

# Pemanfaatan limbah bambu dan ampas tebu sebagai campuran substitusi serat dalam pembuatan plafon grc (*glassfibre reinforced cement*)

Muhammad Ridho Rahmadi<sup>a\*</sup>, Muhammad Naufal Adi<sup>a</sup>, Shifa Fauziyah<sup>a</sup>, Riza Susanti<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

## Corresponding Author\*:

Email:

[muhridho.rahmadi@gmail.com](mailto:muhridho.rahmadi@gmail.com)

## Keywords:

ceilings, organic waste, affordable costs, bending modulus strength, density value

Received :

Revised :

Accepted :

**Abstract:** *The demand for ceilings in Indonesia continues to rise in line with large-scale infrastructure renovations to support domestic economic growth post-pandemic. Ceilings serve a vital function as heat absorbers, ensuring rooms do not become overly warm. On another note, the utilization of waste in Indonesia remains considerably low, leading to environmental pollution and disruptions to the ecosystem. Among the waste that can be repurposed for building material innovations are bamboo and sugarcane, the latter being one of the primary ingredients for making sugarcane sugar (*Saccharumofficinarum*). This research aims to devise an innovative substitute for fiberglass ceiling material that is both cost-effective and eco-friendly. This study encompasses variations such as A, B, C, D, and E. The fiber proportions for variation A are 100% glass fiber, B is 60% glass fiber and 40% bamboo fiber, C is 80% glass fiber and 20% sugarcane fiber, D is 60% glass fiber, 30% bamboo fiber, and 10% sugarcane fiber. E is 60% glass fiber, 10% bamboo fiber, and 30% sugarcane fiber. The expected outcome of this research is an innovative, eco-friendly, and more affordable ceiling material substitute. Simultaneously, it aims to take concrete steps to minimize environmental impact. The findings reveal that variation D, with proportions of 60% glass fiber, 30% bamboo fiber, and 10% sugarcane fiber, scored the highest in terms of flexural modulus strength at 38,787 kg/cm<sup>2</sup>, a density value of 1.65 gr/cm<sup>3</sup>, and had a production cost that was IDR 189.00 cheaper compared to variation A or the conventional ceiling.*

Copyright © 2024 POTENSI-UNDIP

## 1. PENDAHULUAN

Permintaan kebutuhan plafon di Indonesia semakin lama semakin meningkat dengan adanya pembenahan besar-besaran infrastruktur untuk menunjang peningkatan perekonomian dalam negeri pasca pandemi. Pembangunan gedung bertingkat seperti apartemen, mall, dan perkantoran membuat tingginya permintaan papan langit-langit atau yang biasa dikenal dengan plafon. Plafon sendiri memiliki manfaat sebagai penyerap panas agar tidak langsung terasa pada ruangan. Tetapi bermacam-macam plafon tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Plafon berbahan PVC misalnya, memiliki kelebihan dalam hal tingkat kekakuan yang tinggi sehingga tidak mudah lembab dan rusak karena air (Karuniastuti, 2013). Tetapi kekurangan dari plafon ini adalah mudah terbakar karena terbuat dari plastik yang jika dilakukan pemasangan lampu pijar maka dapat mudah terbakar. Sedangkan yang terakhir adalah plafon dari material GRC, plafon ini dapat dikatakan lebih unggul dari plafon lainnya karena material penyusun yang terbuat dari serat kaca (Saputra, 2017). Serat kaca yang tidak mudah ditembus air membuat plafon tersebut dapat meminimalisir adanya kebocoran jika terjadi kebocoran pada atap sehingga plafon ini tidak mudah rusak (Hidayat, 2021). Sebaliknya plafon ini memiliki kekurangan dari segi mahal biaya produksi membuat harga penjualan biasanya lebih mahal daripada plafon berbahan gypsum yang cenderung lebih murah. Kekurangan tersebut menjadi landasan dari penelitian yang akan dibuat ini.

