



**SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN PARTIKEL BERBAHAN LIMBAH  
INDUSTRI KAYU PT. ALDI MANDOMAI MEBEL**

*(Physical and Mechanical Properties of Particleboards Based on Wood Industries  
Waste of PT. Aldi Mandomai Furniture)*

Mahdi Santoso<sup>1\*</sup>, Desy Natalia Koroh<sup>1\*</sup>, Prona Rogaya Rambe<sup>1</sup>, Grace Siska<sup>1</sup>,  
Yanarita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.

Email : [mahdisantoso@gmail.com](mailto:mahdisantoso@gmail.com)

---

Diterima : 27 April 2022

Direvisi : 20 Mei 2022

Disetujui : 22 Mei 2022

---

**ABSTRACT**

*This research aims to determine the effect of particle sizes (10 mesh, 20 mesh, and 30 mesh) to the physical and mechanical properties of particleboards made from industry waste of PT. Aldi Mandomai Furniture, based on JIS A 5903: 2003 Standard. Particleboards size were 30 x30x1,5 cm, density 0,5 g/cm<sup>3</sup>. Moisture content particles at 5%. Particles glued with urea formaldehyde adhesives, weight 10%, hot press pressured with temperature 110 ± 20C for 15 minutes, pressure ≥ 25 kg/cm<sup>2</sup>. Furthermore, particleboards must be conditioned for ± 14 days/ 2 weeks. Particleboards were cut into sample test according to the size in the JIS A 5903:2003 standard. Research design used Completely Random Design with one factor. Data analyzed using analysis of variance, if data was significant must to do areal difference test. The observed to particle size with 3 levels are 10 mesh, 20 mesh, and 30 mesh. The results of physical properties were Density ( a.v. 0,46 – 0,49 g/cm<sup>3</sup>), Moisture Content (a.v. 12,22 – 14,05%), Water Absorption (a.v. 129,79 – 167,03%), and Thickness Swelling (a.v. 11,43 – 22,08%). The results of mechanical properties were internal bonding (0,0075 - 0,0204 N/mm<sup>2</sup>), Modulus of Elasticity (a.v. 5,91 – 25,32 N/mm<sup>2</sup>), Modulus of Rupture (a.v. 0,52 – 1,52 N/mm<sup>2</sup>), and Screw Holding (a.v. 29,42 – 104,60 N). Particleboards made from furniture industry waste with particle size 10 mesh was significantly to physical properties, except density and fulfill JIS A 5903:2003, while the mechanical properties of particleboard are not fulfill the standard.*

**Kata kunci (Keywords):** Wood Industries waste, particleboard, urea-formaldehyde, physical and mechanical properties.

---

**PENDAHULUAN**

Produksi kayu gergajian di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 2,07 jt m<sup>3</sup> (BPS, 2018), di provinsi Kalimantan Tengah, produksi kayu gergajian sebesar

42.260,30 m<sup>3</sup>/tahun ( Data Statistik Dirjen PHPL, 2018). Purwanto (2009) menyatakan bahwa jumlah limbah yang terbentuk dari produksi kayu gergajian yaitu 40,48% dari produksi total. Jika digunakan asumsi tersebut maka limbah



kayu yang terbentuk dari produksi kayu gergajian di Kalimantan Tengah yaitu 17.106,97 m<sup>3</sup>/tahun. Budiaman *et al.* (2020) melakukan penelitian pada dua perusahaan IUPHHK-HA diperoleh limbah kayu penebangan yang dihasilkan di Perusahaan yang berada di Kalimantan Utara sebesar 41,72%, dan di Perusahaan yang berada di Papua Barat sebesar 39,09%. Data-data tersebut memberikan gambaran bahwa limbah industri per kayu cukup besar. Permasalahannya tingkat optimalisasi pemanfaatan limbah hasil hutan tergolong rendah.

Industri mebel yang merupakan bagian dari industri per kayu, pada proses produksinya menghasilkan limbah yang tidak sedikit. Berdasarkan hasil survei di Sentra Industri kota Palangka Raya terdapat 36 buah industri mebel yang masih aktif dari 40 buah industri mebel. Salah satunya adalah PT. Aldi Mandomai Mebel, merupakan industri per kayu yang mengolah kayu menjadi produk kusen, pintu, jendela, *interior furniture* (meja, kursi, lemari). PT. Aldi Mandomai Mebel menggunakan kayu jenis Meranti Merah (*Shorea leprosula*), Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), dan Benuas/Bangkirai (*Shorea leavis*), yang diperoleh dari industri penggergajian yang ada di kabupaten Katingan dan Kota Palangka Raya. PT. Aldi Mandomai mebel mengolah 30 m<sup>3</sup> kayu bulat perbulan dan menghasilkan limbah sebesar 20-30%, sehingga limbah industri mebel yang dihasilkan sekitar 6-9 m<sup>3</sup>/bulan (Data Primer, 2021). Limbah yang dihasilkan berupa serbuk gergajian, sebetan, dan ketaman belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan dari limbah tersebut hanya dijadikan sebagai bahan bakar, menjadi media tanam dan penimbun tanah, pada akhirnya limbah kayu yang tidak dimanfaatkan akan berpotensi berdampak pada pencemaran

