

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Papan Serat

Papan serat merupakan panel yang diciptakan melalui pengembangan serat kayu maupun bahan berlignoselulosa lain melalui ikatan pokok dari bahan baku terkait (terutama lignin) maupun bahan lainnya (terutama perekat) untuk mendapatkan sifat khusus (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Papan serat secara umum mempunyai bentuk datar dan berukuran cenderung panjang, lebar, serta tipis sehingga disebut panel (Muzata, M.A, 2015). Papan serat dikategorikan ke dalam 3 jenis menurut kerapatannya, sesuai SNI 01-4449-2006 yaitu :

1. PSKT merupakan papan serat kerapatan yang tinggi dengan tingkat kerapatan melebihi 0,8 g/cm³.
2. PSKR merupakan papan serat kerapatan yang rendah dengan tingkat kerapatan dibawah 0,4 g/cm³
3. PSKS merupakan papan serat kerapatan yang sedang dengan tingkat kerapatan berkisar dari 0,4 g/cm³ - 0,8 g/cm³.

Pada penelitian yang dilakukan ini akan merancang Papan serat kerapatan tinggi (PSKT) yang merujuk pada SNI 01-4449-2006. Adapun pengujian yang dilaksanakan yaitu uji densitas, pengembangan tebal, kuat lentur, dan daya serap air. Syarat fisis papan serat kerapatan tinggi menurut SNI 01-4449-2006 yaitu:

1. Tidak boleh terdapat pembungkus (warp), keropos, melintir (twist), keropos.
2. Tidak boleh terdapat cacat pengampelasan, cacat goresan, dan warna tidak rata.

2.2 Plafon

Plafon merupakan bagian dalam konstruksi yang berupa lapis untuk membatasi antara rangka bangunan dan rangka atap. Pada dasarnya maksud

pembuatan plafon dibuat guna mencegah cuaca panas atau dingin memasuki rumah secara langsung setelah melewati atap (Windasari et al., 2013).

Pada umumnya fungsi papan plafon yaitu : (Patandung, 2016)

1. Salah satu material yang diaplikasikan sebagai pelindung ruangan guna mencegah adanya rembesan air atap sekaligus dapat meredam suara saat terjadi hujan.
2. Plafon berguna menjaga suhu ruang dari terpaan cahaya matahari dan agar tetap stabil.
3. Plafon dapat membantu menyembunyikan dan menutupi material lain yang terdapat pada atap seperti pipa telepon, kabel, dan lain sebagainya sehingga ruangan nampak indah dan rapi.

Plafon dengan penggunaan material gypsum dapat memberikan berbagai kelebihan yaitu: pemasangan dan perawatan yang mudah, mampu meredam suara, dapat diwarnai sesuka kita, dan lain sebagainya. adapun kelemahan dari plafon gypsum yaitu cepat rusak, mudah rapuh, dan lain-lain (Az-zahra et al., 2023).

Tabel 2. 1 Sifat Fisis dan Mekanik Plafon

Sifat Fisis dan Sifat Mekanik	Standar Mutu Plafon SNI 01-4449-2006
Densitas	$> 0.84 \text{ g/cm}^3$
Kuat Lentur	$\geq 20 \text{ kgf/cm}^2$
Penyerapan Air	$< 30\%$
Pengembangan Tebal	$\pm 10\%$

Sumber : SNI 01-4449-2006

Pengujian menjadi aspek penting dalam pembuatan plafon gypsum. Pengujian bertujuan guna memastikan plafon yang telah dibuat sesuai dengan standar dan bisa dimanfaatkan sesuai fungsinya. Pada penelitian ini dijalankan sejumlah pengujian seperti uji densitas, uji daya serap air, uji kuat lentur, dan uji pengembangan tebal.

2.2.1 Densitas

Pengukuran densitas komposit plafon dimulai dengan mengukur dimensi spesimen dan disertai dengan melakukan penimbangan

massanya. Selanjutnya nilai densitas dihitung sesuai (SNI 01-4449-2006) menggunakan persamaan :

$$\rho = \frac{M}{V}$$

Keterangan :

ρ = Massa Jenis Plafon (g/cm³),

M = Massa Plafon (gram)

V = Volume plafon (cm³)

2.2.2 Uji Kuat Lentur

Kuat lentur pada plafon bisa diketahui melalui penerapan persamaan sesuai dengan (SNI 01-4449-2006).

$$KLMP = \frac{3BS}{2LT^2}$$

Keterangan :

