



## Tinjauan sifat fisis dan mekanik antara *board* HDF reguler dengan tipe produk CDF produksi PT Sumatera Prima Fibreboard Indralaya

MARTINUS RANDI TURU<sup>1</sup>, FADILAH PERMATA SARI<sup>2</sup>, MUHAJIR GUSYAFITRI<sup>2</sup>,  
AKHMAD AMINUDDIN BAMA<sup>1</sup>, DAN RAMLAN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan 30862, Indonesia. <sup>2</sup> PT. Sumatera Prima Fibreboard, Sumatera Selatan, Indonesia.

<p><b>Kata kunci:</b> <i>fiberboard</i>, HDF, CDF, <i>internal bonding</i>, MOE/MOR</p>	<p><b>ABSTRAK:</b> Telah dilakukan penelitian untuk menganalisis karakteristik fisik dan mekanik dari dua jenis produk, HDF dan CDF dengan mempertimbangkan beberapa faktor, seperti kadar air, pengembangan tebal, daya tarik, dan keelastisan/daya retak. Tujuannya untuk memahami karakteristik fisik dan mekanik dari papan serat (<i>fiberboard</i>). Dalam penelitian ini, dua jenis produk yang dipilih berdasarkan tingkat densitasnya. Langkah awal preparasi semua sampel untuk masing-masing pengujian. Sampel disusun berdasarkan posisi saat papan dipotong di jalur produksi pabrik. Urutan posisi tersebut dari sisi kiri, tengah kiri, tengah, tengah kanan, dan sisi kanan. Sampel diuji kandungan air yang ada pada setiap sampel pengujian dilakukan dalam waktu 6-10 jam. Pengembangan tebal yang terdapat pada masing-masing sampel pengujian dilakukan dalam waktu 24 jam. Untuk hasil dari pengujian kadar air dan pengembangan tebal diperoleh bahwa HDF nilainya lebih tinggi daripada produk CDF. Selanjutnya, sampel diuji <i>internal bonding</i>, MOE (<i>Modulus of Elasticity</i>), dan MOR (<i>Modulus of Rupture</i>). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekuatan tarik produk CDF lebih tinggi dibandingkan dengan HDF, sedangkan untuk pengujian keelastisan dan daya retak diperoleh HDF nilainya lebih besar dibandingkan produk CDF. Begitu juga hasil pengukuran densitas, terlihat bahwa semakin tinggi densitas yang diperoleh, maka nilai <i>internal bonding</i>, MOE, dan MOR juga semakin tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa densitas memiliki hubungan baik dengan hasil pengujian mekanik yang telah dilakukan.</p>
<p><b>Keywords:</b> <i>fiberboard</i>, HDF, CDF, <i>internal bonding</i>, MOE/MOR</p>	<p><b>ABSTRACT:</b> Research on the analysis of physical and mechanical characteristics have been investigated on the comparison of HDF and CDF products in terms of moisture content, thickness expansion, tensile strength, and elasticity/crackability. This study set out to ascertain the mechanical and physical characteristics of fibreboard. The products used as comparison materials are HDF and CDF according to their density level. This study begins with the preparation of all samples for each test. The samples are arranged by position when the boards are cut on the factory production line. The order of positions is from left, center left, center, center right, and right. Samples were tested for water content contained in each test sample carried out within 6-10 hours. thickness development contained in each test sample was carried out within 24 hours. For the results of testing for moisture content and thickness development, it was found that the HDF value was higher than the CDF product. The sample was then tested for internal bounding, MOE/MOR. The test results show that the tensile strength of CDF products is higher than that of HDF, while for testing the elasticity and cracking strength, the values obtained for HDF are greater than for CDF products. Likewise, from the results of density measurements, it can be seen that the higher the density obtained, the higher the internal bonding, MOE and MOR values. This shows that density has a good relationship with the results of the mechanical tests that have been carried out.</p>

