



## Pengaruh Kadar Perekat Urea Formaldehida terhadap Sifat Fisis dan Mekanik Papan Partikel dari Sekam Padi dan Sabut Kelapa

Sri Fuji Ariska, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Masthura, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Ratni Sirait, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

### ABSTRACT

Particle board is one of the more environmentally friendly items because the main material is recycled material. Particle board is often made from forestry, agricultural, reforestation and household waste. The samples used consisted of rice husks and coconut fiber with urea formaldehyde adhesive. This research uses variations in composition, including: Sample A (35%:35%:30%), Sample B (30%,30%,40%), Sample C (25%:25%:50%) and Sample D (20%:20%:60%). This research was carried out at a compression temperature of 70°C and a compression pressure of 250 Bar with a time of 15 minutes. The results of the research which meet the SNI 03-2105-2006 particleboard standards show that the treatment of urea formaldehyde adhesive content has a significant effect on the test including a density value of 0.40-0.47 g/cm<sup>3</sup>, water content value 11.8-9.8%, thickness expansion value 12.5-9.8% and Ratah firmness value 56.06-89.45 kgf cm<sup>3</sup> and the results of variations in adhesive composition optimum is in sample D (20%-20%-60%).

### ARTICLE HISTORY

Submitted 17/02/2024

Revised 14/03/2024

Accepted 20/05/2024

### KEYWORDS

particle board; rice husks; coconut fiber; and urea formaldehyde adhesive

### CORRESPONDENCE AUTHOR

✉ [srifujiariska@gmail.com](mailto:srifujiariska@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.8923>

## 1. PENDAHULUAN

Ketersediaan kayu, khususnya dari hutan alam sebagai bahan baku industri bahan bangunan, furniture, dan pembuatan papan partikel semakin berkurang. Hal ini diakibatkan berbagai macam aktivitas manusia yang menyebabkan berkurangnya stok kayu, diantaranya alih guna lahan, illegal logging, kebakaran hutan dan sebagainya. Akibatnya hutan alam semakin tertekan dan berkurang luasan dan keberadaannya yang dapat mengakibatkan berbagai masalah lingkungan.

Papan partikel adalah suatu papan tiruan terbuat dari lignoselulosa dalam bentuk potongan kecil dicampur dengan bahan perekat lain dan telah mengalami proses hot press dimana ikatan-ikatan partikel terjadi karena bahan perekatnya (Sari et al., 2008). Papan partikel adalah salah satu barang yang lebih ramah lingkungan karena bahan utamanya adalah bahan daur ulang. Papan partikel sering dibuat dari limbah kehutanan, pertanian, penghijauan, dan limbah rumah tangga seperti kertas dan plastik (Djoko, 2016).

Kelapa adalah tumbuhan yang sangat bermanfaat bagi manusia. Dari pohon kelapa dapat memenuhi kebutuhan manusia yang bermacam ragam, tidak hanya buah dari pohon kelapa yang bisa dimanfaatkan tetapi sabut, lidi, daun, bahkan tempurungnya bisa dimanfaatkan (Ayu, 2016). Tempurung kelapa adalah bagian yang keras yang terdapat dari buah kelapa dan mempunyai ketebalan 3-5 cm. 15-19 % berat keseluruhan pada buah kelapa, dan berat tempurungnya. Sedangkan sabut kelapa adalah hasil yang berupa serabut-serabut dari buah kelapa dan terbagi atas ikatan dengan sel serat yang keras dengan ketebalan 5-6 cm (Rochim, 2018).

Perekat urea-formaldehida ini memiliki keunggulan biaya rendah, waktu pengikatan yang cepat, dan umur simpan yang lama. Perekat ini termasuk jenis termoset dan juga banyak digunakan dalam industri kayu lapis. (Purwanto, 2015).

Adapun penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sekam padi dan sabut kelapa yang akan diolah menjadi suatu papan partikel buatan yang diharapkan dapat menghasilkan papan partikel dengan kualitas yang baik dengan harga ekonomis dan berkontribusi pada pengurangan limbah perkebunan..



## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam proses pembuatan material ini yaitu menggunakan metode eksperimen secara langsung.

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan september-oktober 2023 di laboratorium Ilmu Dasar dan Umum Universitas Sumatera Utara dan Laboratorium Material Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

### 2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah wadah, blender, jangka sorong, neraca digital, ayakan 50 mesh, *beaker glass*, oven, cawan, spatula dan UTM (*Universal tasting machine*). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi, sabut kelapa, urea formaldehida dan air.