KLMP = Keteguhan lentur modulus patah (kgf/cm²)

S = Jarak sangga (cm)

B = Beban maksimum (kgf)

L = Lebar benda uji (cm)

T = Tebal contoh uji papan serat (cm)

2.2.3 Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal dapat diketahui sesuai (SNI 01-4449-2006).

$$PT = \frac{(T_2 - T_1)}{T_1} \times 100$$

Keterangan :

PT = Pengembangan tebal (%)

T₁ = Tebal benda uji sebelum perendaman (cm)

T₂ = Tebal sesudah perendaman (cm)

2.2.4 Uji Daya Serap Air

Persentase dari pengujian ini bisa dikalkulasikan melalui perbandingan nilai massa basah dan kering terhadap massa kering. Berikut rumus yang diterapkan (SNI 01-4449-2006).

$$\text{Daya Serap} = \frac{mb - mk}{mk} \times 100\%$$

Keterangan :

mb = massa basah benda uji (gr)

mk = massa kering benda uji (gr)

2.3 Gypsum

Gypsum adalah batuan dengan warna putih yang diperoleh dari air laut yang diendapkan. Pada dunia konstruksi, kedokteran, maupun industri gypsum memiliki fungsi yang cukup penting. Tidak hanya hal itu, gypsum juga bisa diaplikasikan sebagai bahan baku pokok maupun bahan baku pendukung. Banyaknya penggunaan gypsum oleh masyarakat sebab harga bahan yang cenderung ekonomis dan bisa digunakan untuk keperluan rumah tangga (Parinduri, 2013). Pembentukan gypsum dibedakan ke dalam dua proses yaitu gypsum alam dan gypsum sintesis. Maka dari itu, gypsum juga diklasifikasikan ke dalam dua jenis. Mineral hidrous sulfat dan kandungan dua molekul air merupakan bahan penyusun gypsum alam dengan rumus kimia $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Adapun beberapa jenis batuan gypsum alam antara lain alabaster, satipar, gypsite dan salenit. Sementara gypsum sintesis adalah gypsum yang tercipta oleh air laut dan air kawah yang memiliki kandungan sulfat serta terdapat penambahan unsur asam fosfat, kalsium, asam sitrat, juga asam sulfat (Az-zahra et al., 2023). Berikut adalah komposisi gypsum (Hutagalung & Nurhabibah, 2013).

Tabel 2. 2 Kandungan Gypsum

Bahan	Kandungan (%)
Hidrogen (H)	2,34
Sulfur (S)	18,82
Air (H ₂ O)	20,39
Kalsium (Ca)	23,28
Kalsium Oksida (CaO)	32,57

Sumber: Hutagalung (2013)

Massa jenis Gypsum 2,31-2,35 g/cm³, memiliki warna putih, kuning, hitam, abu-abu, serta merah jingga. Mineral dari sifat gypsum mempunyai

konduktivitas rendah dan berbentuk kristalin, serabut, serta massif (Tumanggor, 2021).



Gambar 2. 1 Tepung Gypsum

Sumber : Pribadi

2.4 Arang Tempurung Kelapa

Tanaman kelapa merupakan salah satu tanaman yang paling umum dan tumbuh dengan subur di Indonesia. Salah satu bagian dari pohon kelapa yang dapat dimanfaatkan yaitu tempurung yang dihasilkan dari buah kelapa (Anonymous, 2002). Tempurung kelapa dapat digunakan untuk membuat arang aktif yang memiliki daya serap rendah terhadap material dalam bentuk uap atau larutan (Patandung, 2016).

Arang ialah suatu material padat berpori dengan kandungan karbon antara 85% - 95%. (Hoque, 2002) menerangkan bahwa tempurung kelapa yang terbuat dari karbon aktif memiliki beberapa kelebihan yaitu tingkat kekerasan yang memudahkan penanganannya, luas permukaan besar, sedikit debu, dan tingkat kemurnian yang tinggi. Dengan kandungan bebas air 10-11%, pH 6-8, dan pori – pori yang banyak, arang dari tempurung kelapa ini dapat digunakan sebagai adsorben.

