



## Prototipe Papan Partikel Tahan Air Berbahan Baku Limbah Kayu Sebagai Material Partisi Ruang

(*Waterproof Particleboard Prototype Made from Wood Waste as Room Partition Material*)

Mahdi Santoso<sup>1\*</sup>, Noor Hamidah<sup>2\*</sup>, Dwi Anung Nindito<sup>3</sup>, Adhitya Gantin Ranu<sup>4</sup>, Ilham Qodir Siregar<sup>4</sup>, Jon Riston Saragih<sup>5</sup>, Wahyunita<sup>5</sup>; Bahrul Yoga<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup>Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Indonesia.

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Indonesia.

<sup>4</sup>Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Indonesia

<sup>5</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Universitas Palangka Raya, Indonesia

\*Corresponding Author: [mahdisantoso@gmail.com](mailto:mahdisantoso@gmail.com); [noorhamidah@arch.upr.ac.id](mailto:noorhamidah@arch.upr.ac.id)

### Article History

Received : December 14, 2025

Revised : February 2, 2026

Approved : February 10, 2026

### Keywords:

Particle Board, Wood Waste, Synthetic Adhesive, Ammonium Dihydrogen Phosphate, Room Partitions, Environmentally Friendly Materials.

© 2026 Authors

Published by the Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Forestry, and Fisheries, Palangka Raya University. This article is openly accessible under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

### Sejarah Artikel

Diterima : 14 Desember 2026

Direvisi : 2 Pebruari 2026

Disetujui : 10 Pebruari 2026

### Kata Kunci:

Papan Partikel, Limbah Kayu, Perekat Sintetik, Ammonium Dihydrogen Phosphate, Partisi Ruang, Material Ramah Lingkungan.

© 2026 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Universitas Palangka Raya. Artikel ini dapat diakses secara terbuka di bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

### ABSTRACT

This study aims to evaluate the effects of ammonium dihydrogen phosphate (ADP) additive content, particle type, and layering technique on bonding properties of particleboard of white meranti (*Shorea spp.*) sawdust. The first stage examined the influence of ADP addition at concentrations of 0%, 5%, and 10% on the bonding properties of particleboard. The results indicated that all physical properties satisfied the requirements of SNI 03-2105:2006 and FAO:1966 standards; however, most mechanical properties did not meet the SNI standard, presumably due to the interference of ADP with adhesive bonding between particles. The second stage analyzed the effects of particle type and layering technique by increasing the polyurethane adhesive content to 20% without additive addition. This treatment significantly improved the mechanical properties, particularly for sawdust-based particleboard with a three-layer structure, enabling compliance with SNI 03-2105:2006 requirements. The third stage produced a particleboard prototype as an interior partition module, which exhibited physical and mechanical properties that met the applicable standards. Particleboard manufactured from white meranti sawdust bonded with 20% polyurethane adhesive is suitable for interior non-structural applications such as furniture and space partitions.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh penambahan zat aditif ammonium dihydrogen phosphate (ADP), jenis partikel, dan teknik pelapisan terhadap sifat rekat papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih. Tahap pertama menelaah variasi konsentrasi ADP (0%, 5%, dan 10%) terhadap sifat rekat papan partikel. Hasil menunjukkan bahwa seluruh sifat fisika memenuhi SNI 03-2105:2006 dan FAO:1966, namun sebagian besar sifat mekanika belum memenuhi standar, diduga akibat terganggunya ikatan adhesif antar partikel oleh penambahan ADP. Tahap kedua menganalisis pengaruh jenis partikel dan teknik pelapisan dengan peningkatan kadar perekat polyurethane menjadi 20% tanpa penambahan aditif. Perlakuan ini secara signifikan meningkatkan sifat mekanika, terutama pada papan partikel serbuk gergaji dengan sistem 3-layer, sehingga seluruh parameter utama memenuhi SNI 03-2105:2006. Tahap ketiga menghasilkan prototipe papan partikel sebagai modul partisi ruang interior yang memiliki sifat fisika dan mekanika sesuai standar. Papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih berperekat polyurethane 20% layak diaplikasikan untuk furnitur dan partisi interior non-struktural.

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang mempunyai potensi sumber daya hutan terbesar di dunia. Hasil hutan diolah menjadi industri

pengolahan kayu, terpilah dalam industri meubel dan kerajinan kayu (Kasmudjo, 2012). Provinsi Kalimantan Tengah, salah satu yaitu Kota Palangka Raya mempunyai industri kayu

sebagai salah satu sumber ekonomi lokal. Kota Palangka Raya mempunyai 40 industri kayu, tetapi sekitar 36 industri kayu yang masih produktif (Wijanarka, 2020). Industri kayu mempunyai berbagai produk seperti kayu olahan, lemari, pintu, dan perabot (Zulfansyah, 2010).

Proses produksi kayu menghasilkan limbah kayu berupa serbuk gergajian, potongan kayu kecil (sebetan), sisa rajangan, serutan, dan ampelas. Jumlah limbah ini sangat variatif tergantung pada skala usaha, kualitas bahan baku, dan peralatan yang digunakan. Secara umum, limbah dari proses pengergajian kayu di industri kayu dan meubel dapat mencapai 20–50% dari total bahan baku yang digunakan. Kota Palangka Raya merupakan kota yang menghasilkan limbah serbuk gergaji dan ketaman kayu yang mencapai sekitar 22%, sedangkan secara nasional limbah kayu berkisar 25% setiap tahunnya (Purwanto, 2009).

