

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Material Konstruksi**

Papan serat merupakan pengembangan dari serat kayu atau bahan berlignoselulosa yang ikatan utama berasal dari lignin dan perekat lain serta bahan baku yang bersangkutan untuk memperoleh sifat khusus. Papan serat umumnya berbentuk datar yang dimana mempunyai ukuran relative Panjang, lebar dan tipis.

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, yaitu:

1. PSKR adalah papan serat kerapatan rendah yang memiliki kerapatan kurang dari  $0,4 \text{ g/cm}^3$ .
2. PSKS adalah papan serat kerapatan sedang yang memiliki kerapatan antara  $0,4 \text{ g/cm}^3 - 0,8 \text{ g/cm}^3$ .
3. PSKT adalah papan serat kerapatan tinggi yang memiliki kerapatan lebih dari  $0,8 \text{ g/cm}^3$ .

Dalam penelitian ini akan membuat Papan serat kerapatan rendah (PSKR) yang berdasarkan SNI 01-4449-2006 dilakukan pengujian seperti uji lentur, uji kadar air, uji penyerapan air dan uji visual.

Dalam batasan nilai penyerapan air dalam penelitian ini digunakan batasan berdasarkan FAO 1996 untuk papan serat. Dimana batasan maksimal papan serat berdasarkan FAO 1996 berada diangka 40% dari benda uji.

##### **2.1.1. Plafon**

Plafon adalah langit-langit pada bangunan yang dimana penggunaan plafon dibutuhkan ada plafon yang tidak retak, permukaan harus halus tidak ada kerutan atau cacat. Materi yang digunakan sebagai bahan baku dan pengisi, serta bahan tambahan

yang digunakan, seperti bubur kertas dan bahan selulosa, seperti gypsum dan semen, memengaruhi kualitas dan mutu plafon. Menurut Patandung (2016).

Ada beberapa jenis plafon rumah yang harus kita untuk ketahui. Jenis-jenis ini dibedakan berdasarkan bahan yang digunakan, seperti yang berikut:

#### 1. Plafon Triplek

Bahan satu ini biasanya punya harga yang relatif murah. Selain itu, plafon ini punya sifat fleksibel, ringan dengan ketebalan 2 hingga 5 mm.

Dengan biaya: Rp. 40.000,00 – Rp. 100.000,00 per lembar

Rp. 55.000,00 – Rp. 110.000,00/m<sup>2</sup>

Kelebihan : Harga lebih murah dan mudah dibentuk serta mudah dipasang menjadi kelebihan plafon triplek.

Kekurangan : Kurangnya daya tahan terhadap api dan air.

Sumber : [epropertyrack.com](http://epropertyrack.com)

#### 2. Plafon Gypsum

Salah satu jenis yang plafon yang terbuat dari bebatuan sedimen, gypsum adalah bahan yang mudah diubah untuk dibentuk.

Dengan biaya: Rp. 50.000,00 – Rp. 60.000,00 per lembar

Rp. 150.000,00 – Rp. 185.000,00/m<sup>2</sup>

Kelebihan :. Pemasangan yang cepat dengan perawatan yang mudah.

Kekurangan :Kurang tahan lama karena tidak kuat.

Sumber : [bursabajaringan.com](http://bursabajaringan.com)

### 3. Plafon GRC

Plafon GRC terbuat dari serat serta semen. Serat *glassfiber* di dalam plafon GRC membuat plafon ini menjadi sangat kuat dan tahan lama.

Dengan biaya: Rp60.000,00 – Rp140.000,00 per lembar

Rp. 150.000,00 – Rp. 185.000,00/m<sup>2</sup>

Kelebihan: Desain lebih mewah dengan kelembapan yang tinggi dan tahan api.

Kekurangan: Biaya pemasangan yang mahal serta bahan mudah retak yang harus ditangani oleh ahlinya saat pemasangan.

Sumber : bursabajaringan.com

#### 2.1.2. Kerusakan Plafon

Kerusakan pada plafon mempunyai kategori dari ringan hingga berat dengan factor lingkungan dan kualitas mutu yang digunakan. Kerusakan pada plafon, khususnya gypsum disebabkan dari penggunaan gypsum yang sudah berumur, salah dalam pengaplikasiannya dan penggunaan bahan campuran yang tidak bagus. Jenis kerusakan pada plafon pada umumnya terjadi retakan, rembes air, dan berjamur.