Pada hal lain, Pemanfaatan limbah di Indonesia masih terbilang sangat kurang yang berdampak tercemarnya lingkungan maupun mengganggu jalannya ekosistem. Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan yaitu, bambu dan tebu. Tebu merupakan bahan dasar dari proses pembuatan gula tebu (*Saccharumofficinarum*). Dalam pengolahan, pabrik gula dapat menghasilkan serat tebu yang telah diekstraksi sebesar 35-40% dari berat tebu itu sendiri yang akan digiling (Indriyani & Sumiarsih, 1992).

Sedangkan bambu biasanya ditemukan pada industri perajin perabotan rumah tangga. Bambu yang tidak sesuai ukuran rencana pembuatan sebuah perabotan cenderung tidak dipakai kembali karena kekuatannya dirasa tidak optimal lagi untuk menjadi sebuah perabotan. Limbah tersebut direncanakan untuk menggantikan bahan serat kaca dalam pembuatan plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) inovasi ini.

Kesamaan sifat dari serat kaca dan limbah tersebut dapat dilihat dari penyusun serat dalam bambu dan tebu seperti selulosa dan lignin. Kedua serat ini menjadi penting karena memberikan sifat dan tipikal yang hampir sama dengan serat kaca. Pada bambu didapati terkandung selulosa sebesar 50-55% lebih banyak dari kayu (Saputra, 2017). Sedangkan tebu terkandung selulosa sebesar 26-43% dan lignin sebesar 13-22% (Alfianti & Wardhono, 2019). Yang kedua yaitu, sifat yang dapat menyerap air dan tidak mudah tertembus air menjadi faktor lain yang juga menjadi salah satu syarat dari papan langit-langit atau plafon. Yang terakhir adalah mempunyai kerapatan atau densitas yang hampir sama diantara serat kaca dengan serat bambu dan tebu. Dari sifat-sifat tersebut bisa dikatakan susunan dari serat kaca tidak jauh berbeda dari serat bambu dan tebu yang lebih murah jika dibanding serat kaca. Oleh karena itu, penelitian ini akan mensubstitusi serat kaca dengan serat bambu dan tebu sekaligus dengan tujuan dapat mengurangi penggunaan serat kaca lebih signifikan. Dengan begitu diharapkan dapat mengurangi penggunaan serat kaca yang mengakibatkan turunnya biaya produksi dari pembuatan plafon GRC itu sendiri.

## 2. DATA DAN METODE

### 2.1. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, menggunakan metode studi literatur dari jurnal ataupun naskah publikasi dan metode eksperimental. Penggunaan limbah sebagai bahan substitusi serat kaca atau *fiberglass* diambil melalui kajian dan literasi jurnal-jurnal terkait yang dapat mendukung penelitian ini. Untuk bahan-bahan pembuatan plafon inovasi menggunakan acuan SNI terkait. SNI menggunakan standar SNI 01-4449-2006.

### 2.2. Pengujian kelayakan material

Sebelum digunakan sebagai bahan pembuatan benda uji atau sampel plafon inovasi ini. Pengujian atau pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui layak tidaknya material yang akan digunakan untuk membuat sebuah benda uji. Tentu bahan terbaik diharapkan akan menjadi benda uji yang baik pula. Bahan dilakukan pengujian sesuai standar-standar SNI terkait yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian material

No.	Bahan	Pengujian	Referensi
1	Semen	Kemasan	SNI 15-2049-2004
		Butiran	SNI 15-2049-2004
2	Pasir	Kadar lumpur	SK SNI-S-04-1989-F
3	Air	Penglihatan	PBI-1971

### 2.3. Job mix design

*Mix design* yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Mix design proportion*

Variasi	Persentase			Jumlah Benda Uji
	<i>Fiberglass</i> %	Bambu %	Ampas Tebu %	
A	100	0	0	9
B	60	40	0	9
C	80	0	20	9
D	60	30	10	9
E	60	10	30	9