Papan partikel sebagai produk prototipe partisi ruangan tidak hanya mengurangi pencemaran, tetapi juga memiliki nilai tambah. Papan partikel untuk partisi ruangan merupakan salah satu produk yang dihasilkan, dengan mengusung konsep pembangunan berkelanjutan. Desain papan partikel selain berfungsi sebagai pembatas antar ruang, juga material mebel dengan nilai estetika, efisiensi, dan berkualitas dalam keseimbangan terhadap alam. Penelitian ini mengolah limbah serbuk kayu menjadi material bahan bangunan yang ramah lingkungan. Papan partikel berbahan kayu alami mempunyai kelemahan terhadap ketahanan material terutama kelembaban dan air. Permasalahan penelitian adalah bagaimana memanfaatkan limbah industri kayu secara optimal sebagai bahan baku papan partikel untuk partisi ruangan, dan bagaimana meningkatkan ketahanan air papan partikel agar dapat dimanfaatkan sebagai material partisi ruangan yang ramah lingkungan dan bernilai estetika tinggi. Penelitian ini memodifikasi perekat sintetis yaitu penggunaan bahan aditif seperti *Ammonium Dihydrogen Phosphate*

(ADP)  $((\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4)$  sebagai campuran dalam sistem perekat sintetis.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ADP mampu meningkatkan performa perekat alami dan memberikan ketahanan terhadap air (Komariah *et al.*, 2019). Adapun penelitian dalam aplikasi pada sistem perekat berbasis UF masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengisi dari kekosongan pengetahuan dan teknologi terkait pengolahan limbah kayu menjadi papan partikel sebagai partisi ruangan yang tahan air dengan sistem perekat berbasis sintetis dan ADP (Dewi G K *et al.*, 2021). Penelitian ini memanfaatkan limbah kayu yang tidak bernilai menjadi material bangunan yang bernilai dan fungsional (prototipe bahan partisi ruangan).

Penelitian ini bertujuan untuk (1) melakukan analisis terhadap kualitas papan partikel melalui uji pengaruh penambahan zat aditif Ammonium Dihydrogen Phosphate  $((\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4)$  terhadap sifat rekat papan partikel yang dihasilkan; (2) melakukan analisis terhadap kualitas papan partikel melalui uji ukuran partikel dan teknik pelapisan (*layering*) terhadap sifat rekat papan partikel yang dihasilkan; (3) mengolah material papan partikel dari limbah kayu untuk menghasilkan prototipe partisi ruangan yang bersifat ramah lingkungan.

## 2. Bahan dan Metode

### 3.1. Waktu dan Tempat

Waktu penelitian dilakukan selama  $\pm$  2 bulan dari bulan Oktober-Desember 2025 yang dimulai dari pengumpulan bahan baku, pembuatan contoh uji, pengujian, pengolahan data dan pembuatan prototipe partisi ruang. Lokasi penelitian ini di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.

### 3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kayu meranti putih bekas gergajian dan pasahan yang berasal dari limbah penggergajian di Pusat Industri Kayu

Temanggung Tilung Kota Palangka Raya sebagai bahan baku utama pembuatan papan partikel; perekat *polyurethane* (-CONHRNHCOOR'O-) berbentuk emulsi yang digunakan sebagai bahan perekat utama dalam pembuatan papan partikel; dan *Ammonium Dihydrogen Phosphate* (ADP) ((NH<sub>4</sub>)H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) berbentuk serbuk padat yang digunakan sebagai bahan aditif dalam sistem perekatan pembuatan papan partikel.

Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin tekan panas (*hot press*) digunakan untuk proses pencetakan papan partikel; *Universal Testing Machine* (UTM) digunakan untuk menguji sifat mekanika papan partikel; oven digunakan untuk mengeringkan contoh uji sampai kering tanur; *Thickness bar* ketebalan 1 cm untuk mengatur ketebalan papan partikel; timbangan analitik digunakan untuk menimbang papan partikel dan perekat kaliper untuk mengukur panjang contoh uji; mikrometer Sekrup digunakan untuk mengukur tebal contoh uji;

### 3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan 3 (tiga) tahap penelitian antara lain yaitu:

Tahap 1: Penambahan ADP ke dalam sistem perekatan dengan perekat sintetis (polyurethane) yang bertujuan untuk mengetahui efek bahan aditif terhadap kualitas papan partikel berdasarkan standar JIS A 5908-2003 dan FAO-1966. Tahap ini disusun dalam 3 (tiga) perlakuan penelitian yaitu:

- 1) Zat aditif ADP 0%
- 2) Zat aditif ADP 5%
- 3) Zat aditif ADP 10%

Tahap 2: Penggunaan berbagai ukuran partikel dan teknik penyusunan lapisan papan partikel (*layering*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tipe lapisan terhadap sifat rekat partikel dari limbah kayu keruing berdasarkan standar JIS A 5908-2003 dan FAO-1996. Tahap ini disusun dalam 4 (empat) perlakuan penelitian yaitu:

- 1) Papan partikel satu lapis partikel kasar (Serutan).

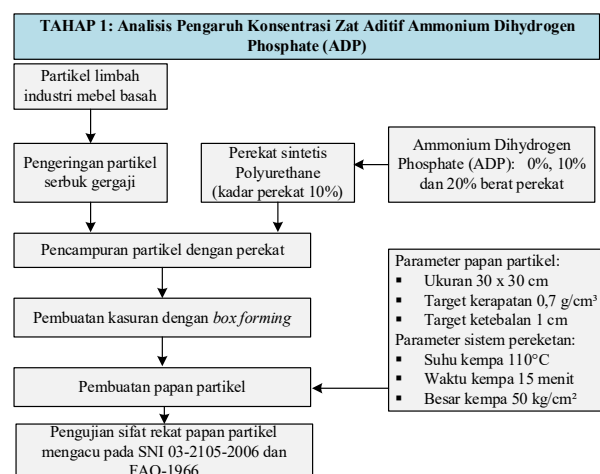
- 2) Papan partikel satu lapis partikel halus (Gergaji).
- 3) Papan partikel satu lapis campuran partikel kasar dan partikel halus (*1-Layer* (1:1)).
- 4) Papan partikel tiga lapis terdiri dengan susunan dan perbandingan kasar:halus:kasar (*3-Layers* (1:2:1)).

