



SEMINAR TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI KOMPOSISI SERAT TERHADAP NILAI KOEFISIEN ABSORPSI SUARA DAN SIFAT MEKANIK PADA KOMPOSIT SERAT AMPAS TEBU DAN BAMBUN BETUNG DENGAN Matriks GYPSUM

Dosen Pembimbing :
Ir. Moh. Farid, DEA

Muhammad Agung S.
2711100003

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODOLOGI

HASIL DAN
PEMBAHASAN

KESIMPULAN



I. PENDAHULUAN

Latar Belakang



Perumusan Masalah



1

- Bagaimana hubungan kombinasi serat ampas tebu dan serat bambu betung dengan menggunakan matriks gypsum pada komposit serat terhadap nilai koefisien absorpsi suara?

2

- Bagaimana hubungan kombinasi serat ampas tebu dan serat bambu betung dengan menggunakan matriks gypsum pada komposit serat terhadap beban tekan?

3

- Bagaimana hubungan kombinasi serat ampas tebu dan serat bambu betung dengan menggunakan matriks gypsum pada komposit serat terhadap kelenturan?

Batasan Masalah



Variasi arah serat ampas tebu dan serat bambu dianggap homogen

Pengotor pada saat penelitian dianggap tidak ada

Kadar uap air serta gas yang ada pada atmosfer dianggap tidak berpengaruh

Tujuan Penelitian



1

- Mendapatkan nilai koefisien absorpsi suara terbaik dengan mengkombinasikan serat ampas tebu dan serat bambu betung menggunakan matriks gypsum pada komposit

2

- Mendapatkan nilai kekuatan tekan terbaik dengan mengkombinasikan serat ampas tebu dan serat bambu betung menggunakan matriks gypsum pada komposit

3

- Mendapatkan nilai kekuatan lentur terbaik dengan mengkombinasikan serat ampas tebu dan serat bambu betung menggunakan matriks gypsum pada komposit

Manfaat



Menciptakan produk komposit baru sebagai material penyerap suara

Memanfaatkan limbah organik

Memberikan pengetahuan mengenai sifat mekanik komposit

Sebagai acuan penelitian yang berkaitan di masa yang akan datang



II. TINJAUAN PUSTAKA

Komposit



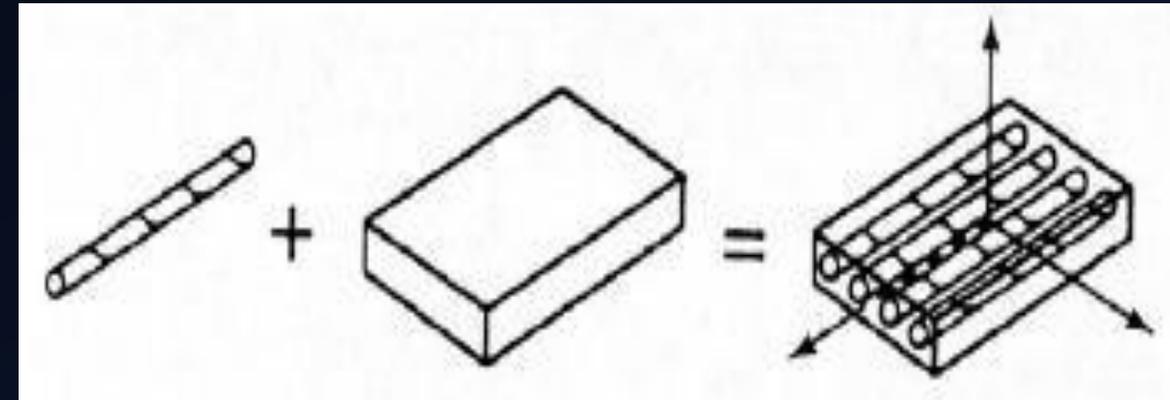
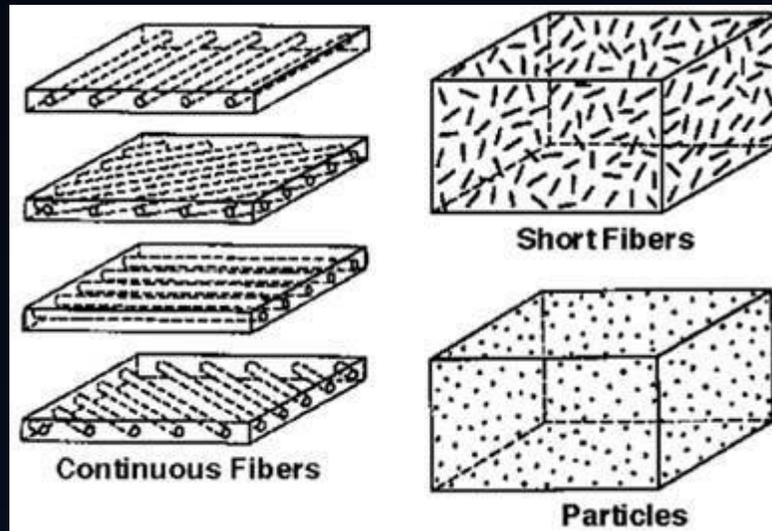
- Komposit diartikan sebagai suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material, yang terdiri dari matriks dan reinforce
- Berdasarkan matriksnya, komposit dibagi menjadi :

