



## ANALISIS SIFAT MEKANIK *LIST GYPSUM* BERBASIS SERAT BATANG KELOR

Masthura, Ety Jumiati dan Tri Ninda Malika

Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan

*masthura@uinsu.ac.id*

Diterima: Desember 2021. Disetujui: Januari 2022. Dipublikasikan: Februari 2022

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian *list gypsum* berbahan serat batang kelor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat uji mekanik dari *list gypsum* berbahan serat batang kelor, Variasi komposisi campuran serat batang kelor dan tepung gipsum antara lain 0% : 100%, 2% : 98%, 4% : 96%, 6% : 94%, 8% : 92%, 10% : 90% dengan FAS 0,5. Proses pembuatan sampel *list gypsum* menggunakan *hot press* dengan suhu 90°C dan waktu 30 menit. Parameter pengujian sifat mekanik yaitu uji kuat lentur dan kuat patah. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa *list gypsum* berbahan serat batang kelor memiliki nilai kuat lentur sebesar 140105,4181-484416,5492 kgf/cm<sup>2</sup> dan nilai kuat patah sebesar 788,1-2016,9 kgf/cm<sup>2</sup>, sehingga kuat lentur dan kuat patah sesuai dengan standar mutu papan serat yaitu SNI 01-4449-2006.

**Kata Kunci:** *List Gypsum*, Tepung Gipsum, Serat Batang Kelor

### ABSTRACT

*A research on gypsum list made from moringa stem fiber has been carried out. This study aims to determine the mechanical test properties of the list gypsum made from moringa stem fiber. Variations in the composition of the mixture of moringa stem fiber and gypsum flour include 0% : 100%, 2% : 98%, 4% : 96%, 6% : 94% , 8% : 92%, 10% : 90% with FAS 0.5. The process of making list gypsum samples using a hot press with a temperature of 90°C and a time of 30 minutes. Parameters for testing mechanical properties are flexural strength and fracture strength tests. The test results show that the list gypsum has a flexural strength value of 457351.9796 kgf/cm<sup>2</sup> and a fracture strength value of 2016,9 kgf/cm<sup>2</sup>, so that the flexural strength and fracture strength are in accordance with the quality standards of fibreboard SNI 01-4449-2006.*

**Keywords:** *list of gypsum, gypsum flour and moringa stem fiber*

### PENDAHULUAN

Pemasangan *list gypsum* pada langit-langit rumah berfungsi sebagai pengatur pencahayaan di dalam ruangan, penyekat dan penutup bagian sudut langit-langit ruangan, membuat tata suara ruangan menjadi lebih baik. *List gypsum* yang dijumpai pada toko komersial

menggunakan bahan campuran serat fiber (komposit sintetis) sebagai material tambahan untuk membuat *list gypsum* agar tidak langsung patah. Material penguat pada komposit biasanya menggunakan serat sintetis, akan tetapi penggunaan bahan yang banyak dapat menimbulkan masalah dan efek yang buruk bagi lingkungan. Untuk dapat mengurangi

penggunaannya serat sintetis dapat di gantikan dengan serat alam (Perdana, 2016). Dalam hal ini pembuatan *list gypsum* ingin dibuat dari bahan alam dengan memanfaatkan serat alam yaitu batang kelor.

Pohon kelor yang biasanya banyak dimanfaatkan daun dan biji nya sebagai sumber gizi, obat-obatan, dan penjernihan air. Pada bagian batang kelor juga memiliki pemanfaatan yang bagus sebagai material alam yang memiliki kandungan kandungan kimia flavonoid, alkaloid, steroid, fenolat, dan tanin. Selain itu batang pohon kelor dapat di gunakan sebagai pagar rumah atau ladang warga maka dari itu serat alam batang kelor ini ingin dimanfaatkan sebagai pengganti dari serat fiber dalam pembuatan *list gypsum*.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan penelitian menggunakan bahan serat nanas menurut Siska dan Dwi (2020) tentang "Pengaruh Penambahan Serat Daun Nanas terhadap Sifat Fisis dan Mekanik Papan Semen Gypsum". Telah dilakukan penelitian sebelumnya menggunakan bahan serat alam Menurut Sulaiman dan Hudan Rahmat (2018) tentang "Kajian Potensi Pengembangan Material Komposit Polimer Dengan Serat Alam Untuk Produk Otomotif".