### 1 PENDAHULUAN

Kayu merupakan material konstruksi yang banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Kayu dapat dijadikan sebagai bahan konstruksi bangunan seperti jembatan, rumah, peralatan rumah tangga, alat bertanam dan lain-lain. Jumlah

kayu sangat melimpah di alam, hal tersebut dimanfaatkan manusia untuk menjadikan kayu sebagai material konstruksi dengan harga yang murah dan nilai estetika yang tinggi [1]. Kayu karet adalah salah satu jenis kayu yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi dalam industri.. Kayu karet yang sudah tidak produktif atau tidak lagi menghasilkan

\* Corresponding Author: email: [ramlan@unsri.ac.id](mailto:ramlan@unsri.ac.id)

getah karet memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai material konstruksi. Dalam hal ini pemanfaatan kayu karet ramah lingkungan [2].

Ternyata kayu karet juga mampu untuk dijadikan sebagai pengganti kayu hutan alam. Penggunaan kayu karet sebagai alternatif memiliki potensi yang baik karena ketersediaannya yang melimpah. Kayu karet memiliki sifat-sifat yang relatif serupa dengan tanaman ramin, kayu jati, meranti, dan lainnya. Terdapat beberapa kriteria pada kayu karet sehingga mampu menjadi alternatif yang baik, seperti: 1) karakteristik kayu karet, termasuk bentuk fisik, biologis, dan kimia, memiliki kesamaan dengan tanaman hutan, 2) keberadaan kayu karet memiliki potensi yang cukup baik yang dimiliki oleh masyarakat, dan 3) kayu karet memiliki nilai ekonomi yang baik. Kondisi sekarang, tanaman karet banyak digunakan sebagai material dalam produksi papan partikel, plywood, papan serat, dan berbagai produk lainnya [2].

Di Indonesia sendiri, sejak akhir tahun 1980-an produksi olahan dari tanaman karet dalam cakupan yang besar mengalami perkembangan yang signifikan di beberapa pulau seperti Pulau Sumatera dan Pulau Jawa. Mulanya, tanaman ini digunakan secara luas sebagai bahan konstruksi, terlebih yang bentuknya besar. Tetapi, belakangan ini, kayu dengan bentuk kecil dimanfaatkan dalam industri pabrik papan partikel yang berkerapatan rendah (MLDF), sedang (MDF), dan juga tinggi (HDF) [3][4].

Kualitas MLDF, MDF, dan HDF dapat ditinjau dari sifat fisis dan juga sifat mekanisnya. Untuk papan serat, sifat-sifat fisik yang umumnya diukur meliputi kerapatan (densitas), kadar air, *Modulus of Rupture* (MOR), *Modulus of Elasticity* (MOE), dan daya kerekatan (*internal bonding*), toleransi ketebalan, serta pengembangan tebal atau *thickness swelling* [4][5]. Salah satu sifat fisik yang dimiliki MDF yaitu pengembangan tebal atau *thickness swelling*, untuk sifat pengembangan ketebalan papan serat akan berbanding lurus dengan kemampuan papan tersebut untuk menyerap air. Selain itu, suhu dan tekanan yang semakin tinggi dalam proses pemadatan akan mengurangi pengembangan ketebalan papan serat. waktu perendaman akan membuat papan serat mengembang kembali ke bentuk semula karena hilangnya tekanan [6][7][8]. Pengembangan tebal dari MDF sangat berhubungan dengan aplikasi dari produk tersebut, umumnya MDF dibuat untuk *furniture*, lantai, interior bangunan, *dashboard* mobil, dan lain-lain. Pembuatan ini memiliki nilai ekonomis dan komersil, serta pembuatannya mudah dan diminati [9][10].