lingkungan. Untuk menghindari hal tersebut dapat diupayakan dengan mengolah limbah kayu menjadi produk-produk papan buatan seperti papan partikel, papan semen, papan serat, dan lain sebagainya, tentunya dengan memanfaatkan perkembangan teknologi per kayu dan perekatan untuk mengolah limbah tersebut menjadi produk yang lebih bernilai ekonomi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi sifat fisika mekanika papan partikel yaitu ukuran partikel kayu. Aminah *et al.* (2018) melakukan penelitian sifat fisik dan mekanik papan partikel dari limbah kayu Krasikarpa (*Acacia crassicaarpa*) pada beberapa ukuran partikel dan konsentrasi perekat menunjukkan faktor ukuran partikel berpengaruh sangat nyata terhadap kerapatan, kadar air, daya serap air, keteguhan rekat internal, kuat pegang sekrup, dan berpengaruh nyata terhadap pengembangan tebal dan MoR, serta tidak berpengaruh nyata terhadap MoE. Sedangkan faktor konsentrasi perekat urea formaldehida berpengaruh sangat nyata terhadap kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, daya serap air, MoE, MoR, keteguhan rekat internal dan kuat pegang sekrup. Maulana *et al.* (2015) telah melakukan penelitian tentang karakteristik papan partikel dari batang Pandan Mengkuang (*Pandanus atrocarpus* Griff ) berdasarkan ukuran partikel dan konsentrasi urea formaldehida, mendapatkan hasil bahwa faktor ukuran partikel berpengaruh nyata terhadap kadar air, MoE, MoR, IB, kuat pegang sekrup yang dihasilkan, sedangkan faktor konsentrasi urea formaldehida dan interaksi hanya berpengaruh nyata terhadap kadar air papan partikel.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian tentang papan partikel dari limbah industri mebel yang diperoleh dari PT. Aldi Mandomai Mebel



Kota Palangka Raya dengan berbagai ukuran partikel kayu (10 mesh, 20 mesh, dan 30 mesh), yang direkat menggunakan perekat Urea Formaldehida (UF).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Limbah kayu campuran (Meranti Merah, Ulin, dan Benuas) berasal dari PT. Aldi Mandomai Mebel, berlokasi di Sentra Industri Jl. T. Tilung Kota Palangka Raya.
2. Urea Formaldehida berupa larutan dengan solid content 50,1%, diperoleh dari PT. Surya Satrya Timur Banjarmasin.
3. Air bersih/ Aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tahap persiapan: Kantong plastik besar, terpal, ayakan/saringan berukuran 10 mesh, 20 mesh, 30 mesh,
2. Tahap pembuatan papan partikel: timbangan analitik, baskom, cetakan kayu, mesin hot press/pres panas, gergaji pita, penggaris, kertas label, kalkulator, sarung tangan, kamera
3. Tahap pengujian sifat fisika dan mekanika: oven, Timbangan analitik, Kaliper/jangka sorong, Mikrometer sekrup, UTM (Universal Testing Machine), Penggaris, Baskom, Bor, Sekrup, Alat tulis, Laptop

### Prosedur Penelitian

#### a. Persiapan partikel

Bahan baku partikel kayu berasal dari limbah industri mebel berupa partikel kayu Meranti Merah, Ulin, dan Benuas berbentuk serbuk. Serbuk kayu kemudian diayak menggunakan saringan (10, 20 dan 30 mesh) untuk mendapatkan ukuran

yang seragam. Kemudian dilakukan pengeringan dalam oven hingga mencapai kadar air  $\pm 5\%$ . Hal ini dilakukan agar proses penyerapan perekat menjadi lebih baik.