Namun, pada tahap awal, arang tempurung kelapa ini belum memiliki daya serap yang cukup baik sehingga perlu diaktifasi. Arang dapat diproduksi dari berbagai bahan yang mengandung zat karbon tinggi. Aktifasi ini umumnya dapat dijalankan melalui pemanasan bahan maupun material tersebut dalam suhu tinggi, setelah itu dilakukan penambahan

bahan kimia. Sedangkan yang dimaksud dengan aktivasi yaitu tahap memusnahkan hidrokarbon yang menjadi pelapis permukaan arang dan dapat memicu peningkatan porositas karbon. Luas permukaan yang terdapat pada partikel juga berpengaruh untuk menetapkan jumlah daya serap dan kemampuan dalam menyerap bahan dapat kian meningkat secara optimal bilamana telah melalui proses aktivasi pada arang tersebut. Bahan kimia yang berperan menjadi aktivator yang diaplikasikan pada studi ini yakni Asam Sulfat. Bahan ini dipilih sebab kemudahan dalam mendapatkan bahan serta jumlah bahan yang melimpah di pasaran. Selain itu, asam sulfat juga mempunyai sifat kimia yang cenderung stabil (Jamilatun et al., 2015).

Tabel 2. 3 Kandungan Tempurung Kelapa

Kandungan Unsur Kimiawi	Komposisi (%)
Selulosa	26,60
Pentosan	27,70
Lignin	29,40

Sumber: (Tumbel., et all 2019)



Gambar 2. 2 Arang Tempurung Kelapa

Sumber : Pribadi

2.5 Serat Ijuk

Salah satu jenis palma yang paling umum di Indonesia adalah tanaman aren. Semua bagian dari tanaman ini memiliki banyak manfaat, seperti nira yang dapat dibuat gula, buah yang belum matang dapat diolah menjadi kolang-kaling, batang tanaman dapat diolah menjadi tepung aren, daun

yang dibuat atap, dan lidi yang diolah sebagai sapu, serta ijuk yang dapat diolah menjadi kerajinan dan industri (Ruslan et al., 2018). Serat ijuk adalah (serat) memiliki warna hitam, dengan diameter di bawah 0,5 mm, berasal dari pohon aren dan sangat kuat serta tidak mudah putus (Wahyudi et al., n.d.)

Tabel 2. 4 Kandungan Serat Ijuk

Kandungan Unsur Kimiawi	Komposisi (%)
Selulosa	51,54
Hemiselulosa	15,88
Lignin	43,09
Air	8,9
Abu	2,54

Sumber : (Wahyudi et al., n.d.)



Gambar 2. 3 Serat Ijuk

Sumber : Pribadi

2.6 Minyak Bekisting

Minyak bekisting digunakan untuk melapisi cetakan gypsum, tujuannya agar tidak menempel ke cetakan sehingga hasilnya mudah dikeluarkan. Minyak bekisting tidak boleh digunakan dalam jumlah yang terlalu banyak karena berpotensi merusak warna adonan (Khamim et al., 2020).



Gambar 2. 4 Minyak Bekisting

Sumber : Pribadi

2.7 Resin Epoksi

Dalam dunia industri, resin epoksi digunakan sebagai perekat serba guna, dapat mengikat rigid foams, semen dan mortar, pelapis lantai, sampai digunakan dalam memadatkan permukaan berpasir pada pengeboran minyak (Parinduri, 2013).



Gambar 2. 5 Resin Epoksi

Sumber : Pribadi

2.8 Penelitian Terdahulu

No	Judul Jurnal	Peneliti	Tahun	Metode Penelitian	Hasil
1	Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Sifat Fisis dan Mekanik Papan Semen-Gypsum	Meri Darmawi, Alimin Mahyudin	2013	Metode penelitian ialah eksperimental dengan membuat benda uji lima variasi penambahan serat ijuk yaitu 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%.	<ul style="list-style-type: none"> -Penambahan serat ijuk 8% memiliki daya serap air yang paling rendah 17.35%. Sesuai dengan SNI = < 30 %. -Hasil pengujian daya serap semua variasi sesuai dengan SNI = > 0.84 g/cm³ -Penambahan serat ijuk 4% memiliki nilai kuat lentur paling tinggi 40.83 kgf/cm. Sesuai dengan SNI ≥ 20 kgf/cm²