### 2.3 Prosedur

Sekam padi dihaluskan dengan blender kemudian diayak menggunakan ayakan 50mesh selanjutnya serbuk sekam padi di timbang menggunakan timbangan digital, sedangkan sabut kelapa di pisahkan antara serbuk dan serat kelapa kemudian serat sabut kelapa di cuci lalu di jemur di bawah sinar matahari selama 3 hari. Selanjutnya serbuk sekam padi dan serat sabut kelapa dicampurkan hingga homogen dengan campuran perekat urea formaldehida (30%-60%).

Untuk mengetahui kualitas papan partikel maka dilakukan pengujian terhadap sifat fisis dan mekanik papan partikel sebagai berikut :

- Kerapatan :

Nilai kerapatan papan partikel dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\rho = m/V$$

Keterangan :

$\rho$  : Kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)

m : Massa sampel (g)

V : Volume sampel (cm<sup>3</sup>)

- Kadar Air :

Nilai kadar air papan partikel dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air} = (m_A - m_K) / m_K \times 100\%$$

Keterangan :

KA : Kadar Air (%)

m<sub>A</sub> : Massa awal sampel (g)

m<sub>K</sub> : Massa Kering Setelah Pengovenan (g)

- Pengembangan Tebal :

Nilai pengembangan tebal papan partikel dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Pengembangan Tebal} = (T_2 - T_1) / T_1 \times 100\%$$

Keterangan :

T<sub>1</sub> : Dimensi awal (cm)

T<sub>2</sub> : Dimensi setelah pengembangan (cm)

- **Keteguhan Lentur :**

Nilai keteguhan lentur papan partikel dapat dihitung menggunakan rumus :

$$MOE = (S^3 \Delta B) / (4 [LT]^3 \Delta D)$$

Keterangan :

MOE : Keteguhan Lentur (kgf/cm<sup>2</sup>)

$\Delta B$  : Beban Sebelum batas proposi (kgf)

S : Jarak Sangga (cm)

$\Delta D$  : Lenturan pada beban (cm)

L : Lebar contoh uji (cm)

- **Keteguhan Patah :**

Nilai keteguhan patah papan partikel dapat dihitung menggunakan rumus :

$$MOR : 3BS / [2LT]^2$$

Keterangan :

MOR : Keteguhan Patah (kgf/cm<sup>2</sup>)

B: Beban Maksium (kgf)

S : Jarak sangga sampel uji (cm)

L : Lebar sampel uji (cm)

T : Tebal sampel uji (cm).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pembuatan papan partikel dari bahan sekam padi dan sabut kelapa dengan perekat urea formaldehida dilakukan pengujian karakterisasi sifat fisik dan mekanik yang dimana karakteristik sifat fisis meliputi : (kerapatan, kadar air, pengembangan tebal), dan karakteristik sifat mekanik meliputi : (keteguhan lentur dan keteguhan patah). Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sampel papan partikel diperoleh data dan hasil analisis

#### 3.1 Karakteristik Sifat Fisis

Karakteristik dari sifat fisis papan partikel yaitu uji kerapatan, kadar air, dan pengembangan tebal. Pengujian ini berdasarkan dari standar SNI 03-2105-2006.

- **Kerapatan**

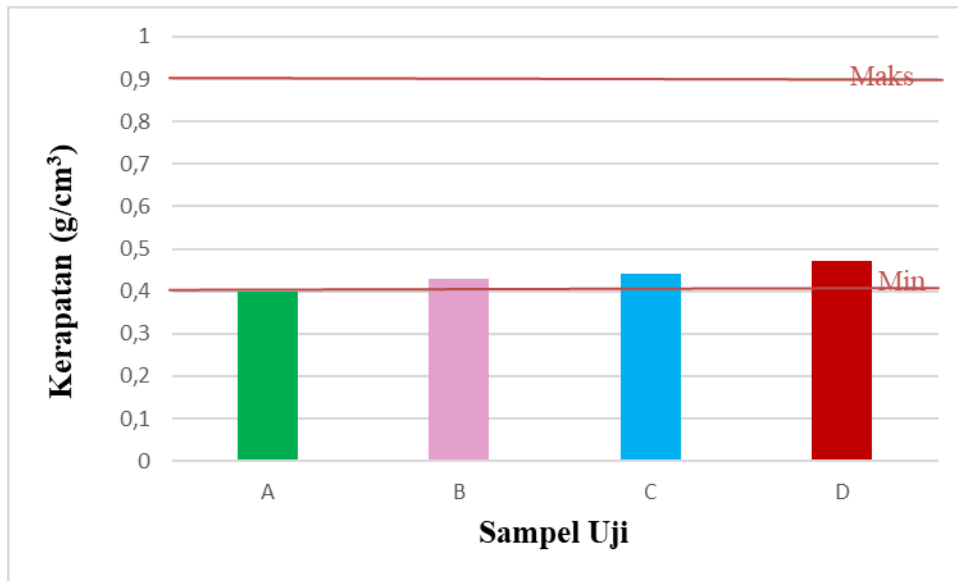
Pengujian kerapatan bertujuan untuk memperoleh nilai massa dan volume papan partikel dengan menggunakan persamaan 2.1 . Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dengan bahan sekam padi dan sabut kelapa dengan perekat urea formaldehida diperoleh data kerapatan sebagai berikut :

