

Tabel 3. Sifat Mekanis Papan Partikel Berdasarkan SNI 03-2105-2006.

No.	Jenis papan partikel	Tipe	Keteguhan lentur minimum (kgf/cm^2)
1	Papan Partikel Biasa Dan Papan Partikel Dekoratif	8	82
2	Papan Partikel Biasa Struktural	10,5	107

(sumber : Standar Nasional Indonesia 03-2105-2006)

3. Hasil dan Pembahasan

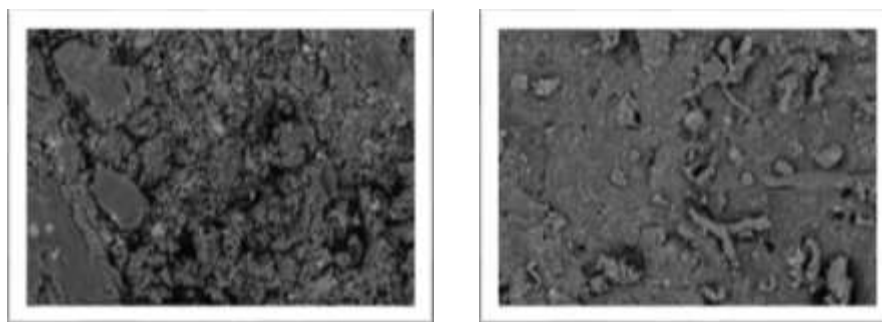
Received: 23 Agustus 2021, Accepted: 10 Juni 2022 - Jurnal Photon Vol.12 No.2

DOI: <https://doi.org/10.37859/jp.v12i2.2119>

PHOTON is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

3.1. Uji Scanning Electron Microscopy (SEM)

Pengamatan SEM dari permukaan patahan untuk papan partikel dilakukan untuk menyelidiki sifat antarmuka serat-matriks dan membandingkan citra keduanya setelah perlakuan SCA. Permukaan patahan untuk papan partikel berbasis serat yang tidak dirawat dengan SCA ditunjukkan pada Gambar. 1a untuk dengan perbesaran 500x. Pada gambar jelas bahwa adhesi antarmuka antara serat dan matriksnya buruk, jumlah pori yang dimiliki jauh lebih banyak dibandingkan dengan citra penampang papan partikel dengan perlakuan SCA yaitu Gambar. 1b seratnya putus dekat permukaan dan tidak meninggalkan rongga pada permukaan yang retak. Gambar 1b memperlihatkan tidak ada diskontinuitas yang dilaporkan antara dua fase dan serat, hal ini dikarenakan serat benar-benar berlapis oleh matriks. Pengamatan ini memberikan bukti langsung tentang peningkatan adhesi pada antarmuka dengan adanya perlakuan SCA pada permukaan serat dibandingkan dengan serat yang tidak diberi perlakuan.

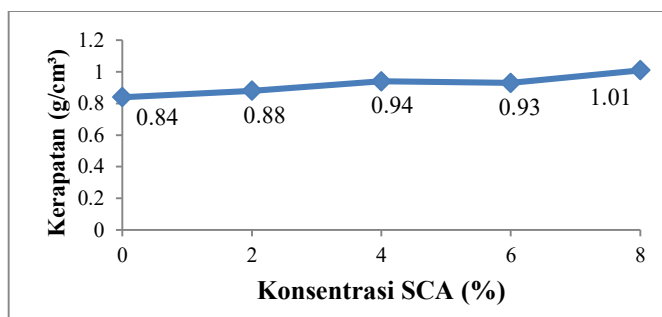


(a)

(b)

Gambar 1. Uji SEM perbesaran 500x. a. Papan Partikel Kontrol dan b.Sampel Perlakuan *Silane Coupling Agent* 8%.

3.2. Uji Kerapatan

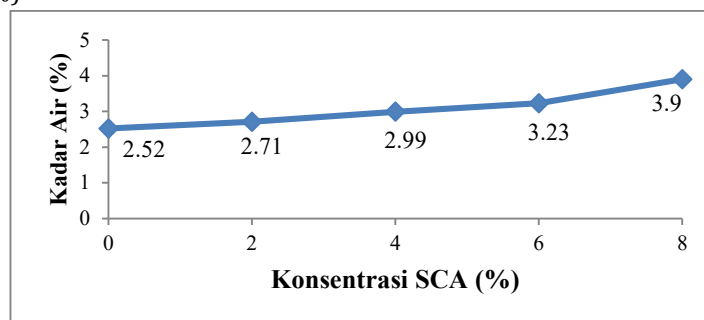


Gambar 2. Uji kerapatan.