Rencana desain campuran yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya dan

SNI. Rencana campuran juga disesuaikan dengan ukuran benda uji maupun variasi tiap sampelnya. Pada penelitian ini membuat beberapa variasi yaitu, variasi A, B, C, D, dan E. Dengan proporsi serat A 100% serat kaca, B 60% serat kaca 40% serat bambu, C 80% serat kaca 20% serat tebu, D 60% serat kaca 30% 10% serat tebu, dan E 60% serat kaca 10% serat bambu 30% serat tebu. Dengan komposisi campuran yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi rencana campuran

No.	Dimensi (mm)	Variasi	Air (ml)	PC (gr)	PS (gr)	Serat		
						SFG (gr)	SB (gr)	ST (gr)
1	5 x 5 x 0,6	A	8,1	27	27	1,35	0	0
		B				0,81	0,54	0
		C				1,08	0	0,27
		D				0,81	0,405	0,135
		E				0,81	0,135	0,405
2	10 x 10 x 0,6	A	32,4	54	54	5,4	0	0
		B				3,24	2,16	0
		C				4,32	0	1,08
		D				3,24	1,62	0,54
		E				3,24	0,54	1,62
3	5 x 20 x 0,6	A	32,4	54	54	5,4	0	0
		B				3,24	2,16	0
		C				4,32	0	1,08
		D				3,24	1,64	0,54
		E				3,24	0,54	1,64

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil pengujian material

Pengujian bahan-bahan pada penelitian ini meliputi uji visual dan tes laboratorium. Pengujian juga menggunakan referensi SNI yang telah diuraikan diatas. Hasil pemeriksaan bahan yang telah dilakukan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil pemeriksaan bahan

No.	Bahan	Pengujian	Hasil	Standar	Referensi	Keterangan
1	Semen	Kemasan	Tidak robek dan cacat	Tidak terbuka, tidak robek dan kering	SNI 15-2049-2004	Memenuhi
		Butiran	Tidak terjadi gumpalan pada butiran semen	Tidak menggumpal	SNI 15-2049-2004	Memenuhi
2	Pasir	Kadar lumpur	3,6%	< 5%	SK SNI-S-04-1989-F	Memenuhi
3	Air	Penglihatan	Tidak berbau, jernih, tidak terdapat bahan-bahan lain	Jernih, tidak berbau, dan tidak terkandung bahan-bahan lain	PBI-1971	Memenuhi

### 3.2. Hasil pengujian kerapatan

Setelah melalui proses pengeringan dan perawatan benda uji dilakukan pengujian dengan menggunakan acuan standar SNI 01-4449-2006. Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari. Pada pengujian kerapatan menggunakan benda uji dengan dimensi 10x10 cm. Kemudian didapatkan hasil pengujian kerapatan yang disajikan pada Tabel 5.

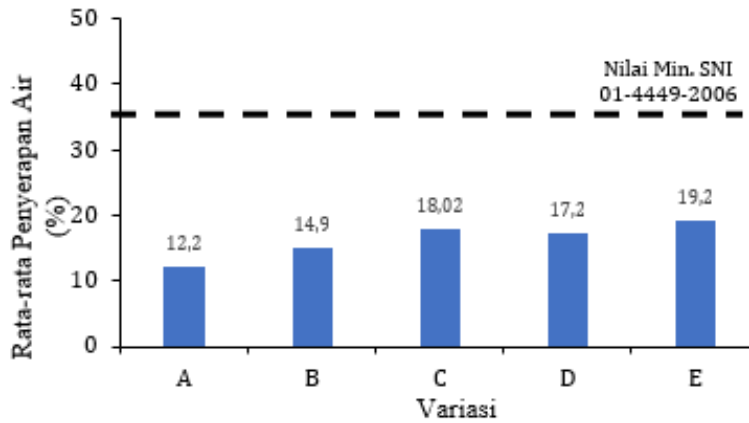
Tabel 5. Rekapitulasi hasil pengujian kerapatan

