



## **Pengaruh Penambahan Serat Kain Bekas Terhadap Sifat Mekanik Lis Gypsum**

**Ety Jumiati<sup>1</sup>, Ratni Sirait<sup>2</sup>, Rahmad<sup>3\*</sup>**

*<sup>123</sup>Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia*

*Email: rahmad0705172044@gmail.com*

*\*Corresponding Author*

---

### **Abstrak**

Telah dilakukan penelitian terhadap sampel lis gipsum. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat sifat mekanik dari penambahan persentase serat kain bekas. Variasi komposisi tepung gipsum dan serat kain bekas adalah 2%, 4%, 6%, dan 8% dengan nilai *factor water cement* (FAS) 0,5. Pembuatan sampel lis gipsum menggunakan mesin hot press dengan suhu panas 90°C dalam waktu 30 menit. Sifat mekanik yang diuji meliputi kuat patah (MOR) dan kuat lentur (MOR). Alat uji yang digunakan untuk MOR dan MOE adalah UTM. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lis gipsum dengan penambahan serat kain bekas memiliki nilai kuat patah 953,1 kgf/cm<sup>2</sup> sampai 2.981,4 kgf/cm<sup>2</sup> dan nilai kuat lentur 63.519,67 kgf/cm<sup>2</sup> sampai 408.454,61 kgf/cm<sup>2</sup>. seluruh sampel plester gipsum telah memenuhi SNI 01-4449-2006 tentang baku mutu papan serat.

**Kata kunci:** Lis Gypsum, Serat Kain Bekas, Tepung Gypsum.

### **Abstract**

*Research has been carried out on samples of lysed gypsum. The purpose of this research is to look at the mechanical properties of the addition of the percentage of used cloth fibers. Variations in the composition of gypsum flour and used cloth fiber are 2%, 4%, 6% and 8% with a water cement factor (FAS) value of 0.5. Making samples of lysate gypsum using a hot press machine with a heat temperature of 90°C within 30 minutes. The mechanical properties tested included fracture strength (MOR) and flexural strength (MOR). The test tool used for MOR and MOE is UTM. The test results showed that gypsum plaster with the addition of used cloth fibers had fracture strength values of 953.1 kgf/cm<sup>2</sup> to 2,981.4 kgf/cm<sup>2</sup> and flexural strength values of 63,519.67 kgf/cm<sup>2</sup> to 408,454.61 kgf/cm<sup>2</sup>. All gypsum plaster samples complied with SNI 01-4449-2006 concerning fiberboard quality standards.*

**Keywords:** Gypsum Flour, List Gypsum, Used Cloth Fiber.

---

## **1. PENDAHULUAN**

Lis gipsum atau biasa disebut sebagai profil gipsum adalah sebuah batangan yang terbuat dari tepung gipsum dan dipasang dibagian sudut langit-langit rumah [1]. Selain berfungsi untuk memperindah desain interior rumah, lis gipsum juga berfungsi sebagai pengatur pencahayaan, menghiasi jendela dan juga bagian atas pintu utama pada bangunan rumah. Lis gipsum yang biasa dijumpai di toko bangunan merupakan terbuat dari kombinasi campuran antara tepung gipsum dan serat fiber. Penambahan serat berfungsi agar lis gipsum yang dihasilkan tidak mudah patah [2].

Tepung gipsum merupakan batuan putih (sedimentasi air laut) yang tercipta karena proses penguapan ketika tingkat keasaman air tersebut tinggi. Gipsum mengandung ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) harus diubah menjadi ( $\text{CaSO}_4$ ) dengan cara dileburkan dengan tungku yang panas. Tepung gipsum memiliki kegunaan antara lain, sebagai dinding kering, bahan perekat, pengental tofu, bahan utama chalk, semen dan sebagainya [3] [4].

Biasanya serat yang digunakan dalam pembuatan lis gipsum adalah serat sintetis, akan tetapi penggunaan serat sintesis yang banyak akan dapat merusak lingkungan hidup [5]. Untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan maka, peneliti tertarik melakukan inovasi baru dalam pembuatan lis gipsum yang akan dibuat dengan memanfaatkan serat dari kain bekas yang didapatkan dari tempat konveksi.

