



Pembuatan papan partikel berbasis kulit tanduk kopi dan tandan kosong kelapa sawit

Siti Aisyah^{1*}, Budi Mulyara¹, Izmi Adini¹, Heri Purwanto²

¹Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

²Teknik Kimia, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

Article history

Diterima:

7 Juni 2024

Diperbaiki:

27 September 2024

Disetujui:

28 September 2024

Keyword

coffee husk;

empty oil palm bunches;

particle board;

ABSTRACT

The palm oil industry produces solid waste, particularly empty oil palm fruit bunches. The lignin contained in these empty bunches functions to make the wood resistant to microbial attack. Meanwhile, coffee horn skin waste is not used optimally. This research aims to utilize waste coffee horn skin and empty oil palm fruit bunches as alternative raw materials for making particle boards. Empty oil palm bunches and coffee husks are dried in the sun to reduce the water content of products and ensure the fiber becomes dry. Empty bunches and dried horn skin are then soaked using a mixture of NaOH and distilled water. The resulting fibers that have been chopped are then dried. The resulting dried fibers are reduced in size again. There are 7 different ratios that are used in fiber mass between empty bunches palm fruit and coffee husk. Every particle board was built in dimensions of 25 x 25 x 5cm and pressed for 10 minutes. The research results obtained in the form of board particle density tests showed significant differences in all treatments, and the density test results met SNI 03-2105-2006. Apart from that, there is no real difference in the test results for the particle board water content, so it meets SNI 03-2105-2006. Tests for the development of thick board particles showed that there were significant differences in all ratios, namely that P1, P2, P5 met SNI 03-2105-2006 and P3, P4, P6, P7 did not meet SNI 03-2105-2006. In the elastic modulus and fracture modulus tests, there were no differences in all treatments. However, they did not meet SNI 03-2105-2006, whereas, in the particle board absorbency test, there were significant differences in all treatments and the absorbency test results were still relatively high. However, SNI 03-2105-2006 does not specify standard values for air absorbency.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : sitiaisyahchan76@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v19i3.25871

PENDAHULUAN

Proses pengolahan kelapa sawit saat ini memiliki potensi yang sangat berkembang mengingat jumlah luasnya perkebunan di Indonesia yang didominasi oleh kebun kelapa sawit. Hal tersebut tentu membuat potensi limbah sawit juga sangat meningkat, akan tetapi belum dimanfaatkan untuk dijadikan bahan yang bernilai ekonomis. Industri kelapa sawit menghasilkan berbagai jenis limbah padat dan limbah cair. Limbah padat yang dihasilkan dari industri ini salah satunya yaitu tandan kosong kelapa sawit atau yang sering juga disebut dengan tankos atau jangkos (janjang kosong kelapa sawit). Tandan kosong kelapa sawit ini dihasilkan 6 juta ton namun pemanfaatannya masih terbatas (Nabila et al. 2023). Limbah tersebut sebagian saat ini diaplikasikan pada lahan yang berfungsi sebagai mulsa dan dibakar (Ditjen PPHP, 2006). Tandan kosong kelapa sawit mengandung selulosa 52.5%, hemiselulosa 28.8 %, lignin 17.1 %, nitrogen 0.9 %, moisture 24 % (Nabila et al. 2023). Lignin yang terkandung pada tandan kosong ini berfungsi untuk membuat kayu resisten terhadap serangan mikroba (Hariani and Khairiah 2022).