##### A. Syarat Plafon Berdasarkan SNI 01-4449-2006

Berdasarkan dari SNI 01-4449-2006, dalam penelitian ini menggunakan Papan Serat Kerapatan Rendah (PSKR) sebagai acuan dengan syarat-syarat pada SNI sebagai berikut.

**Tabel 2. 1** Syarat Minimal Pengujian

Pengujian	Minimal	Maksimal
Kerapatan	< 0,40 g/cm <sup>3</sup>	> 0,40 g/cm <sup>3</sup>
Kelenturuan	≥ 1,0 kgf/cm <sup>2</sup>	≥ 10,2 kgf/cm <sup>2</sup>
Ketebalan	4 mm	<10 mm
Pengembangan Tebal	-	10%

Perubahan Panjang	-	0,5%
Kadar Air	0%	13%

## 2.2 Gypsum

Gypsum umumnya terbuat dari bahan dasar berupa endapan alam, dan sintetis (phospogypsum). Secara umum gypsum memiliki komposisi kimia yang tersusun dari Kalsium (23,28%), Hidrogen (2,34%), Kalsium Oksida (32,57%), Air (20,93%) dan Sulfur (18,62). *Gypsum* merupakan material yang sering digunakan sebagai pelapis interior untuk dinding serta plafon. Penggunaan papan gypsum sebagai interior sudah dijadikan opsi yang baik bagi kalangan masyarakat disebabkan oleh sifat kuat dengan finishing yang sangat baik, serta bobot dari gypsum yang ringan dan pengerjaan yang cepat dan kering. Komposisi bahan penyusun gypsum normal antara lain yaitu tepung gypsum, dan campuran air. Dengan komposisi campuran pada pembuatan gypsum normal yaitu 1 air : 2 tepung gypsum.

## 2.3 Kertas Semen

Kertas kraft (pulp) adalah salah bahan penyusun Kertas semen yang dipergunakan untuk membungkus semen. Kertas semen terdiri dari 2 jenis, yaitu kertas semen yang hanya dari kertas dan kertas semen dari anyaman plastik. Karena diperuntukan untuk memuat semen yang berat, maka kertas semen diwajibkan memiliki kekuatan yang baik untuk menahan tekanan selama proses pengantongan semen, proses pemuatan semen sampai proses transportasi.

Umumnya kandungan bahan pokok pada kertas semen sama halnya dengan yang ada dalam kertas biasa yaitu selulosa. Selulosa merupakan salah satu kandungan yang ada dalam serat bamboo. Diharapkan pada penelitian ini dengan menggunakan limbah kertas semen sebagai bahan campuran gypsum yang mempunyai kandungan yang sama dengan serat bamboo untuk meningkatkan kualitas serta kekuatan dari plafon gypsum.

**Tabel 2. 2** Kantong Semen Jadi Periode Januari s/d Agustus 2021 dan 2022

<b>Material</b>	<b>Production Bag (pcs) 2021</b>	<b>Production Bag (pcs) 2022</b>
<i>Paper sack</i> serba guna HC: 40kg, 2 ply : por	14.902.100	12.482.750
<i>Paper sack</i> serba guna HC: 50kg, 2 ply : por	10.482.320	7.932.940
<i>Paper sack</i> semen gresik HC: 40kg, 2 ply : por	1.155.400	1.323.550
<i>Paper sack</i> semen gresik HC: 50kg, 2 ply : por	3.712.760	4.438.220
<i>Plastic bag</i> semen padang 40 kg	-	275.800
<i>Plastic bag</i> semen padang 50 kg	-	2.316.080
<b>TOTAL</b>	30.252.580	28.769.340

## 2.4 Serat Bambu



**Gambar 2. 1** Bambu

**Tabel 2. 3.** Klasifikasi Bambu

Kingdom	Plantae
Sub-kingdom	Tracheobionta
Divisi	Magnoliophyta
Super Divisi	Spermatophyta
Kelas	Liliopsida
Sub-Kelas	Commelinidae
Ordo	Poales
Famili	Poaceae

