

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan eksperimen. Studi literatur dilakukan dengan memperbanyak bacaan mengenai sistem atau data-data yang berkaitan dengan inovasi yang akan dilakukan. Pengumpulan data dilakukan dengan membaca penelitian terdahulu, pemanfaatan serat pelepah pisang, serat sabut kelapa serta manfaat lateks. Kekurangan penelitian sebelumnya akan diperbaiki atau diganti, sedangkan kelebihanannya akan dipertahankan atau dikembangkan kembali. Sementara itu, peneliti juga melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis dari judul penelitian. Eksperimen dilakukan dengan membuat bahan, melakukan pengujian, serta membandingkan hasil dengan SNI 01-4449-2006.

3.2. Tempat Dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian, pencarian literatur, pembuatan dan pengujian akan dilakukan di beberapa tempat meliputi; Laboratorium D4 - Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur & Laboratorim S1 - Teknik perkapalan Universitas Diponegoro yang telah memenuhi spesifikasi.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dan pencarian literatur telah dilakukan sejak semester genap tahun akademik 2023/2024. Pembuatan dan pengujian inovasi akan dilakukan bulan April 2024.

3.3. Bahan Dan Alat

3.3.1 Bahan

Bahan yang diperlukan pada penelitian, yaitu:

Tabel 3. 1 Bahan Penelitian

No.	Bahan	Fungsi
1.	<p>Tepung Gypsum</p> 	<p>Tepung gipsum merupakan bahan utama dari pembuatan plafon.</p>
2.	<p>Serat Sabut Kelapa</p> 	<p>Serat sabut kelapa ditambahkan dengan tujuan meningkatkan kuat lentur dari plafon. Kuat lentur yang tinggi diharapkan agar plafon tidak mudah rusak.</p>
3.	<p>Serat Pelepah Pisang</p> 	<p>Serat pelepah pisang ditambahkan dengan tujuan meningkatkan kuat lentur dari plafon. Kuat lentur yang tinggi diharapkan agar plafon tidak mudah rusak.</p>
4.	<p>Lateks</p> 	<p>Lateks ditambahkan dengan tujuan sebagai perekat yang berguna untuk meningkatkan kerapatan pada plafon.</p>

No.	Bahan	Fungsi
5.	Air 	Air digunakan sebagai pelarut dari tepung gipsum agar menjadi kental.
6.	Glycerin 	Glycerin digunakan sebagai pelumas untuk mempermudah proses pelepasan adonan plafon dari bekisting.

