

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Plafon**

Plafon adalah bagian dari konstruksi rangka atap bangunan yang menjadi pembatas tinggi suatu ruangan. Plafon sering disebut langit – langit yang berfungsi sebagai konstruksi penutup rangka atap bangunan. Menurut Irawan (2009) plafon berfungsi melindungi perabotan rumah dari debu – debu yang masuk melalui atap genting dan juga memperindah langit – langit rumah. Pada umumnya plafon yang digunakan untuk material konstruksi berbahan dasar asbes. Namun dalam hal ini, asbes mengandung zat *Chrisotyle* yang membahayakan kesehatan manusia, yaitu salah satunya dapat menyebabkan gangguan pernafasan untuk orang yang tinggal di dalam bangunan tersebut. Oleh karena itu, salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan asbes sebagai konstruksi bangunan adalah memanfaatkan bahan alami yang sangat melimpah untuk dijadikan bahan komposit ramah lingkungan. Bahan alami tersebut adalah serat alam yang didapatkan dari tumbuhan berserat (Ryady, 2017).

Plafon termasuk dalam jenis papan serat. Dalam pembuatan papan serat juga sangat dipengaruhi dengan penggunaan material yang baik agar menghasilkan papan serat yang bagus. Papan serat berdasarkan SNI 01 – 4449 – 2006 dibagi menjadi 3 jenis, yaitu :

- a) PSKR (Papan Serat Kerapatan Rendah)
- b) PSKS (Papan Serat Kerapatan Sedang)
- c) PSKT (Papan Serat Kerapatan Tinggi)

**Tabel 1. 1** Klasifikasi PSKT berdasarkan keteguhan lentur modulus patah

<b>Tipe</b>	<b>Keteguhan Lentur Modulus Patah kgf/cm<sup>2</sup></b>
T1 35	≥ 35,0
T1 25	≥ 25,0
T1 20	≥ 20,0
T2 45	≥ 45,0
T2 35	≥ 35,0

(Sumber : SNI 01 – 4449 – 2006)

Dalam penelitian ini akan membuat papan serat kerapatan tinggi (PSKT) berdasarkan SNI 01 – 4449 – 2006 dilakukan pengujian seperti uji kuat lentur dan uji penyerapan air.

## 2.2 Klasifikasi Jenis Plafon

Plafon dibedakan menjadi 4 jenis yang terdiri dari sebagai berikut :

### 1. Plafon Gypsum

Plafon gypsum terbuat dari lembaran atau genteng gypsum. Bahan ini tersedia dalam ukuran lebar, mudah beradaptasi, padat, dan efisien. Ringan begitu alami untuk diperkenalkan.



**Gambar 2. 1** Plafon Gypsum

(Sumber : <https://artikel.rumah123.com/plafon>)

## 2. Plafon Kayu

Plafon kayu adalah sejenis atap yang terbuat dari kayu. Sederhana untuk diperkenalkan dan ideal untuk menambahkan getaran langka ke sebuah ruangan.



**Gambar 2. 2** Plafon Kayu

(Sumber : <https://www.tokolantaikayu.net/2016/12/harga-plafon-kayu-solid.html?m=1>)

## 3. Plafon PVC

Plafon PVC lebih ekonomis, bobot lebih ringan, mudah dipasang, serta tahan lama.



**Gambar 2. 3** Plafon PVC

(Sumber : <https://www.builder.id/harga-plafon-pvc/>)

#### 4. Plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) atau Asbes Plafon

Asbes plafon adalah jenis plafon yang terbuat dari pasir dan semen. Plafon jenis ini umumnya digunakan sebagai bahan pelapis dinding luar karena sifatnya yang padat, kuat, tahan panas dan tahan air.