Seiring berkembangnya zaman kebutuhan akan perkayuan untuk kebutuhan industri mebel semakin meningkat akan tetapi hal tersebut tidak diikuti oleh peningkatan hasil produktivitas kayu di Indonesia baik kualitas maupun kuantitas serta nilai ekonomis yang tinggi. Oleh sebab itu perlu adanya inovasi dalam pembuatan bahan industri mebel yaitu membuat papan partikel (Said et al. 2021). Hal yang dapat dilakukan dalam memenuhi kebutuhan pembuatan papan partikel tersebut dengan menggunakan bahan berligninselulosa seperti tandan kosong kelapa sawit dan kulit tanduk kopi. Papan komposit adalah kayu yang direkayasa atau dapat disebut sebagai papan tiruan (Dera et al. 2023). Pada umumnya bahan baku yang digunakan untuk membuat papan komposit berupa bahan berlignoselulosa maupun plastik. Papan komposit dibagi menjadi papan partikel, papan serat, balok laminasi, kayu lapis dan papan anorganik (Supriyanto et al, 2020). Papan partikel merupakan tipe papan komposit yang lebih mudah dibuat karena proses pembuatannya lebih sederhana dan memerlukan alat yang sederhana dibanding papan komposit lainnya (Lubis et al. 2020). Selain itu, bahan baku yang digunakan dalam pembuatan papan partikel lebih beragam

dari segi bentuk dan ukuran maupun jenisnya. Kualitas papan partikel sangat dipengaruhi oleh penetrasi perekat ke dalam partikel, semakin tinggi daya penetrasinya maka kualitas papan partikel akan semakin meningkat (Anggraini et al. 2021). Sifat bahan baku kayu sangat berpengaruh terhadap sifat papan partikelnya. Sifat kayu tersebut antara lain jenis dan kerapatan kayu, penggunaan kulit kayu, bentuk dan ukuran bahan baku, penggunaan kulit kayu, tipe, ukuran dan geometri partikel kayu, kadar air kayu, dan kandungan ekstraktifnya (Indrayanti et al. 2023).

Tanaman kopi merupakan komoditi perkebunan yang menghasilkan banyak sekali dampak positif salah satunya sebagai sumber penghasilan petani kopi di Indonesia (Novita et al. 2021). Perkebunan kopi merupakan salah satu sektor yang memiliki pengaruh besar sebagai sumber devisa negara, dengan meningkatnya produktivitas kopi tentu menghasilkan limbah yaitu limbah kulit tanduk kopi (Anggia and Wijayanti, 2023). Limbah kulit tanduk kopi saat ini, tidak digunakan secara maksimal atau hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pupuk organik saja sehingga perlu pemanfaatan lebih optimal dalam menangani limbah tanduk kopi ini. Kulit tanduk kopi mengandung selulosa yang cukup besar, yaitu 15-45% (Perera et al. 2023). Limbah buah kopi umumnya menghasilkan daging buah yang secara fisik komposisi mencapai 48%, terdiri dari kulit buah 42% dan kulit biji 6% (Novita et al. 2021). *Endocarp (parchment)* merupakan limbah kulit tanduk kopi yang terdiri dari 5 atau 6 sel-sel *selereid* sehingga bertekstur keras (*parchment/hoornschi*) dan masih dibungkus oleh kulit air yang tipis (Sushanti et al. 2021). Kulit tanduk kopi merupakan lapisan kopi yang paling keras tersusun oleh selulosa dan hemiselulosa. Komposisi kulit tanduk kopi terdiri dari protein kasar 2.20%, serat kasar 60.24%, hemiselulosa 7.58%, dan abu 3.30 % (Anggia and Wijayanti, 2023). Menurut Sushanti et al (2021), kulit tanduk kopi mengandung selulosa yang cukup besar yaitu 15-43%. Pada kulit tanduk kopi juga menempel lapisan lendir. Lapisan lendir dipermukaan kulit tanduk dapat dihilangkan secara kimiawi dengan penambahan larutan alkali seperti NaOH. Namun penggunaan senyawa ini secara operasional belum dilakukan mengingat hasilnya belum konsisten. Pada lapisan kulit tanduk tersebut mengandung air 84.2%, protein 8.90 %, gula 4.10%, asam pektat 0.90 %, abu 0.70 %, lain-lain 1.20 % (Sushanti et al. 2021). Limbah

kulit tanduk yang dihasilkan oleh pengolahan kopi dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan dalam pembuatan produk olahan kayu seperti triplek. Kulit tanduk kopi dilepaskan melalui proses penumbukkan biji kopi di sebuah lesung dengan menggunakan alu. Proses pelepasan ini menghasilkan 8 - 10 kg setiap proses yang dilakukan selama 2 jam, mulai dari menumbuk memisahkan kulit tanduk dengan cara mengayak dan hal ini lakukan secara berulang-ulang (Sushanti et al. 2021).

Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari campuran partikel-partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan menggunakan perekat kemudian di kempa panas secara mendatar (Novita et al. 2021). Sifat bahan baku kayu sangat berpengaruh terhadap sifat papan partikelnya (Mirza et al. 2020). Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah kulit tanduk kopi dan tandan kosong kelapa sawit sebagai alternatif bahan baku pembuatan papan partikel dengan menggunakan resin serta menemukan komposisi terbaik serta menganalisis sifat fisik dan mekanik papan partikel sesuai SNI 03-2105-2001.

METODE PENELITIAN

Pembuatan papan partikel dilakukan dengan 7 perlakuan, dimana massa serat sebanyak 150 gram dan 300 gram resin menggunakan rasio yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kode dan komposisi perlakuan untuk papan partikel

Kode	Kulit tanduk kopi (gr)	Tandan kosong sawit (gr)
P1	75	75
P2	110	40
P3	80	70
P4	60	90
P5	90	60
P6	70	80
P7	40	110

Pembuatan papan partikel

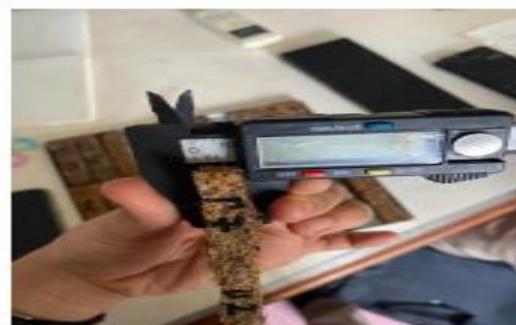
Sebanyak 1 kg tandan kosong kelapa sawit dan 1 kg kulit tanduk kopi dijemur dibawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air dari tandan kosong kelapa sawit dan kulit tanduk kopi dan memastikan serat menjadi kering. Tandan kosong dan kulit tanduk yang sudah kering selanjutnya dilakukan perendaman dengan menggunakan campuran NaOH dan aquadest. Hal ini dilakukan

untuk mengurangi zat lignin pada bahan berlignin selulosa dan mempermudah pemisahan lignin dengan serat serta dapat meningkatkan kekuatan dan kekakuan pada serat. Dimana perbandingannya 1:1 yaitu serat 100 gram , aquadest 100 ml, NaOH 100 gram. Proses perendaman ini dilakukan selama 3 jam dan dilakukan pengulangan perendaman sebanyak 3 kali.

Tandan kosong kelapa sawit dan kulit tanduk kopi yang telah direndam selanjutnya dikecilkan ukuran serat menggunakan *chopper*. Hasil serat yang telah di *chopper* selanjutnya dikeringkan di oven dengan suhu 110°C sampai kering dan hasil serat yang telah kering dilakukan pengecilan ukuran kembali (Nabila et al.2023).

Serat tandan kosong dan kulit tanduk kopi yang telah dihaluskan selanjutnya dicampur dengan resin sesuai dengan berat yang telah di tentukan. Resin yang digunakan dalam pembuatan papan partikel ini yaitu resin *unsaturated polyester* dan katalis. Campuran resin tersebut sebanyak 300 gram resin dan 10 gram katalis. Campuran serat dan resin tersebut selanjutnya di cetak. Cetakan yang digunakan terbuat dari plat besi berukuran 25 cm x 25 cm x 5 cm. Selanjutnya campuran serat yang telah dicetak dipress selama 10 menit. Setelah dipress papan partikel dikeluarkan dari cetakan dan dilakukan pengeringan pada suhu 20-25°C sampai resin benar-benar kering dan menempel dengan serat. Setelah papan partikel kering, kemudian dilakukan pengujian sifat fisis dan mekanis mengacu pada SNI 03-21052-003 berupa :

- 1) Analisa kerapatan, dengan cara menyiapkan sampel berukuran p = 10 cm, l = 10 cm dan tinggi = 1 cm. Selanjutnya dihitung volume papan partikel dengan menggunakan Persamaan (1).