3.3.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

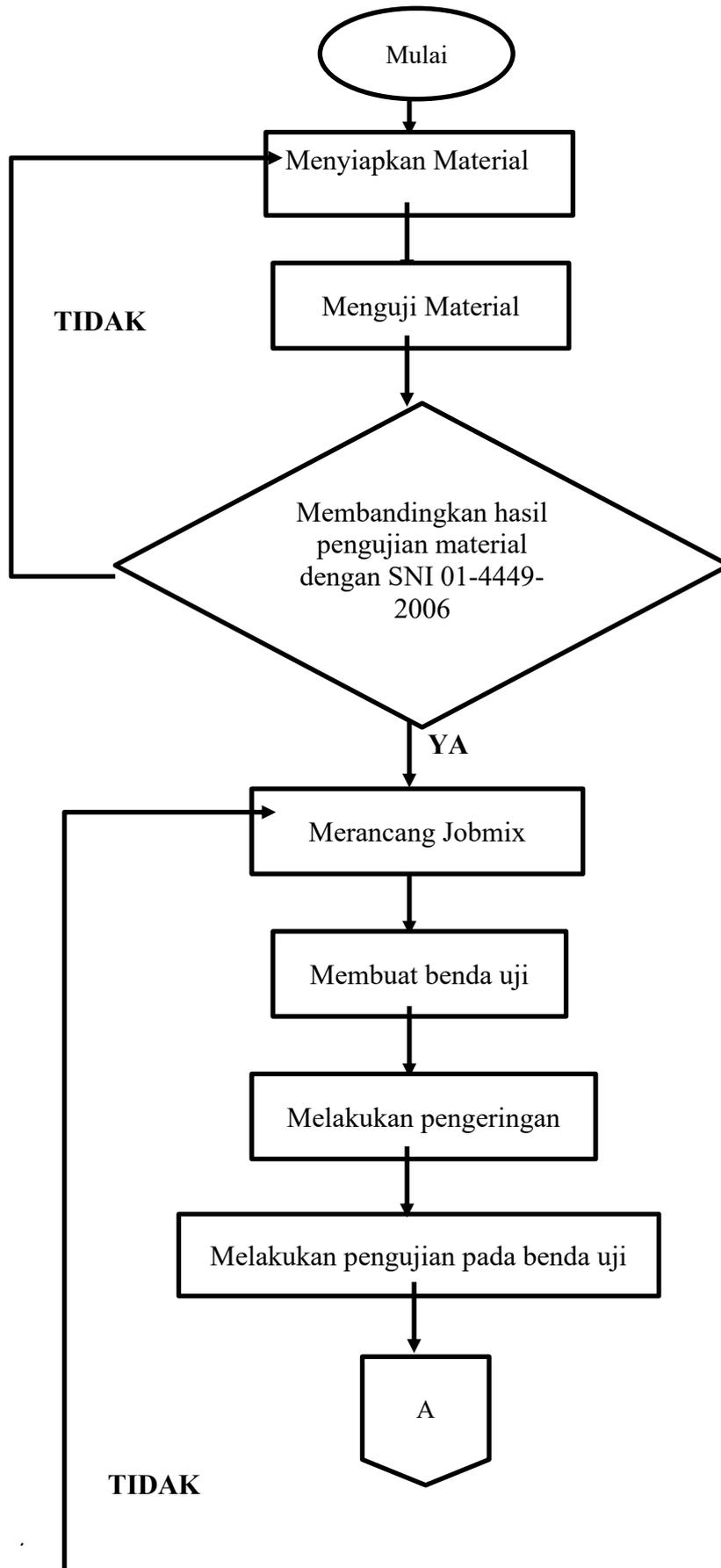
Tabel 3. 2 Alat Penelitian

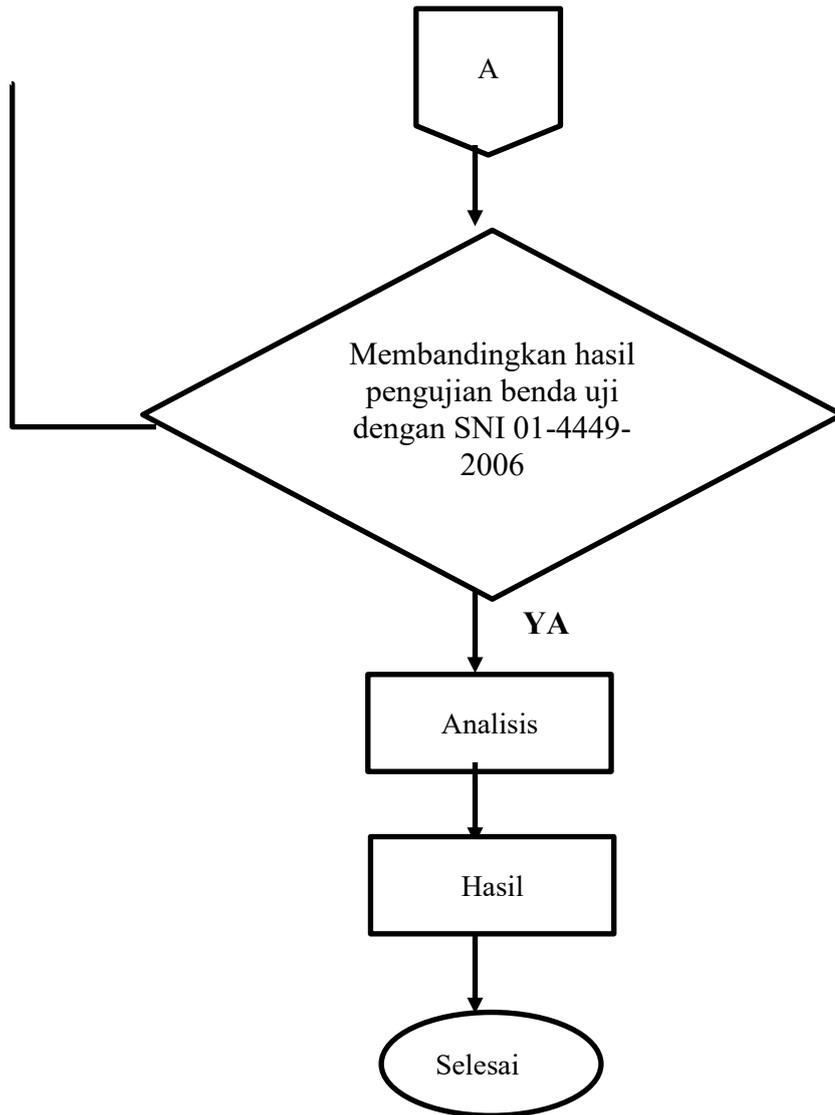
No.	Alat	Fungsi
1.	Wadah 	Berfungsi sebagai tempat pencampuran, dan tempat perendaman sampel uji

No.	Alat	Fungsi
2.	Oven 	Digunakan untuk mengeringkan bahan uji sebelum agar kandungan air yang terdapat pada bahan uji berkurang.
3.	Cetok 	Berfungsi sebagai alat pengaduk sampel
4.	Neraca Digital 	Berfungsi untuk menimbang bahan yang digunakan untuk mencapai variasi yang diinginkan.
5.	Bekisting 	Bekisting berfungsi untuk mencetak plafon agar sesuai dengan ukuran yang diinginkan.
6.	Pisau 	Pisau digunakan untuk memotong pelepah pisang yang masih segar dari pohonnya.