**Gambar 2. 4** Plafon GRC

(Sumber : <https://artikel.rumah123.com/harga-grc>)

Berikut ini tabel sifat fisis dan mekanik papan plafon pada SNI 01 – 4449 – 2006 :

**Tabel 2. 1** Sifat Fisis dan Mekanik Papan Plafon

Sifat Fisis dan Sifat Mekanik	Berdasarkan pada SNI 01 – 4449 – 2006
Densitas	$> 0,84 \text{ g/cm}^3$
Penyerapan Air	$< 30\%$
Pengembangan Tebal	$< 10\%$
Kuat Lentur	$\geq 20,0 \text{ kgf/cm}^2$
Kuat Patah	$\geq 204 \text{ kgf/cm}^2$

(Sumber : SNI 01 – 4449 – 2006)

Berdasarkan survey dari pabrik rumahan GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) atau asbes plafon, campuran pembuatan asbes plafon menyesuaikan dengan volume cetakan yang akan dibuat. Setelah melakukan uji coba beberapa kali dapat diasumsikan komposisi asbes plafon konvensional memiliki perbandingan 1:2 (semen : pasir) atau dapat diasumsikan dengan persentase 30% semen, 60% pasir, dan sisanya serat *fiberglass*.

Berdasarkan penelitian terdahulu dari judul jurnal “Analisis Sifat Fisis Papan Plafon Berbahan Dasar Bubur Kertas” menurut Ety Jumiati, Sri Wahyuni Ritonga, dan Abdul Halim Daulay (2020) menggunakan komposisi sebagai berikut :

**Tabel 2. 2** Komposisi Bahan “Analisis Sifat Fisis Papan Plafon Berbahan Dasar Bubur Kertas”

<b>Nama Benda Uji</b>	<b>Komposisi</b>
Sampel A	70% semen dan 30% bubur kertas
Sampel B	60% semen dan 40% bubur kertas
Sampel C	50% semen dan 50% bubur kertas
Sampel D	50% semen, 20% pasir, 30% bubur kertas
Sampel E	40% semen, 20% pasir, 40% bubur kertas
Sampel F	30% semen, 20% pasir, 50% bubur kertas

(Sumber : Ety Jumiati, Sri Wahyuni Ritonga, dan Abdul Halim Daulay, 2020)

Berdasarkan penelitian terdahulu dari judul jurnal “Analisis Potensi Penambahan Serat Batang Pisang” untuk Material Pengolahan Plafon agar Membantu Penataan Dalam Ruangan menurut Soehartono, Adi Sasmito, dan Ummi Chasanah (2022) menggunakan komposisi sebagai berikut :

**Tabel 2. 3** Komposisi Bahan “Analisis Potensi Penambahan Serat Batang Pisang untuk Material Pengolahan Plafon agar Membantu Penataan Dalam Ruangan”

Variasi	1		2		3	
	%	gram	%	gram	%	gram
Semen	69,4%	330	65,8%	313	62,5%	297
Gypsum	27,8%	132	26,3%	125	25,0%	119
Serat Pisang	2,8%	13	7,9%	38	12,5%	59

(Sumber : Soehartono, Adi Sasmito, dan Ummi Chasanah, 2022)

### 2.3 Semen Portland

Sesuai dengan Norma Publik Indonesia (SNI) nomor 15 - 2049 - 2004, beton portland adalah beton yang digerakkan oleh air dengan cara menghancurkan klinker Portland yang sebagian besar terdiri dari kalsium silikat ( $x\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ) yang digerakkan oleh air dan diproses bersama dengan pengikat yang berbeda. zat tambah sebagai setidaknya satu jenis senyawa kalsium sulfat tembus cahaya ( $\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) dan dapat ditambahkan dengan zat tambah yang berbeda. Didorong oleh tekanan berarti sangat

senang untuk merespon dengan air, mengintensifkan yang digerakkan oleh air akan merespon dengan air dengan cepat. Beton Portland digerakkan oleh tekanan karena mengandung kalsium silikat ( $x\text{CaO}.\text{SiO}_2$ ) dan kalsium sulfat ( $\text{CaSO}_4.x\text{H}_2\text{O}$ ) yang digerakkan oleh tekanan dan bereaksi cepat dengan air. Tanggapan beton dengan air tidak dapat diubah, menyiratkan bahwa hal itu dapat terjadi sekali dan tidak dapat kembali ke keadaan aslinya.



**Gambar 2. 5** Semen 3 Roda  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

## 2.4 Agregat

Dalam campuran beton kandungan agregat pada umumnya dapat dikatakan sangat tinggi. Komposisi pada agregat tersebut sebesar 60% - 70% dari bobot campuran beton. Meski kegunaannya sekadar untuk pengisi, agregat ini berfungsi sangat penting, karena komposisinya yang cukup besar. Oleh karena itu, agar bisa menentukan sifat mortar atau beton yang akan di hasilkan maka diperlukannya mempelajari karakteristik agregat.