Tabel 3.1 Hasil Pengukuran Kerapatan Papan Partikel

Sampel	Nilai Rata-rata Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	SNI 03-2105-2006 (g/cm <sup>3</sup> )
A	0,40	
B	0,43	0,40-0,90
C	0,44	
D	0,47	

Dari tabel 3.1 diatas dapat dilihat bahwa nilai kerapatan papan partikel pada sampel A diperoleh hasil sebesar 0,40 g/cm<sup>3</sup>, pada sampel B sebesar 0,43 g/cm<sup>3</sup>, pada sampel C sebesar 0,44 g/cm<sup>3</sup>, dan pada sampel D sebesar 0,47 g/cm<sup>3</sup>. Didalam standar SNI 03-2105-2006 papan partikel papan partikel yaitu 0,40-0,90 g/cm<sup>3</sup>. Dengan demikian nilai

kerapatan sampel A, B, C dan D telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Hasil uji kerapatan dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Grafik Nilai Kerapatan Papan Partikel

Dari Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan nilai kerapatan setiap penambahan perekat dikarenakan semakin banyak komposisi perekat yang digunakan maka nilai kerapatannya semakin tinggi

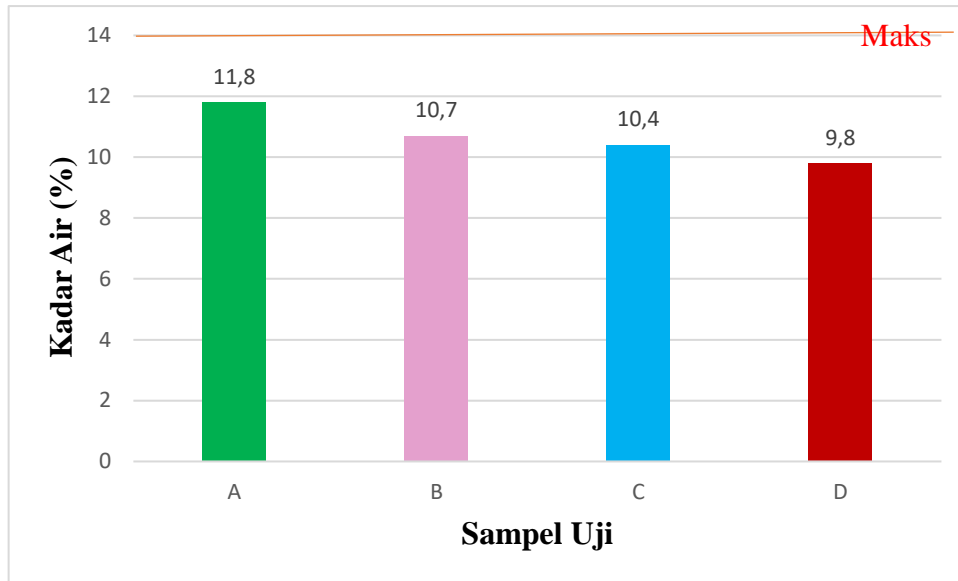
- **Kadar Air**

Pengujian kadar air bertujuan untuk menentukan besarnya persentase air yang dapat dikeluarkan dari papan partikel melalui pemanasan oven dengan menggunakan persamaan 2.2. Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dengan bahan sekam padi dan sabut kelapa dengan menggunakan perekat urea formaldehida diperoleh data pengukuran kadar air sebagai berikut :

Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Kadar Air Papan Partikel

Sampel	Nilai Rata-rata Kadar Air (%)	SNI 03-2105-2006 (%)
A	11,8	
B	10,7	≤ 14
C	10,4	
D	9,8	

Dari Tabel 3.2 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar air dari papan partikel Pada sampel A diperoleh hasil sebesar 11,8%, pada sampel B diperoleh hasil sebesar 10,7%, pada sampel C diperoleh hasil sebesar 10,4%, dan pada sampel D diperoleh hasil sebesar 9,8%. Didalam standar SNI 03-2105-2006 kadar air papan partikel yaitu ≤ 14%. Dengan demikian nilai kadar air rata-rata papan partikel sampel A, B, C, dan D memenuhi standar SNI 03-2105-2006.