Hasil pengujian kerapatan papan partikel dapat dilihat pada Gambar 2. nilai kerapatan terendah pada konsentrasi SCA 0% (spesimen kontrol) dengan nilai 0,84 gr/cm³. Nilai kerapatan tertinggi pada variasi SCA 8% pada spesimen 5 dengan nilai 1,01 gr/cm³. SCA berfungsi untuk memperbaiki ikatan antara serat kulit buah pinang dengan resin *urea formaldehyde* sehingga ketika matriks dan *filler* dapat berikatan dengan baik juga berbanding lurus dengan nilai kerapatan (Xie, 2010). Peningkatan nilai kerapatan pada papan partikel berbanding lurus dengan jumlah SCA yang ditambahkan pada perlakuan serat. Perlakuan SCA 8% pada menunjukan nilai peningkatan 19,75 % jika dibandingkan dengan nilai kerapatan papan partikel tanpa perlakuan SCA. Nilai kerapatan papan partikel yang dihasilkan pada semua spesimen pada penelitian ini telah memenuhi standar papan partikel yang dipersyaratkan dalam SNI 03-2105-2006 (Kerapatan 0,4-0,9 gr/cm²) sedangkan pada papan partikel dengan perlakuan SCA 8% melebihi standar SNI 03-2105-2006.

3.3. Uji Kadar Air

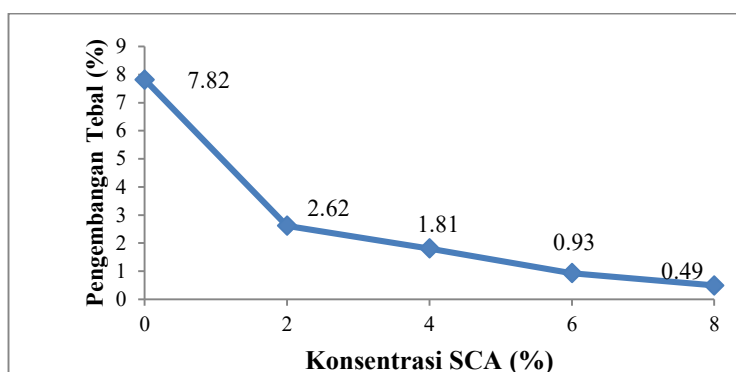
Pengujian kadar air bertujuan untuk melihat persentase kadar air yang terkandung pada suatu partikel setelah proses pemanasan. Pengujian kadar air menggunakan standar SNI 03-2105-2006. Hasil pengujian kadar air ditunjukkan pada Gambar 3. Papan partikel dengan variasi SCA 8% dengan nilai kadar air pada papan partikel 3,90 %. Nilai terendah pada pengujian kadar air terdapat pada papan partikel tanpa perlakuan SCA dengan nilai kadar air 2,52 %. Pengujian kadar air spesimen uji dilakukan dengan memanaskan spesimen uji menggunakan oven pada suhu 100°C selama 1 jam. Berat papan partikel sebelum dan sesudah merupakan pembandingan yang digunakan dalam pengujian ini seperti yang disajikan pada persamaan 3. Air dan alkohol merupakan larutan yang menguap pada suhu 100°C sedangkan SCA tidak dapat menguap pada suhu 100°C, SCA memiliki sifat titik leleh yang sangat tinggi dan menguap pada suhu 150°C (Mashuri, 2007), sehingga pada papan partikel yang diberi perlakuan SCA dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% yang di dalamnya terkandung air dan alkohol telah menguap dan menyisakan SCA yang masih menempel pada serat, sehingga papan partikel setelah pemanasan memiliki nilai berat akhir lebih besar dibandingkan dari spesimen tanpa perlakuan SCA. Namun hasil pengujian kadar air pada semua papan partikel yang dihasilkan masih memenuhi standar papan partikel yang dipersyaratkan dalam SNI 03-2105-2006 (Kadar Air <14 %).



Gambar 3. Uji kadar air.