### 2.4.1 Agregat Halus

Agregat halus biasanya dipakai dalam campuran beton merupakan pasir dengan ukuran butir maksimal 5 mm yang berasal dari alam. Butiran pasir secara buatan berasal dari tahap pemecahan batu atau secara alami dari tidak bersatu padunya batuan yang terbentuk (Riyanto, 2015).



**Gambar 2. 6 Pasir**  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

### **2.5 Serat Batang Pisang**

Batang pohon pisang dikenal sebagai batang semu yang sering disebut pelepah, batang adalah bagian dari pohon pisang yang terlihat paling tegak dan menjulang tinggi. Menurut Husnia (2014) batang semu berwarna hijau, tidak bercabang dengan tinggi 6-7,5 m, menutupi batang semu dengan ketebalan 20-50 cm. Sedangkan pada batangnya terdapat serat di dalamnya. Batang pisang merupakan batang semu yang memiliki untaian halus (Kaleka, 2013). Serat adalah sejenis bahan sebagai bagian-bagian yang menyusun suatu jaringan yang memanjang total, suatu bahan yang panjang, ringan, dan mudah ditekuk (Murdiyanto, 2017).

Pemanfaatan serat pelepah dari batang pohon pisang umumnya dimanfaatkan untuk bahan tali, kerajinan tangan, dan tekstur bahan. Batang pisang mengandung bahan kering (BK) 87,7%, debris 25,12%, lemak tidak murni (LK) 14,23%, serat kasar (SK) 29,40%, protein kasar (PK) 3% diantaranya asam amino, amina nitrat, glikosida, mengandung N, glisilipid, nutrisi B, asam nukleat, menghilangkan bahan pengikat tanpa nitrogen (BETN) 28,15% termasuk karbohidrat, gula dan pati (Devri, 2020).





**Gambar 2. 7** Serat Batang Pisang  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

## 2.6 Bubur Kertas (*Pulp*)

Cara pembuatan kertas yang paling umum melalui dua tahap penanganan. Tahap utama adalah penanganan produk setengah jadi, khususnya siklus dari pemusnahan kayu menjadi tumbuk. Tahapan selanjutnya adalah perakitan barang jadi, yaitu pengolahan tumbukan kayu (*pulp*) menjadi kertas siap pakai. Tumbuk adalah efek samping dari isolasi serat dari bahan halus yang tidak dimurnikan (kayu dan non-kayu) melalui proses perakitan yang berbeda (mekanis, semi-sintetik, senyawa). Tumbuk terdiri dari filamen (*selulosa* dan *hemiselulosa*) sebagai bahan alami untuk kertas. Metode pembuatan *pulp* menggabungkan siklus mekanis, senyawa, dan semisintetik. Aturan pulping mekanis adalah dengan menggaruk menggunakan alat seperti prosesor. Siklus mekanis yang umum diwujudkan termasuk PGW (*Pine Groundwood*), SGW (*Semi Groundwood*). Siklus semi-senyawa adalah perpaduan antara mekanik dan sintetik. Diingat untuk siklus ini menggabungkan CTMP (*Chemi Thermo Mechanical Pulping*) dengan menggunakan suhu untuk menurunkan kadar *lignin* sehingga diperoleh *pulp* yang memiliki rendemen lebih rendah dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan *pulp* dengan interaksi mekanis.

Cara paling umum untuk menyebarkan berita tentang *pulp* dengan siklus sintetik adalah sebagai interaksi *kraft*. Disebut *kraft* karena tumbukan yang tercipta dari interaksi ini memiliki kekuatan yang lebih tinggi daripada

proses mekanis dan semi-zat, namun hasil yang dihasilkan lebih kecil di antara keduanya karena terdapat lebih banyak bagian yang dapat terurai (*lignin, ekstraktif, dan mineral*). Kandungan yang terdapat di bubur kertas yaitu *kaolinit* dan *kalsium karbonat* (Ayunda, 2013).