Gambar 1 Pengujian kerapatan papan partikel

$$\rho = m v \tag{1}$$

ρ = Nilai kerapatan sampel uji (g/cm^3)
 m = Massa kering udara sampel uji (g)
 v = Volume kering udara sampel uji (cm^3)

- 2) Kadar air, dengan cara memasukkan sampel ke dalam oven pada suhu $100\text{ }^\circ\text{C}$ selama 6 jam. Kemudian sampel dikeluarkan dari oven dan dihitung massa sampel menggunakan Persamaan (2).

$$Ka = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100\% \tag{2}$$

Ka = Kadar air sampel uji (%)
 m_1 = Massa kering udara sampel uji (g)
 m_2 = Massa kering sampel uji setelah dioven (g)



Gambar 2 Proses pengeringan papan partikel

- 3) Daya serap air, dilakukan dengan cara merendam sampel dalam air selama 24 jam. Kemudian diukur bobot dan tebal sampel dengan Persamaan (3).

$$\begin{aligned} \text{Penyerapan air}(\%) & \tag{3} \\ & = \frac{B_t - B_a}{B_a} \times 100\% \end{aligned}$$

B_a = Berat awal sebelum rendaman (g)
 B_t = Berat setelah rendaman (g)

- 4) Pengembangan tebal merupakan sifat fisiko-kimia yang menunjukkan kestabilan dimensi tebal dari papan partikel yang dapat dijadikan acuan dalam penggunaan papan partikel. Pengembangan tebal adalah bertambahnya dimensi tebal papan akibat dari air yang mengisi rongga dalam papan tersebut setelah direndam selama 24 jam. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan (4).

$$\begin{aligned} \text{Pengembangan tebal}(\%) & \tag{4} \\ & = \frac{T_t - T_a}{T_a} \times 100\% \end{aligned}$$

T_a = Tebal awal sebelum perendaman (mm)
 T_t = Tebal setelah perendaman (mm)

- 5) Modulus elastisitas (MOE) merupakan ukuran ketahanan papan untuk mempertahankan bentuk yang berhubungan dengan kekakuan papan. Analisa ini dilakukan dengan memotong sampel dengan panjang 15,5 cm dan lebar 5 cm. Kemudian sampel diletakkan mendatar di alat uji dan sampel uji diberikan beban pada bagian pusat dengan kecepatan sekitar 10 mm/menit. Selanjutnya hasil defleksi dan beban maksimum di dapatkan dan dimasukkan ke dalam rumus modulus elastisitas pada Persamaan (5).

$$MOE = \frac{PL^3}{4Ybh} \tag{5}$$

MOE = Modulus of elastisitas (kgf/cm^2)

P = Beban maksimum (kgf)

L = Jarak sangga (cm)

Y = Perubahan defleksi pada setiap perubahan beban (cm)

b = Lebar sampel uji (cm)

h = Tebal sampel uji (cm)

- 6) Modulus patah (MOR) merupakan kemampuan papan untuk menahan beban hingga batas maksimum. MOR dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (6).

$$MOR = \frac{3PL}{2bh^3} \tag{6}$$

MOR : Modulus patah (kgf/cm^2)

P : Beban maksimal yang diberikan (kg)

L : jarak sangga (cm)

b : Lebar contoh uji (cm)

h : Tebal contoh uji (cm)



Gambar 4 Uji MOR papan partikel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kerapatan papan partikel

Hasil uji kerapatan papan partikel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai kerapatan papan partikel untuk semua perlakuan