3.4. Uji Pengembangan Tebal

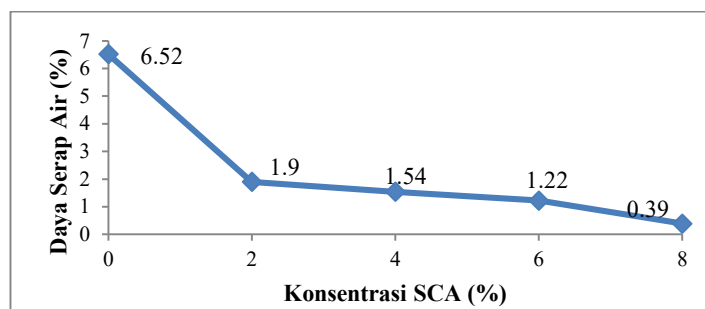
Pengujian pengembangan tebal bertujuan untuk melihat persentase pengembangan tebal suatu partikel setelah direndam dengan air selama 24 jam. Hasil pengujian pengembangan tebal papan partikel ditunjukkan pada Gambar 4. Grafik menunjukkan spesimen kontrol memiliki nilai pengembangan tebal tertinggi disebabkan serat alam yang dimiliki papan partikel memiliki ketahanan yang rendah terhadap air (Puwanto, 2016) sehingga pada saat perendaman 24 jam papan partikel pada spesimen kontrol mengalami penyerapan air yang lebih besar yaitu sebesar 7,82 % dibandingkan dengan papan partikel dengan perlakuan konsentrasi SCA 2%, 4%, 6%, 8%. SCA berperan meningkatkan kualitas serat dan matrik yang disebabkan oleh perubahan sifat serat *hidrophilic* menjadi *hidrophobic* sehingga mampu mencegah penyerapan air yang masuk kedalam ikatan matriks dan serat sehingga perekatan matrik pada serat menjadi lebih baik (Prasetyo, 2013). Uji pengembangan tebal papan partikel telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 (Pengembangan Tebal Maks 12%).



Gambar 4. Uji pengembangan tebal.

3.5. Uji Daya Serap Air

Pengujian daya serap air bertujuan untuk melihat pertambahan massa papan partikel setelah direndam dengan air selama 24 jam. Hasil pengujian daya serap air ditunjukkan pada Gambar 5. Kendala yang paling serius terkait dengan penggunaan serat lignoselulosa dalam bahan komposit adalah sensitivitas ekstrim mereka terhadap air, yang secara drastis mengurangi kinerja mekanik papan partikel dengan bahan serat alam dalam keadaan lembab. Grafik menunjukkan papan partikel dengan perlakuan SCA 8% memiliki nilai terendah, selama perendaman 24 jam air yang masuk pada papan partikel hanya 0,39 %. Papan partikel serat memiliki sifat alami yaitu mudah menyerap air. Serat kulit buah pinang mengandung bahan lignoselulosa, kandungan bahan lignoselulosa yang terkandung pada papan partikel akan menyerap air dari lingkungannya (Muin, 2010), sehingga papan partikel tanpa perlakuan SCA akan lebih banyak menyerap air. SCA berperan meningkatkan kualitas serat dan matrik disebabkan oleh perubahan sifat serat *hidrophilic* menjadi *hidrophobic* mampu mencegah penyerapan air (Prasetyo, 2013). Hasil pengujian papan partikel dengan perlakuan SCA memenuhi standar ASTM D 570 (Daya Serap air <4,48 %). Sedangkan papan partikel tanpa perlakuan tidak memenuhi standar. Standar mutu nilai daya serap air tidak terdapat dalam SNI 03-2105-2006.

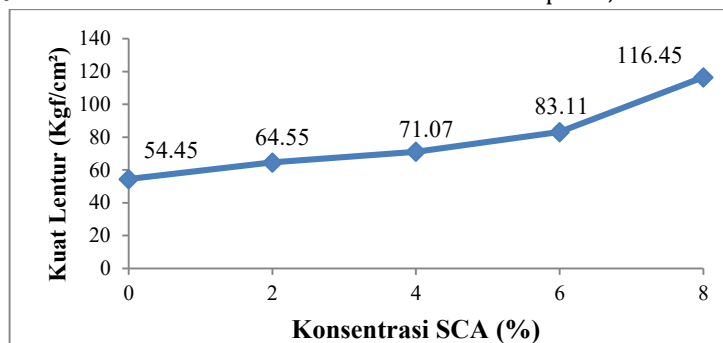


Gambar 5. Uji daya serap air.