**Gambar 2. 8** Bubur Kertas  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

## 2.7 Air

Air adalah ikatan zat yang terdiri dari 2 atom hidrogen dan 1 molekul oksigen ( $H_2O$ ), yang dapat berupa cairan atau gas yang kuat. Air sering dianggap murni karena hanya terdiri dari  $H_2O$ , tetapi pada kenyataannya air yang begitu murni sifatnya tidak pernah ditemukan, meskipun itu adalah air (Sudarmadji, 2007).



**Gambar 2. 9** Air  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

## **2.8 Penelitian Terdahulu**

Pada awalnya telah terdapat penelitian terdahulu yang berkaitan dengan riset yang akan dilakukan sekarang. Ditemukan sejumlah penelitian terdahulu yang menjadikan metode eksperimen sebagai langkah penelitiannya. Oleh karena itu, dilakukanlah perbandingan dari beberapa penelitian terdahulu, perbandingan dijelaskan pada tabel berikut.

**Tabel 2. 4** Penelitian Terdahulu “Analisis Sifat Fisis Papan Plafon Berbahan Dasar Bubur Kertas”

<b>Penelitian</b>	<b>Judul</b>	<b>Tujuan Penelitian</b>	<b>Variabel yang diteliti</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
Ety Jumiati, Sri Wahyuni Ritonga, dan Abdul Halim Daulay (2020)	Analisis Sifat Fisis Papan Plafon Berbahan Dasar Bubur Kertas	Menggunakan limbah kertas yang akan diolah menjadi papan atap palsu karena kebanyakan orang akan menganggap normal untuk membuat lembaran atap berkualitas tinggi dengan biaya yang hemat dan berguna untuk menyia-nyiakan cuaca	Bubur Kertas	<p>1) Pengujian sifat fisis penyerapan air menggunakan pasir &lt;30%, tanpa pasir &lt;30% sudah memenuhi SNI 01 – 4449 – 2006.</p> <p>2) Pengujian sifat fisis densitas menggunakan pasir <math>\geq 0,84 \text{ g/cm}^3</math>, tanpa pasir <math>\geq 0,84 \text{ g/cm}^3</math> sudah memenuhi SNI 01 – 4449 – 2006.</p> <p><b>Optimum campuran yang digunakan :</b></p>

Penelitian	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Hasil Penelitian
				<input checked="" type="checkbox"/> Sampel A = 70% semen, 30% bubur kertas. Nilai penyerapan air = 19% dan densitas = 1,58%. <input checked="" type="checkbox"/> Sampel B = 60 % semen, 40% bubur kertas. Nilai penyerapan air = 26,8% dan densitas = 1,53%. <input checked="" type="checkbox"/> Sampel C = 50% semen, 50% bubur kertas. Nilai penyerapan air = 26,05% dan densitas = 1,45%. <input checked="" type="checkbox"/> Sampel D = 50% semen, 20% pasir, 30% bubur kertas. Nilai penyerapan air = 24,3% dan densitas = 1,67%.

Penelitian	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Hasil Penelitian
				<input checked="" type="checkbox"/> Sampel E = 40% semen, 20% pasir, 40% bubuk kertas. Nilai penyerapan air = 20,9% dan densitas = 1,45%. <input checked="" type="checkbox"/> Sampel F = 30% semen, 20% pasir, 50% bubuk kertas. Nilai penyerapan air = 14,8% dan densitas = 1,34%.

*(Sumber : Hasil Analisis Data Penelitian Terdahulu)*

**Tabel 2. 5** Penelitian Terdahulu “Analisis Potensi Penambahan Serat Batang Pisang Sebagai Bahan Pembuat Plafon untuk Menunjang Tata Ruang Interior”

<b>Penelitian</b>	<b>Judul</b>	<b>Tujuan Penelitian</b>	<b>Variabel yang diteliti</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
Soehartono, Adi Sasmito, dan Ummi Chasanah (2022)	Analisis Potensi Penambahan Serat Batang Pisang Sebagai Bahan Pembuat Plafon untuk Menunjang Tata Ruang Interior	Mengurai Pemanfaatan Perluasan Serat Batang Pisang untuk Bahan Campuran Pembuatan Atap Eternit	Serat Batang Pisang	<p>1) Pengujian kuat lentur dengan menggunakan SNI 15-0233-1989 diharapkan baku mutu adalah 100 kg/cm<sup>2</sup>. Dari prinsip kualitas yang diharapkan, hasil percobaan adalah 3.0. Tes papan gypsum ketika dicoba ditekuk, sehingga papan mengalami penyimpangan.</p> <p>2) Pengujian berat jenis ini menggunakan standar SNI 15-0233-1989 dengan syarat memiliki sifat 1,2 gr/cm<sup>3</sup>. Dengan perbandingan :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Variasi 1 = 1,36 gr/cm<sup>3</sup> memenuhi standar SNI.</p>