Perlakuan	Rataan (gr/cm ³)	SNI 03-2105-2006 (gr/cm ³)
P1	0.67	0.4 - 0.9
P2	0.64	
P3	0.65	
P4	0.54	
P5	0.68	
P6	0.51	
P7	0.64	

Berdasarkan hasil analisa uji kerapatan pada papan partikel diperoleh hasil bahwa semua papan partikel yang dihasilkan sudah sesuai SNI 03-2105-2006.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai analisis diperoleh hasil uji kerapatan tidak jauh berbeda yaitu berkisaran pada 0,51-0,67 (gr/cm³). Hal ini dikarenakan tekanan pada saat pengempaan yang seragam, sehingga setiap perlakuan pada proses pembuatan papan partikel tidak ada perbedaannya. Proses *blending* yang tidak sempurna juga membuat serat dan resin mengepul di bagian bawah dan penyebaran partikel menjadi tidak merata pada proses pembentukan papan partikel dalam cetakan saat pengempaan sehingga nilai uji kerapatan menjadi bervariasi (Sutanto et al. 2023). Hal ini sesuai dengan pernyataan Dera et al (2023) bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kerapatan papan diantaranya adalah jenis kayu, tekanan kempa, jumlah partikel, jumlah perekat, dan aditif. Faktor yang mempengaruhi nilai kerapatan yaitu konsentrasi perekat, semakin meningkat konsentrasi perekat yang ditambahkan maka akan semakin tinggi nilai kerapatan yang terkandung dalam papan partikel (Indrayanti et al. 2023).

Kadar air papan partikel

Hasil analisis dari Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar air papan partikel masih relatif tinggi yaitu sekitaran 6,05-9,40 %. Semakin tinggi kandungan air pada papan partikel maka akan berpengaruh pada kualitas papan partikel tersebut

sehingga akan mengakibatkan papan partikel menjadi mudah rusak (Misin et al. 2023).

Tabel 3 Hasil uji kadar air papan partikel untuk semua perlakuan

Perlakuan	Rataan (%)	SNI 03-2105-2006 (%)
P1	6.05	≤ 14
P2	6.17	
P3	7.77	
P4	7.60	
P5	6.94	
P6	8.41	
P7	9.40	

Tingginya kadar air pada papan partikel disebabkan oleh konsentrasi perekat yang rendah sehingga papan partikel akan memiliki rongga-rongga antar partikel yang lebih banyak dan hal ini akan meningkatkan penetrasi air ke dalam papan (Said et al. 2021). Proses penyimpanan papan partikel di udara terbuka dalam jangka waktu yang cukup lama juga dapat menyebabkan kadar air pada papan partikel menjadi meningkat dan menyesuaikan dengan kondisi lingkungan (Indrayanti et al. 2023). Papan partikel menyerap uap air dari lingkungannya dan mengisi kekosongan rongga partikel dan antar partikel (Novita et al. 2021). Berdasarkan analisis uji kadar air semua rasio sudah memenuhi SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan kadar air ≤ 14%.

Daya serap air

Hasil analisis pada Tabel 4 menunjukkan bahwa uji nilai daya serap air masih relatif tinggi. Daya serap air sangat berpengaruh pada ketahanan papan terhadap air jika dipergunakan untuk produk *eksterior* (Anggraini et al. 2021).

Tabel 4 Hasil uji daya serap air papan partikel untuk semua perlakuan

Perlakuan	Rataan (%)	SNI 03-2105-2006 (%)
P1	30.55	-
P2	51.97	
P3	75.88	
P4	104.84	
P5	54.53	
P6	54.48	
P7	81.08	

Nilai daya serap air yang tinggi dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan karena mengandung hemiselulosa (Sutanto et al. 2023).