3.6. Uji Kuat Lentur

Hasil pengujian kuat lentur papan partikel disajikan pada Gambar 6. Grafik menunjukkan Papan partikel kontrol tanpa perlakuan SCA menunjukkan nilai kuat lentur terendah 54,45 kgf/cm². Papan partikel dengan perlakuan SCA 8% menunjukkan nilai tertinggi 116,2024 kgf/cm². Hasil uji kuat lentur berbanding lurus dengan jumlah konsentrasi SCA pada serat. SCA pada serat juga mempengaruhi ikatan antara serat dan matriks sehingga ini juga mempengaruhi nilai kekuatan lentur saat papan partikel menahan sejumlah beban. perlakuan SCA pada serat kulit buah pinang dapat meningkatkan jumlah ikatan kovalen antara matrik dan serat sehingga dapat meningkatkan kuat lentur papan partikel yang dibentuk (Xie, 2010). Papan partikel tanpa perlakuan SCA, perlakuan SCA 2 % dan 4 % tidak memenuhi nilai pada SNI 03-2105-

2006, papan partikel dengan perlakuan SCA 6 % memenuhi SNI 03-2105-2006 untuk tipe 8, papan partikel dengan perlakuan 8 % telah memenuhi standart SNI 03-2105-2006 tipe 10,5.



Gambar 6. Uji kuat lentur.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa serat alam kulit buah pinang yaitu serat alam berselulosa dapat digunakan sebagai *filler* pada pembuatan papan partikel dengan matriks *urea formaldehyde*, serat alam merupakan alternatif yang baik untuk digunakan selanjutnya. Perlakuan SCA pada serat pada penelitian ini telah berhasil meningkatkan mutu papan partikel yang dihasilkan. Hasil pembuatan papan partikel serat kulit buah pinang dan resin *urea formaldehyde* dengan penambahan SCA berpengaruh pada kualitas papan partikel. Pengujian sifat fisis semua spesimen uji kadar air, pengembangan tebal dan daya serap air telah memenuhi standar baku mutu SNI 03-2105-2006. Pada pengujian uji kerapatan semua spesimen telah memenuhi standar baku mutu SNI 03-2105-2006, specimen dengan perlakuan SCA 8 % diatas standar SNI 03-2105-2006. Papan partikel tanpa perlakuan SCA, perlakuan SCA 2 % dan 4 % tidak memenuhi nilai pada SNI 03-2105-2006, papan partikel dengan perlakuan SCA 6 % memenuhi SNI 03-2105-2006 untuk tipe 8, papan partikel dengan perlakuan 8 % telah memenuhi standart SNI 03-2105-2006 tipe 10,5. Perlakuan silane coupling agent terhadap pembuatan papan partikel serat kulit buah pinang dan perekat urea formaldehyde telah berhasil meningkatkan ikatan antara filler dan matrik dapat dilihat pada hasil uji SEM, spesimen dengan perlakuan SCA dapat berikatan dengan baik dan menunjukkan sedikit rongga dibandingkan papan partikel tanpa perlakuan.

Daftar Pustaka

- Anggita. (2018). *Pembuatan papan partikel berbahan campuran Kulit Pinang (Arecha Catucu L.) dengan ampas tebu (Saccarum Officanarum)*. (Disertasi, Universitas Sumatra Utara, Medan ,Indonesia).
- ASTM D790 (2002). *Standard Test Methods For Flexural Properties Of Unreinforced And Reinforced Plastics And Electrical Insulating Materials*, ASTM International, Wast Conshohocken, PA, USA.
- Bowyer, H. d. (1986). *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu : Suatu Pengantar*. Universitas Gadjah Mada: Cetakan Edisi Ketiga.
- Amonium Klorida. (2011). Jakarta. Badan Pemeriksa Obat dan Makanan (BPOM).
- BSN. (2006). Papan Partikel SNI 03-2105-2006. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Perkebunan, D. J. (2014). *Luas Areal, Produksi Dan Produktivitas Perkebunan di Indonesia*. Jakarta: Ditjenbun.
- Dynanty, S. D. P., & Mahyudin, A. (2018). Pengaruh Panjang Serat Pinang Terhadap Sifat Mekanik dan Uji Biodegradasi Material Komposit Matriks Epoksi dengan Penambahan Pati Talas. *Jurnal Fisika Unand*, 7(3), 233-239. <https://doi.org/10.25077/jfu.7.3.233-239.2018>