Tahap 3: Pembuatan papan partikel untuk keperluan non-struktural berbentuk partisi ruang. Karakteristik bahan baku dan sistem perekatan yang akan dipergunakan pada tahap ini merupakan hasil dari penelitian tahap 1 dan tahap 2.

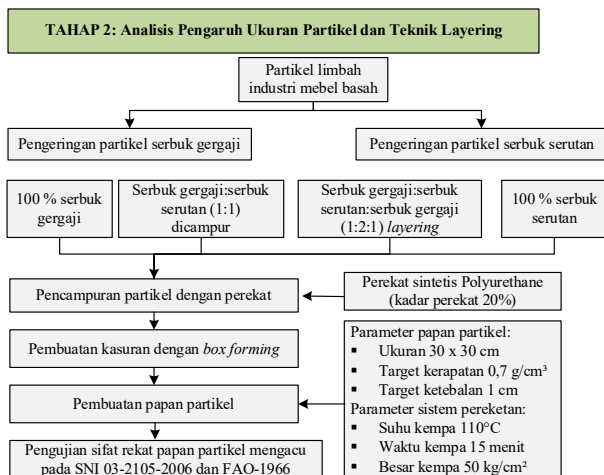
Analisis statistik yang digunakan pada penelitian tahap 1 dan tahap 2 adalah uji normalitas *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas *Levene-Test*, analisis keragaman satu faktor (*One Way ANOVA*) dan uji lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Karakteristik papan partikel yang dianalisis ialah kadar air, kerapatan, daya serap air, pengembangan tebal, keteguhan patah, keteguhan elastisitas, keteguhan rekat internal dan keteguhan pegang sekerup.

### 3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan disampaikan pada **Gambar 1** sampai dengan **Gambar 3**.



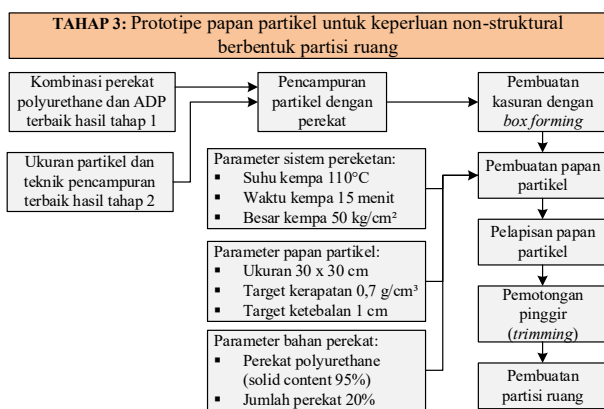
**Gambar 1.** Bagan alir penelitian tahap 1



Gambar 2. Bagan alir penelitian tahap 2



Gambar 4. Papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih



Gambar 3. Bagan alir penelitian tahap 3

### 3. Hasil dan Pembahasan

Papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih dapat diproses tanpa mengalami delaminasi. Warna papan partikel yang dihasilkan ialah warna putih-kuning seperti tampak pada Gambar 4. Tidak ditemukan adanya perbedaan warna yang signifikan antara bahan baku dan papan partikel yang dihasilkan yang menandakan bahwa perekat yang digunakan serta suhu yang diberikan tidak menyebabkan terjadinya perubahan warna.

#### 3.1. Analisis Pengaruh Konsentrasi Zat Aditif Ammonium Dihydrogen Phosphate (ADP)

Sifat rekat papan partikel yang diamati pada papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih antara lain sifat fisika terdiri dari kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, dan daya serap air) dan sifat mekanika terdiri keteguhan lentur, modulus elastisitas lentur, keteguhan tarik tegak lurus permukaan dan keteguhan cabut sekerup. Rekapitulasi hasil pengujian dan perbandingan dengan papan partikel SNI 03-2105:2006 dan FAO:1966 pada perlakuan persentase penambahan zat aditif Ammonium Dihydrogen Phosphate (ADP) disajikan pada Tabel 1.