MMC

PMC

CMC

FMC



Fibre Matriks Komposit

Komposit



- Klasifikasi Komposit
 - Berdasarkan struktur :
 - Komposit Partikel
 - Komposit Serat
 - Komposit Berlapis
 - Tipe Serat pada Komposit :
 - Continuous Fiber Composite
 - Woven Fibre Composite
 - Discontinuous Fiber Composite
 - Hybrid Fiber Composite



Continuous Fiber Composite



Woven Fiber Composite



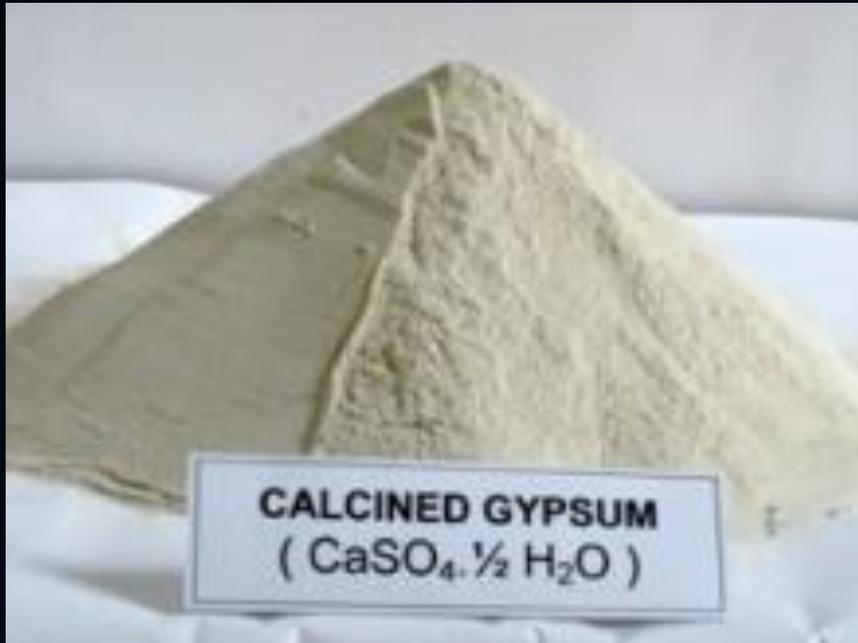
Randomly oriented discontinuous fiber



Hybrid fiber composite

(sumber : repository.usu.ac.id)

Gypsum



- Lebih banyak ditemukan dalam bentuk anhidrat
- Mempunyai kelendutan paling minimal, fleksibel, dan konduktivitas rendah
- kegunaan :
 - Drywall
 - Bahan perekat
 - Campuran bahan bangunan
 - Bahan baku kapur tulis,dll.

Serat Ampas Tebu



Sifat Mekanik Tumbuhan Bambu

Modulus Young (Gpa)	18-27
Kekuatan tarik (Mpa)	222
Massa jenis (g/cm ³)	0,8

- Banyak mengandung lignoselulosa yang tidak dapat larut dalam air
- Penimbunan ampas tebu akan berdampak pada lingkungan sekitar, sangat mudah terbakar, dan mempunyai nilai ekonomi yang rendah.
- Biasanya dimanfaatkan sebagai bahan baku proses pembakaran

Serat Bambu Betung



Sifat Mekanik Tumbuhan Bambu

Modulus Young (Gpa)	18
Kekuatan tarik (Mpa)	150
Kuat tekan (Mpa)	39
Kekuatan bending (Mpa)	76
Massa jenis (kg/m ³)	300-400

Bambu memiliki kekakuan spesifik yang baik sekitar 60-80 GPa

Koeffisien serap suara



Tabel koefisien penyerapan suara dari berbagai macam material

Material	Frekwensi (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
<i>Gypsum board</i> (13 mm)	0.29	0.10	0.05	0.04	0.07	0.09
Kayu	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.07
Gelas	0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02
<i>Tegel geocoustic</i> (81 mm)	0.13	0.74	2.35	2.53	2.03	1.73
Beton yang dituang	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
Bata tidak dihaluskan	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
<i>Steel deck</i> (150 mm)	0.58	0.64	0.71	0.63	0.47	0.40

Sumber : Doelle, Leslie L, 1993.