Kain bekas adalah potongan kain dengan ukuran yang tidak menentu dan sudah tidak terpakai yang biasa dihasilkan dari suatu proses produksi industri maupun domestik. Kain bekas merupakan termasuk kedalam kategori sampah atau limbah anorganik karena mempunyai sifat yang sulit terurai ditanah sehingga tidak dapat dijadikan sebagai bahan pupuk kompos dalam dunia pertanian [6].

Serat-serat dari kain bekas juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan plafon gipsum, hal ini dikarenakan kain bekas memiliki kandungan selulosa yang tinggi. kandungan kimia pada kain terdiri dari 94% selulosa 1,3%, protein 1,2%, pektat 0,6%, lilin 1,2%, abu dan 1,7% pigmen zat lainnya [7]. Penambahan selulosa pada campuran bahan pembuatan plafon gipsum dapat meningkatkan nilai kuat ikat antar partikel [8].

Pada penelitian ini akan difokuskan tentang pengaruh penambahan persentase serat kain bekas terhadap sifat mekanik lis gipsum yang dibuat menggunakan cetakan manual dan dipress dengan suhu  $90\text{ }^\circ\text{C}$  selama 30 menit. Parameter yang akan diuji meliputi pengujian kuat lentur (MOR) dan kuat patah (MOE) yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan sampel untuk menahan suatu beban yang diberikan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen (coba-coba). Peralatan yang digunakan adalah jangka sorong, *beaker glass*, aluminium foil, spatula, cetakan sampel, timbangan digital, gunting, *Universal Tensile Machine* (UTM), *hot press*. Sedangkan bahan penelitian yang digunakan adalah tepung gipsum, helaian serat kain bekas, aquadest.

Pembuatan helaian serat kain bekas dapat dilakukan dengan beberapa tahapan dimulai dengan menyediakan kain bekas yaitu berupa kain bekas yang masih layak, memotong kain dengan menggunakan gunting, memisahkan serat kain satu persatu kemudian didapatkan helaian serat kain bekas. Serat dan tepung gipsum ditimbang menggunakan timbangan digital. Pembuatan lis gipsum dengan cara di press menggunakan mesin hot press dengan suhu  $90\text{ }^\circ\text{C}$  dalam jangka waktu 30 menit, dikeringkan didalam ruangan terbuka selama  $\pm 14$  hari, persentase serat yang digunakan yaitu 98% : 2%, 96% : 4%, 94% : 6% dan 92% : 8%. Lis gipsum untuk pengujian mekanik menggunakan cetakan dengan ukuran  $17 \times 5 \times 1$ . Lis gipsum akan dibuat menggunakan tepung gipsum, serat dan air. Standar pengujian mengacu pada SNI 01-4449-2006. Tahap dalam proses pembuatan lis gipsum dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Tahapan pembuatan lis gipsum [9].

Tahap Pembuatan Lis Gipsum	Keterangan
Tahap 1 (lapisan pertama)	Dituang adonan tepung gipsum hingga memenuhi setengan cetakan
Tahap 2 (lapisan kedua)	Ditutup dengan potongan kain bekas sesuai variasi yang telah ditetapkan
Tahap 3 (lapisan terakhir)	Ditutup kembali dengan adonan tepung gipsum hingga memenuhi cetakan

Persentase serat yang digunakan pada penelitian ini adalah (2, 4, 6 dan 8)% dengan nilai FAS 0,5. lis gipsum yang dibuat pada penelitian ini menggunakan mesin press yaitu hot press memakai suhu 90 °C dalam waktu selama 30 menit. Sampel yang sudah dicetak didiamkan didalam ruangan terbuka selama ±14 hari sebelum dilakukan pengujian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kuat Patah (MOR)

Pengujian kuat patah atau MOR pada sampel lis gipsum bertujuan untuk mengetahui kemampuan sampel untuk menahan beban atau gaya berat yang diberikan sampai sampel sehingga menjadi patah [10]. Pengujian ini menggunakan alat UTM. Hasil dari nilai kuat Patah lis gipsum disajikan pada tabel 2 dibawah ini:

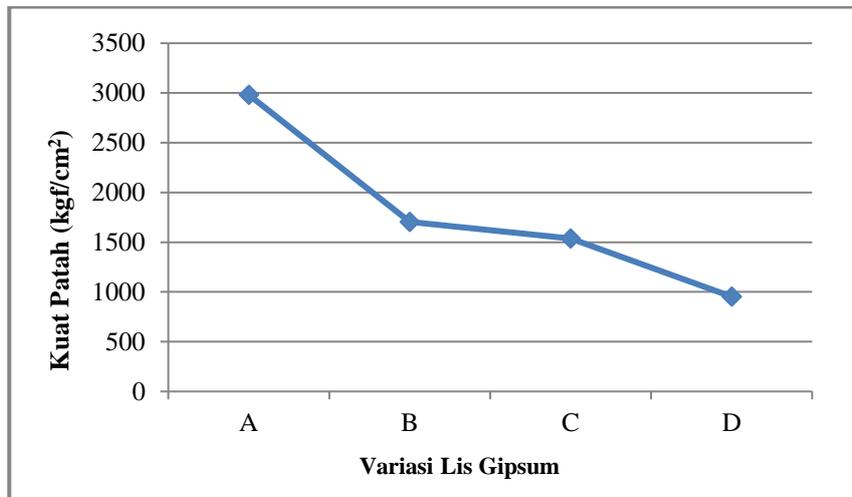
Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai kuat patah yaitu sebagai berikut [11]:

$$KLMP = \frac{3BS}{2LT^2} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

**Tabel 2.** Data hasil pengujian kuat patah.

Sampel.	Komposisi Sampel Bahan (%)		Hasil Uji Kuat Patah (kgf/cm <sup>2</sup> )
	Tepung Gipsum	Serat kain bekas	
A	98	2	2.981,4
B	96	4	1.705,7
C	94	6	1.537,8
D	92	8	953,1

Dari tabel 2 di atas menunjukkan bahwa nilai kuat patah sampel lis gipsum pada sampel A didapatkan sebesar 2.981,4 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel uji B sebesar 1.705,65 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel uji C sebesar 1.537,8 kgf/cm<sup>2</sup>, dan pada sampel uji D diperoleh sebesar 953,1 kgf/cm<sup>2</sup>. Pada sampel (A, B, C, dan D). pengujian kuat patah telah sesuai dengan standar papan serat yaitu SNI 01-4449-2006. Berdasarkan dari hasil pengujian pada tabel diatas maka akan di peroleh grafik sebagai berikut ini:



**Gambar 1.** Grafik pengaruh penambahan serat kain bekas terhadap nilai pengujian kuat patah pada lis gypsum.

Dari gambar grafik diatas menunjukkan bahwa nilai uji kuat patah tertinggi didapatkan pada sampel A yaitu dengan penambahan persentase serat sebesar 2%. Sedangkan nilai kuat patah terendah dihasilkan dari tambahan serat dengan persentase 8%. Dapat disimpulkan bahwa nilai kuat patah pada sampel lis gypsum terjadi penurunan seiring dengan bertambahnya persentase serat kain.

Penurunan diakibatkan karena terdapatnya rongga pada lapisan sampel lis gypsum. Semakin banyak serat kain bekas yang tambahkan maka rongga udara pada lis gypsum akan semakin besar dan nilai uji kuat patah akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena sifat adonan gypsum yang mudah mengeras sehingga menghasilkan campuran yang tidak kompak [12]. Pada saat spesimen yang memiliki rongga diberikan beban maka spesimen tersebut akan mudah patah. Hal ini dikarenakan tegangan akan berpindah ke rongga sehingga akan mengurangi nilai kuat dari lis gypsum tersebut [13].

### 3.2 Kuat Lentur (MOE)

Pengujian kuat lentur atau MOE dilakukan untuk mengetahui ketahanan sampel lis gypsum untuk menahan beban hingga terjadi renggangan terhadap deformasi elastik [10]. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat UTM. Hasil dari pengujian kuat lentur lis gypsum disajikan dalam tabel 2 dibawah ini:

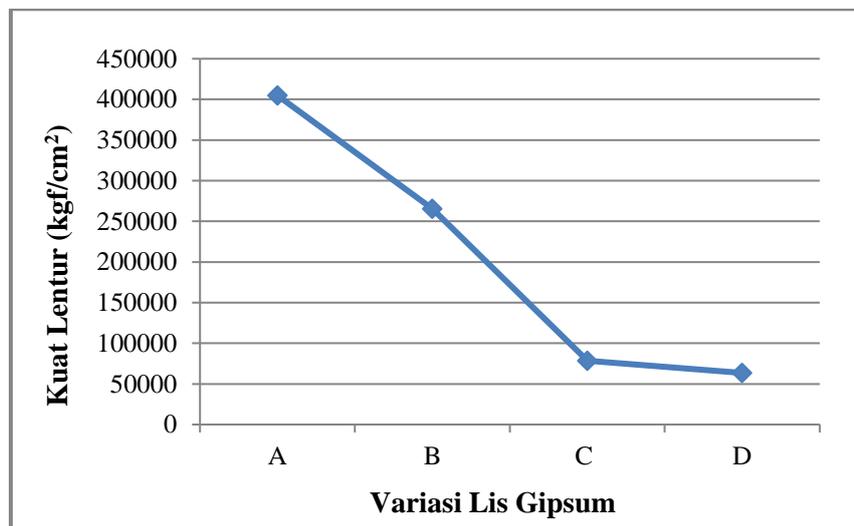
Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai kuat patah yaitu sebagai berikut [11]:

$$KLME = \frac{S^3 \Delta B}{4 L T^3 \Delta D} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

**Tabel 3.** Data hasil pengujian kuat lentur.

Sampel.	Komposisi Sampel Bahan (%)		Hasil Uji Kuat Patah (kgf/cm <sup>2</sup> )
	Tepung Gypsum	Serat kain bekas	
A	98	2	408.454,61
B	96	4	265.308,42
C	94	6	78.461,76
D	92	8	63.519,67

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa nilai uji kuat lentur sampel A didapatkan sebesar 404.854,61 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel B dengan nilai 265.308,42 kgf/cm<sup>2</sup>, sampel C dengan nilai 78.461,76 kgf/cm<sup>2</sup>, dan pada sampel D dengan nilai 63.519,67 kgf/cm<sup>2</sup>. Pada penelitian ini sampel uji (A, B, C, dan D). Nilai pengujian kuat lentur telah sesuai dengan standar papan serat yaitu SNI 01-4449-2006. Dari data hasil pengujian kuat lentur maka akan diperoleh grafik sebagai berikut:



**Gambar 2.** Grafik pengaruh penambahan serat kain bekas terhadap pengujian kuat lentur pada sampel lis gypsum.

Dari gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai pengujian kuat lentur tertinggi didapatkan pada sampel uji A dengan penambahan persentase serat sebesar 2% dan nilai kuat lentur terkecil diperoleh pada sampel uji D dengan penambahan serat sebesar 8%. Nilai kuat lentur dari sampel A sampai dengan sampel D mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya serat kain bekas yang diberikan. Penurunan nilai kuat lentur diakibatkan karena adanya rongga udara pada sampel lis gypsum. Seiring dengan bertambahnya serat kain bekas yang diberikan maka akan menyebabkan rongga udara pada lis gypsum menjadi semakin besar dan nilai kuat lentur semakin menurun.

Hal ini disebabkan karena sifat gypsum yang mudah mengeras maka dibutuhkan waktu yang lama untuk membuat adonan dan kurang homogenya antara adonan gypsum dengan bahan pengisi lainnya. Penambahan boraks pada adonan akan dapat memperlambat waktu pengerasan pada gypsum [12] [14].

Selain itu penumpukan serat yang diberikan juga mempengaruhi nilai mekanik lis gipsium serta ukuran serat juga mempengaruhi nilai elastisitas dari serat tersebut. Serat yang pendek menghasilkan kuat lentur yang tinggi dan sebaliknya serat yang panjang akan menghasilkan nilai lentur yang rendah [13] [15].