Variasi	Kode Sampel	Massa (gr)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> )	Rata-rata Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> )	Nilai Minimal SNI 01-4449-2006
A	A1	68,7	60	1,14	1,3	>0,84 gr/cm <sup>3</sup>
	A2	79,7	60	1,32		
	A3	86,4	60	1,44		
B	B1	93	60	1,55	1,55	
	B2	85,8	60	1,43		
	B3	100,8	60	1,68		
C	C1	72,8	60	1,21	1,34	
	C2	82,1	60	1,36		
	C3	88,1	60	1,47		
D	D1	97	60	1,61	1,65	
	D2	98,9	60	1,64		
	D3	102	60	1,7		
E	E1	95,4	60	1,59	1,62	
	E2	96,6	60	1,61		
	E3	99	60	1,65		

Tabel 5 merupakan hasil pengujian kerapatan yang telah dilakukan, diketahui bahwa benda uji yang telah dilakukan pengujian ini sudah sesuai dengan ketentuan standar persyaratan SNI 01-4449-2006 tentang papan serat, lalu pada semua variasi papan plafon konvensional maupun inovasi memiliki nilai kerapatan > 0,85 % dan terklafisikasi sebagai papan serat kerapatan tinggi. Papan plafon yang memiliki nilai kerapatan paling rendah ada pada papan plafon konvensional variasi A, sedangkan papan plafon yang memiliki nilai kerapatan paling tinggi diperoleh papan plafon inovasi variasi D. Hal ini dikarenakan penambahan serat bambu dan ampas tebu pada komposisi bahan penyusun serta pengurangan penggunaan serat *fiber* pada papan plafon inovasi variasi D, dibanding dengan papan plafon konvensional variasi A yang menggunakan serat *fiber* sepenuhnya. Secara umum, dapat dilihat bahwa dengan bertambahnya volume serat, nilai kerapatan meningkat, yang berarti ikatan antara matriks dan serat meningkat (Tarkono & Ali, 2015). Sehingga dengan melakukan perbandingan nilai kerapatan tersebut maka papan plafon inovasi variasi D memiliki nilai kerapatan yang baik dan lolos dalam nilai minimum standar SNI 01-4449-2006 tentang papan serat.

### 3.4. Hasil pengujian penyerapan air

Setelah melalui proses pengeringan dan perawatan benda uji dilakukan pengujian dengan menggunakan acuan standar SNI 01-4449-2006. Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari. Pada pengujian kerapatan menggunakan benda uji dengan dimensi 10x10 cm. Berikut adalah hasil dari pengujian dan disajikan pada Gambar 1.