#### b. Pembuatan Papan Partikel

Papan partikel yang dibuat terdiri atas satu lapis (*single layer particleboard*) berukuran 30 cm x 30 cm x 1,5 cm dengan target kerapatan 0,5 g/cm<sup>3</sup>. Pencampuran partikel dengan perekat Urea Formaldehida dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan dengan jumlah perekat 10% (*solid content* 50,1%). Pengempaan panas (*hot press*) dilakukan suhu  $110 \pm 2^\circ\text{C}$  selama 15 menit dengan tekanan  $\geq 25 \text{ kg/cm}^2$ . Papan partikel yang telah dibuat kemudian dikondisikan pada suhu kamar selama  $\pm 14$  hari sebelum dilakukan pengujian.

#### c. Pengujian Sifat Fisika dan Mekanika

Pengujian papan partikel meliputi pengukuran sifat fisika (kadar air, kerapatan, daya serap air, pengembangan tebal) dan pengujian sifat mekanika meliputi pengujian keteguhan rekat internal, keteguhan lentur, keteguhan patah dan kuat pegang sekrup mengacu pada standar JIS A 5908-2003.

#### d. Analisis Data

Penelitian ini disusun pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan perlakuan yang diamati adalah ukuran partikel yang terdiri dari 3 level yaitu 10 mesh (P1), 20 mesh (P2), dan 30 mesh (P3). Masing-masing perlakuan menggunakan tiga kali ulangan, sehingga diperoleh jumlah papan uji sebanyak sembilan papan. Data yang dihasilkan kemudian di analisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA) dan jika

ditemukan adanya pengaruh yang signifikan dilanjutkan dengan uji lanjut dengan terlebih dahulu ditentukan nilai koefisien keragaman (KK) mengacu pada Hanafiah (2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisika Papan Partikel

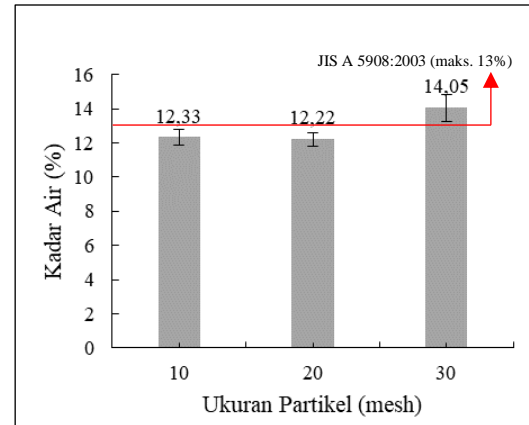
#### a. Kerapatan

Nilai rata-rata kerapatan papan partikel berkisar antara  $0,46 - 0,49 \text{ g/cm}^3$ . Nilai rata-rata kerapatan tertinggi terdapat pada papan partikel ukuran partikel 10 mesh yaitu  $0,49 \text{ g/cm}^3$ , sedangkan yang terendah pada ukuran partikel 30 mesh yaitu  $0,46 \text{ g/cm}^3$ . Berdasarkan standar JIS A 5908-2003 syarat kerapatan papan partikel yaitu  $0,4-0,9 \text{ gr/cm}^3$ , dapat disimpulkan bahwa papan partikel limbah industri mebel ini memenuhi standar pada setiap ukuran partikel. Nilai kerapatan papan partikel berada di bawah target ( $0,5 \text{ g/cm}^3$ ), hal ini diduga karena keluarnya partikel dari cetakan pada saat pengempaan papan dan adanya *spring-back force* pada papan partikel setelah proses pengempaan (Hasan et al., 2020). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran partikel tidak berpengaruh terhadap kerapatan papan partikel yang dihasilkan ( $F_{hit} 3,36 < F_{tab} (5\%) 5,14$ ).

#### b. Kadar Air

Nilai rata-rata kadar air papan partikel berkisar  $12,22-14,05\%$  (Gambar 1). Nilai kadar air tertinggi papan partikel terdapat pada ukuran partikel 30 mesh yaitu  $14,05\%$ , sedangkan yang terendah pada ukuran partikel 20 mesh yaitu  $12,22\%$ . Papan partikel limbah industri yang memenuhi standar yaitu ukuran partikel 10 mesh dan 20 mesh, sedangkan ukuran 30 mesh belum memenuhi standar JIS A 5908-2003. Secara umum kadar air papan partikel dengan ukuran partikel yang semakin halus memiliki kadar air yang lebih besar. Nilai kadar air

yang tinggi pada ukuran partikel 30 mesh diduga karena memiliki jumlah partikel yang lebih banyak dari pada jumlah partikel ukuran 10 mesh dan 20 mesh dengan berat yang sama. Banyaknya jumlah partikel dapat berpengaruh terhadap kemampuan papan partikel menyerap air pada saat proses pengondisian (Maulana et al., 2015).