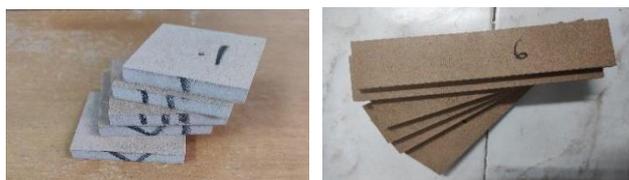
Salah satu faktor utama yang memengaruhi pemilihan bahan untuk perancangan adalah sifat mekanik, yang dapat didefinisikan sebagai respons atau perilaku material terhadap beban yang diterapkan, seperti gaya-gaya yang bekerja pada bahan [11][12]. Setelah kelapa dan minyak kelapa sawit, Indonesia juga memiliki kayu karet sebagai salah satu komoditas penting. Sumatera Selatan berperan sebagai penyokong terbesar dalam memproduksi tanaman karet di Indonesia, dengan rata-rata 28,77% dari jumlah sebelumnya per tahun. Sektor komoditas karet memiliki dampak yang signifikan terhadap ekonomi Sumatera Selatan. Wilayah ini memiliki kelapangan terbesar di Indonesia, mencapai 1.305.699 hektar, dan menghasilkan sekitar 905.789 ton pada tahun 2019 [13]. *Modulus of Elasticity* (MOE) atau kekuatan elastis yaitu perbandingan antara tekanan dan regangan (*strain*) tertentu pada surplus tertentu. *Strain* mengacu pada perubahan relatif dalam panjang atau bentuk suatu benda sebagai respons terhadap penerapan gaya atau beban eksternal ( $m$ ), sementara tegangan ( $N/m^2$ ). Keelastisan mempengaruhi kemampuan suatu benda untuk melekok bahkan bentuknya berubah [14][15]. Dengan dimensi dan berat yang sama, kayu dengan MOE yang lebih tinggi cenderung memiliki kecenderungan yang lebih rendah untuk membengkok. Dengan kata lain, kayu dengan MOE yang tinggi cenderung lebih stabil dan tidak mengalami perubahan bentuk. Material juga mempunyai karakteristik yang disebut kekuatan patah, untuk mengukur kekuatan material dalam menahan berat muatan. MOR pula memperhitungkan perubahan rupa material akibat perlakuan terhadapnya. Dalam pengujian MOR, gaya maksimum agar bisa ditahan oleh material patah dapat dipakai dalam menentukan koefisien patah dari material komposit [16]. Pada Kerja Praktik ini di fokuskan terhadap pengujian kelembaban (*Moisture Content*), peningkatan ketebalan (*thickness swelling*), kekuatan elastis (MOE), kekuatan patah (MOR), dan daya tarik (IB).

Melihat potensi besar dari data tersebut, penulis memilih untuk menganalisis karakteristik fisik dan mekanik dari fiberboard yang menggunakan kayu karet, kayu MLH, dan kayu akasia sebagai bahan utama. Analisis ini dilakukan pada produk yang diproduksi oleh PT. Sumatera Prima Fibreboard. Kayu yang dipakai dalam penelitian ini kayu yang sudah tidak ungu lagi dan tersedia dalam jumlah yang melimpah di Indonesia. Oleh sebab itu, judul yang diangkat dalam pembahasan ini adalah "Tinjauan Sifat Fisis Dan Mekanik Antara Board Hdf Reguler Dengan Tipe Produk Cdf Produksi PT. Sumatera Prima Fibreboard Indralaya".

## 2 METODE

Penelitian ini berlangsung dari tanggal 19 Januari 2023 sampai 19 Februari 2023 di Laboratorium Departemen Quality Control, PT. Sumatera Prima Fibreboard, Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