Gambar 3.2 Grafik Nilai Kadar Air Papan Partikel

Dari Gambar 4.2 Dapat dilihat bahwa terjadinya penurunan nilai kadar air dalam setiap penambahan perekat Hal ini terjadi bahwa semakin banyak perekat yang digunakan maka semakin rendah kadar air.

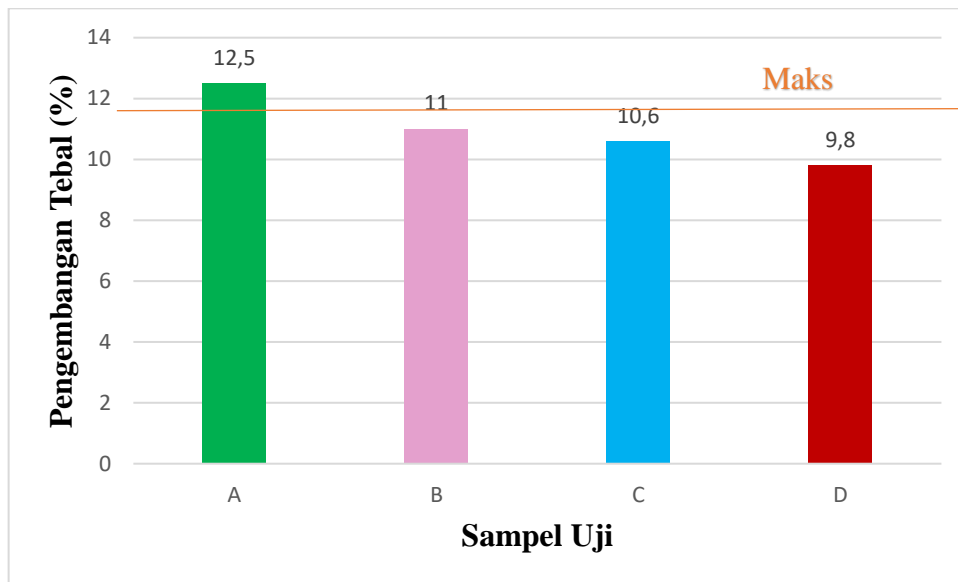
- **Pengembangan Tebal**

Pengukuran pengembangan tebal bertujuan untuk menentukan presentasi pengembangan tebal pada papan partikel yang telah direndam selama 24 jam dengan menggunakan persamaan 2.3. Dari pengujian pengembangan tebal diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3.3 Data Hasil Pengukuran Pengembangan Tebal Papan Partikel

Sampel	Nilai Rata-rata Pengembangan Tebal (%)	SNI 03-2105-2006 (%)
A	12,5	
B	11,0	$\leq 12$
C	10,6	
D	9,8	

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa nilai pengembangan tebal dari papan partikel yang dihasilkan pada sampel A diperoleh hasil sebesar 12,5%, sampel B diperoleh hasil sebesar 11,0%, sampel C diperoleh hasil sebesar 10,6%, dan sampel D diperoleh hasil sebesar 9,8%. Didalam standar SNI 03-2105-2006 pengembangan tebal papan partikel yaitu  $\leq 12\%$ . Dengan demikian nilai rata rata pengembangan tebal papan partikel memenuhi standar SNI 03-2105-2006 papan partikel kecuali sampel A.



Gambar 3.3 Garafik Nilai Pengembangan Tebal Papan Partikel

Dari Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa terjadinya penurunan nilai pengembangan tebal dalam setiap penambahan variasi perekat. Hal ini menyatakan bahwa semakin kecil hasil pengembangan tebal pada grafik kualitas papan partikel semakin baik.