No	Judul Jurnal	Peneliti	Tahun	Metode Penelitian	Hasil
2.	Karakterisasi Sifat Fisis Dan Mikrostruktur Papan Gypsum Dengan Variasi Komposisi Lateks	Ety Jumiati, Abdul Halim Daulay & Nur'aini Fadillah	2021	Metode penelitian ialah eksperimental. Dalam penelitian ini, bahan limbah sekam padi dan tempurung kelapa ditambahkan dan digabungkan dengan memvariasikan perekat yaitu lateks tepung gypsum yang dicampurkan bersama pengisi berupa serbuk limbah sekam padi dan tempurung kelapa sebesar 70%, 15%, 15%, fas 0.5 kemudian perekat lateks memiliki komposisi dengan variasi 10%, 12%, 14%, 16 % dan 18%.	Hasil densitas semua benda uji sesuai dengan SNI = > 0.84 g/cm ³ dengan variasi optimal di benda uji E. Hasil Pengembangan Tebal semua variasi sesuai dengan SNI = <10% dengan variasi optimal di benda uji A.
3.	Analisis Fisis Dan mekanik Papan Komposit Gypsum Serat Ijuk Dengan Penambahan Boraks (Dinatrium Tetraborat Decahydrate)	Hilda Trisna, Alimin Mahyudin	2012	Metode yang diaplikasikan pada penelitian ini eksperimental dengan penambahan serat ijuk yang berdiameter 0,2 0,4 mm dan panjang 4 cm. Perekatnya terdiri dari tepung gypsum casting TE 11 dan boraks (Na ₂ B ₄ O ₇) sebagai zat aditif untuk memperlambat pengerasan gypsum. Ukuran setiap sampel untuk uji kuat tekan, daya serap air, dan densitas adalah (5x5x3) cm dan untuk uji kuat lentur, daya serap air dan densitas adalah (20x5x3). Variasi serat sebesar 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, dan 2,5%.	- Penambahan serat ijuk 1% memiliki daya serap air yang paling rendah yaitu 14% Sesuai dengan SNI = < 30 % -Penambahan serat ijuk 2% memiliki nilai kuat lentur paling tinggi 45 kgf/cm ² . Sesuai dengan SNI = ≥20 kgf/cm ²
4.	Pengembangan Pembuatan Plafon Dari Abu Sekam Padi Dengan Menggunakan Serat Sabut Kelapa	Petrus Patandung	2016	Metode yang diaplikasikan pada penelitian ini yaitu eksperimen dengan membuat benda uji menggunakan abu sekam padi, serat sabut kelapa, dan semen. Benda uji A, B, C, dan E digunakan untuk setiap perlakuan dengan 1600 gram gypsum, 1000 gram semen, 1000 gram abu sekam padi, dan serat	Dengan menggunakan gypsum 1600 gram, abu sekam padi 1000 gram, semen 1000 gram, dan serat sabut kelapa 155–195 gram, penelitian ini menghasilkan kuat lentur 100.15-105.80 kg/cm ² , dan karena mengandung lignin, tidak ada tetesan air. Sesuai dengan SNI = > 20 kg/cm ²

No	Judul Jurnal	Peneliti	Tahun	Metode Penelitian	Hasil
				sabut kelapa masing-masing 135, 155, 175, 195, dan 215 gram.	Hasil penelitian dengan menggunakan 1600 g, abu sekam padi 1000 g, semen 1000 g dan serat sabut kelapa 215g menghasilkan daya serap air yang rendah yaitu 16.15% Sesuai dengan SNI = < 30 %
5.	Pembuatan Arang Briket Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Industri Pandai Besi	Agus Sutikno, Angga Pramana, Adini Dwi Ratna Hafnizar, Agung Dermawan Sembiring, Ahlunazaril Hampratama, Hutri Ziqra Zain, Nurul Syahira, Rolifianto Zalukhu, Sabella Marshanda, Sonia Pransiska, Sri Lestari, Triana Wulandari, Yelmira, Tito Handoko, Yelly Zamaya, Harsanto Mursyid	2022	Metode yang diaplikasikan pada penelitian ini yaitu metode pirolisis dengan tungku pembakaran tertutup dan pengayakan dengan ukuran 40-60 mesh. Selanjutnya, briket diuji untuk kualitasnya yaitu pengujian kadar air briket (%), kadar abu briket (%), kadar zat menguap (volatile matter) (%), kadar karbon terikat (fixed carbon) (%), berat jenis (kg/m ³), laju pembakaran (gr/menit), dan keteguhan tekan (kg/cm ²).	Dalam penelitian ini, uji coba dilakukan untuk membuat briket arang tempurung kelapa menggunakan campuran tepung sagu dan tapioka (kanji). Briket arang tempurung kelapa yang dibuat dengan campuran tepung sagu 2 gram dan tapioka 8 gram menunjukkan kadar air 3,3558%, kadar abu 4.3883%, kadar kalor 6946,3511 cal/gram, dan kadar zat menguap 4,2%.
6.	Pengaruh Penggunaan Abu Tempurung Kelapa Sebagai Pengganti Sebagian Semen Dengan Pasir Bengawan Solo Pada Kuat Tekan Paving Block	Bella Lutfiani Al Zakina, Zainnudin, Achmad Fajar Fathoni	2024	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekperimental dengan mensubstitusikan abu tempurung kelapa pada semen untuk mengetahui kuat tekan dan daya serap air dengan mengacu pada SNI – 03 – 0691.	<p>Nilai Kuat Tekan Variasi 5% rata-rata 9,565 N/mm² Variasi 10% rata-rata 9,589 N/mm²</p> <p>Nilai Daya serap air Variasi 5% rata-rata 12,54 % Variasi 10% rata-rata 12,78%</p> <p>Dapat disimpulkan bahwa tidak memenuhi persyaratan SNI 03-0691-1996 karena daya serap air pada</p>