Pada penelitian ini digunakan analisis untuk membandingkan perbedaan karakteristik fisik dan mekanik antara HDF reguler dan jenis produk CDF, di Laboratorium Quality Control PT. Sumatera Prima Fibreboard. Sampel yang diuji terdiri dari dua jenis *fibreboard*, sampel HDF tipe E2 dengan *thickness* 11,60 mm (dengan ukuran 5cm x 5cm dan 35cm x 5cm), sampel *Compact Density Fibreboard* bertipe E2 *thickness* 12,00 mm (dengan ukuran 5cm x 5cm dan 35cm x 5cm) ditunjukkan pada Gambar 1.a. Pengujian fisis berupa *Moisture Content* (MC) dan *Thickness Swelling* (TS), pengujian mekanik termasuk *internal boarding* dan pengujian MOE/MOR yang dilakukan dengan alat Zwick/Roell Z010 ditunjukkan pada Gambar 1.b. Pengumpulan data sampel HDF dan CDF, dimulai dengan memastikan bahwa sampel disandingkan dalam urutan yang tepat sesuai dengan prosedur, yaitu dari sisi kiri, tengah kiri, tengah, tengah kanan, dan sisi kanan.



a) Sampel Pengujian



b) Alat Pengujian pada Sample

**Gambar 1.** Sampel yang siap diuji dengan alat pengujian a) Sampel dengan ukuran yang telah ditentukan, b) Alat Zwick/Roell Z010

Panaskan blok di atas *hot plate* yang telah dihidupkan dan diberikan *glue stick* yang sudah dipotong kecil yang diletakkan di atas blok, agar *glue* meleleh dan mudah untuk menempelkan sampel. Lalu, *sanding* atau amplas sampel yang akan di uji IB (*Internal Boarding*) atau uji kekuatan ikatan serat di dalam sampel. Kemudian sampel bagian datar bawah dan atas ditempelkan pada blok sampel, didinginkan pada *waterbath*, dan dipasang di alat bantu

ZWICK/ROELL Z010 untuk uji IB. Pengujian MOE/MOR yang sampelnya sudah disiapkan, diukur terlebih dahulu lebar dan tebalnya dengan jangka sorong digital. Kemudian di letakkan pada alat ZWICK/ ROELL Z010 untuk diuji MOE dan MOR nya. Lalu untuk data pengujiannya akan muncul pada layar desktop PC sesuai dengan bentuk pengujiannya yang disimpan kemudian akan dianalisis untuk menentukan apakah cocok atau tidak untuk didistribusikan kepada pemakai (pembeli). Langkah ini bisa diberikan pada setiap produk dengan jenisnya masing-masing. Selain itu, dilakukan juga analisis data untuk *moisture content* dan *thickness swelling* dari data total test sampel HDF & CDF.

Analisis yang digunakan berupa analisis diskriminan yang dimana analisis ini merupakan salah satu teknik klasifikasi data mining yang paling efektif. Metode ini memanfaatkan pengukuran variabel pada data yang berbeda-beda sesuai kelompoknya dengan menyoroti perbedaan signifikan antara data tersebut. Dalam konteks kerja praktik ini, penulis mengumpulkan data pengujian sifat fisik dan mekanik dari HDF reguler dan jenis produk CDF. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi perbedaan kualitas antara kedua jenis produk tersebut.

Kerapatan merupakan ukuran yang mengindikasikan sejauh mana partikel pada papan partikel saling terikat. Kerapatan dipengaruhi oleh jenis material, dan gaya yang diberikan selama proses pembuatan (*press*), walaupun porositas (volume kosong relatif) juga memiliki peran yang signifikan. Semakin padat struktur papan partikel, maka sifat keteguhannya akan semakin baik. Penggunaan tekanan selama pembuatan papan akan membuat partikelnya semakin kuat, sehingga menghasilkan papan yang kuat dan kedap air. Kadar air menggambarkan kuantitas rpan air pada papan. Apabila kadar airnya banyak, maka membuat papan menjadi lebih rentan terhadap kerusakan. Ini menunjukkan bahwa kualitas papan partikel akan menurun jika kadar airnya banyak. Secara umum, kadar air dalam papan cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan material mentahnya. Penyebabnya adalah penguapan sebagian air yang terperangkap dalam bahan selama proses pengepresan yang melibatkan perlakuan panas [17]. *Internal Bond Strength* (IB) merupakan sebuah metrik yang mengukur kekuatan tarik pada papan partikel. Nilainya mencerminkan baik tidaknya sebuah papan, sehingga hal ini mampu digunakan untuk mengevaluasi produk bahan. Hal ini terkait dengan sistem pembuatan papan partikel yang digunakan [17]. Proses menggunakan *Modulus of Elasticity* (MOE) dilakukan untuk menguji sifat mekanis papan dan menunjukkan kemampuan pa-