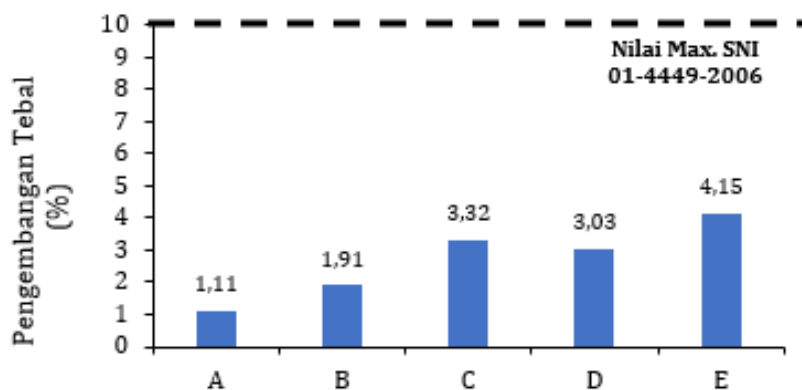


Gambar 1. Hasil pengujian penyerapan air

Berdasarkan Gambar 1 maka dapat disimpulkan bahwa penyerapan air paling tinggi terdapat pada variasi E dengan nilai sebesar 19,2%, sedangkan variasi A yang merupakan benda uji konvensional memiliki nilai penyerapan air paling rendah dengan nilai sebesar 12,2%. Papan plafon yang memiliki nilai penyerapan air paling tinggi adalah papan plafon inovasi variasi E, sedangkan papan plafon yang memiliki nilai penyerapan air paling rendah adalah papan plafon konvensional variasi A. Hal ini dikarenakan pengaruh substitusi komposisi bahan penyusun pada papan plafon tersebut di mana papan plafon inovasi variasi E tersusun dari ampas tebu sebanyak 30% dari kebutuhan serat papan plafon itu tersendiri yang memiliki kemampuan menyerap air lebih banyak pada papan plafon, lain hal dengan papan plafon konvensional variasi A yang tidak terdapat serat ampas tebu di dalamnya melainkan terdiri dari sepenuhnya serat *fiber*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Darmono, 2011) mengindikasikan bahwa semakin besar jumlah serat tebu yang terdapat pada komposisi bahan, semakin meningkat pula kemampuan serat tersebut dalam menyerap air. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh (Oedijono, 1991), hemiselulosa dikenal memiliki sifat yang memungkinkannya menyerap air dengan efisien, bersifat elastis, dan memiliki permukaan kontak yang luas di antara molekul-molekulnya. Ketika hemiselulosa terkena air, ia cenderung mengembang sebab memiliki sifat yang menarik air atau hidrofilik. Karakteristik ini yang terdapat pada ampas tebu memfasilitasi peningkatan dalam pengembangan tebal. Sehingga dengan melakukan perbandingan nilai penyerapan air tersebut maka papan plafon inovasi variasi E memiliki sifat penyerapan air yang tinggi tetapi masih dalam nilai maksimum standar SNI 01-4449-2006 tentang papan serat.

### 3.5. Hasil pengujian pengembangan tebal

Setelah melalui proses pengeringan dan perawatan benda uji dilakukan pengujian dengan menggunakan acuan standar SNI 01-4449-2006. Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur tujuh hari. Pada pengujian kerapatan menggunakan benda uji dengan dimensi 10x10 cm. Hasil pengujian lalu disajikan pada Gambar 2.