Sumber suara dan penerima suara



Sumber Bunyi	Rentang Frekuensi (Hz)
Manusia	85 – 5000
Anjing	450 – 1080
Kucing	780 – 1520
Piano	30 – 4100
Pitch Music Standart	440

Terompet	190 – 990
Drum	95 – 180
Kelelawar	10.000 – 120.000
Jangkrik	7.000 – 100.000
Burung Nuri	2.000 – 13.000
Burung Kakak Tua	7.000 – 120.000
Mesin Jet	5 – 50.000
Mobil	15 – 30.000
Penerima Bunyi	Rentang Frekuensi (Hz)
Manusia	20 – 20.000
Anjing	15 – 50.000
Kucing	60 – 65.000
Kelelawar	1000 – 120.000
Jangkrik	100 – 15.000
Burung Nuri	250 – 21.000
Burung Kakak Tua	150 – 150.000

Sumber: <http://www.iptek.net.id/ind/?mnu=8&ch=jsti&id=173>



Penelitian sebelumnya mengenai komposit material *sound absorption*

- Sujarwata dan Sarwi (2006) meneliti tentang komposit limbah serbuk gergaji dengan matrik gipsum sebagai peredam bunyi. Komposit yang diperoleh pada penelitian ini kualitasnya masih perlu ditingkatkan.
- Kazem Doost, Hamid Reza dan Abdollah Elyasi (2013) mengamati hubungan antara koefisien absorpsi suara dengan sifat fisik dan mekanik papan insulasi yang terbuat dari serat ampas tebu. Diketahui bahwa tipe dari perekat akan mempengaruhi koefisien absorpsi, tetapi tidak mempengaruhi sifat fisik dan mekaniknya.



III. Metodologi Penelitian

Bahan dan Alat



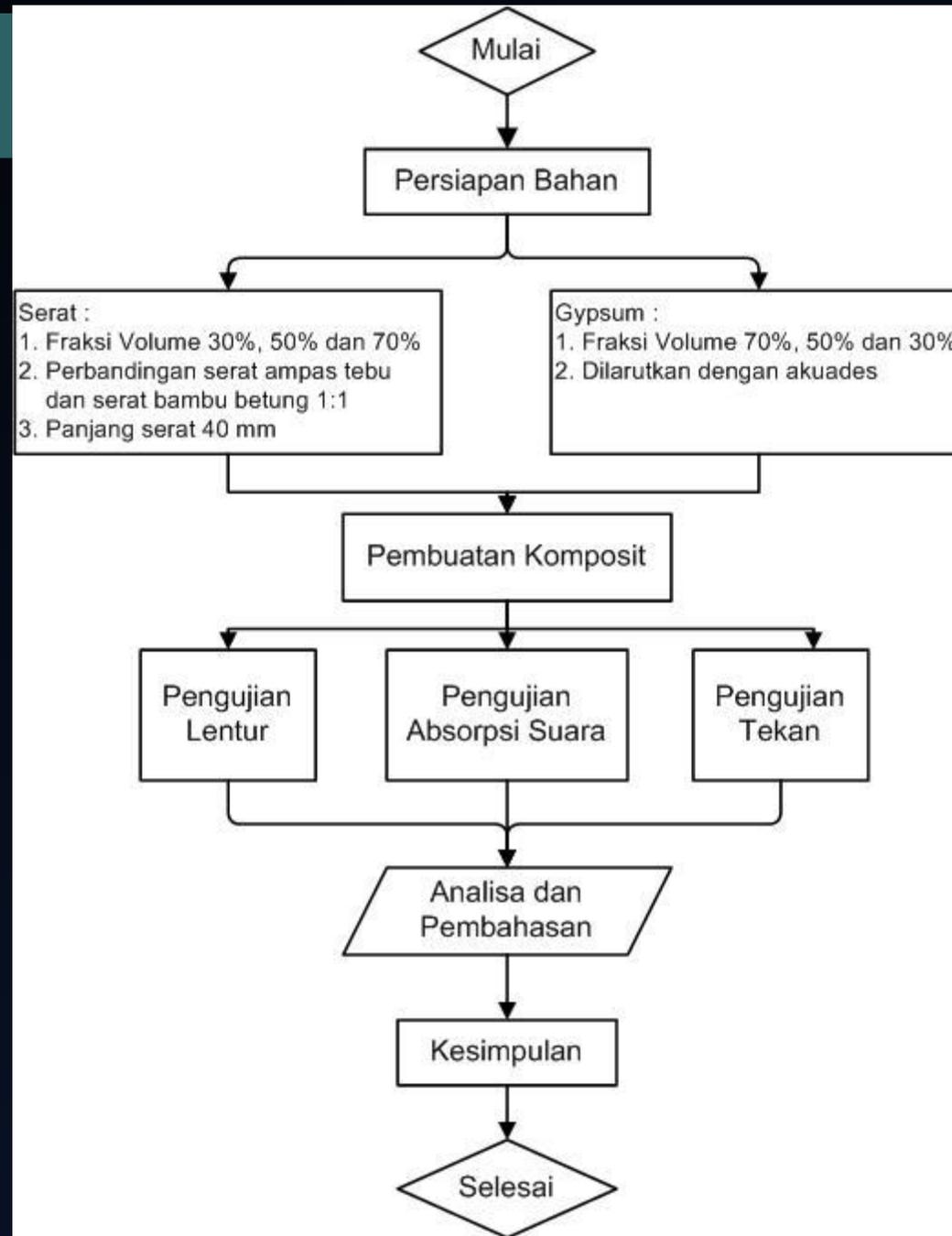
Alat yang digunakan :