pan dalam menahan beban hingga mencapai batas proporsional, yang juga dikenal sebagai ketahanan lentur. Sementara itu, pengujian dengan *Modulus of Rupture* (MOR) digunakan untuk menguji sifat mekanis yaitu kemampuan papan dalam menghambat tekanan hingga mencapai batas maksimal, yang disebut sebagai ketahanan patah [18]. Jenis bahan perekat, komposisinya, dan kemampuan ikatannya memengaruhi kekuatan lentur dan kekuatan patah papan partikel [17].

### 3 HASIL

#### Moisture Content (MC)

Dari data pada *Total Test* untuk pengujian *moisture content*, didapatkan hasil seperti Tabel 1. Uji *Moisture Content* (MC) pada HDF dan CDF.

**Tabel 1.** Uji *Moisture Content* (MC) pada HDF dan CDF

Jenis Board	Left	Center Left	Center Right	Average
HDF	6,21	5,82	5,92	5,98
CDF	4,21	4,06	4,11	4,13

Data Tabel 1. Uji *Moisture Content* (MC) pada HDF dan CDF menyajikan hasil dari pengujian tingkat kadar air pada setiap sampel sehingga didapatkan rata-ratanya yang dilakukan dalam waktu 6-10 jam. Data yang diperoleh sudah dalam bentuk *total test* yang berisi data seluruh pengujian baik dari sebelum dan sesudah perlakuan *test* kadar air pada sampel sehingga dapat dihasilkan rata-ratanya.

#### Thickness Swelling (TS)

Dari data pada *Total Test* untuk pengujian *thickness swelling*, didapatkan hasil dalam Tabel 2. Uji *Thickness Swelling* (TS) pada HDF dan CDF.

**Tabel 2.** Uji *Thickness Swelling* (TS) pada HDF dan CDF

Jenis Board	Left	Center Left	Center	Center Right	Right	Average
HDF	4,75	5,08	5,10	4,98	5,00	4,98
CDF	2,95	2,07	2,14	2,05	2,83	2,41

Data Tabel 2. Uji *Thickness Swelling* (TS) pada HDF dan CDF menyajikan hasil dari pengujian tingkat kadar air pada setiap sampel sehingga didapatkan rata-ratanya yang dilakukan dalam waktu 24 jam. Data tersebut sudah dalam bentuk *total test* yang berisi data seluruh pengujian baik dari sebelum dan sesudah perlakuan *test* pengembangan tebal pada sampel sehingga dapat dihasilkan rata-ratanya.

#### Internal Bonding (IB)

Dari pengujian *internal bonding* menggunakan alat ZWICK/ROELL Z010, didapatkan hasil dalam Tabel 3. Uji *Internal Bonding* (IB) pada HDF dan CDF.

**Tabel 3.** Uji *Internal Bonding* (IB) pada HDF dan CDF

Jenis Board	Left	Center Left	Center	Center Right	Right	Average
HDF	1,72	1,84	1,86	1,52	1,38	1,66
CDF	2,37	2,51	2,50	2,51	2,51	2,48

Uji ini melibatkan perekatan sampel papan ke blok dengan menggunakan lem stik (*glue stick*) sesuai dengan komposisi yang ditentukan. Lem stik diaplikasikan ke permukaan blok dan dipanaskan menggunakan *hot plate*. Setelah itu, blok dan sampel papan tersebut direkatkan dengan cara didinginkan (*cooling*) di dalam *waterbath* agar terjadi perekatan yang baik. Selanjutnya, dilakukan pengujian tarik menggunakan alat Zwick/Roell Z010, dan hasil pengujian IB menunjukkan bahwa CDF memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan HDF terlihat dari rata-ratanya.

