



## Inovasi pembuatan plafon ramah lingkungan dengan substitusi serat daun nanas dan serbuk daun tembakau

Olivia Desriyatna Az-zahra<sup>a\*</sup>, Laras Rafita Siwi<sup>b</sup>, Riza Susanti<sup>c</sup>, Hartono<sup>d</sup>

<sup>a\*, b, c, d</sup> Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Indonesia

### ARTICLE INFO

#### Corresponding author:

Email:

[rafitasiwi@gmail.com](mailto:rafitasiwi@gmail.com)

[oliviadesriyatna@gmail.com](mailto:oliviadesriyatna@gmail.com)

#### Article history:

Received : 13 June 2023

Revised : 7 August 2023

Accepted : 27 August 2023

Publish : 8 September 2023

#### Keywords:

Ceiling, gypsum, flexural strength test

### ABSTRACT

*Ceiling with a mixture of pineapple leaf fibers and tobacco powder as a substitute for gypsum flour is a new innovation that has physical and mechanical properties of ceilings that are better than conventional ceilings. The materials used in making this ceiling are gypsum flour, pineapple leaf fiber, tobacco leaf powder, epoxy resin, and distilled water. The types of tests carried out on this gypsum ceiling are flexural strength tests, density tests, thickness swelling tests, and water absorption tests. To compare between conventional ceilings and ceilings with added materials such as pineapple leaf fiber and tobacco leaf powder. The test was carried out after the gypsum ceiling reached the age of 7 days which was place in a room temperature. The flexural strength test with 5 specimens, while the thickness swelling test and water absorption test were carried out with 2 specimens. In the manufacture of this test object, there are as many as 2 variations, where variation A is a conventional ceiling which means 0% mixture. Then variation B with a mixture of 2% for pineapple leaf fiber and 1% for shot leaf powder. The result of the test is optimal test object is produced with characteristics according to SNI 01-4449-2006, namely in variation B where variation B has a flexural strength value of 71.66% better than conventional ceilings, 0.79% better in density testing compared to conventional ceilings, and 4.7% better than the water absorption value of conventional ceilings.*

Copyright © 2023 PILARS-UNDIP

## 1. Pendahuluan

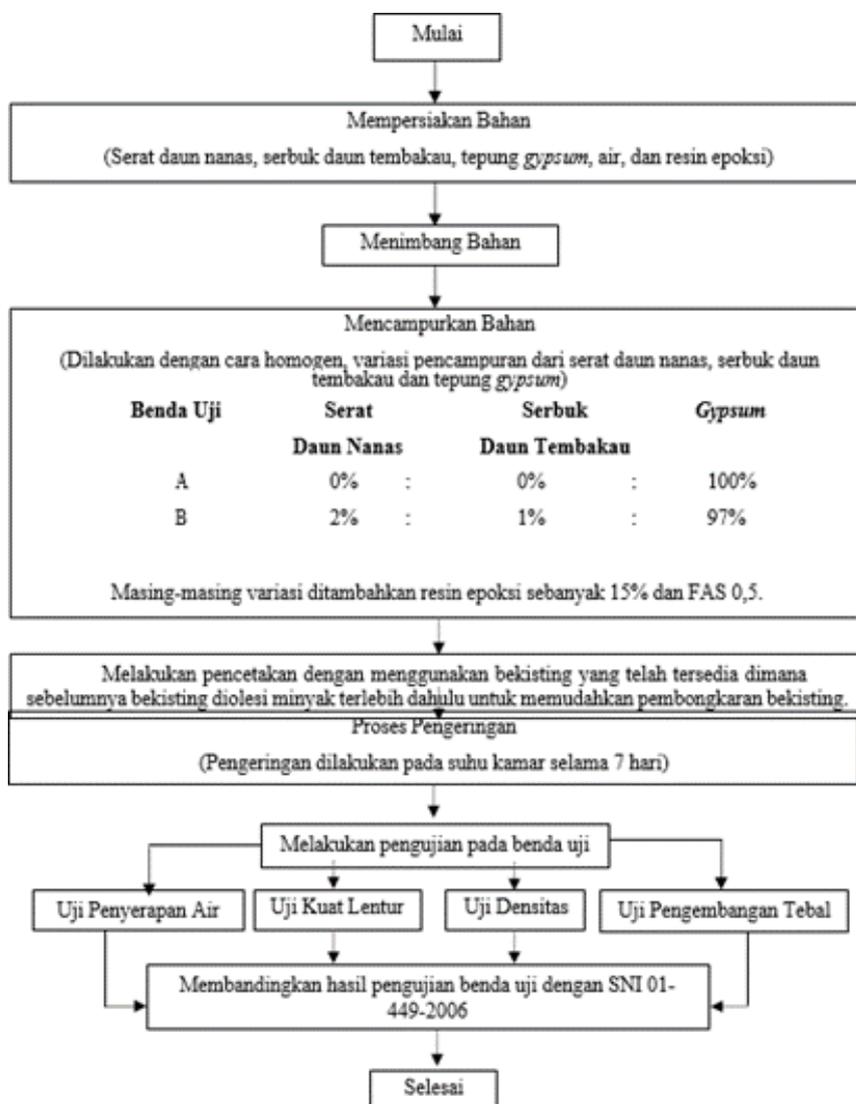
Indonesia merupakan negara dengan dua musim, yaitu musim kemarau dan hujan. Musim hujan dapat berpotensi menimbulkan jamur dan terjadi rembesan pada bagian konstruksi bangunan, salah satunya plafon. Plafon memiliki peran penting diantaranya untuk menjaga agar suhu akibat sinar matahari tetap stabil di dalam ruangan dengan menghantarkan uap panas di ruang atap kemudian dialirkan ke ruang di bawahnya. Selain itu plafon juga melindungi ruangan dari rembesan air, serta meredam bunyi nyaring saat hujan berlangsung, dan menyembunyikan kabel instalasi listrik agar ruangan terlihat lebih rapi (Petrus, 2016).