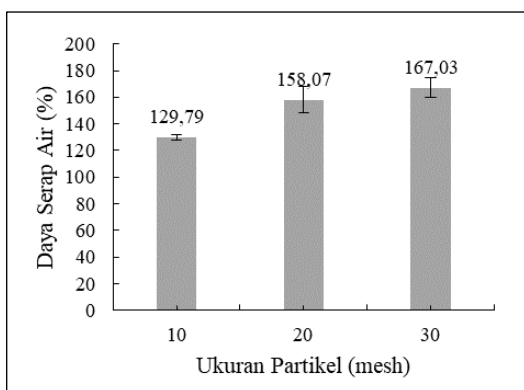


Gambar 1. Grafik Rata-rata Kadar Air Papan Partikel

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran partikel berpengaruh terhadap kadar air ( $F_{hit}=9,225 > F_{tab} 5\%=5,14$ ). Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa ukuran partikel 10 mesh tidak berbeda dengan ukuran partikel 20 mesh, dan keduanya berbeda dengan ukuran 30 mesh. Hasan et al. (2020) menyatakan bahwa ukuran partikel yang kecil mengurangi kepadatan papan sehingga menimbulkan pori yang menyebabkan air masuk semakin banyak. Rendahnya kerapatan papan partikel yang dihasilkan yaitu  $0,46-0,49 \text{ g/cm}^3$  juga menyebabkan tingginya kadar air papan partikel ini. Fransiskus et al. (2015) menyatakan bahwa rendahnya kerapatan menyebabkan rongga untuk air masuk ke dalam papan partikel menjadi semakin banyak.

### c. Daya Serap Air

Nilai rata-rata daya serap air papan partikel berkisar 129,79–167,03% (Gambar 2). Nilai rata-rata daya serap air tertinggi papan partikel terdapat pada ukuran partikel 30 mesh yaitu 167,03%, sedangkan yang terendah pada ukuran partikel 10 mesh yaitu 129,79%. Standar JIS A 5908:2003 tidak mensyaratkan pengujian terhadap daya serap air, sehingga nilai daya serap air yang diperoleh tidak dapat dibandingkan dengan standar JIS A 5908-2003.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Daya Serap Air Papan Partikel

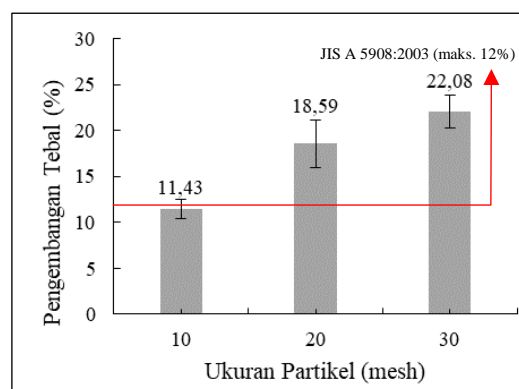
Gambar 2 memperlihatkan semakin kecil ukuran partikel semakin tinggi juga nilai daya serap airnya. Hal ini diduga karena semakin kecil ukuran partikel menyebabkan ikatan antar partikel satu sama lain berkurang sehingga menimbulkan ruang kosong yang akan diisi oleh air. Hasan *et al.* (2020) menyatakan bahwa daya serap air dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran partikel, semakin kecil ukuran partikelnya maka daya serap air akan semakin tinggi, adanya ruang kosong yang dapat menampung air di antara partikel, adanya saluran kapiler dan luas permukaan partikel yang tidak dapat ditutupi oleh perekat. Hasil yang diperoleh juga sejalan dengan nilai

kerapatan yang didapat pada penelitian ini. Bahwa semakin tinggi nilai kerapatan papan partikel maka semakin rendah daya serap air. Hal ini sesuai dengan Sutigno (1994) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kerapatan papan partikel maka semakin kecil daya serapnya terhadap air.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran partikel berpengaruh terhadap daya serap air papan partikel ( $F_{hit}=22,10 > F_{tab} 5\%=5,14$  dan  $1\%=10,92$ ). Hasil analisis BNT menunjukkan bahwa ukuran partikel 10 mesh berbeda nyata terhadap ukuran partikel 20 mesh dan 30 mesh, sedangkan ukuran 20 mesh tidak berbeda nyata dengan ukuran 30 mesh.

### d. Pengembangan Tebal

Nilai rata-rata pengembangan tebal papan partikel berkisar 11,43–22,08% (Gambar 3). Nilai rata-rata pengembangan tebal papan partikel tertinggi pada ukuran partikel 30 mesh yaitu 22,08% sedangkan yang terendah pada ukuran partikel 10 mesh yaitu 11,43%. Berdasarkan standar JIS A 5908:2003 (maks. 12%), pengembangan tebal yang memenuhi syarat hanya ukuran partikel 10 mesh, sedangkan ukuran partikel 20 dan 30 mesh belum memenuhi standar.