#### Modulus of Elasticity / Modulus of Rupture (MOE/MOR)

Dari pengujian tingkat keelastisan dan kekuatan patah menggunakan alat ZWICK/ROELL Z010, didapatkan data dalam Tabel 4. Uji MOE/MOR pada HDF dan CDF.

**Tabel 4.** Uji MOE/MOR pada HDF dan CDF

Jenis	MOE			Average	MOR			Average
	Left	Center	Right		Left	Center	Right	
HDF	4429	4515	4547	4507	55	52	57	54
CDF	4039	4285	4324	4216	51	53	51	52

Hasil data dalam Tabel 4. Uji MOE/MOR pada HDF dan CDF menyajikan pengujian tingkat elastis dan kekuatan patah pada setiap produk sehingga didapatkan rata-ratanya yang dilakukan menggunakan alat Zwick/Roell Z010. Sebelumnya, panjang dan lebar sampel *fibrebord* telah diukur dan hasil pengujian menunjukkan bahwa HDF memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan CDF.

### 4 PEMBAHASAN

#### Moisture Content (MC)

Salah satu sifat fisis kayu yang dapat memengaruhi kualitas papan partikel adalah kadar air. Menurut hasil dari data *total test* untuk *moisture content* diatas

terlihat bahwa untuk HDF reguler memiliki tingkat kadar air yang lebih besar daripada tipe produk CDF. Terlihat pada Tabel 1. Uji *Moisture Content* (MC) pada HDF dan CDF bahwa kadar air untuk HDF reguler sebesar 5,98 % dan untuk tipe produk CDF memiliki kadar air 4,13 %. Faktor ini dapat terjadi karena perbedaan ukuran dan pengaturan serat kayu, serta jenis perekat yang digunakan. Hal ini juga dipengaruhi karena dari kedua produk ini memiliki sifat yang bisa menyerap air (kelembapan). Kemampuan papan serat yang semakin tinggi dalam menyerap air akan memiliki pengaruh terhadap kekuatan hasil produk papan. Adanya hasil tingkat kadar air pada papan serat ini berkaitan dengan kerapatan antar seratnya. Pada papan serat yang memiliki kerapatan tinggi, terjadi ikatan yang kuat antara molekul serat dan molekul perekat. Hal ini menyulitkan air untuk mengisi ruang kosong yang ada dalam struktur papan partikel karena rongga tersebut telah terisi oleh perekat. Dalam hal ini bisa diketahui jika produk HDF memiliki tingkat kerapatan yang cukup baik dari CDF. Untuk pengujian dari moisture content ini sendiri dilakukan dalam waktu 6-10 jam. Kedua produk ini telah dievaluasi sesuai dengan standar SNI No. 01-4449-2006 yang mengatur kadar air maksimum untuk papan serat sebesar 13%. Berdasarkan hasilnya, diketahui bahwa kedua produk memiliki kadar air yang lebih rendah dari 13%, sehingga memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan terkait kadar air.

### **Thickness Swelling (TS)**

Pengembangan tebal adalah suatu parameter yang menunjukkan peningkatan ketebalan pada sampel uji setelah direndam dalam air. Parameter ini digunakan untuk menguji ketahanan terhadap air dan stabilitas dimensi, diukur dalam bentuk persentase. Berdasarkan hasil dari data *total test* untuk *thickness swelling* terlihat bahwa untuk HDF reguler memiliki tingkat pengembangan yang lebih besar daripada tipe produk CDF. Terlihat pada Tabel 2. Uji *Thickness Swelling* (TS) pada HDF dan CDF bahwa kadar air untuk HDF reguler sebesar 4,98 % dan untuk tipe produk CDF memiliki kadar air 2,41 %. Faktor ini dapat terjadi karena perbedaan bentuk dan pengaturan kayu, serta perekat yang dibutuhkan. Untuk pengujian dari *thickness swelling* ini sendiri dilakukan dalam waktu 24 jam. Ketahanan terhadap pengembangan tebal dipengaruhi oleh kandungan perekat, di mana semakin tinggi kandungan perekat, semakin sedikit pengembangan tebal yang terjadi pada papan serat (*fibreboard*). Berhubungan dengan tingkat kadar air, maka untuk pengembangan tebal terjadi ketika sampel terendam dan mengalami pengembangan dari bentuk semula. Adanya pengu-

jian pengembangan tebal ini karena dari kedua produk diharapkan bisa untuk tahan terhadap air atau berada pada lingkungan yang lembab.