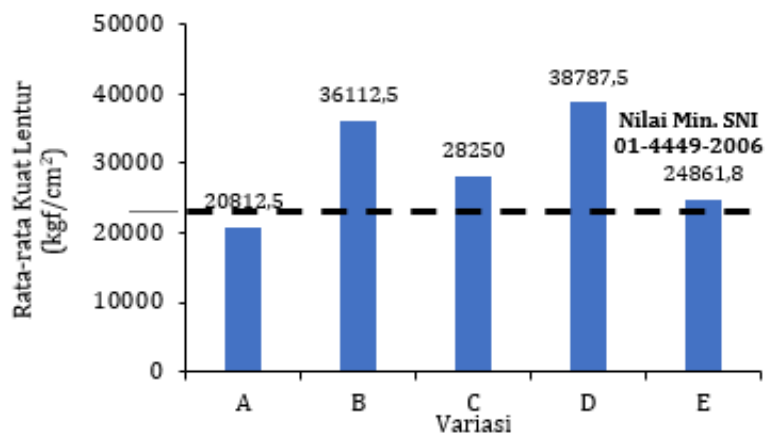


Gambar 2. Hasil pengujian pengembangan tebal

Berdasarkan Gambar 2 maka dapat disimpulkan bahwa yang mengalami pengembangan tebal paling tinggi terdapat pada variasi E dengan nilai sebesar 4,15%, sedangkan variasi A yang merupakan benda uji konvensional mengalami pengembangan tebal paling rendah dengan nilai sebesar 1,11%. Berdasarkan dari data hasil pengujian penyerapan air yang telah dilakukan, diketahui bahwa benda uji yang telah dilakukan pengujian ini sudah sesuai dengan ketentuan standar persyaratan SNI 01-4449-2006 tentang papan serat, lalu pada semua papan plafon konvensional maupun inovasi memiliki nilai pengembangan tebal < 10%. Pada penelitian ini ditemukan juga salah satu komponen penyusun yang mempengaruhi pengembangan tebal pada plafon GRC inovasi ini salah satunya adalah kandungan hemiselulosa yang terkandung pada ampas tebu. Menurut penelitian (Oedijono, 1991), Molekul hemiselulosa memiliki kemampuan menyerap air dengan baik, bersifat fleksibel, dan memiliki area kontak antarmolekul yang luas. Hemiselulosa cenderung membengkak saat bersentuhan dengan air karena bersifat hidrofilik. Kandungan yang dimiliki oleh ampas tebu ini memungkinkan peningkatan pengembangan tebal. Sehingga dengan melakukan perbandingan nilai pengembangan tebal tersebut maka papan plafon inovasi variasi E memiliki sifat penyerapan air yang tinggi tetapi masih dalam nilai maksimum standar SNI 01-4449-2006 tentang papan serat.

### 3.6. Hasil pengujian keteguhan lentur modulus patah

Setelah melalui proses pengeringan dan perawatan benda uji dilakukan pengujian dengan menggunakan acuan standar SNI 01-4449-2006. Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari. Pada pengujian kerapatan menggunakan benda uji dengan dimensi 5x20 cm. Lalu didapatkan hasil pengujian kuat lentur yang dapat dilihat pada Gambar 3.

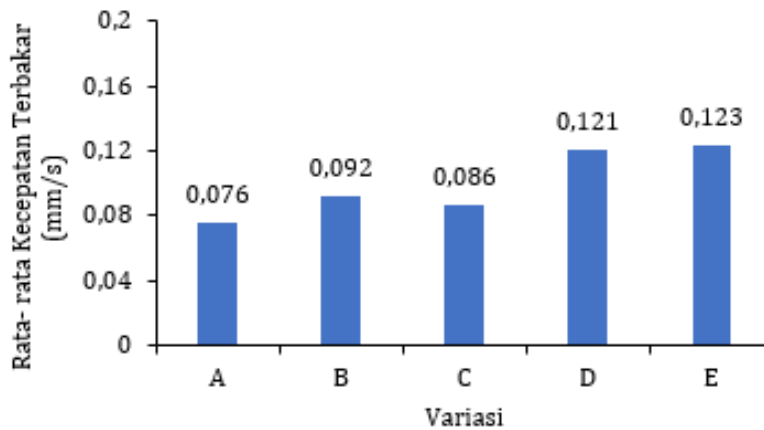


Gambar 3. Hasil rekapitulasi uji kuat lentur

Berdasarkan Gambar 3 maka dapat disimpulkan bahwa yang memiliki nilai kuat lentur paling tinggi terdapat pada variasi D dengan nilai sebesar 38.787,5 kgf/cm<sup>2</sup>, sedangkan variasi A yang merupakan benda uji konvensional memiliki nilai kuat lentur paling rendah dengan nilai sebesar 15.295,4 kgf/cm<sup>2</sup>. Variasi D memang memiliki persentase serat bambu yang lebih besar karena bambu memiliki selulosa yang tinggi membantu meningkatkan kuat lentur dari plafon inovasi variasi tersebut. Menurut (Sulardjaka et al., 2020) serat selulosa yang berasal dari serat alami apapun bisa digunakan sebagai bahan penguat saat menciptakan komposit. Maka dari itu serat selulosa yang tinggi membantu meningkatkan daya lentur dari papan plafon inovasi untuk variasi D. Sehingga disimpulkan variasi D memiliki kuat lentur terbaik dan sesuai dengan SNI 01-4449-2006.