### Gambar 3. Grafik Rata-rata Pengembangan Tebal Papan Partikel

Gambar 3 memperlihatkan bahwa semakin kecil ukuran partikel, semakin besar pengembangan tebalnya, sejalan dengan nilai daya serap air. Menurut Sumardi (2004) dalam Hamdi & Arhamsyah (2010), sifat pengembangan tebal akan berkorelasi dengan penyerapan air, dimana semakin tinggi penyerapan air maka pengembangan tebal semakin meningkat.

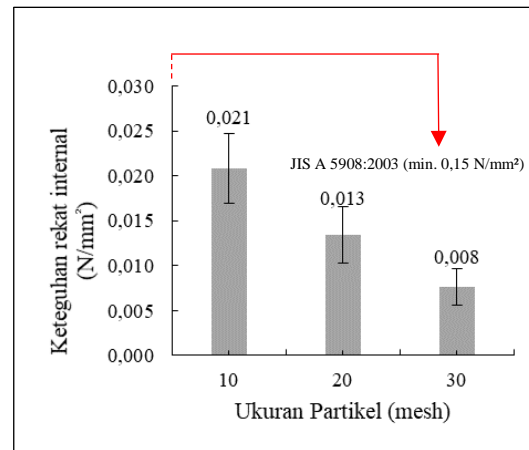
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran partikel berpengaruh terhadap pengembangan tebal papan partikel ( $F_{hit}=24,21 > F_{tab} 5\%=5,14$  dan  $1\%=10,92$ ). Hasil analisis BNJ menunjukkan bahwa ukuran partikel 10 mesh berbeda nyata terhadap ukuran partikel 20 mesh dan 30 mesh, sedangkan ukuran 20 mesh tidak berbeda nyata dengan ukuran 30 mesh. Hasan et al. (2020), menyatakan bahwa ukuran partikel yang semakin kecil akan menyerap lebih banyak air, yang menyebabkan nilai pengembangan tebal ukuran 30 mesh lebih tinggi dibandingkan pengembangan tebal 10 mesh.

## Sifat Mekanika Papan Partikel

### a. Keteguhan Rekat Internal

Nilai rata-rata keteguhan rekat internal papan partikel berkisar  $0,0075-0,0204 \text{ N/mm}^2$  (Gambar 4). Nilai rata-rata keteguhan rekat internal tertinggi papan partikel terdapat pada ukuran partikel 10 mesh yaitu  $0,0204 \text{ N/mm}^2$ , sedangkan yang terendah pada ukuran partikel 30 mesh yaitu  $0,0075 \text{ N/mm}^2$ . Keteguhan rekat internal papan partikel hasil penelitian ini belum memenuhi standar JIS A 5908:2003 pada semua ukuran partikel (min  $0,15 \text{ N/mm}^2$ ). Secara umum nilai keteguhan rekat internal pada penelitian ini

menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran partikel, maka nilai keteguhan rekat internalnya akan semakin rendah. Hal ini diduga karena ukuran partikel yang semakin kecil memiliki jumlah partikel yang lebih banyak sehingga perekat yang digunakan tidak menutupi luas permukaan keseluruhan (Fransiskus et al., 2015).



Gambar 4. Grafik Rata-rata Keteguhan Rekat Internal Papan Partikel

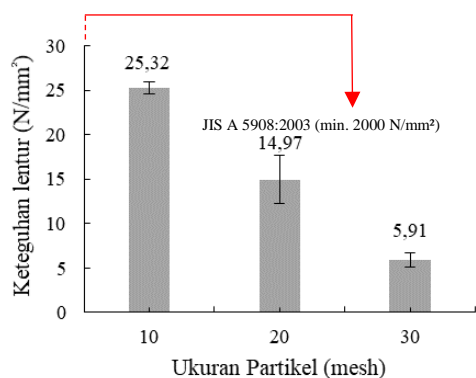
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran partikel berpengaruh keteguhan rekat internal ( $F_{hit}=13,40 > F_{tab} 5\%=5,14$  dan  $1\%=10,92$ ). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa ukuran partikel 10 mesh berbeda nyata terhadap ukuran partikel 20 mesh dan 30 mesh, sedangkan ukuran 20 mesh tidak berbeda nyata dengan ukuran 30 mesh. Maulana et al. (2015) menyatakan bahwa semakin kasar partikel yang digunakan maka dimensi partikel semakin besar sehingga mengakibatkan gaya yang didapat dalam pengujian dapat disalurkan dan nilai keteguhan rekat internalnya lebih tinggi dibandingkan papan partikel menggunakan partikel halus yang dimana dimensi partikelnya lebih kecil.