Selain mudah terdampak akibat masalah cuaca, plafon *gypsum* konvensional yang umumnya terbuat dari *gypsum* bersifat tidak tahan air, mudah rapuh, dan kekuatannya masih kurang (Irwanto, 2018). *Gypsum* sendiri merupakan salah satu mineral dari batuan sedimen yang merupakan bahan baku dari kapur tulis di mana *gypsum* mengandung 90%  $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (Patandung, 2015). Kualitas plafon dipengaruhi oleh material yang digunakan (Patandung, 2018). Oleh karena itu, salah satu inovasi alternatif lain yang mungkin dilakukan adalah dengan menambahkan serat daun nanas dan serbuk daun tembakau. Hal ini disebabkan karena kandungan selulosa dari serat daun nanas sebanyak

69,5% - 71,5% yang menyebabkan kuat lentur pada plafon lebih baik dibandingkan dengan plafon konvensional, sebesar 10,53 kg/cm<sup>2</sup> (Hilda dan Alimin, 2012). Serat daun nanas sendiri tergolong serat yang kuat (Hidayat, 2008). Penggunaan serat yang kuat mampu menghasilkan kualitas plafon yang baik (Pasetyo, 2017). Serat yang kuat juga memiliki fungsi sebagai penguat guna meningkatkan kuat tarik agar lebih daktail (Tarnoko dan Hadi Ali, 2015). Tidak hanya itu, penggunaan serat pada papan *gypsum* mampu merubah sifat fisis dan mekanik papan (Oktaviani, 2020). Sedangkan serbuk daun tembakau mengandung nikotin (*Nicotiana tabacum L*) yang dapat berfungsi sebagai bahan anti serangga dan jamur (Fauziah dkk, 2014). Penambahan serat daun nanas dan serbuk daun tembakau pada pembuatan plafon *gypsum* dapat diharapkan dapat menghasilkan plafon dengan kuat lentur dan sifat anti jamur yang lebih baik dibandingkan plafon konvensional serta lebih ramah lingkungan karena memanfaatkan limbah sebagai bahan substitusi penyusun plafon (Oktaviani Siska, Dwi, 2020).