### 3.7. Hasil pengujian ketahanan api

Setelah melalui proses pengeringan dan perawatan benda uji dilakukan pengujian dengan menggunakan acuan standar SNI 01-4449-2006. Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari. Pada pengujian kerapatan menggunakan benda uji dengan dimensi 5x5 cm. Lalu didapatkan hasil pengujian kuat lentur yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil rekapitulasi pengujian ketahanan api

Berdasarkan Gambar 4 maka dapat disimpulkan bahwa yang memiliki sifat menghantarkan api paling cepat terdapat pada variasi E dengan nilai sebesar 0,123 mm/s, dibandingkan variasi A yang merupakan benda uji konvensional memiliki rata-rata kecepatan terbakar paling rendah dengan kecepatan sebesar 0,076 mm/s. Menurut penelitian yang dilakukan (Manihuruk & Siagian, 2015) diketahui bahwa nilai ketahanan api terbaik terdapat pada komposisi serat 1,5% dengan orientasi serat searah sebesar 0,0418 mm/sec. Disimpulkan bahwa untuk ketahanan terhadap nyala api, penambahan serat tidak menghasilkan hasil yang optimal, sehingga dengan melakukan perbandingan nilai ketahanan api tersebut maka papan plafon inovasi variasi C memiliki sifat ketahanan api yang kurang baik.

### 3.8. Hasil analisis perbandingan biaya

Perbandingan biaya dilakukan untuk mengetahui berapa besar biaya produksi pembuatan plafon GRC inovasi yang dibuat dan dibandingkan dengan pembuatan plafon GRC konvensional. Perbandingan harga dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan harga antar variasi

No.	Variasi	Ukuran	Total Biaya Produksi (Rp)
1	A	5x5x0,6	823,50
2	B	5x5x0,6	189,00
3	C	5x5x0,6	202,50
4	D	5x5x0,6	189,00
5	E	5x5x0,6	189,00

Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa selisih harga variasi D yang menjadi inovasi dari penelitian ini lebih terjangkau biaya produksinya dari plafon variasi A yang menjadi plafon konvensional pada penelitian ini. Namun memiliki harga yang sama jika dibandingkan dengan variasi B yang menjadi variasi terbaik dari penelitian terdahulu. Sehingga biaya produksi variasi D dapat disimpulkan lebih terjangkau dalam pembuatan plafon GRC inovasi.

### 3.9. Rekapitulasi hasil pengujian

Setelah melakukan pengujian-pengujian berikut adalah rekapitulasi hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi hasil pengujian

Jenis Pengujian	SNI 01-4449-2006	Sampel Uji				
		A	B	C	D	E
Uji Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> )	> 0,85	1,3	1,55	1,34	1,65	1,62

Jenis Pengujian	SNI 01-4449-2006	Sampel Uji				
		A	B	C	D	E
Uji Penyerapan Air (%)	< 30	12,2	14,9	18,02	17,2	19,2
Uji Pengembangan Tebal (%)	< 10	1,11	1,91	3,32	3,03	4,15
Uji Kuat Lentur (kgf/cm <sup>2</sup> )	> 20.000	20.812	36.112	28.250	38.787	24.862
Uji Ketahanan Api (mm/s) ASTM D635-22	< 75	0,076	0,092	0,086	0,121	0,123