### b. Keteguhan Lentur (MoE)

Nilai rata-rata keteguhan lentur papan partikel berkisar  $5,91-25,32$

N/mm<sup>2</sup> (Gambar 5). Nilai rata-rata keteguhan lentur tertinggi papan partikel terdapat pada ukuran partikel 10 mesh yaitu 25,32 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan yang terendah pada ukuran partikel 30 mesh yaitu 5,91 N/mm<sup>2</sup>. Nilai MoE papan partikel hasil penelitian ini belum memenuhi standar JIS A 5908-2003 pada semua ukuran partikel (min 2000 N/mm<sup>2</sup>).

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin besar ukuran partikel semakin besar nilai keteguhan lenturnya, diduga karena semakin besar ukuran partikel mengakibatkan semakin luas permukaan atau bidang yang saling kait antar partikel sehingga beban yang diterima dapat menyebar. Menurut Maulana *et al.* (2015) dimensi partikel yang lebih besar dapat menyalurkan tekanan dari beban yang diterima lebih baik dibandingkan dengan ukuran partikel halus.



Gambar 5. Grafik Rata-rata Keteguhan Lentur Papan Partikel

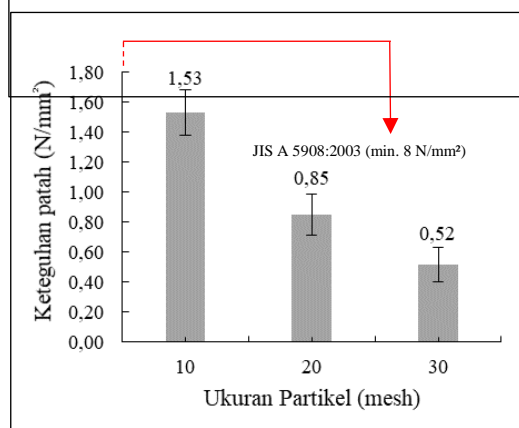
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan ukuran partikel berpengaruh terhadap MoE papan partikel ( $F_{hit}=52,94 > F_{tab} 5\%=5,14$  dan  $1\%=10,92$ ). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa ukuran partikel 10 mesh berbeda nyata terhadap ukuran

partikel 20 mesh dan 30 mesh, dan ukuran 20 mesh berbeda nyata dengan ukuran 30 mesh. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran partikel mempengaruhi keteguhan lentur papan partikel.

### c. Keteguhan Patah (MoR)

Nilai rata-rata keteguhan patah papan partikel berkisar 0,52–1,52 N/mm<sup>2</sup> (Gambar 6). Nilai keteguhan patah tertinggi papan partikel terdapat pada ukuran partikel 10 mesh yaitu 1,53 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan yang terendah pada ukuran partikel 30 mesh yaitu 0,52 N/mm<sup>2</sup>. Keteguhan patah papan partikel hasil penelitian ini belum memenuhi standar JIS A 5908:2003 (min 8 N/mm<sup>2</sup>). Secara umum keteguhan patah menunjukkan bahwa semakin besar ukuran partikel semakin besar nilai keteguhan patahnya. Nilai keteguhan patah ini sejalan dengan nilai keteguhan lentur yang diperoleh pada penelitian ini. Kondisi ini diduga karena ukuran partikel yang lebih besar mempunyai dimensi

yang lebih besar sehingga penyaluran tekanan yang diterima lebih baik dibandingkan dengan ukuran partikel yang lebih kecil. Menurut Aminah *et al.* (2018) papan partikel dengan ukuran besar akan terikat baik oleh perekat dan memiliki ikatan yang lebih erat antara partikel.