Genus	Bambusa
Spesies	Bambusa

Bambu merupakan tumbuhan berjenis rumput yang memiliki banyak rongga pada batangnya yang bertumbuh tegak keatas. Didalam bamboo juga memiliki banyak kandungan seratnya yang bisa dimanfaatkan dalam banyak hal seperti didalam dunia kontruksi. Sellulosa, hemiselulosa, lignin dan silika merupakan kandungan utama pada bambu. Dengan kandungan selulosa sebesar (44,225 %), hemisellulosa (14,970 %), lignin (22,9920%) dan silika (1,867 %).

Serat bambu adalah serat yang ada didalam bambu yang mampu diperoleh melalui cara diserut dari batang bambu, yang kemudian dapat diambil menjadi benang serat bambu. Komposisi yang dihasilkan pada serat bambu terdiri dari 18,86% lignin dan 18,54 % hemiselulosa. Lignin dan hemiselulosa adalah komponen penyusun dinding sel kayu yang berfungsi sebagai perekat untuk mengikat kelompok senyawa yang ada pada serat bambu.

Serat bambu dapat dimanfaatkan dalam pembuatan gypsum dikarenakan hanya memiliki serat yang lebih baik namun serat bambu juga memiliki sifat yang ramah lingkungan serta memiliki nilai kuat lentur yang baik dan serat bambu juga memiliki karakteristik tersendiri yaitu pengontrol suhu, bahan anti jamur sejenis *bio-agent*. Dengan pengaruh subsitusi serat bamboo akan menghasilkan plafon gypsum yang lebih kuat, daya lentur yang lebih baik, plafon yang ramah lingkungan dan anti jamur.

## 2.5 Serat Fiber

Sejenis bahan fiber komposit terdiri dari kaca yang dicarikan dan ditarik menjadi serat yang halus dengan garis senga 0,005 mm – 0,01 mm. Kombinasi dari isolasi wol yang digunakan pada serat fiber membuat serat tersebut membuat komposit yang tahan lama dan menjadikan fiber cocok untuk dimanfaatkan karena memiliki kekuatan yang baik. Serat fiber adalah campuran beberapa bahan kimia seperti cairan resin, katalis,

kalsium karbonat, matt, *cobalt blue*, dan *wax* yang akan mengeras dalam waktu tertentu dengan yang akan memiliki sifat yang kuat dan tahan api. Serat Fiberglass merupakan material yang memiliki sifat kuat serta ringan serta kuat akan benturan dan tahan dari korosi..

Serat fiber dapat dimanfaatkan dalam pembuatan inovasi material didalam dunia konstruksi. Maka dari itu dikarenakan serat fiberglass memiliki sifat kekuatan yang tinggi serta elastis diharapkan penggunaan serat fiberglass dalam campuran pembuatan plafon gypsum mampu untuk meningkatkan kualitas gypsum plafon yang lebih kuat dan lentur.

## **2.6 Penelitian Terdahulu**

Berdasarkan literatur terdahulu pemanfaatan limbah kertas semen dan serat *bamboo* memiliki banyak manfaat dan kegunaan dan memiliki banyak inovasi di berbagai bidang usaha. Dari banyak nya literatur yang ada kami menyimpulkan beberapa jurnal dengan kompetensi di bidang konstruksi. Berikut ini penelitian terdahulu yang kami bawa dalam peneitian ini, berikut table dibawah ini merupakan literatur-literatur dibawah ini.