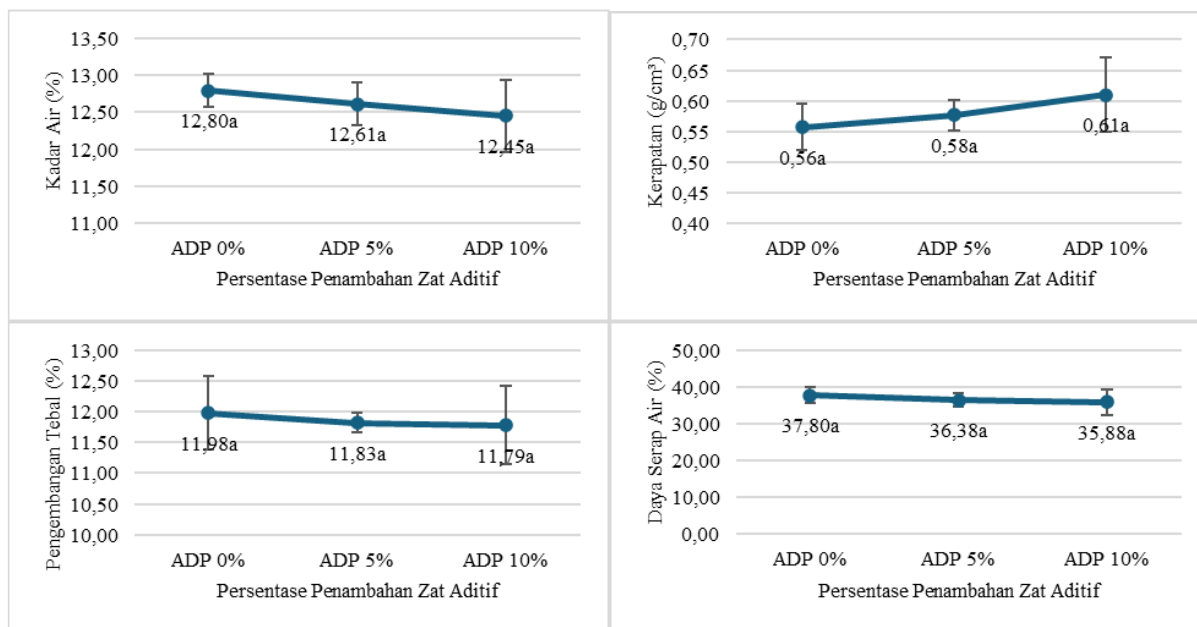
Sifat fisika papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih dengan perlakuan penambahan ADP telah memenuhi SNI 03-2105:2006 dan FAO:1966, sedangkan sifat mekanikanya belum memenuhi SNI 03-2105:2006 untuk kategori papan partikel biasa dan papan partikel dekoratif. Kadar air seluruh sampel berada di bawah batas maksimum SNI (14%), nilai kerapatan semua papan partikel masih dalam kisaran papan partikel tipe

Tabel 1. Sifat Rekat Papan Partikel pada Faktor Persentase Penambahan Zat Aditif

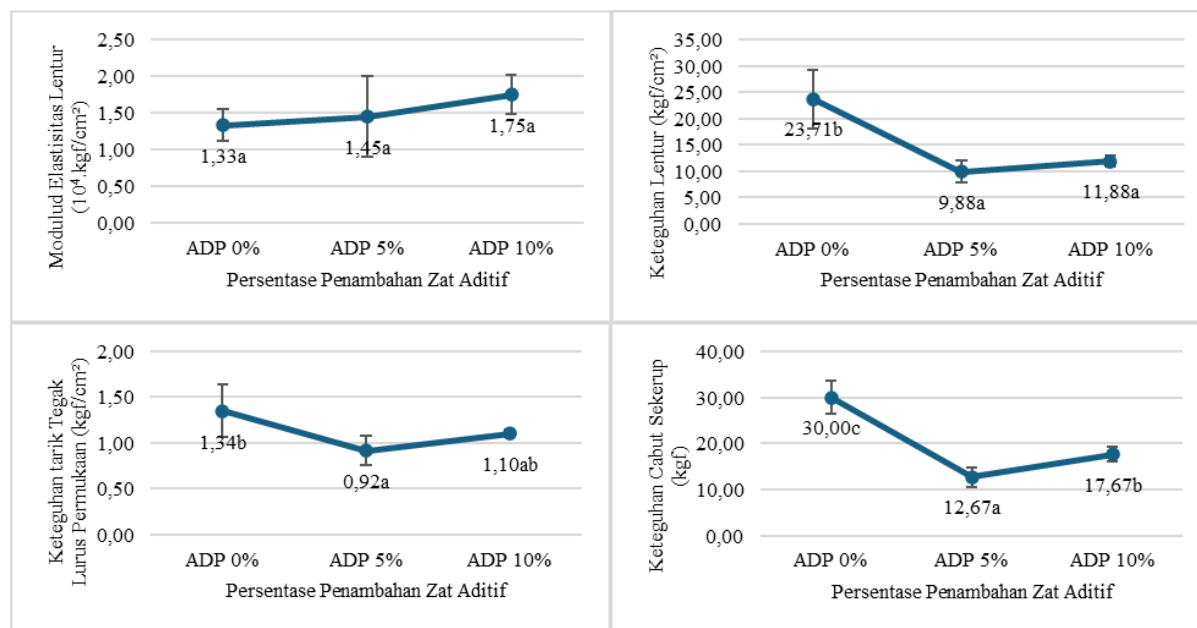
Sifat Rekat Papan Partikel	ADP 0%	ADP 5%	ADP 10%	SNI 03-2105:2006	FAO:1966
Kadar Air (%)	12,80*	12,61*	12,45*	≤ 14	-
Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	0,56*	0,58*	0,61*	0,40 - 0,90	0,42-0,8
Pengembangan Tebal (%)	11,98*	11,83*	11,79*	≤ 12	-
Daya Serap Air (%)	37,80*	36,38*	35,88*	-	20-75
Keteguhan Lentur (kgf/cm <sup>2</sup> )	23,71 <sup>mm</sup>	9,88 <sup>mm</sup>	11,88 <sup>mm</sup>	≥ 82	-
Modulus Elastisitas Lentur (10 <sup>4</sup> .kgf/cm <sup>2</sup> )	1,33 <sup>mm</sup>	1,45 <sup>mm</sup>	1,75 <sup>mm</sup>	≥ 2,04	8,5-21
Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan (kgf/cm <sup>2</sup> )	1,34 <sup>mm</sup>	0,92 <sup>mm</sup>	1,10 <sup>mm</sup>	≥ 1,5	0,1-4,9
Keteguhan Cabut Sekerup (kgf)	30,00 <sup>mm</sup>	12,67 <sup>mm</sup>	17,67 <sup>mm</sup>	≥ 31	-

*medium density*. Sifat pengembangan tebal memiliki nilai yang hampir mendekati batas atas SNI, dan daya serap air telah memenuhi standar FAO:1966. Semua nilai mekanika papan partikel serbuk kayu meranti putih berada jauh di bawah standar SNI 03-

2105:2006. Sifat keteguhan tarik tegak lurus permukaan seluruh sampel tidak memenuhi standar SNI, namun semuanya berada dalam rentang FAO:1966. **Gambar 5** dan **Gambar 6** menunjukkan pengaruh perlakuan penambahan



**Gambar 5.** Pengaruh persentase penambahan zat aditif terhadap sifat fisika papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih (*error bars* mempresentasikan standar deviasi; angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).