Setelah melakukan pengujian maka dapat disimpulkan, variasi D yang diharapkan menjadi variasi inovasi terbaik lolos dalam beberapa pengujian dan lebih unggul pada beberapa pengujian. Salah satu yang diunggulkan adalah dalam pengujian kuat lentur, variasi D memiliki nilai 38.787 kgf/cm<sup>2</sup>. Nilai ini jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan variasi A atau plafon GRC konvensional. Tetapi dalam pengujian penyerapan air, variasi A memiliki daya serap paling kecil dibandingkan variasi D tetapi meskipun begitu variasi D tetap memenuhi standar SNI 01-4449-2006. Oleh karena itu, setelah melalui uraian diatas maka variasi D telah memenuhi standar SNI dan bisa menjadi bahan substitusi variasi A atau plafon GRC konvensional.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian uji dan menganalisis hasilnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Papan plafon inovasi variasi D, yang terdiri dari 60% serat kaca, 10% ampas tebu, dan 30% serat bambu, menunjukkan karakteristik optimal. Variasi ini memiliki kerapatan 1,65 gr/cm<sup>3</sup>, kuat lentur 38.787 kgf/cm<sup>2</sup>, dan ketahanan api 0,121 mm/sec. Hasilnya, kualitas papan ini lebih unggul dibandingkan dengan papan plafon GRC konvensional.
- 2) Penggantian serat kaca dengan serat bambu meningkatkan kerapatan dan kuat lentur papan plafon GRC, sementara penggunaan serat ampas tebu meningkatkan penyerapan air dan pengembangan tebal. Namun, penambahan serat ampas tebu dan bambu mempercepat laju rambat api pada plafon. Inovasi papan plafon GRC memenuhi standar SNI 01-4449-2006, dengan variasi E menunjukkan penyerapan air tertinggi (19,2%) dan pengembangan tebal tertinggi (4,15%), sedangkan variasi D memiliki kuat lentur terbaik sebesar 38.787 kgf/cm<sup>2</sup>.
- 3) Biaya produksi untuk papan plafon inovasi (variasi D dan E) adalah Rp. 189, sedangkan papan plafon konvensional (variasi A) berbiaya Rp. 823,50 untuk ukuran yang sama. Ini menghasilkan perbandingan harga 1:4,36, yang berarti satu papan plafon konvensional setara dengan harga empat papan plafon inovasi. Maka substitusi serat kaca dengan serat bambu dan ampas tebu membuat papan plafon GRC menjadi lebih ekonomis.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Tuhan YME, dosen pembimbing, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan hasil penelitian ini. Diharapkan penelitian ini dapat berguna bagi pembaca sebagai salah satu sumber literatur.

#### REFERENSI

- Alfianti, J., & Wardhono, A. (2019). Penggunaan serat ampas tebu sebagai bahan pengganti serat fibreglass pada pembuatan campuran plafon GRC (glassfibre reinforced cement) terhadap uji kuat lentur, uji kuat tekan, dan uji resapan air. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, April, 5–24.
- Darmono, S. (2011). Pengaruh penambahan serat ampas tebu giling manual dan giling pabrik terhadap kualitas eternit. *Inersia*, 1.
- Hidayat, M. N. (2021). Studi kuat tekan beton dengan bahan tambah serbuk kaca sebagai substitusi parsial semen.
- Indriyani, Y. H., & Sumiarsih, E. (1992). Pembudidayaan tebu di lahan sawah dan tegalan. Penebar Swadaya.
- Karuniastuti, N. (2013). Bahaya plastik terhadap kesehatan dan lingkungan.
- Manihuruk, R., & Siagian, H. (2015). Pembuatan dan karakteristik komposit bermatriks poliester tak jenuh dengan filler serat batang pisang. *Jurnal Einstein*, 3(02), 22–29.
- Oedijono. (1991). Beberapa pertimbangan untuk memanfaatkan bagasse dari pabrik gula untuk pembuatan pulp



kertas. Selulosa, 2, 1-15.

Saputra, R. D. (2017). Penggunaan potongan serat bambu ori sebagai bahan pengganti glassfiber pada pembuatan campuran panel dinding GRC (glassfiber reinforced cement) terhadap uji kemampuan mekanis. *Rekayasa Teknik Sipil Nomor 03/Rekat/17, 3*, 238-247.

Sulardjaka, S., Nugroho, S., & Ismail, R. (2020). Peningkatan kekuatan sifat mekanis komposit serat alam menggunakan serat enceng gondok. *Teknik*, 41, 27-39.

Tarkono, T., & Ali, H. (2015). Pengaruh penambahan serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) terhadap sifat mekanik eternit yang ramah lingkungan. *Jurnal Teknologi*, 8.