**Tabel 2. 4** Tabel Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Tahun	Judul	Variabel yang diteliti	Hasil temuan penelitian
1.	Hilda Trisna, Alimin Mahyudin	2012	Analisis Fisis Dan mekanik Papan Komposit Gypsum Serat Ijuk Dengan Penambahan Boraks <i>(Dinatrium Tetraborat Decahydrate)</i>	Serat Ijuk sebagai bahan tambahan komposisi penyusun gypsum dan borak sebagai bahan tambahan	Metode penyusunan serat yang digunakan, dengan variasi persentase serat 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, dan 2,5% terhadap massa tepung gipsum, sedangkan kadar boraks yang digunakan yaitu 0,5% terhadap massa total adonan. Dari hasil pengujian diperoleh, nilai optimum daya serap air diperoleh pada papan dengan persentase serat 2,5% yaitu sebesar 24,32%, sedangkan nilai densitas optimum diperoleh pada papan dengan persentase serat 1,0% yaitu sebesar 1,4 g/cm <sup>3</sup> . Kuat tekan optimum diperoleh pada papan dengan persentase serat 1,0%, yakni sebesar 133,95 kg/cm <sup>2</sup> , sedangkan nilai kuat lentur optimum terdapat pada papan dengan persentase serat 2,0% yaitu 45,38 kg/cm <sup>2</sup>
2.	Satrio, Alfian Amin Saputra, Riolan Sagala, Intan Nawastriani & Putri Maisytoh	2017	Limbah Koran Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Papan Plafon	Limbah koran sebagai bahan campuran semen guna pembuatan plafon	Hasil pengujian daya serap air dan kuat patah menunjukkan semakin besar kadar semen kuat patah semakin meningkat, dalam hal ini dicapai pada komposisi 60:40 sebesar 20.497 kg/cm <sup>2</sup> sedangkan untuk daya serap air menunjukkan semakin besar kadar semen daya serap air mengalami penurunan, dalam hal ini dicapai pada komposisi 60:40 sebesar 48.93%
3.	Retno Trimurtiningrum	2018	Pengaruh Penambahan Serat Bambu Terhadap Kuat Tarik dan Kuat Tekan Beton	Pembuatan beton dengan berbahan dasar serat bamboo untuk meningkatkan kuat tekan dan kuat Tarik beton.	Hasil pengujian menunjukkan bahwa serat bambu beton meningkatkan hasil uji kuat tarik dan kuat tekan. Paling atas kuat tarik sebesar 12,4 MPa dalam waktu 28 hari diperoleh campuran yang mengandung 2% bambu serat. Beton kuat tekan tertinggi adalah 28,3 MPa dalam 28 hari dari campuran dengan 1% serat bambu.

No	Peneliti	Tahun	Judul	Variabel yang diteliti	Hasil temuan penelitian
4.	Ety Jumiati, Sri Wahyuni Ritonga & Abdul Halim Daulay	2020	Analisis Sifat Fisis Papan Plafon Berbahan Dasar Bubur Kertas	Dilakukan pembuatan papan plafon berbahan dasar bubuk kertas dengan berbagai macam Variasi komposisi pencampuran semen dan bubuk kertas.	Analisis uji fisis papan plafon yang dihasilkan pada sampel A dengan komposisi 70%:30% mempunyai nilai daya serap air = 19% dan densitas = 1,58%, pada sampel B dengan komposisi 6%:40% mempunyai nilai daya serap air = 26,8% dan densitas = 1,53%, pada sampel C dengan komposisi 50%:50% mempunyai nilai daya serap air = 26,05% dan densitas = 1,45%, %, pada sampel E dengan komposisi 40%:20%:40% mempunyai nilai daya serap air = 20,9% dan densitas = 1,45%. pada sampel F dengan komposisi 30%:20%:50% mempunyai nilai daya serap air = 14,8% dan densitas = 1,34%.
5.	Dedy Hernady & Musadlini Mardan	2021	Pembuatan dan Pengujian Papan Komposit (Composite Board) Dari Limbah Kantong Plastik (Kantong Kresek)	Penggunaan Serat sebagai bahan campuran dengan pengujian kuat tarik	Hasil pengujian bending didapat hasil kekuatan bending untuk spesimen 1 (tanpa serat) 393,283 N, spesimen 2 (dengan serat bambu) 128,627 N, spesimen 3 (dengan serat kelapa) 260,627 N dan spesimen 4 (dengan serat ijuk) 477,785 N. Berdasarkan hasil pengujian tarik didapat hasil kekuatan tarik untuk spesimen 1 (tanpa serat) 524,475 N, spesimen 2 (dengan serat bambu) 523,687 N, spesimen 3 (dengan serat kelapa) 464,399 N, spesimen 4 (dengan serat ijuk) 387,361 N. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan beras Partikel sekam hingga fraksi volume 20% tidak menghasilkan penurunan kekuatan tarik, tetapi Setelah fraksi volume 20%, kekuatan tarik cenderung menurun.