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat uji mekanik dari *list gypsum* berbahan serat batang kelor. Parameter yang akan diuji yaitu sifat mekanik antara lain: uji kuat lentur dan uji kuat patah.

## 1. Plafon

Plafon adalah daerah pembatas antara rangka bangunan dan rangka atap, yang di bawahnya dapat dikatakan sebagai langit-langit rumah. Plafon terbuat dari gipsum yang kedua sisinya di lapiasi dengan kertas (Banuera Rahmadhani, 2011). Dapat dilihat dari segi nilai artistik plafon dapat menyembunyikan dan membantu menutupi benda-benda yang mengurangi nilai artistik ruangan. Membuat interior rumah terjaga seperti yang diinginkan sehingga tidak mengurangi nilai artistiknya seperti pipa telepon, kabel instalasi listrik, dan struktur interior ruangan.

Adapun jenis-jenis plafon terdiri dari berbagai macam seperti:

### 1. Plafon akustik

Plafon akustik di desain untuk meredam udara sekitar, seperti auditorium, ruang musik dan ruang rapat. Memiliki kelebihan sebagai peredam dan mempunyai kelemahan tidak tahan air di daerah tertentu serta memiliki harga yang relatif mahal.

### 2. Tripleks

Plafon tripleks menjadi pilihan yang diminati masyarakat sebelum mengenal gipsum. Kelebihannya yaitu rangkanya terbuat dari kayu sehingga saat pemasangan instalasi listrik tidak perlu dikhawatirkan akan injakan instalator dan memiliki kekurangan untuk mendapatkan tampilan datar tanpa sambungan yang diinginkan konsumen.

### 3. Plafon Gypsum

Jenis plafon yang banyak digunakan masyarakat. Memiliki kelebihan cepat dalam pengerjaan dan hasil yang lebih rapih juga memiliki bentuk yang bervariasi. Kekurangannya yaitu tidak tahan air.

### 4. Eternit atau Asbes

Ukuran plafon ernit lebih mungil daripada jenis triplek dan gipsum. Memiliki kelebihan sebagai plafon yang tahan api serta tahan air dengan pemasangan rangka sesuai dengan lembaran ernit, pemasangan harus dilakukan secara hati-hati dikarenakan mudah rapuh dan dapat dijumapai di pasaran. Kelemahannya adalah tidak tahan terhadap guncangan dan benturan.

### 5. GRC (*Glassfiber Reinforced Cement Board*)

Memiliki karakteristik yang serupa dengan bahan plafon ernit, namundari segi ukuran GRC sedikit lebih besar. Kelebihannya yaitu tahan api dan air serta kuat dan tahan bocor. Kelemahannya yaitu pada pemasangannya yang rumit dan tidak tahan akan benturan, membutuhkan waktu yang lama, mengeluarkan tenaga yang lebih banyak dan uang yang cukup mahal, serta sulitnya menghasilkan keindahan yang baik dan rapih.

### 6. Kayu (Lambersering)

Merupakan olahan kayu yang berbentuk lembaran dan dikeringkan menggunakan oven untuk menghilangkan kadar air dikarenakan tidak terjadi penyusutan ketika pemasangan.

Memiliki kelebihan artistik dan menciptakan suasanaruangan menjadi klasik. Kelemahannya yaitu pengerjaannya yang sulit dan lama.