No	Judul Jurnal	Peneliti	Tahun	Metode Penelitian	Hasil
					paving 3%-10%
7.	Sifat Papan Serat MDF Dengan Penambahan Arang	Saptadi Darmawan, Gustan Pari, Adi Santoso	2010	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekperimental dengan mensubstitusikan serat kayu dan arang.	<p>Nilai Densitas 10% = 0.80 g/cm³ 20% = 0.80 g/cm³ 30% = 0.73 g/cm³</p> <p>Nilai Pengembangan tebal 10% = 9.80% 20% = 13.70% 30% = 14.57%</p> <p>Nilai Daya Serap Air 10% = 17.06% 20% = 18.00% 30% = 23.88%</p> <p>Nilai Kuat Lentur 10% = 18.698 kgf/cm² 20% = 13.938 kgf/cm² 30% = 8.472 kgf/cm²</p>

Kesimpulan :

Pada penelitian mengenai karakteristik papan gypsum dengan abu sekam padi dan tempurung kelapa (Jumiati et al., 2021) dengan komposisi 70% gipsum, 15% tempurung kelapa, dan 15% sekam padi serta mendapatkan hasil nilai kerapatan sebesar 1,35 g/cm³, dan pengembangan tebal sejumlah 5,03% yang sesuai dengan Standar SNI 01-4449-2006. Menurut (Patandung, 2016), penelitian dengan gypsum 1600g, semen 1000g, abu sekam padi 1000g, dan serat sabut kelapa 155-195 g, dapat menciptakan kuat lentur 100.15-105.80 kgf/cm² yang dapat digergaji, dipaku, dan tidak terdapat tetesan air karena mengandung lignin. Kemudian pada penelitian pembuatan briket arang tempurung kelapa dengan bahan perekat tepung sagu, tapioka (kanji), dan briket arang tempurung kelapa (Sutikno et al., 2022), mendapatkan hasil bahwa karakteristik daya serap terhadap air rendah, yaitu 3,3558%. Didukung dari penelitian (Al Zakina et al., 2024) yang mengungkapkan bila daya serap air pada inovasi penambahan abu tempurung kelapa pada paving block tidak sesuai dengan SNI 03-0691-1996 yakni berkisar 3%-10%. (Al Zakina et al., 2024) juga mengatakan bahwa daya serap air terendah pada variasi 10% dengan nilai 17.06% dan 20% memiliki nilai 18.00%. Menurut (Darmawan et al., 2010) semakin kecil persentase penambahan arang maka daya serap makin rendah.

Pada penelitian lain yang menguji sifat fisis dan mekanik pada papan semen gypsum (Darmawi & Mahyudin, 2013), penambahan serat ijuk mulai dari 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8%, Penambahan serat ijuk 8% memiliki nilai densitas 1.26 g/cm³, Penambahan serat ijuk 4% memiliki nilai kuat lentur paling maksimum yaitu 40.83 kgf/cm² dan penambahan serat ijuk 8% memiliki daya serap air yang paling rendah 17.35%.

Menurut (Trisna & Mahyudin, 2012) penambahan serat ijuk 1% memiliki nilai densitas 1.4 g/cm³, penambahan serat ijuk 2% memiliki nilai kuat lentur 45 kgf/cm², dan penambahan serat ijuk 1% memiliki nilai daya serap air 14%. Dan menurut penelitian (Darmawan et al., 2010) persentase optimum pada kuat lentur yaitu dengan penambahan serat ijuk 10%.

Berdasarkan penelitian-penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa inovasi penambahan arang tempurung kelapa dan serat ijuk pada plafon akan membuat nilai kuat lentur tinggi dan daya serap air rendah.