### 3.2 Karakteristik Sifat Mekanik

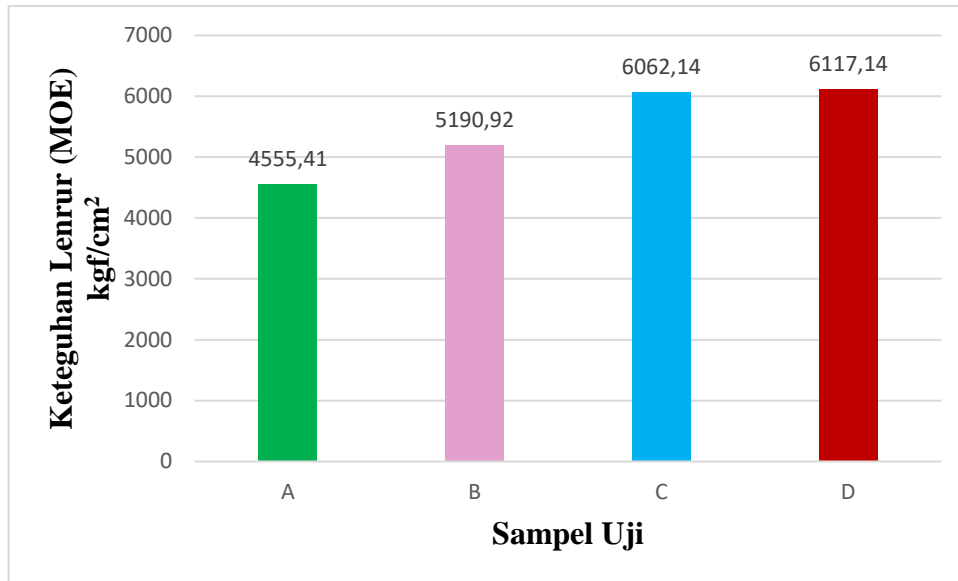
- **Keteguhan Lentur**

Keteguhan lentur bertujuan untuk memperoleh ukuran ketahanan papan dalam menahan beban dalam proporsi (sebelum patah) dengan menggunakan persamaan 2.4. Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dengan bahan sekam padi dan sabut kelapa dengan menggunakan perekat urea formaldehida diperoleh data pengukuran keteguhan lentur seperti tabel 4.4 berikut:

Tabel 3.4 Hasil Pengukuran Keteguhan Lentur Papan Partikel

Sampel	Nilai Rata-rata Keteguhan Lentur (kgf/cm <sup>2</sup> )	SNI 03-2105-2006 (kgf/cm <sup>2</sup> )
A	4.555,41	
B	5.190,92	≥ 20.400
C	6.062,14	
D	6.117,14	

Dari Tabel 4.4 diatas dapat dilihat bahwa nilai keteguhan lentur dari papan partikel yang dihasilkan pada sampel A diperoleh hasil sebesar 4.555,41 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel B diperoleh hasil sebesar 5.190,92 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel C diperoleh hasil sebesar 6.062,14 kgf/cm<sup>2</sup>, dan sampel D diperoleh hasil sebesar 6.117,14 kgf/cm<sup>2</sup>. Didalam standar SNI 03-2105-2006 nilai keteguhan lentur yaitu ≥ 20.400. Dengan demikian, nilai rata-rata keteguhan lentur papan partikel belum memenuhi standar SNI 03-2105-2006.



Gambar 3.4 Grafik Nilai Keteguhan Lentur Papan Partikel

Dari Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa terjadinya kenaikan nilai keteguhan lentur dalam setiap penambahan variasi perekat. papan partikel. Hal ini disebabkan karena pada saat pencampuran pembuatan papan partikel kurang merata antara serbuk sekam padi, sabut kelapa, dan perekat sehingga sampel uji bersifat getas. Cara pembuatan dan kualitas pembuatan seperti kerataan pencampuran perekat.