## 2. Data dan metode

Metode kuantitatif dipilih peneliti dengan data yang didapat dari percobaan laboratorium. Berdasarkan jobmix desain yang telah dilakukan yaitu perbandingan serat nanas, serbuk tembakau dan gypsum untuk varian A adalah 0:0:100% dan varian B adalah 2%:1%:97%. Selanjutnya sampel setelah didiamkan selama 7 hari diuji dengan mengacu pada SNI 01-449-2006 yaitu pengujian daya penyerapan air, kuat lentur, uji tebal dan uji densitas. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

## 2.1. Metode pembuatan benda uji

Tahapan membuat benda uji memiliki urutan sebagai berikut.

1. Menyediakan semua kebutuhan alat dan bahan yang diperlukan. Serat daun nanas yang dipilih dalam keadaan kering sehingga hasil akhir akan maksimal (Zulkifli, 2022).
2. Melakukan pengujian pada daun nanas yang akan digunakan seratnya dan daun tembakau yang akan dijadikan serbuk. Serat daun nanas yang telah siap dilakukan pengujian terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Serat daun nanas

3. Menimbang seluruh bahan seperti tepung *gypsum*, serat daun nanas, serbuk daun tembakau, air, dan resin untuk masing-masing benda uji. Penggunaan resin sendiri digunakan sebagai bahan pengikat di mana bahan pengikat ini akan meningkatkan ikatan antar partikel yang memengaruhi sifat mekanik dari papan gypsum (Melyan Iphoni, 2014).
4. Mencampur seluruh bahan pada setiap benda uji yang digunakan sesuai takaran sesuai dengan Gambar 3.



**Gambar 3.** Pencampuran benda uji

5. Setelah semua bahan tercampur, aduk menggunakan sendok.
6. Olesi cetakan kaca menggunakan minyak bekisting dan menuangkan bahan kedalam cetakan kaca.
7. Setelah lapisan pertama dituangkan pada bekisting kemudian lanjut dengan pemberian serat daun nanas lapisan pertama sesuai dengan Gambar 4.



**Gambar 4.** Penyusunan serat daun nanas di atas adonan gypsum

8. Lapisan serat daun nanas yang telah disusun pada bagian atas adonan kemudian lanjut pemberian adonan kedua.
9. Setelah itu pemberian serat daun nanas lapisan kedua, dilanjutkan dengan pemberian adonan *gypsum* lapisan ketiga, lanjut ke pemberian serat daun nanas lapisan ketiga dan pemberian adonan *gypsum* lapisan terakhir yang kemudian di beri lapisan kertas terlebih dahulu yang ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Pemberian lapisan kertas

10. Press cetakan kaca menggunakan penutup kaca dan dijepit menggunakan penjepit.
11. Menunggu benda uji selama 24 jam, setelah itu benda uji dapat dilepaskan.
12. Menunggu benda uji selama 7 hari agar benda uji mengeras dan kering secara merata.
13. Melakukan analisis benda uji pada hari ke 7.

### 3. Hasil dan pembahasan

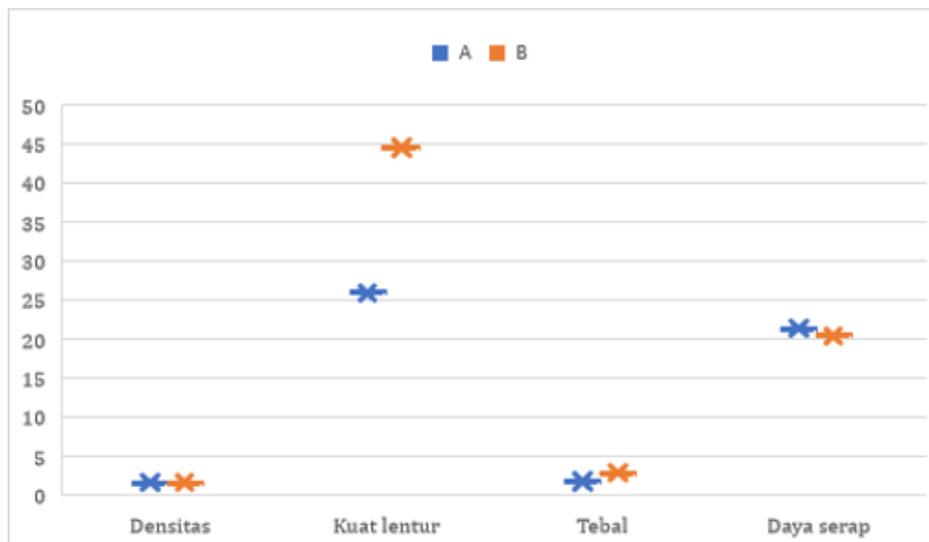
Komposisi serta jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi dan jumlah benda uji

