

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tepung Gypsum

Gypsum adalah salah satu mineral berkadar kalsium yang lebih tinggi dari mineralnya. Hidrat kalsium sulfat adalah jenis gypsum yang umum dan banyak ditemukan (Abadi, 2017). Gypsum terbentuk karena proses penguapan dari hasil endapan air laut, danau, ataupun gua. Proses pemanasan kembali gypsum dapat dilakukan hingga menghasilkan butiran-butiran halus atau yang biasa disebut tepung gypsum. Tepung gypsum ini dapat diolah dan digunakan sebagai campuran dalam pembuatan plafon, panel, papan komposit, list profil gypsum dan bahan bangunan lainnya. Selain itu, tepung gypsum merupakan komponen paling penting yakni sebagai bahan utama pembuatan list profil gypsum (Malika, 2021). Produksi gypsum sebagai bahan bangunan dalam pembuatan plafond dan lis plafond. Tepung gypsum (casting) mengandung zat kapur atau $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Kuncoro dkk, 2019).

Tabel 2.1 Kandungan Tepung Gypsum

No.	Bahan	Kandungan (%)
1.	Calcium	23,28
2.	Hydrogen (H)	2,34
3.	Calcium Oksida (CaO)	32,57
4.	Air (H ₂ O)	20,93
5.	Sulfur (S)	18,62

Sumber: Salon Sinaga, 2009

2.2 List Profil Gypsum

Dalam bidang konstruksi, gypsum sangat bermanfaat dan diperlukan untuk melengkapi langit-langit atap rumah. Profil gypsum memenuhi interior rumah, gedung, perkantoran, sekolah dan bangunan lain yang menggunakan

gypsum. Sifatnya yang tahan api dan fleksibel membuat gypsum ini seringkali digunakan untuk membuat list profil gypsum. List profil gypsum dibuat dari tepung gypsum yang diolah menggunakan campuran bahan lainnya yang kemudian dibentuk sesuai dengan keinginan (Malika, 2021).



Gambar 2.1 List Profil Gypsum



Gambar 2.2 Motif List Profil Gypsum

List profil gypsum digunakan sebagai penghubung sekaligus penghias antara plafon dengan dinding, ornamen penghias tempat lampu pada langit-langit rumah, ornamen tiang rumah, maupun dekorasi pada dinding (Abadi, 2017). List profil gypsum menggunakan fiber glass dalam proses pembuatannya,

List profil gypsum ini memiliki beragam motif yang dapat dipilih sesuai keinginan pemesan. Selain kelebihan list profil gypsum juga memiliki kelemahan yaitu mudah rapuh dan tidak tahan benturan keras serta tidak tahan terhadap air. Berikut beberapa bahan dalam pembuatann list profil gypsum (Abadi, 2017):

1. *Gypsum Casting* merupakan bahan utama yang digunakan sebagai perekat dalam pembuatan gypsum. *Casting* ini berbentuk seperti bubuk lembut yang berwarna putih.
2. Roving atau serat fiber digunakan sebagai tulangan atau penguat dalam pembuatan list profil gypsum.
3. Air digunakan untuk mencampur gypsum casting, air yang baik adalah air yang tidak mengandung garam contohnya air sumur atau air PAM.
4. Minyak sebagai bahan pelumas digunakan pada proses pencetakan agar mempermudah saat melepas list profil gypsum yang telah mengering.

Karena keterbatasan literatur dan agar list profil gypsum yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik, maka penelitian ini menggunakan SNI 01-4449-2006 sebagai standar kualitas list profil gypsum. Dalam SNI tersebut menetapkan standar nilai densitas, pengembangan tebal, dan keteguhan lentur yang harus dipenuhi nilainya oleh sampel list profil gypsum. Tidak seperti ketiga pengujian yang lainnya yaitu densitas, pengembangan tebal, dan keteguhan lentur yang menggunakan standar SNI 01-4449-2006 karena keterbatasan literatur mengenai standar nilai daya serap air maka dalam penelitian ini, untuk pengujian daya serap air menggunakan standar mutu FAO (*Food and Agriculture Organization*). Standar SNI 01-4449-2006 tidak menetapkan nilai daya serap air. Berikut standar kualitas list profil gypsum:

Tabel 2.2 Standar Kualitas List Profil Gypsum

Jenis Pengujian	Standar Pengujian	Nilai Standar
Densitas	SNI 01-4449-2006	0,40 – 0,84 g/cm ³
Daya Serap Air	FAO	20 – 75%
Pengembangan Tebal	SNI 01-4449-2006	< 10%
Keteguhan Lentur	SNI 01-4449-2006	≥ 15,0 kgf/cm ²

Sumber: SNI 01-4449-2006 dan FAO

2.3 *Fiber Glass*

Serat *fiber glass* paling mudah ditemukan dan banyak digunakan dalam pembuatan proses produksi. Serat buatan ini terbuat dari *kaolin, sand, colemantie, limestone* yang dileburkan dalam mesin *furnace electrically heated bushing*. Kemudian campuran yang telah dilebur tersebut ditarik menjadi bentuk filamen atau serat dengan diameter 5-24 mm. Jenis *fiber glass* yang banyak dipakai di pasaran yaitu *E-glass* dalam bentuk *random chopped strand mat (CSM)* ataupun *woven roving* (Emmy dkk, 2012). Menurut Wallenberger, dkk (2001), *fiber glass* tipe *E-glass* adalah tipe umum yang paling banyak digunakan lebih dari 90% dari tipe lainnya.