### **Internal Bonding (IB)**

Uji ini melibatkan perekatan sampel papan ke blok dengan menggunakan lem stik (*glue stick*) sesuai dengan komposisi yang ditentukan. Lem stik diaplikasikan ke permukaan blok dan dipanaskan menggunakan *hot plate*. Setelah itu, blok dan sampel papan tersebut direkatkan dengan cara didinginkan (*cooling*) di dalam *waterbath* agar terjadi perekatan yang baik. Selanjutnya, dilakukan pengujian tarik menggunakan alat Zwick/Roell Z010. Dari data yang diperoleh pada Tabel 3. Uji *Internal Bonding* (IB) pada HDF dan CDF diketahui jika produk CDF memiliki daya rekat yang lebih baik dari HDF ketika diuji daya tariknya. Hal ini bisa disebabkan dari adanya perbedaan jenis resin, hardener dan emisi yang digunakan. Juga dalam hal ini pemberian dosis *chemical* dimasing-masing produk sangat berpengaruh termasuk juga komponen material yang dipakai.

### **Modulus of Elasticity/Modulus of Rupture (MOE/MOR)**

Uji MOE merupakan pengujian yang digunakan untuk mengukur kapasitas suatu materi dalam menahan beban tanpa mengalami perubahan bentuk permanen setelah diberi beban. Dari data pada Tabel 4. Uji MOE/MOR pada HDF dan CDF terlihat nilai MOE untuk produk HDF lebih besar dibandingkan produk CDF. Apabila kerapatan suatu sampel semakin tinggi, maka elastisitasnya juga akan meningkat, terutama ketika menggunakan kayu dengan struktur *density* yang baik. Hasil pengujian MOE ini jika nilainya semakin tinggi sehingga produk tersebut baik dan akan semakin kuat ketika menahan tekanan dari luar atau dari lingkungan sekitar.

Uji MOR adalah metode pengujian yang digunakan untuk mengukur kapasitas suatu objek dalam menahan beban maksimal sebelum mengalami deformasi. Berdasarkan hasil data pada Tabel 4. Uji MOE/MOR pada HDF dan CDF diketahui produk HDF masih unggul dari CDF. Dalam hal ini papan serat memiliki kekuatan yang bagus dikarenakan ketika jumlah perekat meningkat dan proses pengepresan atau penekanan panas dilakukan, ikatan antar partikel dalam papan menjadi lebih kuat. Dampaknya, dimensi papan partikel yang terbentuk menjadi lebih padat atau rapat.

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan nilai kadar air (Moisture Content) dan pengembangan tebal (*thickness swelling*) antara kedua produk. Dalam hal ini, HDF memiliki hasil yang lebih besar dibandingkan CDF. Variasi ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti perbedaan ukuran dan pengaturan serat kayu, serta jenis perekat yang digunakan serta keadaan lingkungan. Hasil pengujian daya tarik (*internal bonding*) pada produk HDF lebih kecil dibandingkan CDF sedangkan uji elastis dan keretakan (*modulus of elasticity / modulus of rupture*) pada produk HDF nilainya lebih besar daripada CDF. Hal ini dapat disebabkan karena kerapatan, juga *chemical* yang digunakan (*dosing*), material, dll.