**Gambar 6.** Pengaruh persentase penambahan zat aditif terhadap sifat mekanika papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih (*error bars* mempresentasikan standar deviasi; angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).

ADP terhadap sifat rekat papan partikel serbuk kayu meranti putih disampaikan.

Secara umum ditemukan bahwa penambahan zat aditif sedikit menurunkan kadar air. Kerapatan meningkat seiring penambahan zat aditif, dan semua kategori masih dalam kisaran papan partikel tipe medium density. Pada sifat pengembangan tebal dan daya serap air ditemukan adanya tren penurunan kecil dengan meningkatnya zat aditif yang mengindikasikan bahwa zat aditif membantu stabilitas dimensi. Nilai pengembangan tebal dan daya serap air secara bersama sama menunjukkan papan partikel serbuk gergaji kayu meranti dapat dipergunakan untuk keperluan interior. Penambahan zat aditif juga menurunkan keteguhan lentur secara signifikan, terutama pada ADP 5%, yang berarti kelenturan dan

### 3.2. Analisa Jenis Partikel dan Teknik Penyusunan Lapisan Papan Partikel (Layering)

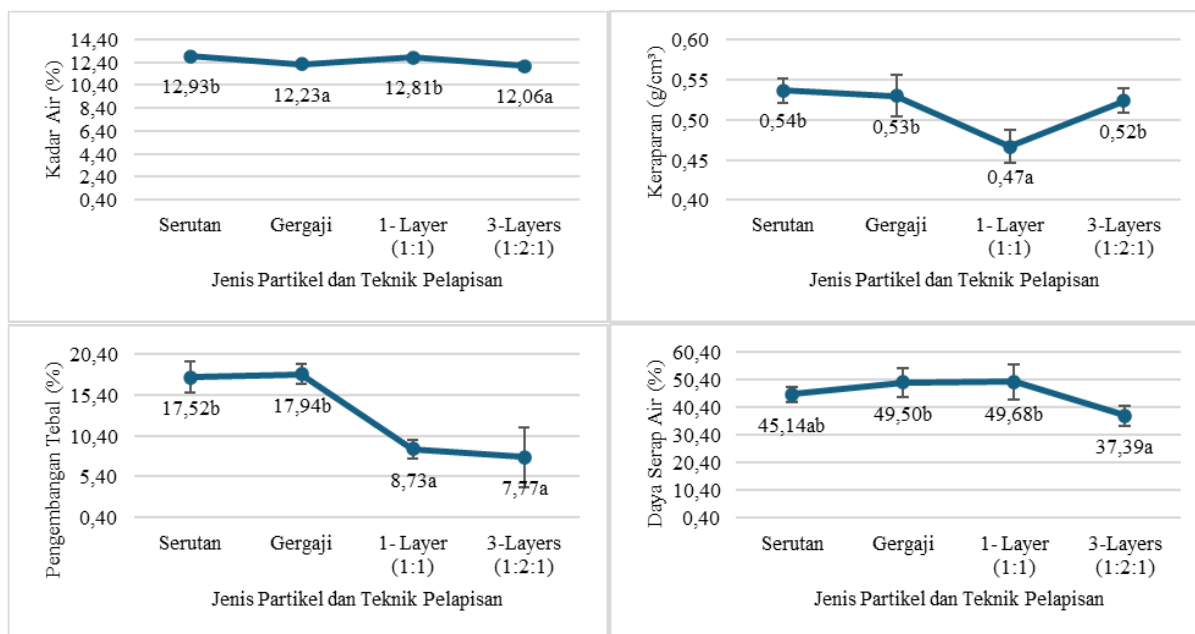
Berdasarkan hasil analisis juga diketahui bahwa seluruh papan partikel yang dihasilkan pada tahap 1 tidak memenuhi SNI 03-2105:2006 dan FAO:1966, yang diduga disebabkan oleh kekurangan daya ikat karena kekurangan perekat. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian tahap 2 dipergunakan sistem perekatan tanpa tambahan zat aditif dan dengan jumlah perekat ditingkatkan menjadi 20% agar dapat memenuhi standar kualitas papan partikel SNI 03-2105:2006 dan FAO:1966 khususnya dari aspek sifat mekanika. Rekapitulasi hasil pengujian dan perbandingan dengan papan partikel SNI 03-2105:2006 dan FAO:1966 pada jenis partikel dan teknik pelapisan disajikan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Sifat Rekat Papan Partikel pada Faktor Jenis Partikel dan Teknik Pelapisan