Penelitian	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Hasil Penelitian
				<p> <input checked="" type="checkbox"/> Variasi 2 = 1,04 gr/cm<sup>3</sup> tidak memenuhi standar SNI.  <input checked="" type="checkbox"/> Variasi 3 = 0,8 gr/cm<sup>3</sup> tidak memenuhi standar SNI. </p> <p> Pengujian penyerapan air dan kadar air yang dipersyaratkan menurut SNI 01 – 4449 – 2006 tersebut adalah 30%. Dengan perbandingan : </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Variasi 1 = 32,72% tidak memenuhi standar SNI  <input checked="" type="checkbox"/> Variasi 2 = 47,02% memenuhi standar SNI  <input checked="" type="checkbox"/> Variasi 3 = 68,25% memenuhi standar SNI </p> <p> <b>Optimum campuran yang digunakan pada benda uji ini adalah :</b> </p>



Penelitian	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Hasil Penelitian
				<p><input checked="" type="checkbox"/> Variasi 1 = Perbandingan (25:10:1) 69,4% semen, 27,8% gypsum, dan 2,8% serat pisang. Nilai uji kuat lentur = 3 kg/cm<sup>2</sup>, Nilai uji densitas = 1,36 g/cm<sup>3</sup>, dan Nilai penyerapan air = 32,72%.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Variasi 2 = Perbandingan (25:10:3) 65,8% semen, 26,3% gypsum, 7,9% serat pisang. Nilai uji kuat lentur = 3 kg/cm<sup>2</sup>, Nilai uji densitas = 1,04 g/cm<sup>3</sup>, Nilai uji penyerapan air = 47,02%.</p>

Penelitian	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel yang diteliti	Hasil Penelitian
				<input checked="" type="checkbox"/> Variasi 3 = Perbandingan (25:10:5) 62,5% semen, 25,0% gypsum, 12,5% serat pisang. Nilai uji kuat lentur = 1,7 kg/cm <sup>2</sup> , Nilai uji densitas = 0,8 g/cm <sup>3</sup> , Nilai uji penyerapan air = 68,25%.

*(Sumber : Hasil Analisis Data Penelitian Terdahulu)*

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dianalisis disimpulkan bahwa bubur kertas dan serat batang pisang berpengaruh terhadap efektivitas campuran plafon. Pada bubur kertas terdapat kandungan kaolinit dan kalsium karbonat yang cukup tinggi dapat dijadikan campuran agregat halus dalam pembuatan plafon. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian bahwa bubur kertas dapat mengurangi penyerapan air, lebih ramah lingkungan, massa yang lebih ringan, dan harga lebih ekonomis (Ety, Sri, Abdul, 2020). Begitupun dengan serat batang pisang memiliki kandungan asam amino, amine nitrat, glikosida, nitrogen, glikilipida, vitamin B, asam nukleat yang dapat dijadikan sebagai bahan tambahan campuran pada plafon, mampu memperkuat kekuatan plafon (Soehartono, Adi, Ummi 2022).

Dengan mengetahui efektivitas yang berbeda dari bubur kertas (*pulp*) dan serat batang pisang dalam material tambahan pembuatan plafon, maka dilakukan percobaan mencampurkan kedua bahan menjadi satu. Karena dilihat dari kandungan yang dimiliki oleh bubur kertas dan serat batang pisang tersebut diharapkan mampu memperkuat kekuatan, mengurangi penyerapan air, lebih ramah lingkungan, massa yang lebih ringan, dan harga lebih ekonomis. Disamping itu juga, akan terciptanya *Eco Asbestos Plafond* yang dapat meminimalisir limbah yang ada.