No.	Alat	Fungsi
7.	Gelas Ukur 	Gelas ukur digunakan untuk mengukur penggunaan air yang dibutuhkan dalam pembuatan campuran plafon nantinya.
8.	<i>Universal Testing Machine (UTM)</i> 	Berfungsi dalam pengujian sifat mekanik.
9.	Jangka Sorong 	Berfungsi untuk menguji pengembangan tebal.

3.4. Flowchart Penelitian





Bagan 3.1 *Flowchart* Pembuatan Plafon

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Pengolahan Limbah

a) Pengolahan Limbah Serabut Kelapa

Prosedur dalam pengolahan Sabut Kelapa menjadi serat yaitu:

1. Menyiapkan sabut kulit kelapa yang sudah tua dan berwarna kecoklatan.



Gambar 3. 1 Sabut Kulit Kelapa

Sumber : Dokumentasi Penulis

2. Memisahkan serabut yang ada pada kulit dari bagian terluarnya yang keras.
3. Mengeringkan serat sabut kelapa dibawah sinar matahari selama dua sampai tiga hari.



Gambar 3. 2 Serat Sabut Kelapa Dijemur

Sumber : Dokumentasi Penulis

4. Memotong serabut kelapa menjadi bagian-bagian yang lebih pendek
 5. Serabut kelapa dapat digunakan menjadi bahan pembuat plafon gipsum
- b) Pengolahan Limbah Serat Pelelah Pisang
- Prosedur dalam pengolahan limbah serat pelepas pisang yaitu :
1. Menyiapkan pelepas pisang.
 2. Memotong pelepas pisang membentuk lembaran yang lebih tipis.



Gambar 3. 3 Serat Pelepah Pisang Dipotong

Sumber : Dokumentasi Penulis

3. Proses pengeringan dilakukan dengan bantuan sinar matahari.



Gambar 3. 4 Serat Pelepah Pisang Dijemur

Sumber : Dokumentasi Penulis

4. Memisahkan serat pelepah pisang dari bagian kulit terluar dengan menggunakan pisau.
5. Memotong serat pelepah pisang menjadi bagian yang lebih kecil.



Gambar 3. 5 Serat Pelepah Pisang Dipotong Lebih Kecil

Sumber : Dokumentasi Penulis

6. Apabila serat yang didapatkan masih belum kering maksimal dapat di oven di suhu 60-80 derajat.



Gambar 3. 6 Serat Pelepah Pisang Dioven

Sumber : Dokumentasi Penulis

7. Kemudian serat pelepah pisang dibaurkan menggunakan bahan pembuat plafon gipsum sesuai dengan perbandingan variasi A,B,C, dan D.

3.5.2. Pengujian Material

a. Pengujian Limbah Serat Pelepah Pisang

Prosedur dalam pengujian limbah pelepah pisang yaitu :

1. Menimbang piknometer pada keadaan kering dan tidak terisi.
2. Menimbang piknometer ketika diisi dengan air sesuai dengan ukuran.
3. Mengukur suhu didalam piknometer menggunakan termometer.
4. Menghaluskan serat pelepah pisang hingga berbentuk bubuk.
5. Memasukan serat pelepah pisang kedalam piknometer.
6. Menimbang massa piknometer ketika sudah dicampur dengan serat dan menguji suhunya.
7. Mendinginkan piknometer selama 1x24 jam.
8. Setelah didiamkan selama 1x24 jam ukur kembali massa dari piknometer dan suhunya.

b. Pengujian Limbah Serat Sabut Kelapa

Prosedur dalam pengujian limbah pelepah pisang yaitu :

1. Menimbang piknometer pada keadaan kering dan tidak

terisi.

2. Menimbang piknometer ketika diisi dengan air sesuai dengan ukuran.
3. Mengukur suhu didalam piknometer menggunakan termometer.
4. Menghaluskan serat sabut kelapa hingga berbentuk bubuk.
5. Memasukan serat sabut kelapa kedalam picnometer.
6. Menimbang massa piknometer ketika sudah dicampur dengan serat dan menguji suhunya.
7. Mendinginkan piknometer selama 1x24 jam.
8. Setelah didiamkan selama 1x24 jam ukur kembali massa dari piknometer dan suhunya.

c. Pengujian Gypsum

Prosedur dalam pengujian limbah pelepah pisang yaitu :

1. Menimbang piknometer pada keadaan kering dan tidak terisi.
2. Menimbang piknometer ketika diisi dengan air sesuai dengan ukuran.
3. Mengukur suhu didalam piknometer menggunakan termometer.
4. Menyiapkan gipsum.
5. Memasukan gipsum kedalam piknometer kemudian mencampurkannya.
6. Menimbang massa piknometer ketika sudah dicampur dengan gipsum.
7. mengukur suhunya.