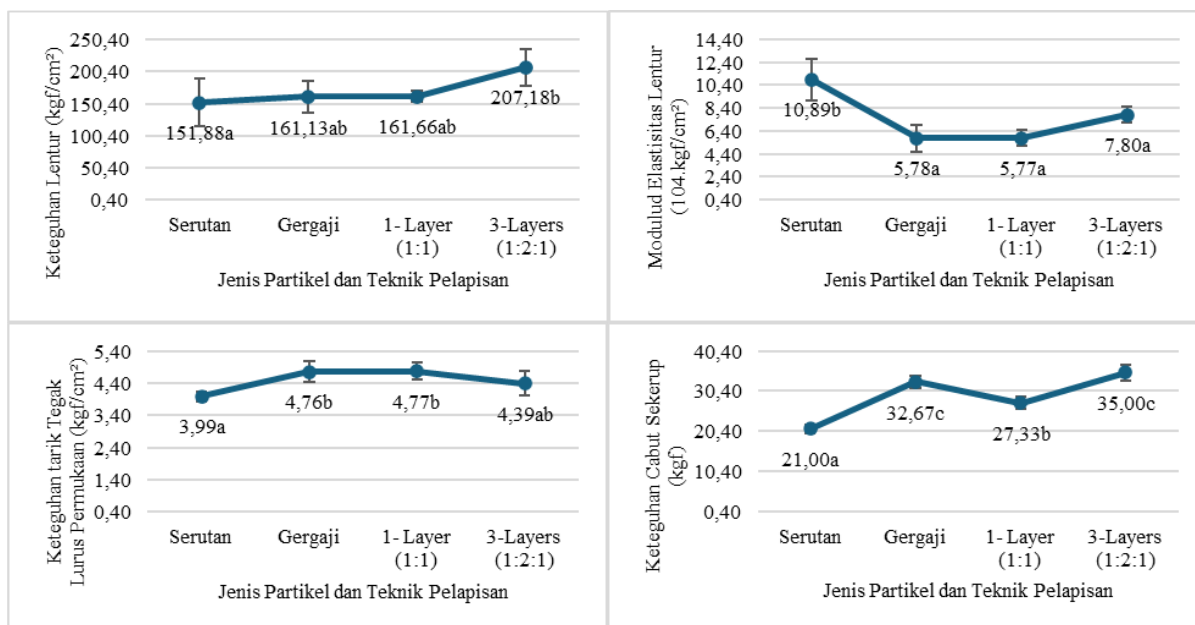
Sifat Rekat Papan Partikel	Serutan	Gergaji	1-Layer (1:1)	3-Layers (1:2:1)	SNI 03-2105:2006	FAO:1966
Kadar Air (%)	12,93*	12,23*	12,81*	12,06*	≤ 14	-
Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	0,54*	0,53*	0,47*	0,52*	0,40 - 0,90	0,42-0,8
Pengembangan Tebal (%)	17,52 <sup>mm</sup>	17,94 <sup>mm</sup>	8,73*	7,77*	≤ 12	-
Daya Serap Air (%)	45,14*	49,50*	49,68*	37,39*	-	20-75
Keteguhan lentur (kgf/cm <sup>2</sup> )	151,88*	161,13*	161,66*	207,18*	≥ 82	-
Modulus elastisitas lentur (10 <sup>4</sup> .kgf/cm <sup>2</sup> )	10,89*	5,78*	5,77*	7,80*	≥ 2,04	8,5-21
Keteguhan tarik tegak lurus permukaan (kgf/cm <sup>2</sup> )	3,99*	4,76*	4,77*	4,39*	≥ 1,5	0,1-4,9
Keteguhan Cabut Sekerup (kgf)	21,00 <sup>mm</sup>	32,67*	27,33 <sup>mm</sup>	35,00*	≥ 31	-

kekakuan papan partikel yang dibentuk belum optimal. Modulus elastisitas lentur meningkat dengan penambahan zat aditif, untuk sifat keteguhan tarik tegak lurus permukaan ditemukan kecenderungan bahwa penambahan zat aditif menurunkan nilai tersebut yang berarti memperlemah ikatan internal dan diduga bahwa zat aditif mengganggu ikatan antar partikel. Kondisi yang sama juga ditemukan pada sifat keteguhan cabut sekerup dimana penambahan zat aditif akan menurunkan sifat tersebut yang mengindikasikan bahwa struktur papan menjadi lebih rapuh atau area kontak antar partikel melemah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zat aditif diduga mengganggu ikatan adhesif antara partikel, sehingga menurunkan sifat mekanis.

Perlakuan jenis partikel dan teknik pelapisan berpengaruh signifikan terhadap semua sifat fisika papan partikel. Kerapatan cenderung menurun jika menggunakan material yang berbentuk serutan. Secara umum ditemukan bahwa penambahan lapisan pada papan partikel mampu membuat papan partikel memiliki stabilitas dimensi yang lebih baik (menurunkan nilai pengembangan tebal). Pada sifat pengembangan tebal dan daya serap air ditemukan adanya tren penurunan kecil dengan meningkatnya zat aditif yang mengindikasikan bahwa zat aditif membantu stabilitas dimensi. Nilai pengembangan tebal dan daya serap air secara bersama sama menunjukkan papan partikel serbuk gergaji kayu meranti dapat dipergunakan untuk keperluan *interior*. Keteguhan lentur terbaik ditemukan pada papan partikel dengan tipe lapisan 3-layer yang secara



**Gambar 7.** Pengaruh jenis partikel dan teknik pelapisan terhadap sifat fisika papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih (*error bars* mempresentasikan standar deviasi; angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).