- 1. Gergaji
- 2. Alat cetak
- 3. Timbangan digital
- 4. Gelas ukur
- 5. Penggaris
- 6. Gunting
- 7. Gerinda
- 8. Mesin Uji Lentur
- 9. Mesin Uji Tekan
- 10. Mesin Uji Absorpsi Suara

Bahan yang digunakan :

- 1. Serat ampas tebu
- 2. Serat bambu betung
- 3. Gypsum
- 4. Wax
- 5. Akuades

Diagram Alir





Persiapan Bahan :

- ✓ Pengolahan Serat Ampas Tebu dan Serat Bambu Betung
- ✓ Persiapan Matriks Gypsum
- ✓ Pembuatan Cetakan
- ✓ Pembuatan Komposit
- ✓ Pembongkaran dan Pengeringan

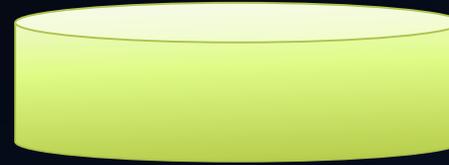
Pengujian Sampel

- ✓ Pengujian Koefisien Serap Suara
- ✓ Pengujian Kekuatan Tekan
- ✓ Pengujian Kekuatan Lentur

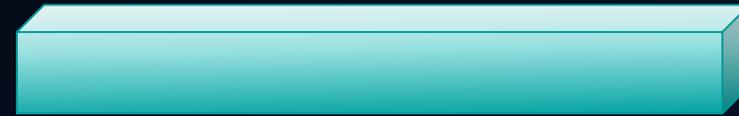
Spesimen Uji



- Uji Absorpsi Suara,
 $r = 5 \text{ cm}$, $t = 1 \text{ cm}$



- Uji Lentur,
 $50 \times 4 \times 2 \text{ cm}$



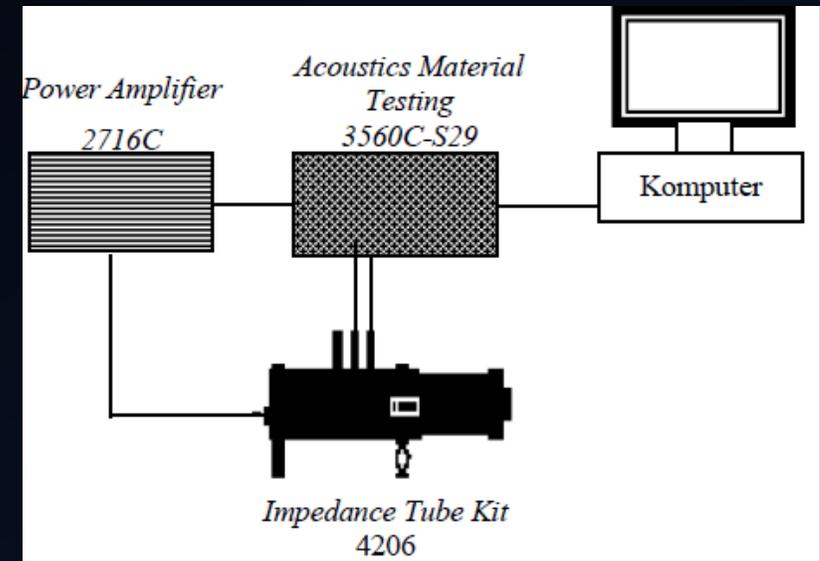
- Uji Tekan,
 $1,27 \times 1,27 \times 2,54 \text{ cm}$



Pengujian Absorpsi Suara



- Pengujian ini menggunakan alat uji impedance tube kit. Dengan frekuensi yang telah ditentukan, didapatkan hasil dalam bentuk dB (decibel). Dari nilai dB tersebut kemudian diperoleh nilai α yaitu koefisien absorpsi yang merupakan kemampuan menyerap bunyi dari material uji
- Prosedur percobaan :
 1. Pengujian dilakukan pada kondisi ruangan sesuai dengan standar material yang diuji, yaitu pada ruang uji kedap suara
 2. Spesimen diletakkan ditengah-tengah alat uji
 3. Source dipasang sebagai sumber bunyi pada ujung yang telah ditentukan pada alat
 4. Soundlevel meter dipasang pada ujung yang lain pada alat sebagai pengukur tingkat bunyi yang dihasilkan
 5. Frekwensi pada sumber bunyi diatur seperti yang telah ditentukan oleh standar pengujian kemudian diulangi lagi untuk frekwensi yng lain
 6. Nilai dB hasil percobaan dengan soundlevel meter direkam, kemudian dinyatakan nilai α