Hemiselulosa memiliki sifat *higrokopis* sehingga papan partikel menjadi lebih mudah menyerap air (Indrayanti et al. 2023). Faktor yang mempengaruhi tingginya daya serap air antara lain sifat bahan baku, proses pengempaan, dan bahan perekat (Dera et al. 2023). Semakin tinggi kadar perekat yang digunakan maka akan semakin rendah daya serap air yang disebabkan oleh perekat karena bersifat *hidrofobik* sehingga akan menghalangi air untuk keluar-masuk papan partikel (Said et al. 2020). Parameter kualitas daya serap air tidak ada ditetapkan oleh SNI 03-2105-2006 tetapi uji daya serap air ini perlu dilakukan karena papan partikel dengan kualitas yang baik adalah papan yang memiliki daya serap air yang rendah (Desiasni et al. 2022). Meningkatnya jumlah air yang diserap oleh papan dapat mengurangi kekuatan papan partikel saat digunakan (Sutanto et al. 2023).

Uji pengembangan tebal papan partikel

Pengembangan tebal merupakan prasyarat yang harus dipenuhi sebuah papan partikel karena hal ini berpengaruh pada stabilitas dimensi produk dan tidak dapat digunakan untuk kebutuhan eksterior (Anggraini et al. 2021). Hasil uji pengembangan tebal papan partikel disajikan pada Tabel 5, dimana pada tabel tertera bahwa hasil analisis uji pengembangan tebal berkisar antara 3,13-23,98%. Pada hasil analisis diperoleh perlakuan P3, P6 dan P4 yaitu dengan rasio 80:70, 60:90, 70:80, 40:110 masih tidak sesuai dengan SNI 03-2105-2006. Tingginya nilai pengembangan tebal papan partikel disebabkan oleh daya absorpsi bahan baku yang tinggi, konsentrasi perekat yang digunakan, dan tidak meratanya perekat yang tersebar pada papan partikel sehingga mengakibatkan pori-pori papan partikel tidak tertutup rata oleh perekat (Indrayanti et al. 2023).

Tabel 5 Hasil uji pengembangan tebal papan partikel

Perlakuan	Rataan (%)	SNI 03-2105-2006 (%)
P1	7.39	
P2	7.28	
P3	12.68	
P4	23.98	Maks 12
P5	3.13	
P6	21.29	
P7	13.78	

Sifat Mekanik Papan Partikel

Sifat mekanik papan partikel adalah sifat yang berhubungan dengan kemampuan papan partikel dalam menahan beban/gaya luar yang membebani papan (Indrayanti et al. 2023). Setelah melakukan pembuatan dan pengujian papan partikel dengan bahan serat tandan kosong kelapa sawit dan kulit tanduk kopi telah di dapatkan hasil dan dilanjutkan dengan olah data menggunakan SPSS.

Modulus Elastisitas (*Modulus Of Elasticity*).

Hasil uji modulus elastisitas yang disajikan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa tiap perlakuan tidak ada yang memenuhi syarat SNI 03-2105-2006 yaitu 20.400 kgf/cm². Faktor yang menyebabkan nilai uji yang tidak memenuhi standard adalah kemungkinan jumlah konsentrasi perekat dan pengempaan (Sutanto et al., 2023). Proses pengempaan sangat penting dalam pembuatan papan partikel diperlukan pengempaan panas (Said et al. 2021). Nilai MOE yang rendah juga disebabkan masih tingginya nilai daya serap air pada papan partikel karena tingkat daya serap air membuat papan partikel mudah rapuh dan mudah pecah (Desiasni et al. 2022). Hal lain sebagai pemicu kurang memenuhinya nilai MOE pada papan disebabkan ukuran partikel sampel yang masih cukup besar, ukuran partikel yang lebih kecil dan seragam dapat menghasilkan papan partikel yang lebih kuat (Indrayanti et al. 2023). Ratio 40:110 merupakan papan dengan kualitas baik karena mendekati standard yang ditetapkan *modulus of elasticity*.