#### 4. SIMPULAN

Penambahan serat kain bekas dalam pembuatan lis gipsium mempengaruhi sifat mekanik yang dihasilkan. Komposisi yang optimum pada lis gipsium dengan penambahan serat kain bekas dan tepung gipsium terdapat pada sampel A dengan variasi serat sebesar 2% : 98%, karena mendapatkan nilai kuat patah sebesar 2.981,4 kgf/cm<sup>2</sup> dan kuat lentur sebesar 408.454,61 kgf/cm<sup>2</sup>, telah sesuai dengan SNI 01-4449-2006 tentang papan serat. Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan bahan pengganti serat lainnya seperti serat goni plastik agar menghasilkan lis gipsium yang optimal.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Tamrin, M.Sc. selaku kepala laboratorium Kimia Polimer Fakultas FMIPA Universitas Sumatera Utara yang telah memberikan izin untuk mengadakan penelitian, serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah ikut berkontribusi terhadap penelitian ini semoga Allah Swt membalas semua kebaikan kalian semua.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suhendri, Triase, & Afzalena, S. (2020). Implementasi Metode Job Order Costing Pada Sistem Informasi Produksi Berbasis Web. *Jurnal Sekolah PGSD FIP Unimed*. vol. 4 (2). Hal: 97-106. p-ISSN: 2548 – 8856 [Online]. Available: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/js/article/view/17954>
- [2] Rahmadi, I. (2011) Pembuatan Papan Gypsum Plafon Dengan Bahan Pengisi Serbuk Batang Kelapa Sawit Dan Bahan Perekat Polivinil Alkohol. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara [ Online]. Available: <https://repository.usu.ac.id/handle/123456789/41237>
- [3] Masthura., Tri, N. M., & Ety, J. (2022). Analisis Sifat Mekanik List Gypsum Berbasis Serat Batang Kelor. *Jurnal Einstein*. Vol 10 (1). Hal: 28-29. p-issn 2338 – 1981 [Online]. Available: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/einsten/article/view/33080>
- [4] Nasiruddin, Zulkoni, A., & Panutan, S. (2015). Pemanfaatan Sabut Kelapa, Kain Perca Dan Plastik Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Batako. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. Vol. 15 (2) Hal: 1-14. [Online] Available: <https://journal.ity.ac.id/index.php/JRL/article/download/76/71>
- [5] Suliyanthini, D. (2016). *Ilmu Tekstil*. Jakarta: Rajawali Press.
- [6] Jumiati, E., Daulay, A. H., & Malika, T. N. (2021). Ananlisi Kualitas Lis Profil Gypsum Dengan Variasi Penambahan Batang Kelor (Moringa Oleivera). *Jurnal Ilmu Fisika Dan Teknologi*. 15-20. [Online] Available: <http://repository.uinsu.ac.id/id/eprint/12539>

- [7] Suriadi. (2011). Analisis Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Aren Terhadap Sifat Mekanik Dan Sifat Fisis Gypsum Profil Dengan Perekat Lateks Akrilik. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara. [Online] Available: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/42345>
- [8] Nurhayati. (2021) Pemanfaatan Limbah Pelelah Pisang (Musa Paradisiaca) Dalam Pembuatan Panel Gypsum Interior Rumah. *Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*. Vol 5 (2). Hal: 21. ISSN: 2580-6661. [Online] Available: <http://repository.uinsu.ac.id/id/eprint/12540>
- [9] Ninda., T. M. (2021). Analisis Kualitas Lis Profil Gypsum Dengan Variasi Penambahan Batang Kelor (Moringa Oleivera). *Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*, Vol. 5 (1). Hal: 15. Available: <http://repository.uinsu.ac.id/id/eprint/12539>
- [10] Irwanto. (2018) Pemanfaatan Serat Kulit Jagung (*Zea Mays*) Sebagai Campuran Gypsum Untuk Pembuatan Plafon Dengan Bahan Pengikat Resin Epoksi. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara. [Online] Available: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/10231>
- [11] Trisna, H., & Mahyudin, A. (2012). Analisis Sifat Fisis Dan Mekanik Papan Komposit Gypsum Serat Ijuk Dengan Penambahan Boraks (Dinatrium Tetraborat Decahydrate). *Jurnal Fisika Unand*. Vol. 1 (1). Hal: 30-36. Available: <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/view/7>
- [12] SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-4449-2006. Papan Serat [Online]. Available: <https://www.bsn.go.id/>
- [13] Siska, O., & Puryanti, D. (2020). Pengaruh Penambahan Serat Daun Nanas Terhadap Sifat Fisis dan Mekanik Papan Semen Gypsum. *Jurnal Fisika Unand*. Vol. 9 (1). Hal: 31. ISSN 2686-2433 [Online] Available: <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/view/449>.
- [14] Febrianto, F., (1986) Pengaruh Nisbah Campuran Partikel Dengan Gypsum Dan Kadar Bahan Penghambat Terhadap Sifat Fisis Mekanis Papan Gypsum Dari Kayu Karet (Heveabrasilliensis Muel. Arg). *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Available: <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/view/7>.
- [15] Li, Z., Wang, L., dan Wang, X.A. (2007) "Cement Composites Reinforced with Surface Modified Coir Fiber", *Journal of Composite Materials Centre for Material and Fibre Innovation, Australia*. Vol 41 (12). Hal: 1-15 [Online] Available: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0021998306068083>.