1. Memasukkan spesimen uji



2. Mengatur masukan frekuensi gelombang suara

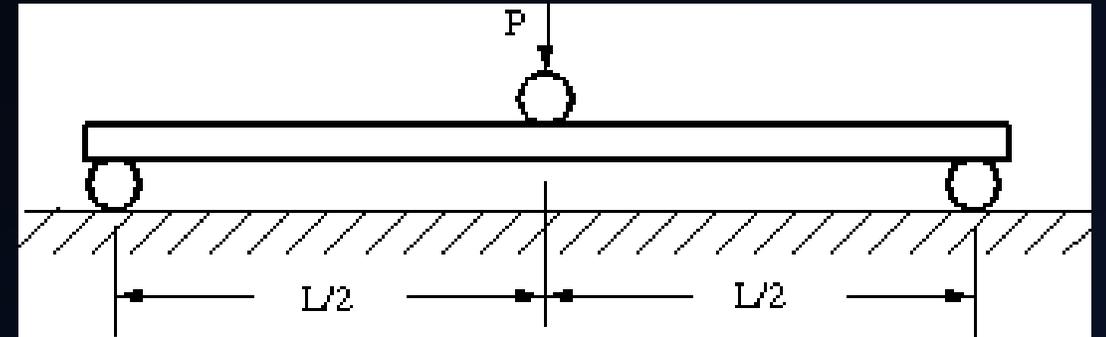


3. Membaca hasil pengukuran

Pengujian Lentur



- Pengujian kelenturan dilakukan dengan metode three point bend, dimana spesimen diletakan pada kedua tumpuan. Pengujian ini digunakan untuk menunjukkan kekakuan dari suatu material ketika dibengkokkan



$$\sigma_f = \frac{3PL}{2bd^2}$$

σ_f = Kekuatan Lentur (Mpa)

b = lebar spesimen (mm)

L = Support span (mm)

d = tebal spesimen (mm)

P = Beban yang diberikan saat pengujian (N)



Pengujian Tekan



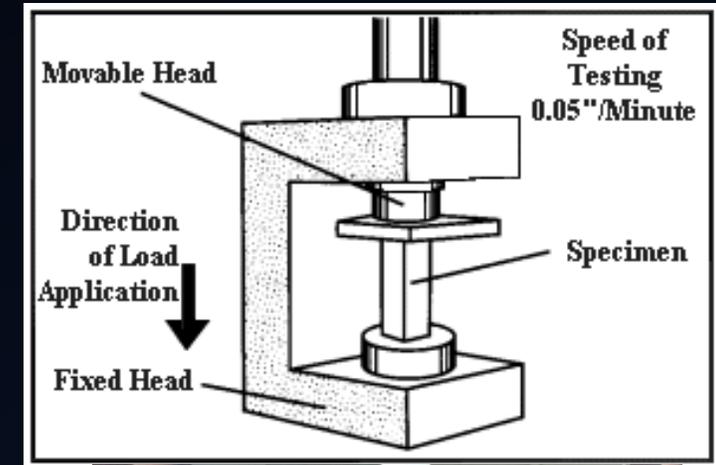
- Pengujian ini dilakukan ununtuk mendapatkan nilai kemampuan pada area material uji untuk menerima beban tekan

$$\sigma_c = \frac{f_c}{A}$$

A = Luas penampang terkecil spesimen (mm²)

f_c = Beban tekan (N)

σ_c = Kekuatan tekan (MPa)





Rancangan Penelitian

No.	Material Komposit		Sampel	Pengujian					
	Serat	Gypsum		Uji Lentur		Uji Tekan		Uji Absorpsi Suara	
1	70% Vc	30%Vc	1	v	v	v	v	v	v
	Vft : Vfb (1 : 1)		2	v		v		v	
			3	v		v		v	
2	50% Vc	50%Vc	1	v	v	v	v	v	v
	Vft : Vfb (1 : 1)		2	v		v		v	
			3	v		v		v	
3	30% Vc	70%Vc	1	v	v	v	v	v	v
	Vft : Vfb (1 : 1)		2	v		v		v	
			3	v		v		v	