Tabel 6 Hasil uji modulus elastisitas papan partikel

Perlakuan	Rataan (kgf/cm ²)	SNI 03-2105-2006 (kgf/cm ²)
P1	411.85	
P2	225.90	
P3	430.53	
P4	-619.69	≥ 20 400
P5	-1 269.75	
P6	744.38	
P7	15 848.04	

Modulus Patah (*Modulus of Rupture*)

Hasil analisis uji modulus patah yang disajikan pada Tabel 7 menunjukkan nilai yang sangat rendah hal ini disebabkan oleh kadar perekat yang digunakan, tidak merata perekat pada sampel, dan tidak menggunakan pengempaan panas pada saat proses pencetakan

(Dera et al. 2023). Perekat berperan sebagai *backbone* yang bertanggung jawab atas ikatan yang terjadi (Desiasni et al. 2022). Namun, kadar perekat yang terlalu besar pada titik tertentu akan menurunkan sifat mekanik papan partikel (Sutanto et al. 2023). Nilai uji modulus patah yang rendah juga disebabkan masih tingginya kelembapan pada papan partikel, kelembapan papan partikel membuat papan lebih lembek dan mudah rusak, hal ini menjadi pemicu papan lebih rapuh (Indrayanti et al. 2023). Faktor yang mempengaruhi tinggi rendah nilai modulus patah yaitu kadar perekat, proses pengempaan, kadar air partikel, dan berat jenis kayu (Misin et al. 2023). Berdasarkan hasil uji tiap rasio belum memenuhi prasyarat sebagai papan partikel yang ditetapkan SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai MOR yaitu ≥ 82 kgf/cm².

Tabel 7 Hasil uji modulus patah papan partikel

Perlakuan	Rataan (kgf/cm ²)	SNI 03-2105-2006 (kgf/cm ²)
P1	3.62	Min 82
P2	8.86	
P3	3.41	
P4	1.02	
P5	4.63	
P6	4.34	
P7	1.64	

KESIMPULAN

Berdasarkan pembuatan dan pengujian papan partikel dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian kerapatan papan partikel ada perbedaan yang nyata pada semua perlakuan dan hasil uji kerapatan papan partikel sudah memenuhi SNI 03-2105-2006 0,4-0,9 g/cm². Selain itu pada hasil uji kadar air papan partikel tidak ada perbedaan yang nyata sehingga papan partikel sudah memenuhi SNI 03-2105-2006. Pada pengujian daya serap air papan partikel ada perbedaan yang nyata pada semua perlakuan dan hasil uji daya serap papan partikel masih relatif tinggi akan tetapi SNI 03-2105-2006 tidak menetapkan nilai standar untuk daya serap air. Pengujian pengembangan tebal papan partikel diperoleh ada perbedaan yang nyata pada semua rasio, dimana pada perlakuan P1, P2, P5 sudah memenuhi SNI 03-2105-2006 dan pada perlakuan P3, P4, P6, P7 belum memenuhi SNI 03-2105-2006. Pada pengujian modulus elastisitas tidak ada perbedaan yang nyata pada semua perlakuan namun belum memenuhi SNI 03-2105-2006 sedangkan pada pengujian modulus