Gambar 2.3 *Fiber Glass*

Fiber glass dipakai dalam produksi insulasi dan tekstil sebagai penguat pada jenis produk plastik. Fiber glass bermassa ringan, kekuatan tarik dan tekan yang besar daripada besi sehingga material ini dapat digunakan sebagai pengganti besi dalam kapal, bumper mobil, dan pagar (Munasir, 2011).

Fiber glass atau serat sintetis yang banyak digunakan merupakan serat hasil pabrikasi manusia. Dalam penggunaannya, serat sintetis ini sedang dalam tahap pengurangan dan digantikan perannya oleh serat alami. Serat alam inilah yang memungkinkan dipakai sebagai pengganti *fiber glass* (Fathurrahman dkk, 2020). Serat sintetis dianggap sulit teruraikan dan kurang ramah lingkungan. Sehubungan dengan itu, serat alam yang dapat dikembangkan sebagai pengganti *fiber glass* salah satunya adalah serat pandan duri.

2.4 Serat Pandan Duri

Tanaman pandan duri memiliki nama ilmiah *Pandanus tectorius*. Pandan duri tumbuh dan hidup di kawasan pesisir. Bagian tanaman pandan duri terdiri atas batang, daun, buah, bunga, biji dan akar. Pandan duri juga termasuk jenis tanaman semak (Tjitrosoepomo, 2007). Pandan duri dicirikan memiliki daun memanjang seperti daun palem atau rumput-rumputan dengan pinggir daun yang berduri. Selain itu, akar tunjang lah yang menyokong tumbuhan ini. Pandan dapat tumbuh mulai dari 50 cm hingga 5 m (J.M. Ramandey & T. M. Sembor, 2021). Klasifikasi pandan duri dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 2.3 Taksonomi Pandan Duri

Kerajaan	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Magnoliophyte</i>
Kelas	<i>Liliopsida</i>
Ordo	<i>Pandanales</i>
Famili	<i>Pandanaceae</i>
Genus	<i>Pandanus</i>
Spesies	<i>Pandanus tectorius</i>

Sumber: Wikipedia, 2023

Tabel 2.4 Kandungan Pandan Duri

No.	Bahan	Kandungan (%)
1.	Lignin	18-22%
2.	Selulosa	83-88%
3.	Holoseulosa	37-76%
4.	Air	7,88-9,14%

Sumber: Ina Winarni dan Totok K. Waluyo, 2006

Terlihat pada Tabel 2.4 kandungan selulosa memiliki nilai tertinggi dibandingkan kandungan yang lainnya. Selulosa pada pandan duri membentuk polisakarida yang merupakan hasil fotosintesis. Selulosa berfungsi memberikan

kekuatan tarik sel dari adanya ikatan kovalen antar unit gula penyusun selulosa. Sehingga tingginya tingkat kelenturan berbanding lurus dengan tinggi kadar selulosa (Winarni & Waluyo, 2006). Massa jenis pandan duri yaitu sebesar 0,96 g/cm³ (Hamzah Harahap & Evri Yani Purba, 2014).

Serat pandan duri merupakan jenis serat alam yang masuk dalam suku Pandanaceae yang banyak ditemukan di pesisir pantai (Permata, 2020). Serat pandan duri menjadi salah satu tanaman yang memiliki kekuatan tarik yang tinggi (Sunardi dkk, 2014). Mujiyono (2006) menyatakan bahwa serat pandan duri memiliki kekuatan tarik tiga kali lebih besar daripada serat gelas.



Gambar 2.4 Tanaman Pandan Duri

2.5 Parameter Pengujian Sifat Fisis

2.5.1 Densitas

Densitas atau kerapatan adalah hasil bagi antara massa dengan volume. Menurut Malika (2021), tingginya densitas plafon berbanding lurus dengan hubungan antar partikel dan perekatnya sehingga menghasilkan kekuatan yang lebih besar. Persamaan (2.1) nilai densitas berdasarkan SNI 01-4449-2006 sebagai berikut:

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

Keterangan:

ρ = Massa jenis (g/cm^3)

m = Massa (g)

V = Volume (cm^3)

2.5.2 Daya Serap Air

Pengujian daya serap air bertujuan untuk mengetahui batas kemampuan benda uji atau sampel dalam menyerap air hingga batas maksimal (Izaak dkk, 2013). Daya serap air berbanding terbalik dengan densitas, apabila kerapatan semakin besar nilainya maka kemampuan menyerap air akan semakin kecil (Malika, 2021). Berdasarkan SNI 01-4449-2006 persamaan (2.2) nilai daya serap air adalah:

$$PA = \frac{Mb - Mk}{Mk} \times 100\%$$

Keterangan:

PA = Penyerapan Air

Mb = Massa Basah (g)