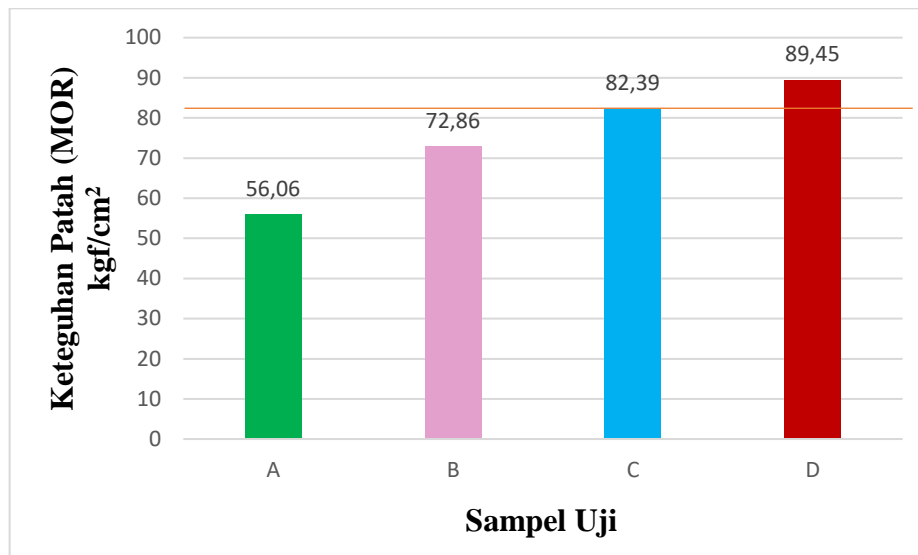
- **Keteguhan Patah**

Keteguhan patah bertujuan untuk memperoleh ukuran ketahanan papan dalam menahan beban hingga patah dengan menggunakan persamaan 2.5. Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dengan bahan sekam padi dan sabut kelapa dengan menggunakan perekat urea formaldehida diperoleh data pengukuran keteguhan patah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran Keteguhan Patah Papan Partikel

Sampel	Nilai Rata-rata Keteguhan Patah (kgf/cm <sup>2</sup> )	SNI 03-2105-2006 (kgf/cm <sup>2</sup> )
A	56,06	
B	71,86	≥ 82
C	82,39	
D	89,45	

Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa nilai keteguhan patah dari papan partikel yang dihasilkan pada sampel A diperoleh hasil sebesar 56,06 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel B diperoleh hasil sebesar 71,86 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel C diperoleh hasil sebesar 82,39 kgf/cm<sup>2</sup>, dan sampel D diperoleh hasil sebesar 89,45 kgf/cm<sup>2</sup>. Didalam standar SNI 03-2105-2006 keteguhan patah papan partikel yaitu ≥82 kg/cm<sup>2</sup>. Dengan demikian nilai rata-rata keteguhan patah papan partikel sampel A dan B belum memenuhi standar SNI 03-2105-2006 sedangkan sampel C dan D telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006.



Gambar 3.5 Grafik Nilai Keteguhan Patah Papan Partikel

Dari Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa terjadinya kenaikan nilai keteguhan patah dalam setiap penambahan variasi perekat. Hal ini sejalan dengan nilai keteguhan lentur yang rendah sehingga mempengaruhi nilai keteguhan patah yang rendah. Namun, pada grafik diatas menunjukkan bahwa nilai semakin banyak perekat yang digunakan maka semakin tinggi nilai keteguhan patahnya.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan , dapat disimpulkan bahwa papan partikel yang terbuat dari sekam padi,sabut kelapa dan perekat urea formaldehida berhasil mendapatkan hasil yang optimum yaitu pada sampel D (20%:20%:60%). Dengan hasil nilai kerapatan sebesar 0,47 g/cm<sup>3</sup>, nilai kadar air sebesar 9,8%, nilai pengembangan tebal sebesar 9,8%, nilai keteguhan lentur sebesar 6062,14 kgf/cm<sup>2</sup>, dan nilai keteguhan patah sebesar 89,45 kgf/cm<sup>2</sup>.

##### 4.2 Saran

Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar merubah variasi perekat sehingga mendapatkan hasil sifat mekanik yang lebih maksimal.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Dani, A. L. (2016). *Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Perekat Gambir (Uncaria gambir, Roxb) Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel Dari Sabut Buah Pinang*. Universitas Andalas.
- Purwanto, D. (2015). Sifat Papan Partikel dari Kulit Pohon Galam (*Melaleuca leucadendra*) dengan Perekat Urea Formaldehida. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(2), 135–144.
- Purwanto, D. (2016). The Properties of Particle Board from Oil Palm Empty Fruit Bunches Fiber Sawdust with Urea Formaldehyde Resin. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 8, 1–8.
- Rochim, I. (2018). *Pembuatan Papan Partikel Campuran Serbuk Kayu Akasia Dan Sabut Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Pengempaan Sedang*. Universitas Sriwijaya.
- Sari, N. M., Rosidah, R., & Rahman, M. Y. (2008). Penggunaan Tepung Buah Nipah (*Nyfa Fruticans Wurmb*) sebagai Ekstender pada Perekat Urea Formaldehid untuk Papan Partikel. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 2(1), 48. <https://doi.org/10.22146/jik.1536>