- Ginting, D. (2019). Pengaruh Pelapisan Silane Coupling Agent Pada Papan Partikel Kenaf Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 10(1), 55-61. <https://doi.org/10.37859/jp.v10i1.1658>
- Hermawan, D. (2017). *Analisa sifat mekanik serat kelapa pada material komposit*. Disertasi, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak, Indonesia
- Iswanto. (2007). Pengaruh perendaman partikel terhadap sifat fisi dan mekanis papan partikel dari ampas tebu. *Jurnal Parenial*, 4(1), 6-9. <https://doi.org/10.24259/perennial.v4i1.176>
- Kencanawati, C. P. K., Sugita, I. K. G., Suardana, N. P. G., & Suyasa, I. W. B. (2018). Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Fisik, dan Mekanik Serat Kulit Buah Pinang. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 11(1), 6-10. <https://doi.org/10.24843/JEM.2018.v11.i01.p02>
- M. Abdobelmouleh, S. B. (2007). Short Natural-Fiber Reinforced Polyethylene And Natural Rubber Composites: Effect Of Silane Coupling Agents And Fibres Loading. *Composites Science And Technology* 67, 1627-1639. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2006.07.003>
- Mashuri. (2007). Efek Termal dan Bahan Penggandeng (Coupling Agent) Silane terhadap kestabilan mekanik bahan komposit poliester dengan pengisip partikulit Sic. Center for science & Technology of Advanted Material-National Nuclear Energy Agency Of Indonesia, 9(1), 40-45. <https://doi.org/10.17146/jusami.2007.9.1.4786>
- Moloney, T. M. (1993). *Modern Manufacturing, Modern Particleboard and Dry-Proess Fiberbord*. San Fransisco: Miller Freeman, Inc.
- Muin, M. A. (2010). *Deteriorasi dan Perbaikan Sifat Kayu*. Makasar: Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.
- Nuryawan, A., B.D. Park., and A.P. Singh. (2016). Comparison of Thermal curing behavior of liquid and solid UF resins with different formaldehyde/urea mole rations. *Journal Thermal Analytical and Calorimetry*, 118, 397-404. <https://doi.org/10.1007/s10973-014-3946-5>
- Nurhayyan, A. M. (2008). Sifat Fisis dan Mekanis Oriented Strand Board (OSB) dari Akasia, Eukaliptus, dan Gmelina Berdiameter Kecil : Pengaruh Jenis Kayu dan Macam Aplikasi Perekat. *Jurnal Ilmu Tehnologi Hasil Hutan*, 1(2), 60 – 66.
- Nurwati, A. d. (2011). Sifat Papan Partikel Dari Kulit Kayu Manis. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 29(2), 128-141. <https://doi.org/10.20886/jphh.2015.33.2.135-144>
- Pramono, C., Widodo, S., & Ardiyanto, M. G. (2019). Karakteristik Kekuatan Tarik Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu Dengan Matriks Epoxy. *Journal of Mechanical Engineering*, 3(1), 1-7. <http://dx.doi.org/10.31002/jom.v3i1.1442>
- Prasetyo, D., Raharjo, W. W., Ubaidillah (2013). Pengaruh penambahan coupling agent terhadap kekuatan mekanik komposit polyester - cantula dengan anyaman serat 3d angel interlock. *Jurnal Mekanika*. 12(1), 44-52
- Puwanto, D. (2016). Sifat papan partikel dari serat tandan kosong kelapa sawit dan serbuk kayu dengan perekat urea formaldehyde. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 8(1), 1-7. <http://dx.doi.org/10.24111/jrihh.v8i1.2062>
- Polem, Z. A. S., Sucipto, T., & Hartono, R. (2015). Variasi Komposisi Perekat Urea Formaldehida dan Bahan Pengisi Styrofoam Terhadap Kualitas Papan Partikel Dari Limbah Batang Kelapa Sawit. *Peronema Forestry Science Journal*, 4(2), 71-77.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kulitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabetha.
- Widarmana, S. (1977, June). Panil-panil berasal dari kayu sebagai bahan bangunan. In *Proceding Seminar Persaki di Bogor Tgl* (pp. 23-24).
- Xie, Y., Hill, C.A.S., Xiao, Z., Militz, H. and Mai, C. (2010). Silane Coupling Agents Used for Natural Fiber/Polymer Composites: A Review. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 41, 806-819. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2010.03.005>

Received: 23 Agustus 2021, Accepted: 10 Juni 2022 - Jurnal Photon Vol.12 No.2

DOI: <https://doi.org/10.37859/jp.v12i2.2119>

PHOTON is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)