**Gambar 8.** Pengaruh jenis partikel dan teknik pelapisan terhadap sifat mekanika papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih (*error bars* mempresentasikan standar deviasi; angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).

signifikan berbeda dibandingkan bahan baku jenis serutan. Modulus elastisitas lentur menunjukkan perilaku yang berbeda, dimana bahan baku serutan memberikan nilai yang paling tinggi dan secara signifikan berbeda

dengan tiga jenis bahan baku lainnya. Kecenderungan pada sifat keteguhan tarik tegak lurus permukaan adalah bahwa jenis serbuk gergaji dan campuran serbuk serutan+gergaji (1:1) memberikan nilai paling

tinggi yang berarti ikatan internal antar partikel yang dibentuk sangat kompak. Kondisi yang berbeda ditemukan pada sifat keteguhan cabut sekerup dimana tipe serbuk gergaji dan teknik pelapisan *3-layers* mampu menghasilkan karakteristik yang baik dan memenuhi standar yang ditentukan. Pengaruh perlakuan jenis partikel dan teknik pelapisan terhadap sifat rekat papan partikel serbuk kayu meranti putih disampaikan pada **Gambar 7** dan **Gambar 8**.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis partikel dan teknik pelapisan berpengaruh terhadap ikatan adhesif antara partikel. Penggunaan jumlah perekat yang sesuai sebesar 20% memberikan peran yang sangat besar dalam peningkatan sifat mekanika papan partikel kayu meranti putih. Secara umum papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih yang direkat dengan perekat polyurethane 20% dikempa pada suhu 110°C selama 15 menit pada tekanan 50 kg/cm<sup>2</sup> memiliki sifat fisika dan mekanika yang telah memenuhi SNI 03-2105:2006 sehingga papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih cocok untuk aplikasi papan partikel biasa dan papan partikel dekoratif seperti untuk furnitur yang membutuhkan kekuatan tinggi.

### 3.3. Prototipe Papan Partikel Untuk Keperluan Non-Struktural Berbentuk Partisi Ruang

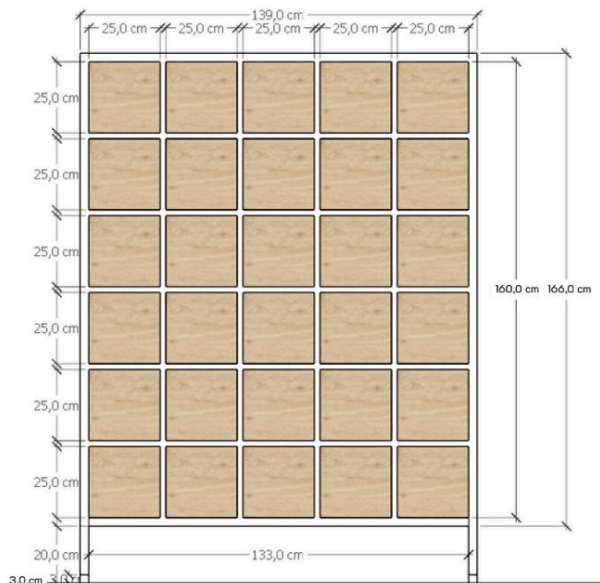
Parameter sistem perekatan pada pembuatan papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih sebagai modul utama partisi ruang adalah dimensi 30×30 cm dengan ketebalan 1 cm yang dikempa pada suhu 110°C selama 15 menit pada tekanan 50 kg/cm<sup>2</sup> dan jumlah perekat polyurethane 20%. Berdasarkan hasil penelitian tahap 2 dan dengan mempertimbangkan aspek kemudahan mendapatkan bahan baku, maka material utama pembuatan modul partisi ruang adalah serbuk gergaji kayu meranti putih dan sistem satu lapisan (1-layer). Karakteristik papan partikel untuk modul partisi ruang antara lain adalah kadar air 12,23%; kerapatan 0,53 g/cm<sup>3</sup>, pengembangan tebal 17,94%; daya serap air 49,50%; keteguhan lentur 161,13 kgf/cm<sup>2</sup>; modulus elastisitas lentur 5,78×10<sup>4</sup>.kgf/cm<sup>2</sup>;

keteguhan tarik tegak lurus permukaan 4,76 kgf/cm<sup>2</sup>; dan keteguhan cabut sekerup 32,67 kgf. Seluruh sifat rekat papan partikel tersebut telah memenuhi SNI 03-2105:2006 dan FAO:1966 kecuali sifat pengembangan tebal yang diatas nilai maksimal (maksimal 12%). Secara umum papan partikel tersebut cocok untuk aplikasi struktural ringan seperti furnitur yang membutuhkan kekuatan tinggi dan dipergunakan didalam ruangan (*interior*) dan tidak dianjurkan dipergunakan pada lingkungan dengan kelembaban yang tinggi (*exterior*). Papan partikel yang dihasilkan tersebut kemudian diberi bahan pelapis HVL dan dipotong pinggir (*trimming*) sehingga dimensi menjadi 25×25 cm dengan ketebalan 1 cm. Jumlah papan partikel yang diperlukan untuk membuat 1 (satu) partisi ruang adalah 30 buah. Modul-modul papan partikel yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dilihat seperti **Gambar 9**.



**Gambar 9.** Papan partikel serbuk kayu meranti putih sebagai modul utama partisi ruang

Partisi ruang yang akan dibuat berukuran 130 × 160 cm yang tersusun dari modul papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih yang disusun dalam pola 6 × 5 yang dipasang pada kerangka yang terbuat dari kayu ringan atau besi hollow. Desain detail partisi ruang dan gambar ilustrasi partisi ruang yang akan dibuat dapat dilihat pada **Gambar 10** dan **Gambar 11**.