7. PVC (Polivinil klorida)

Bahan PVC adalah bahan yang sering digunakan dalam pembuatan material pipa saluran air. Salah satu jenis plafon yang memiliki bobot yang ringan. Memiliki kelebihan pengendali kebisingan, tahan air, anti rayap, tidak merambat api, mudah dibersihkan, praktis, hemat rangka, ringan dan dengan desain yang elegan. Kelemahannya yaitu harga yang relative mahal. (<https://www.homify.co.id/ideabooks/5666317/7-jenis-plafon-untuk-desain-rumah-anda>)

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

**Tabel 1.** Sifat Fisis dan Sifat Mekanik Papan Plafon Pada SNI 01-4449-2006

Sifat Fisis dan Sifat Mekanik	Berdasarkan Pada SNI 01-4449-2006
Densitas	> 0,84 g/cm <sup>3</sup>
Penyerapan Air	< 30%
Pengembangan Tebal	<10%
Kuat Lentur	≥ 20,0 kgf/cm <sup>2</sup>
Kuat Patah	≥ 204 kgf/cm <sup>2</sup>

*List gypsum* adalah seni menggunakan bahan bubuk gipsum yang diproses menggunakan campuran bahan lain dimana seni tersebut sebagai penghias antara dinding dan atap langit-langit rumah. Adapun bahan-bahan dari *list gypsum* terdiri atas: (R. Abadi, 2017).

1. Tepung casting, merupakan bahan utama sebagai perekat dalam pembuatan gipsum yang memiliki warna putih dengan bentuk seperti bubuk yang lembut.
2. Serat fiber atau roving sebagai bahan penguat pada waktu pencetakan yang biasa di gunakan dalam pembuatan *list gypsum*.
3. Air, bahan ini nantinya akan digunakan sebagai campuran dari tepung casting, air yang digunakan air yang tidak mengandung unsur garam seperti air sumur atau air PAM.
4. Minyak, bahan ini digunakan pada saat akan melakukan pencetakan, pada cetakan

di lumuri minyak sawit agar bahan mudah untuk di lepaskan dari cetakan, hal ini dilakukan jika cetakan tidak dilapisi silikon, jika menggunakan silikon maka minyak tidak perlu dioleskan pada cetakan.

**2. Batang Kelor**

Tanaman kelor mempunyai nama ilmiah *Moringa oleivera*. Kelor adalah tanaman berbentuk pohon dengan tinggi mencapai 8 meter. Batang berkayu, bulat, bercabang, berbintik hitam, warna putih kotor. Serta memiliki daun majemuk, berbentuk bulat teratur, ujung berlekuk, tepi rata, pertulangan menyirip ganjil, panjang 20-60 cm, warna hijau (Aini, 2019).

Batang kelor yang memiliki serat dan tidak banyak mengandung air dapat dimanfaatkan sebagai serat alam. Dengan adanya serat tersebut penyusun tertarik untuk membuat serat tersebut untuk dijadikan bahan pengganti dari serat fiber untuk digunakan dalam pembuatan *list gypsum*. Namun untuk mengetahui karakteristik dan kandungan dari batang kelor yang tumbuh di daerah sumatera utara belum pernah ada yang meneliti batang kelor dijadikan sebagai material komposit dan hanya sedikit peneliti yang meneliti batang kelor dalam dunia kesehatan maupun dalam bidang kimia. Oleh karena itu terdapat kesulitan dalam menemukan informasi yang lebih lanjut tentang batang kelor dalam material komposit.

**METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian menggunakan alat yaitu: jangka sorong, gelas ukur 100 ml, Alumunium Foil, timbangan digital, wadah plastik, sendok semen, gunting, alat cetakan *list gypsum*, *Hot Press*, UTM (*Universal Testing Machine*). Sedangkan bahan-bahannya yaitu: tepung gypsum, serat batang kelor dan aquades.