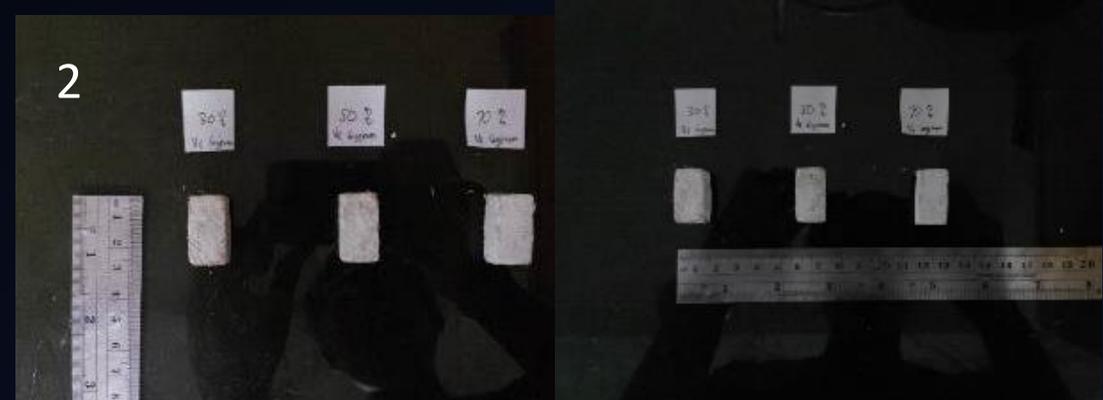
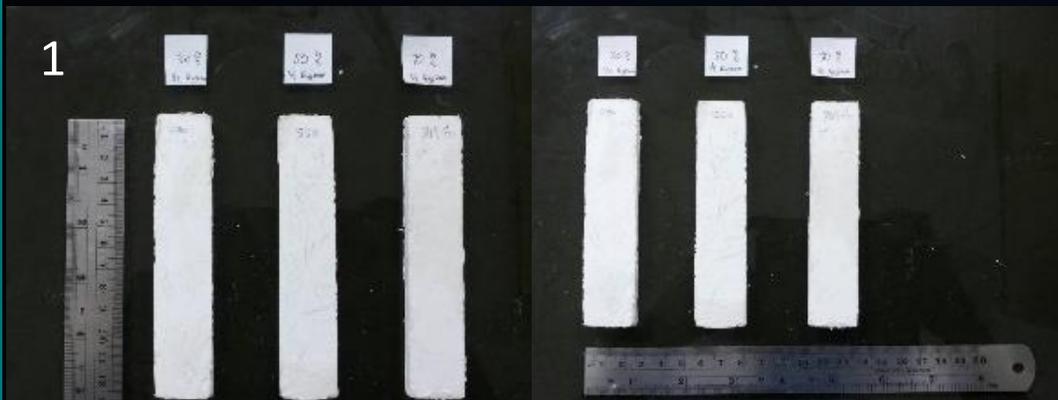
Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi literatur	✓	✓	✓	✓	✓	✓										
2.	Persiapan alat dan bahan		✓	✓	✓	✓											
3.	Proses pembuatan spesimen						✓	✓	✓	✓							
4.	Proses pengujian spesimen										✓	✓	✓	✓			
5.	Analisa data dan pembahasan														✓	✓	✓
6.	Penyusunan laporan														✓	✓	✓