**Gambar 10.** Detail desain partisi ruang papan partikel serbuk kayu meranti putih



**Gambar 11.** Desain partisi ruang papan partikel serbuk kayu meranti putih

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh penambahan zat aditif Ammonium Dihydrogen Phosphate (ADP), variasi jenis partikel, serta teknik pelapisan terhadap sifat fisika dan

mekanika papan partikel berbahan serbuk kayu meranti putih, maka dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Penelitian tahap pertama menunjukkan bahwa penambahan zat aditif Ammonium Dihydrogen Phosphate (ADP) pada konsentrasi 0%, 5%, dan 10% tidak memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan performa papan partikel serbuk gergaji kayu meranti putih. Seluruh parameter fisika (kadar air, kerapatan, pengembangan tebal, dan daya serap air) berada dalam batas yang memenuhi standar SNI 03-2105:2006 dan FAO:1966, namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan nyata antarkelompok perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa ADP tidak berperan secara substansial terhadap stabilitas dimensi material. Sebaliknya, karakteristik mekanika papan partikel seperti keteguhan lentur, keteguhan tarik tegak lurus permukaan, dan keteguhan cabut sekrup menunjukkan penurunan yang signifikan seiring peningkatan konsentrasi ADP. Hasil ANOVA dan uji lanjut DMRT menegaskan bahwa ADP cenderung melemahkan ikatan antarpartikel, diduga karena interaksi kimia ADP mengganggu proses pembentukan ikatan adhesif poliuretan.
2. Penelitian tahap kedua memperlihatkan bahwa jenis partikel (serutan dan gergaji) serta teknik pelapisan (1-layer dan 3-layers) memiliki pengaruh yang jauh lebih besar terhadap mutu akhir papan partikel dibandingkan penambahan zat aditif. Dengan peningkatan kadar perekat menjadi 20% dan tanpa penambahan ADP, seluruh papan partikel yang dihasilkan menunjukkan perbaikan signifikan terutama pada aspek mekanika, dan sebagian besar parameter telah memenuhi standar SNI 03-2105:2006 dan FAO:1966. Teknik pelapisan terbukti menjadi faktor paling menentukan, di mana metode 3-layers (1:2:1) menghasilkan nilai keteguhan lentur tertinggi, stabilitas

dimensi terbaik, serta daya cabut sekrup yang memenuhi standar. Sementara itu, penggunaan partikel gergaji memberikan performa lebih tinggi dibanding serutan pada beberapa parameter mekanika seperti keteguhan lentur, modulus elastisitas lentur dan keteguhan tarik tegak lurus permukaan. Temuan ini mengindikasikan bahwa optimalisasi desain struktur papan dan pemilihan jenis partikel memiliki kontribusi signifikan terhadap kinerja produk akhir. Teknik pelapisan berlapis memberikan distribusi gaya, penyebaran perekat, dan orientasi partikel yang lebih efektif, sehingga mampu meningkatkan integritas struktural papan partikel.

### Ucapan Terima Kasih

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Palangka Raya sesuai dengan Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Penelitian Nomor 1481/UN24.13/AL.04/2025, 08 September 2025 atas dukungan finansial untuk penelitian ini.

### Daftar Pustaka

Kasmudjo. 2012. *Mebel dan Kerajinan: Teori Dasar dan Aplikasi*. Cakrawala Media. Yogyakarta.

Purwanto, D. Analisis Jenis Limbah Kayu Pada Industri Pengolahan Kayu Di Kalimantan Selatang, *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, Volume 1, Nomor 1, Juni 2009

Wijanarka, Studi Identifikasil Jenis Limbah Kayu Di Beberapa Industri Perkayuan Di Palangka Raya, Laporan Penelitian Universitas Palangka Raya, 2020.

Zulfansyah, M. Hidrolisi Sisa Ketaman Kayu Dalam Proses Acetosolv, *Prosiding Seminar Nasional Sain Dan Teknologi Universitas Lampung*, 2010.

Maloney, T. M., 1977, *Modern Particleboard and Dry-Process Fiberboard Manufacturing*, Miller Freeman Publications Inc., United States of America (USA).

Zhao, Z., Hayashi, S., Xu, W., Wu, Z., Tanaka, S., Sun, S., Zhang, M., Kanayama, K., and Umemura, K. (2018). "A novel eco-friendly wood adhesive composed by sucrose and ammonium dihydrogen phosphate," *Polymers* 10(11), 1251. DOI: 10.3390/polym10111251

Dewi G K, Widyorini R and Lukmandaru G 2020 Effect of ammonium dihydrogen phosphate (ADP) addition as catalyst on the curing maltodextrin adhesives properties *Key Eng. Mater.* 840 551-557.

Dewi G K, Widyorini R and Lukmandaru, 2021, Enhancement of maltodextrin-based adhesive properties using ammonium dihydrogen phosphate (ADP) *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 891 012004

Dewi G K, Widyorini R and Lukmandaru G 2022. Application of Maltodextrin-based Adhesive on Particleboard Made from Salacca Frond. *BioResources* 17(1), 190-206.

Groat, L. N., & Wang, D. (2013). *Architectural research methods*. John Wiley & Sons.

Komariah, Rahma N, Takuji Miyamoto, Soichi Tanaka, Kurnia Wiji Prasetyo, Firda Aulya Syamani, Subyakto, Toshiaki Umezawa, Kozo Kanayama, Kenji Umemura. High-Performance Binderless Particleboard From The Inner Part Of Oil Palm Trunk By Addition Of Ammonium Dihydrogen Phosphate. *Industrial Crops and Products* Volume 141, 1 December 2019, 1-11.

Komariah, Rahma N. Takuji Miyamoto, Sukma S. Kusumah, Soichi Tanaka, Toshiaki Umezawa, Kozo Kanayama and Kenji Umemura, 2021, Effects of Adding Ammonium Dihydrogen Phosphate to a Water-soluble Extract of the Inner Part of Oil Palm Trunk on Binderless Particleboard. *BioResources* 16(3), 6015-6030.

Standar Nasional Indonesia (SNI), 03-2105-2006. Papan Partikel. ICS 79.060.20. Badan Standarisasi Nasional (BSN).

Food and Agriculture Organization (FAO),  
1966, Plywood and Other Wood-based  
Panels. Food and Agriculture  
Organization of the United Nations,  
Rome.