Mk = Massa Kering (g)

2.5.3 Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal adalah selisih tebal sebelum dan setelah perendaman air selama 24 jam. Kemudian diukur kembali ketebalannya, perhitungan pengembangan tebal dengan menggunakan persamaan (2.3) berdasarkan SNI 01-4449-2006 sebagai berikut:

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

Keterangan:

PT = Pengembangan Tebal (%)

T_1 = Tebal Sebelum Perendaman (cm)

T_2 = Tebal Sesudah Perendaman (cm)

2.6 Parameter Pengujian Sifat Mekanik

2.6.1 Keteguhan Lentur

Pada pengujian ini dimaksudkan untuk menguji kemampuan sampel benda uji menahan gaya lentur dengan arah tegak lurus terhadap penampang (Malika,2021). Pengujian keteguhan lentur modulus patah menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM). Berdasarkan SNI 01-4449-2006 perhitungan kuat lentur dapat dihitung dengan rumus persamaan (2.4) sebagai berikut:

$$KLMP = \frac{3BS}{2LT^2} \times 100$$

Keterangan:

$KLMP$ = Keteguhan Lentur Modulus Patah ($\frac{Kgf}{cm^2}$)

B = Besarnya Beban Maksimum (Kgf)

S = Jarak Sangga (cm)

L = Lebar Contoh Uji Papan Serat (cm)

T = Tebal Contoh Uji Papan Serat (cm)

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian dari (Malika, 2021) dengan judul Analisa Kualitas Lis Profil Gypsum Dengan Variasi Penambahan Batang Kelor (*Moringa Oleivera*) menunjukkan bahwa variasi serat batang kelor tertentu dapat digunakan sebagai bahan pengganti serat fiber dalam pembuatan lis profil gypsum dengan komposisi campuran paling optimum adalah komposisi 2% serat:98% tepung gypsum dengan hasil uji sifat fisis dan sifat mekanik telah memenuhi syarat SNI 01-4449-2006. Pada penelitian ini ukuran sampel dalam proses pembuatan lis profil gypsum menggunakan cetakan berukuran 10x10x1 cm³, 5x5x1 cm³, dan 5x17x1 cm³.

Selain itu, penelitian dari (Rizki I. W. dkk, 2023) berjudul Analisis Sifat Mekanik List Gypsum Berbasis Serat Rami, dengan komposisi serat rami: list gypsum yaitu 0%:100%, 2%:98%, 4%:96% dan 6%:94% menunjukkan hasil bahwa serat rami sebagai bahan pembuatan list gypsum memiliki nilai gaya

maksimum dan regangan yang lebih besar dari nilai standar SNI 01-4449-2006 dan didapatkan komposisi yang optimum adalah campuran serat 2%:list gypsum 98%.

Sama halnya dengan penelitian (Muhammad dan Reza Putra, 2017) dengan judul Uji Mekanik Komposit Berpenguat Serat Pandan Duri Dan Resin Polyester Dengan Variasi Komposisi Metoda Fraksi Berat, dengan hasil penelitian menunjukkan nilai kuat maksimum ada pada komposisi komposit 40% resin polyester dan 60% serat pandan duri sehingga penelitian ini telah memenuhi nilai standar ISO 17064:2010.

Selanjutnya, menurut penelitian (Citra Mardatillah Taufik dan Astuti, 2014) berjudul Sintesis Dan Karakterisasi Sifat Mekanik Serta Struktur Mikro Komposisi Resin Yang Diperkuat Serat Daun Pandan Alas (*Pandanus dubius*) dengan hasil penelitian perbandingan polyester dan katalis 99%:1% memiliki nilai kuat tarik dan kuat tekan paling maksimum sedangkan uji tarik resin polyester dan serat daun pandan alas tertinggi didapat pada penambahan serat 0,8 g. dan uji tekan tertinggi dengan penambahan serat 1g.

Penelitian dari (Dicky Hartawan Dwitama, 2022) dengan judul Pengaruh Jumlah Serat Daun Pandan Dan Serbuk Sekam Padi Pada Uji Ketangguhan Impact Dan Ketahanan Panas Pada Komposit Polyester menunjukkan hasil dengan tambahan serbuk sekam padi dan serat pandan bisa menambah ketangguhan impact komposit serta menghasilkan kestabilan dan ketahanan termal yang baik.

Hasil penelitian dari (Fathurrahman dkk, 2020) berjudul Perbandingan Papan Gypsum Serat Daun Nenas (*Ananas comosus L.Merr*) Terhadap Papan Gypsum Komersil Dilihat Dari Sifat Fisis Dan Mekanis Berdasarkan SNI Spesifikasi Panel Atau Papan Gypsum 03-6384-2000 menyatakan bahwa papan gypsum serat daun nanas dengan komposisi serat 6% memiliki mutu lebih baik dibandingkan papan gypsum komersil. Hal ini dilihat dari nilai pengujian pengembangan tebal, daya serap air, kuat lentur dan kuat tekan. Oleh karena itu, serat daun nanas dapat dimanfaatkan menjadi bahan pengganti serat sintesis pada pembuatan papan gypsum.