IV. Hasil dan Pembahasan

Gambar Spesimen Uji



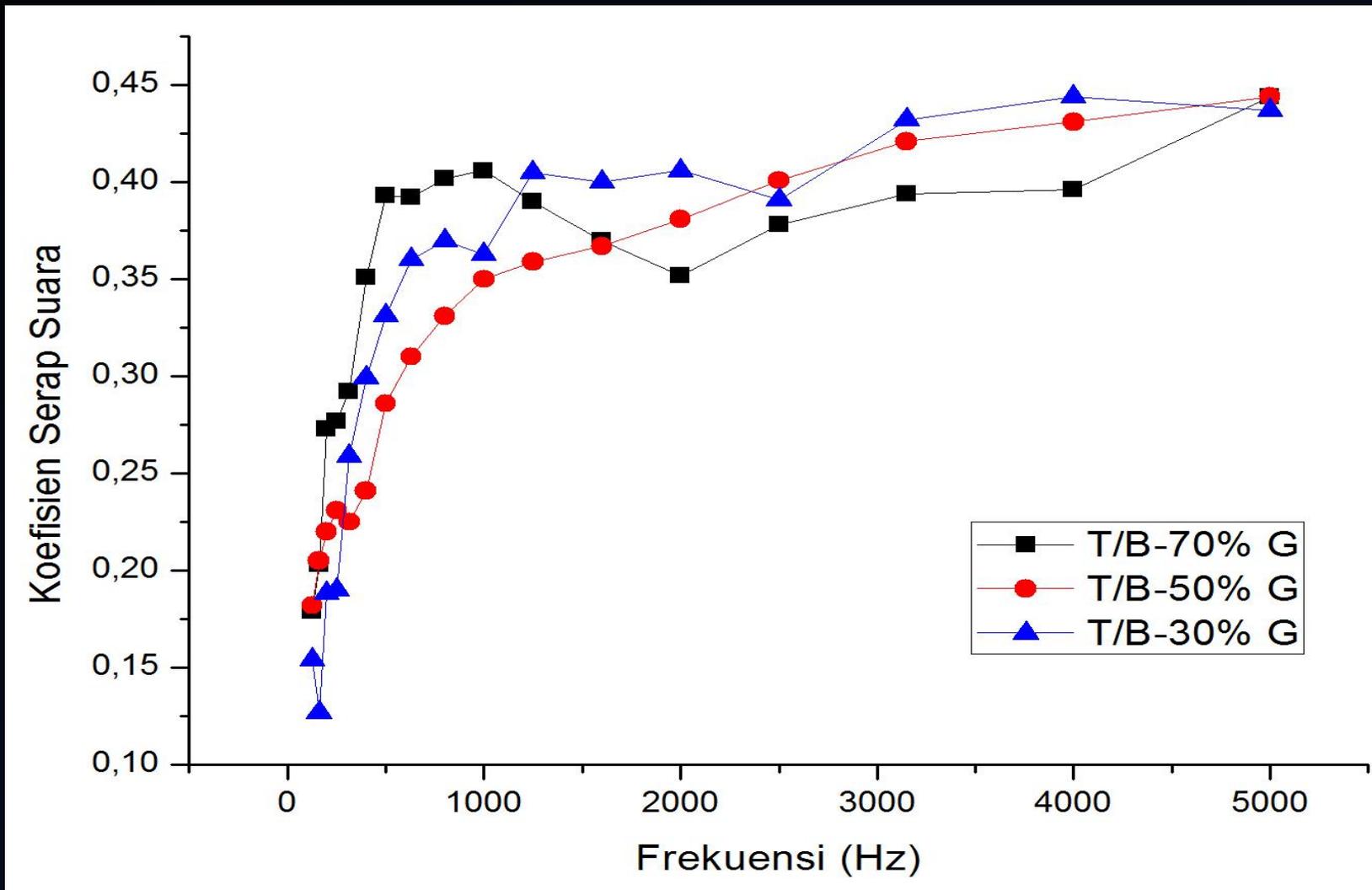
Keterangan :

1. Spesimen Uji Lentur
2. Spesimen Uji Tekan
3. Spesimen Uji Absorpsi Suara

Hasil Pengujian Absorpsi Suara



Frekuensi (Hz)	Nilai Koefisien Absorpsi suara (α)			
	100%G	T/B-70%G	T/B-50%G	T/B-30%G
125	0.29	0.179	0.182	0.154
315	0.10	0.292	0.225	0.259
630	0.05	0.392	0.31	0.36
1250	0.04	0.39	0.359	0.405
2000	0.07	0.352	0.381	0.406
4000	0.09	0.396	0.431	0.444

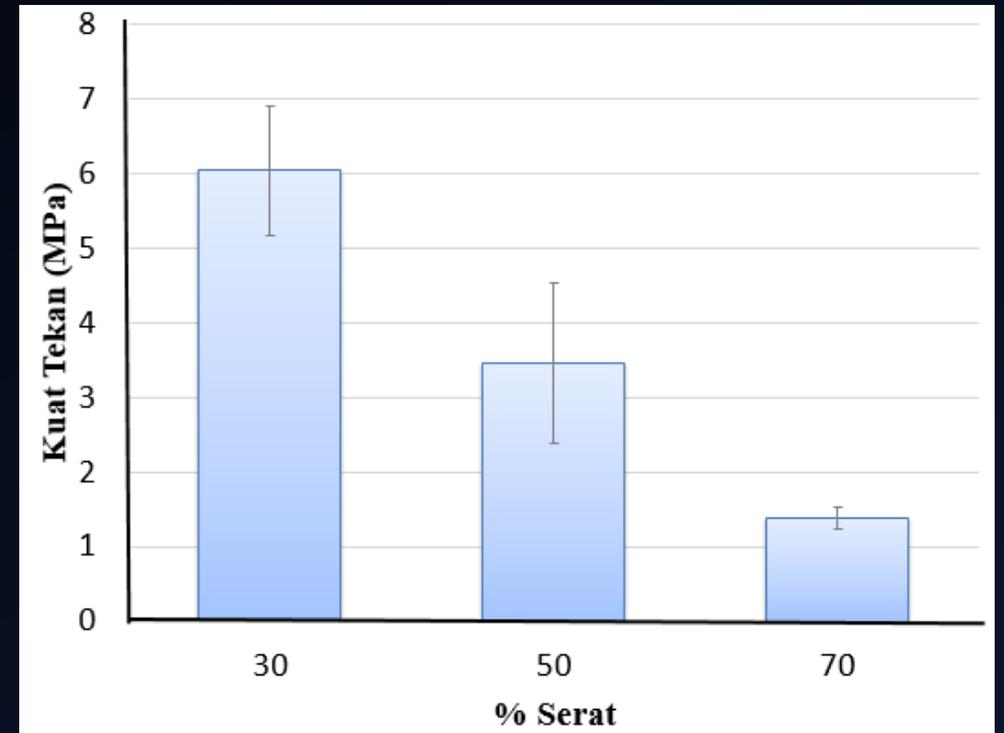


Grafik koefisien serap suara komposit T/B-%G

Hasil Pengujian Kuat Tekan



Material	Kuat Tekan (MPa)
T/B-70%G	6,05 ±0,87
T/B-50%G	3,46 ±1,07
T/B-30%G	1,38 ±0,14