No	Peneliti	Tahun	Judul	Variabel yang diteliti	Hasil temuan penelitian
6.	Ety Jumiati, Abdul Halim Daulay & Nur'aini Fadillah	2021	Karakterisasi Sifat Fisis Dan Mikrostruktur Papan Gypsum Dengan Variasi Komposisi Lateks	Pemanfaatan limbah tempurung kelapa dan sekam padi dalam pembuatan gypsum untuk melihat perubahan fisis.	Papan gypsum merupakan salah satu produk lanjutan dari material gypsum dengan campuran serat/fiber atau bahan lainnya. Pencampuran bahan papan gypsum meliputi: gypsum, tempurung kelapa, dan sekam padi yang digunakan yaitu 70%, 15%, 15% dengan variasi lateks 10%, 12%, 14%, 16%, 18% dengan FAS 0,5 serta pengeringan selama 28 hari. Analisis sifat fisis papan gypsum diperoleh hasil yang optimal yaitu pada sampel A dengan variasi komposisi lateks 10% didapatkan nilai kerapatan sebesar 1,35 g/cm <sup>3</sup> , dan pengembangan tebal sebesar 5,03% yang memenuhi Standar SNI 01-4449-2006.
7	Alimin Mahyudin, Ummi Qorina, Sri Handani	2016	Pengaruh Persentase Massa Gypsum dan Serat Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Papan Semen – Gypsum Berserat Eceng Gondok	Pengaruh persentase massa gypsum dan serat terhadap kuat tekan dan kuat lentur papan semen gypsum berserat eceng gondok	Dari hasil pengujian terhadap papan semen gypsum dengan persentase massa serat tetap 2,5% diperoleh nilai kuat tekan paling tinggi yaitu sebesar 14,52 kg/cm <sup>2</sup> pada persentase gypsum 30%. Sedangkan pada papan semen Gypsum dengan persentase masa Gypsum tetap 30% diperoleh nilai kuat tekan tertinggi sebesar 24,99 kg/cm <sup>2</sup> pada persentase masa 7,5%. Hasil pengujian terhadap papan semen gypsum dengan persentase masa serat tetap 2,5% diperoleh nilai kuat lentur paling tinggi yaitu sebesar 1265 kg/cm <sup>2</sup> pada persentase massa gypsum 30%. Sedangkan pada papan semen Gypsum dengan persentase Gypsum tetap 30% diperoleh nilai kekuatan tertinggi sebesar 1575 kg/cm <sup>2</sup> pada persentase masa serat 5%

No	Peneliti	Tahun	Judul	Variabel yang diteliti	Hasil temuan penelitian
8	Irvan Wahyubi Rizki, Adhea Yunita Sari, Utiya Hikmah	2016	Analisis Sifat Mekanik List Gypsum Berbasis Serat Rami	Pembuatan komposit list gypsum menggunakan serat rami sebagai filler	Hasil pengujian menunjukkan bahwa list gypsum berbahan serat rami memiliki nilai gaya maksimum sebesar 12.720 - 28.160 kgf..Untuk mengetahui perubahan panjang pada sampel saat diberi gaya tarik,telah dilakukan analisis regangan yang terjadi pada sampel dan diketahui bahwa list gypsum berbahan serat rami memiliki nilai regangan sebesar 0.558 mm - 1.175 mm
9	Lis Nurrani	2012	Pemanfaatan Batang Pisang (Musa sp.) Sebagai Bahan Baku Papan Serat Dengan Perlakuan Termo-Mekanis	Mengeksplorasi potensi batang pisang sebagai bahan baku papan serat melalui sifat fisis dan mekanis papan serat.	Hasil penelitian menunjukkan rendemen pulp 35,76% dimana sifat fisis dan mekanis papan serat memenuhi standar FAO 1966 dan JIS A 5908-2003 kecuali penyerapan airnya yang sangat tinggi. Penambahan perekat 4% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kualitas papan serat.