No.	Variasi	Jenis Pengujian	Tepung Gypsum (gr)	Aquadess (ml)	Resin Epoxy (ml)	Serat Daun Nanas (gr)	Serbuk Daun Tembakau (gr)	Jumlah Sampel (buah)
1	A	Densitas	160	80	12	0	0	5
		Kuat Tekan	160	80	12	0	0	
		Pengembangan tebal	100	50	7,5	0	0	1
		Penyerapan Air	100	50	7,5	0	0	1
2	B	Densitas	156,8	78,4	11,76	3,2	1,6	5
		Kuat Tekan	156,8	78,4	11,76	3,2	1,6	
		Pengembangan tebal	98	49	7,35	2	1	1
		Penyerapan Air	98	49	7,35	2	1	1

### 3.1. Hasil pengujian

Pengujian mengacu pada SNI 01-449-2006 yaitu pengujian daya serap air, kuat lentur, uji tebal dan uji densitas ditunjukkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Hasil perbandingan varian A dan B untuk tiap pengujian

Hasil pengujian densitas yang ditunjukkan pada Gambar 6 menunjukkan bahwa rata-rata dari varian benda uji telah memenuhi SNI 01- 4449-2006 berkaitan dengan papan serat di mana nilai minimum dari pengujian densitas yaitu  $0,84 \text{ g/cm}^3$ . Berdasarkan dari pengujian, nilai kuat lentur pada semua variasi telah memiliki nilai rata- rata yang memenuhi SNI 01-4449-2006 di mana nilai minimum yang harus dicapai yaitu  $20,00 \text{ kgf/cm}^2$ , diketahui bahwa nilai kuat lentur pada varian B lebih tinggi dari varian A hal ini dikarenakan penggunaan serat daun nanas pada plafon *gypsum* mampu menutupi rongga udara sehingga plafon *gypsum* memiliki ikatan matriks yang baik antara adonan *gypsum* dengan serat daun nanas. Hasil pengujian ini juga melebihi hasil penelitian terdahulu yang dilakukan Qorina dan Mayudin (2016) tentang serat eceng gondok sebagai substitusi plafon gypsum di mana persentase yang digunakan yaitu sebesar 2,5%, 5%, 7,5% dengan hasil  $1,125 \text{ kg/cm}^2$ ,  $1,575 \text{ kg/cm}^2$ ,  $1,535 \text{ kg/cm}^2$ ,  $1,17 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai batas maksimum dari uji pengembangan tebal yaitu 10,00% berdasarkan SNI 01-4449-2006 yang artinya semua variasi telah memenuhi standar SNI. Sedangkan nilai batas maksimum dari daya serap air pada papan plafon *gypsum* yaitu sebesar 30,00% yang berarti, semua variasi telah memenuhi SNI 01-4449-2006 (Fatthurrahman, 2020). Penggunaan serat daun nanas dapat menyebabkan air meresap ke dalam pori- pori serat daun nanas apabila terdapat rongga udara pada benda uji (Hasri dkk, 2017). Sehingga berpengaruh terhadap nilai daya serap air pada benda uji.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap plafon *gypsum* dengan penambahan serat daun nanas dan serrbuk daun tembakau dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Serat daun nanas dan serbuk daun tembakau dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi tepung *gypsum* dalam pembuatan plafon *gypsum* untuk interior rumah yang ramah lingkungan. Hal ini didukung dengan telah dilakukannya pengujian densitas, kuat lentur, penyerapan air, dan pengembangan tebal sesuai SNI 01-4449-2006.
2. Variasi A tanpa campuran serat daun nanas dan serbuk daun tembakau menghasilkan nilai densitas  $1,526 \text{ g/cm}^3$ , nilai uji lentur  $25,900 \text{ kgf/cm}^3$ , nilai pengembangan tebal 1,65 %, dan nilai daya serap air sebesar 21,33%.
3. Karakteristik pada variasi B dengan komposisi 2% serat daun nanas dan 1% serbuk daun tembakau. Variasi B menghasilkan nilai densitas  $1,538 \text{ g/cm}^3$ , nilai uji lentur  $44,460 \text{ kgf/cm}^3$ , nilai pengembangan tebal 2,78 %, dan nilai daya serap air sebesar 20,37%. Selain itu pada variasi B memiliki nilai kuat lentur sebesar 71,66% lebih baik dari pada plafon konvensional, 0,79% lebih baik pada pengujian densitas dibandingkan plafon konvensional, serta 4,7% lebih baik dari nilai daya serap air pada plafon konvensional.

## Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Tuhan YME, dosen pembimbing peneliti, serta semua pihak yang senantiasa memberikan dukungan, saran, dan masukan kepada peneliti dalam menyusun laporan hasil penelitian ini sehingga dapat dilaksanakan hingga selesai. Diharapkan pembaca dapat mengambil manfaat serta pengetahuan dari penelitian yang telah dilakukan ini.

## Referensi

- Patandung, P. (2016). Pengembangan Pembuatan Plafon dari Abu Sekam Padi dengan Menggunakan Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, Vol. 8, 35-48.
- Irwanto, Syahrul Humaidi, Kurnia Sembiring. (2018). Pemanfaatan Serat Kulit Jagung (*Zea mays*) Sebagai Campuran Gypsum Untuk Pembuatan Plafon Dengan Bahan Pengikat Epoksi. *Tesis Universitas Sumatera Utara*.
- Hilda Trisna, Alimin Mahyudin, 2012. Analisis Sifat Fisis dan Mekanik Papan Komposit Gypsum Serat Ijuk dengan Penambahan Boraks (Dinatrium Tertaborat Decahydrate). *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 1, 30-36.
- Fauziah, V., & dkk. (2014). Optimasi Serat Kenaf sebagai Filler Biokomposit dengan Aditif Serbuk Daun Tembakau pada Aplikasi Papan Gypsum Plafon. *Jurnal Biofisika*, Vol. 10, 30-42.
- Wuriyudani Hasri Arlin, Sulhadi, Teguh Darsono. 2017. Perancangan Modular Panel Dekoratif Berbahan Dasar Rotan Untuk Interior Bangunan Komersial. *Jurnal Universitas Kristen Petra*. Vol. 5, No. 2.
- Hidayat, Pratikno. (2008). Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Tesktil. Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta
- 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
- Fathurrahman dkk. (2020). 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. *Jurnal Pendidikan Teknik dan Vokasional*, Vol. 3, No. 2, Desember 2020, hal. 121-130 ISSN: 2502-1605
- Zulkifli dkk. (2022). Hubungan Antara Panjang Dan Lebar Daun Nenas Terhadap Kualitas Serat Daun Nanas Berdasarkan Letak Daun Dan Lama Perendaman Daun. *Jurnal Agrotek Tropika*, Vol. 10, No. 2, Mei 2022
- Qorina, U., Mahyudin, A., dan Handani, S., "Pengaruh Persentase Massa Gypsum Dan Serat Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Papan Semen- Gypsum Berserat Eceng Gondok", *Jurnal Fisika Unand*, 5(3), 2016.
- Badan Standardisasi Indonesia. SNI 01-4449-2006. Papan Serat
- Melyan Iphoni, et, al. (2014). Sifat Mekanik Papan Gypsum Dari Serbuk Limbah Kayu Non Komersial, *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, Vol 2, Nomor 2
- Patandung, P. (2015). Pengaruh Variasi Serat Sabut Kelapa terhadap Kualitas Plafon. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 7(1), 21-30.
- Patandung, P. (2018). Pengembangan Pembuatan Plafon dari Abu Sekam Padi dengan Menggunakan Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 8(1), 39-50.
- Prasetyo, D. A. (2017). Pemanfaatan Serat Kulit Jagung Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Plafon Eternit. *Rekayasa Teknik Sipil*, 1(1/REKAT/17
- Tarnoko dan Hadi Ali. (2015). Pengaruh Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Sifat Mekanis Eternit yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*. Vol 1, Nomor 1. Universitas Lampung: Lampung