## REFERENSI

- [1] Hasanah, N., & Misriani., (2020). Manajemen Keterampilan Kewirausahaan Dalam Pengelolaan Kayu Bekas Menjadi Jam Dinding. *Inovatif*, 2(2), 1–21.
- [2] Boerhendhy, I., Nancy, C., dan Gunawan, A., (2003). Kayu Karet Dapat Menggantikan Kayu Hutan Alam. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 25 (1), 3-5.
- [3] Agustina, D. S., (2012). Pemanfaatan Kayu Karet Di Beberapa Negara Produsen Karet Alam Dunia. *Warta Perkaretan*, 31(2), 85.
- [4] Murtopo, A., Nur Sayekti, E., & Armandha, Y. (2022). Kekuatan Sambungan Dua Tampang Pada Mdf Dengan Alat Sambung Pasak Wpc. *Teknisia*, 27(2), 103–112.
- [5] Effendi, R., 2001. Kajian tekno-ekonomi industri MDF (Medium Density Fiberboard). *Info Sosial Ekonomi*, 2(2), 103–112.
- [6] Fadel Muhammad, S., Hasan, A., (2021). Pembuatan Dan Uji Karakteristik Papan Serat Dari Serat Sabut Kelapa Dan Plastik Polipropilena Daur Ulang. *Jurnal Kinetika*, 12(02), 1–7.
- [7] Sudarsono, dkk. (2010). Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa Dengan Bahan Pengikat Alami (Lem Kopal). *Jurnal Teknologi*, 3(1), 23–32.
- [8] Abdullah, M., (2007). Analisis Keterkaitan Pusat Industri Pengolahan Kayu Dan Wilayah Pembangunan Hutan Tanaman Rakyat (Tr) Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 2(3), 8199.
- [9] Puspita, A. A. P. A., Sachari, A., & Sriwarno, A. B. (2016). Dinamika Budaya Material pada Desain Furnitur Kayu di Indonesia. *Panggung*, 26(3), 247–260.
- [10] Hisprastin, Y., dan N, R. F., (2018). Review: Perbedaan Emulsi Dan Mikroemulsi Pada Minyak Nabati. *Farmaka Suplemen*, 1(16).
- [11] Handayani, F. W., & Muhtadi, A., (2013). Perbedaan Emulsi Dan Mikroemulsi Pada Minyak Nabati. *Farmaka*, 4, 1–15.
- [12] Radam, R., (2011). Studi Produktivitas Dan Rendemen Industri Penggajian Kayu Akasia Daun Lebar (*Acacia Mangium Willd*) Di Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 12(31), 99–107.
- [13] Iriany dkk. (2017). Ekstraksi Tanin Dari Kulit Kayu Akasia Dengan Menggunakan Microwave : Pengaruh Daya Microwave , Waktu Ekstraksi Dan Jenis Pelarut. *Jurnal Teknik Kimia*, 6(3), 52–57.
- [14] Athariqa, D., Oktapia, S. M., & Dermawan, D., (2022). Urea-Formaldehid Konsentrat Sebagai Bahan Baku Resin Urea-Formaldehid. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 6(1), 11–21.
- [15] Aprillia, A., Dirhamsyah, M., & Indrayani, Y., (2019). Sifat Fisik-Mekanik Papan Partikel Dari Limbah Finir Berdasarkan Waktu Kempa Dan Konsentrasi Urea Formaldehida. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(4), 1549–1561.
- [16] Yunus, A., Saifuddin, Marzuki, & Arifin, D., (2020). Kekuatan lentur komposit sandwich kayu bakal lambung perahu sebagai core dan polyester serat gelas sebagai skin. *Jurnal POLIMESIN ISSN: 1693-5462*, 18(1), 16–22.
- [17] Kartika, I. A., & Pratiwi, D. F. (2018). Karakteristik Papan Partikel Dari Bambu dengan Perekat Getah Damar. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(2), 127-139.
- [18] Hakim, L., Herawati, E, & Wistara, I. N. (2013). Medium Density Fibreboard Made of Acetylated Sludge from Pper Mill. *Makara Journal of Technology*, 15(2), 123.