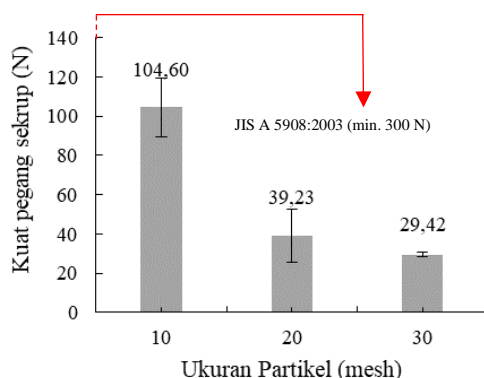


Gambar 6. Grafik Rata-rata Keteguhan Patah Papan Partikel

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran partikel berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan patah papan partikel ( $F_{hit}=89,05 > F_{tab} 5\%=5,14$  dan  $1\%=10,92$ ). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa ukuran partikel 10 mesh berbeda nyata terhadap ukuran partikel 20 mesh dan 30 mesh; ukuran 20 mesh berbeda nyata dengan ukuran 30 mesh. Keteguhan patah dipengaruhi oleh ukuran partikel dan penyebaran perekat, semakin besar ukuran dimensi papan partikel yang dibuat akan membutuhkan jumlah perekat yang cukup banyak dan kemungkinan perekat untuk tidak menyebar secara merata semakin besar (Hasan *et al.*, 2020).

#### d. Kuat Pegang Sekrup

Nilai rata-rata kuat pegang sekrup papan partikel berkisar 29,42–104,60 N (Gambar 7). Nilai rata-rata kuat pegang sekrup tertinggi papan partikel terdapat pada ukuran partikel 10 mesh yaitu 104,60 N, sedangkan yang terendah pada ukuran partikel 30 mesh yaitu 29,42 N. Kuat pegang sekrup papan partikel hasil penelitian ini belum memenuhi standar JIS A 5908:2003 (min 300 N) pada semua ukuran partikel.



Gambar 7. Grafik Rata-rata Kuat Pegang Sekrup Papan Partikel

Secara umum grafik rata-rata kuat pegang sekrup (Gambar 7) menunjukkan bahwa nilai kuat pegang sekrup semakin tinggi seiring dengan semakin besar ukuran partikel. Menurut Aminah *et al.* (2018), ukuran partikel yang lebih besar memiliki kekuatan yang lebih besar pula untuk menahan sekrup dibandingkan dengan ukuran partikel yang lebih kecil. Hasil penelitian Maulana *et al.* (2015) menunjukkan bahwa papan partikel dengan ukuran partikel kasar memiliki daya cengkram sekrup lebih kuat dibandingkan papan partikel menggunakan partikel halus.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran partikel berpengaruh sangat nyata terhadap kuat pegang sekrup papan partikel ( $F_{hit}=21,32 > F_{tab} 5\%=5,14$  dan  $1\%=10,92$ ). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa ukuran partikel 10 mesh berbeda nyata terhadap ukuran partikel 20 mesh dan 30 mesh, dan ukuran 20 mesh berbeda nyata dengan ukuran 30 mesh.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

1. Ukuran partikel berpengaruh terhadap daya serap air, pengembangan tebal, kadar air, keteguhan rekat internal, Modulus of Elasticity (MoE), Modulus of Repture (MoR) dan kuat pegang sekrup, namun tidak berpengaruh terhadap kerapatan papn partikel.
2. Berdasarkan standar JIS A 5908-2003 sifat fisika yang memenuhi standar yaitu kerapatan untuk semua ukuran partikel, kadar air dengan ukuran partikel 10 mesh dan 20 mesh, dan pengembangan tebal dengan ukuran 10 mesh. Semua sifat mekanika papan partikel belum memenuhi standar.





### Saran

Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan faktor kadar perekat terhadap ukuran partikel agar memperoleh kualitas papan partikel yang lebih baik. Pencampuran perekat dan partikel sebaiknya dilakukan dengan bantuan alat mesin pencampur, seperti *rotary mixer* atau *blender* dan *spray gun* agar pencampuran perekat dengan partikel lebih merata.

### UCAPAN TERIMA KASIH

1. Kepada Pimpinan PT. Aldi Mandomai Mebel yang telah membantu menyediakan bahan baku partikel untuk penelitian ini.
2. Kepada Pimpinan PT. Surya Satrya Timur Banjarmasin yang telah membantu menyediakan perekat Urea Formaldehida untuk penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Aini, N.S., Bintani, K. & Haris, A. 2008. Papan Partikel dari Pelepah Kelapa Sawit. Universitas Winaya Mukti. Bandung.

Aminah, Setyawati, D. & Yani, A. 2018. Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel dari Limbah Kayu *Acacia crassicarpa* pada Beberapa Ukuran Partikel dan Konsentrasi Urea Formaldehida. *Jurnal Hutan Lestari* Vol. 6 (3): 557 – 568.

Badan Pusat Statistik. 2018. Produksi Kayu Hutan. (<https://www.bps.go.id>) (diakses pada tanggal 01 Februari 2021). <https://www.bps.go.id/>

Budiaman A., F. M. Mubarak, & W. Lismaya .2020. Kayu Limbah

Penebangan Intensitas Rendah di Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu-Hutan Alam. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* (JIPI), Vol. 25 (1): 145–151.