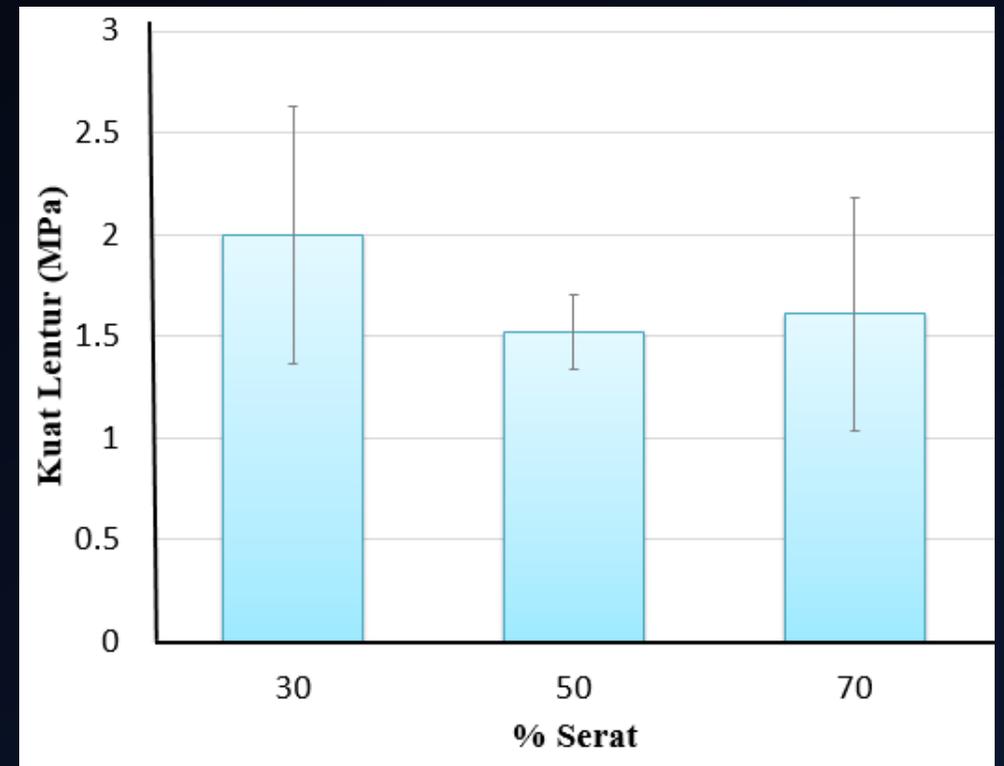


Grafik kekuatan tekan pada material komposit T/B-%G

Hasil Pengujian Kuat Lentur



Material	Kuat Lentur (MPa)
T/B-70%G	2,00 ±0,63
T/B-50%G	1,52 ±0,18
T/B-30%G	1,61 ±0,57



Grafik kekuatan lentur pada material komposit T/B-%G



V. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan



Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Koefisien absorpsi gypsum dengan penambahan serat ampas tebu dan bambu betung memiliki nilai koefisien $\alpha > 0,15$ sehingga telah memenuhi standar ISO 11654
2. Variasi fraksi volume matriks gypsum dan serat (ampas tebu dan bambu betung) berpengaruh terhadap kekuatan tekan dan kekuatan lentur. Nilai sifat mekanik pada komposit ini semakin menurun seiring dengan penambahan serat, nilai kekuatan tekan dan kekuatan lentur terbesar ada pada komposisi V_f 70% gypsum.
3. Material komposit gypsum berpenguat serat ampas tebu dan bambu betung merupakan material isotropi berorientasi serat acak 2 dimensi, dalam aplikasinya dapat digunakan sebagai *wall tiles*.

Saran



Saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Pembuatan spesimen sebaiknya menggunakan cetakan yang mempunyai alat penekan sehingga proses pengepresannya dapat diatur
2. Untuk meningkatkan kekuatan mekaniknya bisa ditambahkan bahan lain (misal: *maleic anhydride*) dalam matriksnya.
3. Dilakukan pengujian lanjutan untuk mengetahui kekuatan mekanik yang lain (kekuatan cabut sekrup, kekuatan tancap paku, dll) untuk pemakaian panel board atau planks



TERIMA KASIH