patah tidak ada perbedaan yang nyata pada semua perlakuan namun belum memenuhi SNI 03-2105-2006.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggia, M and Wijayanti, R. 2023. Studi proses pengolahan kopi metode kering dan metode basah terhadap rendemen dan kadar air. *J. Hasil Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*. Vol 2 (2). 137-141.
- Anggraini, R., Khabibi, J., and Adelka, Y. F., 2021. Karakteristik papan partikel Dari Campuran Limbah Akasia (*Accacia mangium Willd*) dan Kulit Kelapa Muda (*Cocos nucifera L.*). *J. Silva Tropika*. Vol 5 (1), 366-381.
- Dera, N. S., Ismail. S., Talango, N., and Ishak, S., 2023. Sifat fisik papan komposit limbah sekam padi berperekat poliyester dengan surface metode. *J. Momentum*. Vol 19 (1). 27-32.
- Desiasni, R., Widyawati, F., and Monica, R., 2022. Pengaruh ukuran partikel terhadap sifat fisik dan mekanik komposit limbah gergaji kayu jati denganmatrik resin epoxy. *J. Teknik dan Sains Hexagon*. Vol 3 (1). 46-52.
- Hariani, R and Khairiah, H., 2022. Uji fisik dan kimia pilpdari pelepah dan tandan kosong kelapa sawit. *J. Sains dan Ilmu Terapan*. Vol 5 (1). 26-30.
- Indrayanti, L., Siska, G., and Sijabat, F., 2023. Uji Pendahuluan Sifat Fisik Mekanika Papan Partikel Kayu Kawui (*Vernonia arborea*) dengan Tiga Persentase Perkat PVac (*Polyvinyl acetate*). *J Agrienvi*. Vol 17 (1), 27-36.
- Kementrian Pertanian, 2014. Kopi.Direktorat Jendral Perkebunan.
- Lubis, R. A. F., Nasution, H. I., and Zubir, M., 2020. Production of activated carbon fromnatural sources for water purification. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*. Vol 3 (2). 67-73.
- Mangku, G., Pesek, L., Suriati., and Udayana, G. B., 2022. Teknologi Tepat Guna Pengolahan Kopi Menjadi Produk Inovatif Bernilai Ekonomis. Scopindo Media Pusaka. Surabaya.
- Mirza, H., Mahdie, M. F., and Thamrin, G. A. R., 2020. Sifat fisik dan mekanik papan partikel dari serbuk gergajian katu sengon laut (*Paraserianthes falcataria*) menggunakan

- perekat PV AC. *J. Sylva Scientiae*. Vol 3 (5). 855-867.
- Misin, M. H., and Kurdiansya., Violet., 2023. Sifat fisik dan mekanik papan partikel dari campuran serbuk kayu akasia (*Acasia auriculiformis*) dan serbuk kulit bayang sagu (*Metroxylon sagu*). *J. Sylva Scientiae*. Vol 6 (5). 787-797.
- Nabila, R., Hidayat, W., Haryanto, A., Hasanuddin, U., Iryani, D. A., Lee, S., Kim, S., Kim., S., Chun, D., Choi, H., Im, H., Lim, J., Kim, K., Jun, D., Moon, J., and Yoo, J., 2023. Oil palm biomass in Indonesia : Thermochemical upgrading and its utilization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 176. 1-23.
- Novita, E., Admaja, A.Y., and Pradana, H.A., 2021. Perlakuan massa dan waktu kontak karbon aktif terhadap efisiensi adsorpsi air limbah pengolahan kopi. *J. Keteknik Pertanian*. Vol. 9 (2). 49-56.
- Perera, U. P., Foo, M. L., and Chew, I. M. L., 2023. Synthesis and characterization of lignin nanoparticles isolated from oil palm emptyfruit bunch and application in biocomposite. *Sustainable Chemistry for Climate Action*. (2). 1-12.
- Said, M. L., Fuadi, N., and Dzikriansyah, M. F., 2021. Karakterisasi sifat fisik papan partikel sabut kelapa-serat pelepah lontar. *J. Fisika dan Terapannya*. Vol 8 (2). 1-12.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. Papan Partikel (SNI 03-2105-2006). Badan Standarisasi Nasional.
- Supriyanto A, Sari N, M., and Rosidah, 2020. Pembuatan Papan Partikel dari Serbuk Gergajian Kayu Akasia Mangium (*Acacia mangium*) dan kayu Sungkai (*Peronema canescens*) menggunakan Perekat Resin Polyester. *J. Sylva Scientiae*. Vol 03 (5). 805-817.
- Sushanti, G., Mita, M., and Makkulawu, R., 2021. Karakteristik biobriket berbasis kulit tanduk kopi dan cangkang mete. *J. Agrokompleks*. Vol 21 (2). 17-24.
- Sutanto, T. D., Banon, C., Agustriawan, D., Martono, A. H. P., and Harliantor B., 2023. Pelatihan pembuatan papan partikel dari serbuk sabut kelapa dengan komponen karet cair. *ICOMES*. Vol 3 (2). 11-14.