Direktorat Jenderal PHPL Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. 2018. Produksi Kayu Gergajian dari IUIPHHK.

(<http://phpl.menlhk.go.id>) (diakses pada tanggal 17 Desember 2020).

Dumanauw, J. F. 1993. Mengenal Kayu. Yogyakarta: Kanisius

Fransiskus, H., Hartono, R. & Sucipto, T. 2015. Kualitas Papan Partikel dari Campuran Sabut Kelapa dan Partikel Mahoni dengan Berbagai Variasi Kadar Perekat Phenol Formaldehida. Kampus USU Medan.

Hamdi, S. & Arhamsyah. 2010. Sifat Fisis Mekanis Papan Partikel dari Limbah Kayu Gergajian berdasarkan Ukuran Partikel. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan* Vol. 2, No. 2.

Hanafiah, K. A. 2010. Rancangan Percobaan: Teori Aplikasi. Edisi 3. Rajawali Pers. Jakarta.

Hasan H. & Tatong, B. 2005. Pengaruh Pemadatan Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Kayu Palapi. (<https://ejournal.undip.ac.id>) (diakses pada tanggal 10 Februari 2021).

Hasan, A., Yerizam, M. & Kusuma, M. N. 2020. Papan Partikel Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan Perekat *High Density Polyethylene*. *Jurnal Kinetika* Vol. 11, No. 03.

Haygreen J. G. & Bowyer, J. L. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Suatu Pengantar. Hadikusumo S.A,

- penerjemah; Prawirohatmodjo S., editor. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Haygreen, J. G & Bowyer, J. L .1989. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu: Suatu Pengantar. Sujipto, A. H. Penerjemah; Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Forest Product and Wood Science: An Introduction*.
- Jaelani, A., Dharmawati, S. & Wacahyono. 2016. Pengaruh Tumpukan dan Lama Masa Simpan Pakan Pelet terhadap Kualitas Fisik. *Jurnal ZIRAA'AH* Volume 41 Nomor 2.
- Jamaluddin, Indrayani, Y. & Munawar, S.S. 2018. Kualitas Papan Partikel dari Campuran Batang Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Kayu Akasia (*Acacia Mangium* W.) berdasarkan Konsentrasi Perekat Urea Formaldehida. *Jurnal Hutan Lestari* Vol. 6 No.3.
- Japanese Standard Association. 2003. JIS A 5908 2003: *Particelboard*. Jepang: Japanese Standard Association
- Maloney, T.M. 1993. *Modern Particleboard and Dray-Process Fiberboard Manufacturing*. Miller Freeman, Inc. USA.
- Maulana D., Dirhamsyah, & D. Setyawati. 2015. Karakteristik Papan Partikel dari Batang Pandan Mengkuang (*Pandanus atrocarpus* Griff) Berdasarkan Ukuran Partikel Dan Konsentrasi Urea Formaldehida. *Jurnal Hutan Lestari* Vol. 3 (2):247 – 258.
- Purwanto, D. 2009. Analisa Jenis Limbah Kayu Pada Industri Pengolahan Kayu Di Kalimantan Selatan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan* Vol.1, No.1.
- Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. 2021. (<https://setkab.go.id>) (diakses pada tanggal 10 Februari 2021).
- Setiawan. 2008. Kualitas Papan Partikel Sekam Padi. Bogor: Departemen Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Standar Nasional Indonesia, 03-2105-2006. Papan Partikel. Badan Standarisasi Nasional. (<http://arkn-fpd.org>) (diakses pada tanggal 11 Januari 2021).
- Subiyanto B., R. Saragih, & E. Husin. 2003. Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa sebagai Bahan Penyerap Air dan Oli Berupa Panel Papan Partikel. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* Vol. 1.
- Sudarsono, T. Rusianto, & Y. Suryadi. 2010. Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa dengan Bahan Pengikat Alami (Lem Kopal). *Jurnal Teknologi* Vol. 3 No.1.
- Sutarman, I W. 2010. Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu di Kota Denpasar (Studi Kasus Pada Cv Aditya). *Jurnal PASTI* Vol. X No 1.
- Tsoumis, G. T. 1991. *Science and Technology of Wood, Stucture, Properties, Utilization*. Van Nostrand Reinhold, USA.
- Wulandari T., A. Asria, & I. D. Faryunia. 2020. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel Limbah Kulit Buah Kakao Berpenguat Batang Kayu Jabon. *Jurnal Prisma Fisika* Vol. 8, No. 1.