Adapun prosedur penelitian *list gypsum* dalam penelitian ini adalah:

1. Disediakan bahan untuk membuat adonan profil list gipsium seperti tepung gipsium, serat batang kelor, dan air.
2. Disediakan alat untuk membantu pembuatan *list gypsum* seperti wadah, pengaduk, timbangan digital, cetakan sampel dengan ukuran (10x10) cm<sup>2</sup>, tali rafia, gunting, hot press, beaker glass, kuas. Lalu dibersihkan agar peralatan tidak mengandung unsur lain yang dapat mempengaruhi sampel.
3. Ditimbang tepung gipsium sesuai dengan variasi komposisi sampel.
4. Dicampurkan tepung dengan FAS 0,5 dan serat batang kelor yang telah di ukur presentasinya sebesar:

**Tabel 2.** Data sampel

Sampel	Serat Batang kelor (%)	Tepung gipsium (%)
A	0	100
B	2	98
C	4	96
D	6	94
E	8	92
F	10	90

5. Dituang adonan list gypsum kedalam cetakan untuk lapisan pertama.
6. Disusun serat batang kelor pada lapisan kedua secara merata dan dirapihkan agar serat tidak terlihat, dituang kembali adonan lis gipsium pada lapisan terakhir.

**Tabel 3.** Proses

Proses	Bahan
Lapisan pertama	Adonan
Lapisa kedua	Serat batang kelor
Lapisan ketiga	Adonan

7. Dirapikan permukaan lapisan terakhir dengan kecepatan sedang dikarenakan adonan yang cepat mengering.
8. Diamkan sebentar lalu lepaskan sampel dari cetakan.
9. Dijemur *list gypsum* dengan tidak terkena langsung sinar matahari selama ±14 hari untuk proses pengeringan dan di uji analisa.

10. Sampel list profil gipsium siap untuk di uji.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

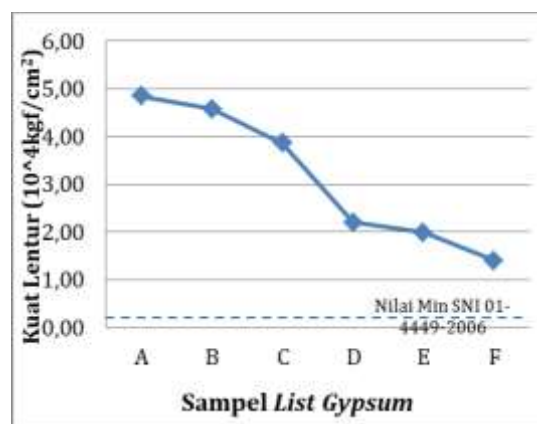
### 1. Kuat Lentur

Pengujian kuat lentur pada sampel *list gypsum* dilakukan dengan menggunakan alat UTM (*Universal Testing Machine*). Hasil data nilai kuat lentur *list gypsum* dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

**Tabel 4.** Data Hasil Pengukuran Kuat Lentur

Sampel	Kuat Lentur (kgf/cm <sup>2</sup> )	SNI 01-4449-2006 (kgf/cm <sup>2</sup> )
A	484416,5492	≥ 204
B	457351,9796	
C	385908,5850	
D	220210,7463	
E	199568,2617	
F	140105,4181	

Dari tabel 2 di atas dapat dilihat bahawa nilai kuat lentur *list gypsum* pada sampel A diperoleh sebesar 484416,5492 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel B diperoleh sebesar 457351,9796 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel C diperoleh sebesar 385908,5850 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel D diperoleh sebesar 220210,7463 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel E diperoleh sebesar 199568,2617 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel F diperoleh sebesar 140105,4181 kgf/cm<sup>2</sup>. Pada sampel B nilai kuat lentur memenuhi standart SNI 01-4449-2006. Berikut adalah grafik pengukuran kuat lentur terhadap komposisi serat kelor dapat dilihat dari gambar 1 di bawah ini:



**Gambar 1.** Grafik nilai kuat lentur sampel *list gypsum*

Dari gambar 1 dapat dilihat bahawa nilai dari kuat lentur menunjukkan persentase

penurunan dengan bertambahnya serat kelor. Pada sampel D menunjukkan penurunan persentase yang cukup jauh dari sampel C. Hal ini disebabkan karena adanya rongga pada sampel *list gypsum*, diameter dan panjang serat dan kurangnya waktu dalam membuat adonan yang kurang homogen dengan bahan pengisi lainnya. Penurunan persentase yang signifikan disebabkan karena serat yang tersusun merata dan adonan gipsium yang homogen, seimbang dan menyatu sehingga rongga pada sampel menjadi sedikit.

Penurunan kuat lentur dapat disebabkan karena terdapatnya rongga pada papan, rongga akan semakin besar apabila penyusunan serat tidak merata dan proses pengepresan kurang optimal (siska, 2020). Serat pendek lebih mudah peletakannya dibandingkan serat panjang, panjangnya serat dapat mempengaruhi kemampuan proses dari komposit (Hendriwan, 2011).

## 2. Kuat Patah

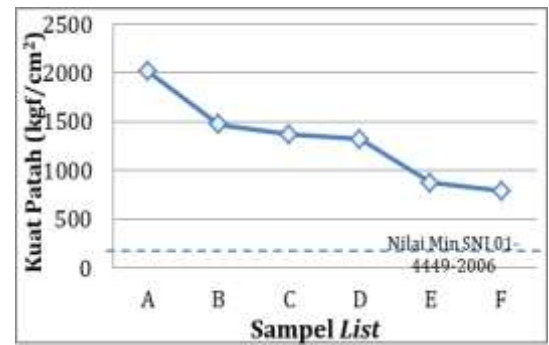
Pengujian kuat patah pada *list gypsum* dilakukan dengan menggunakan alat UTM (*Universal Testing Machine*). Hasil data nilai kuat patah *list gypsum* dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

**Tabel 5.** Data Hasil Pengukuran Kuat Patah

Sampel	Kuat Patah (kgf/cm <sup>2</sup> )	SNI 01-4449-2006 (kgf/cm <sup>2</sup> )
A	2016,9	≥ 20,0
B	1472,4	
C	1369,2	
D	1318,2	
E	872,1	
F	788,1	

Dari tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa nilai kuat patah *list gypsum* pada sampel A diperoleh sebesar 2016,9 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel B diperoleh sebesar 1472,4 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel C diperoleh sebesar 1369,2 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel D diperoleh sebesar 1318,2 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel E diperoleh sebesar 872,1 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel F diperoleh sebesar 788,1 kgf/cm<sup>2</sup>. Pada sampel B nilai kuat lentur memenuhi standart SNI 01-4449-2006. Berikut adalah grafik pengukuran

kuat patah terhadap komposisi serat kelor dapat dilihat dari gambar 2 di bawah ini:



**Gambar 2.** Grafik nilai kuat patah sampel *list gypsum*

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai dari kuat patah menunjukkan penurunan seiring bertambahnya serat kelor. Pada sampel A sampai F pengujian kuat patah akan semakin menurun dengan bertambahnya persentase serat kelor. Kenaikan persentase ini disebabkan karena adonan gipsium yang homogen dengan variasi serat 0%, memperkecil kemungkinan rongga pada sampel. Penurunan persentase disebabkan adanya rongga pada sampel *list gypsum*, diameter dan panjang serat dan kurangnya waktu dalam membuat adonan yang kurang homogen dengan bahan pengisi lainnya

Serat pendek lebih mudah peletakannya dibandingkan serat panjang, panjangnya serat dapat mempengaruhi kemampuan proses dari komposit (Hendriwan, 2011). Gipsium memiliki sifat yang mudah mengeras, dengan menambahkan serat diperlukan waktu yang lama agar serat dapat tersusun dengan erat sebelum gipsium mengeras (Hilda, 2012).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Sifat mekanik *list gypsum* berbahan serat batang kelor memiliki nilai kuat lentur sebesar 140105,4181-484416,5492 kgf/cm<sup>2</sup> dan nilai kuat patah sebesar 788,1-2016,9 kgf/cm<sup>2</sup>, sehingga nilai kuat lentur dan kuat patah sesuai dengan standar mutu papan serat yaitu SNI 01-4449-2006.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Riski. (2017). Prototipe Alat Cetak List gypsum. Stikom Surabaya: Hal.7-9
- Aini, Qurratu.(2019). Analisis Ekstra Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada pengobatan diabetes mellitus. Penerbit syiah kuala university press Banda Aceh: Hal. 7
- Amaliyah, Desi Mustika,Hamdi Saibatul. (2015). Sifat Fisik Mekanik Papan Gypsum Berbahan Pengisi Alternatif Limbah Serutan Rotan. Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru: Hal.27
- Amzu, Evrizal . (2014). Kampung Konservasi Kelor: Upaya Mendukung Gerakan Nasional Sadar Gizi dan Mengatasi Malnutrisi di Indonesia. Jurnal Risalah Kebajikan Pertanian dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor Vol.1 No.2 ISSN : 2355-6226: Hal. 86
- Banurea, Rahmadhani. (2011). Pemanfaatan Serbuk Batang Kelapa Sawit Sebagai Pengisi Pada Pembuatan Lembaran Plafon Gypsum Dengan Bahan Pengikat Poliuretan. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.USU Medan
- Duwi, Reni Astuti,dkk.(2019).Variasi Pencampuran Tepung Daun Kelor Dalam Pembuatan Mie Ditinjau Dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik dan Kadar Serat Pangan. Jurnal Terapan Gizi dan Dietika, Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Yogyakarta.
- Dwika, Pratama Putra Wayan,dkk.(2016).Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali.Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana.hal:461-473.ISSN:2477-6637
- Hendriwan, Fahmi dan Hermansyah, Harry.(2011).Pengaruh Orientasi Serat Pada Komposit Resin Polyster/Serat Daun Nenas Terhadap Kekuatan Tarik. Jurnal Tknik Mesin Institut Teknologi Padang Vol.1, No.1, Oktober 2011
- Jumiati, Ety. (2009). Pembuatan Beton Semen Polimer Berbasis Sampah Rumah Tangga Dan Karakterisasnya [Tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Mangindan, Putri Yuliana, dkk.(2014). Pemberian Ekstrak Kulit Batang Kelor Terhadap Gambaran Mikroskopis Ginjal Tikus yang Diinduksi Aloksan.Jurnal Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana.hal:142-146.ISSN:2301-7848.
- Mastariyanto, Perdana dan Yulsardi Romi, Perdana. (2016). Pengaruh Fraksi Volume Penguat Terhadap Kekuatan Lentur Green Composite Untuk Aplikasi Pada Bodi Kendaraan. Jurnal Ipteks Terapan Vol.9.i4, hal. 276-284 ISSN: 1979-9292
- Oktaviani Siska,Dwi. (2020). Pengaruh Penambahan Serat Daun Nanas terhadap Sifat Fisis dan Mekanik Papan Semen Gypsum. Jurnal Fisika Unand Vol. 9, No. 1, Januari 2020, hal. 31–37 ISSN: 2302-8491
- Patandung, Petrus. (2016). Pengembangan Pembuatan Plafon Dari Abu Sekam Padi Dengan Menggunakan Serat Sabut Kelapa. Jurnal Penelitian Industri Vol 8 No 1 : Hal 35-36.
- Said, W. M. (2014). Pengaruh Temperatur dan Waktu Operasi Terhadap Pembuatan Pupuk Cair Kalium Sulfat ( $K_2SO_4$ ) Dari Abu Cangkang Kelapa Sawit Dengan Penambahan Gypsum (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Sarwono,J, Wawancara Virtual tentang Absorbsi dan Refleksi Gelombang Suara dalamRuang.<http://jokosarwono.wordpress.com/2008/03/14/wawancara-virtual-tentang-absorbsi-dan-refleksi-gelombang-suara-dalam-ruang/>
- Sembiring, Timbangan, dkk. (2019). Alat Penguji Material.Guepedia Publisher. Hal 71-73.