3.5.3. Tata Cara Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji memiliki Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan bahan.



Gambar 3. 7 Alat dan Bahan yang Akan Digunakan

Sumber : Dokumentasi Penulis

2. Menimbang semua bahan untuk setiap benda uji.



Gambar 3. 8 Menimbang Bahan

Sumber : Dokumentasi Penulis

3. Menyampurkan semua bahan ke dalam setiap benda uji yang digunakan sesuai takaran pada *job mix design*.



Gambar 3. 9 Pencampuran Bahan Sebelum Diaduk

Sumber : Dokumentasi Penulis

4. Setelah semua bahan dimasukkan, gunakan sendok untuk mengaduk bahan-bahan.
5. Mengolesi minyak bekisting pada cetakan kaca.



Gambar 3. 10 Pengolesan Kaca dengan Glycerin

Sumber : Dokumentasi Penulis

6. Memasukkan bahan kedalam cetakan kaca.



Gambar 3. 11 Menuangkan Bahan ke Bekisting

Sumber : Dokumentasi Penulis

7. Setelah lapisan pertama dimasukkan ke dalam bekisting, serat pelepah pisang atau serat sabut kelapa ditambahkan diatas lapisan pertama.



Gambar 3. 12 Penyusunan Serat Kelapa di Atas Adonan Gypsum

Sumber : Dokumentasi Penulis

8. Melapisi serat pelepah pisang atau/dan serat sabut kelapa yang telah disusun pada bagian atas adonan kemudian lanjut memberikan adonan kedua.



Gambar 3. 13 Pelapisan Adonan Gypsum ke 2

Sumber : Dokumentasi Penulis

9. Setelah itu pemberian serat pelepah pisang atau/dan serat sabut kelapa lapisan kedua.



Gambar 3. 14 Penyusunan Serat Kelapa Lapisan ke 2

Sumber : Dokumentasi Penulis

10. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian adonan gipsium lapisan ketiga.
11. Melakukan pengepresan cetakan kaca menggunakan penutup kaca dan dijepit menggunakan penjepit.



Gambar 3. 15 Penutupan Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Penulis

12. Menunggu benda uji selama 24 jam, setelah itu benda uji dapat dilepaskan.
13. Menunggu benda uji selama 7 hari agar benda uji mengeras dan kering secara merata.
14. Melakukan analisis benda uji pada hari ke 7.

3.6. Job Mix Design

Penelitian ini melakukan 5 uji, antara lain uji densitas, uji kuat lentur, uji kuat patah, uji pengembangan tebal, dan uji kuat serap air dengan ketentuan ukuran benda uji sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Ukuran Benda Uji

Jenis Pengujian	Ukuran Benda Uji (cm)
Densitas	10 x 13 x 0,9
Kuat Lentur	10 x 13 x 0,9
Kuat Patah	10 x 13 x 0,9
Pengembangan Tebal	10 x 8 x 0,9
Daya Serap Air	10 x 8 x 0,9

Untuk memudahkan proses pencampuran dalam pembuatan plafon dibutuhkan formula komposisi campuran komposit dalam satuan volume. Terdapat 4 variasi komposisi dengan proporsi bahan yang berbeda-beda, komposisi ini menggunakan 5 bahan campuran yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut komposisi yang digunakan pada setiap benda uji sesuai tabel di bawah ini:

Tabel 3. 4 Job Mix Design

Benda Uji	Kandungan Serat Pelelah Pisang (%)	Kandungan Serat Sabut Kelapa (%)	Kandungan Tepung Gypsum (%)	Lateks (%)	Hari Pengujian
A	0	0	100	0	7
B	0	6	94	15	7
C	3	3	94	15	7
D	6	0	94	15	7

Penelitian ini menggunakan 4 variasi komposisi yang memiliki kandungan serat pelelah pisang, serat sabut kelapa dan lateks yang

berbeda. Variasi A merupakan papan plafon gipsium konvensional menggunakan tepung gipsium dan air. Variasi B mengandung 6% serat sabut kelapa dan 15% lateks. Variasi C memiliki kandungan serat sabut kelapa sebesar 3% dan serat pelepah pisang 3% dengan Lateks sebesar 20%. Variasi D memiliki serat pelepah pisang sebesar 6% dari berat gipsium dan lateks 15%. Seluruh variasi tersebut akan ditambahkan Faktor Air Semen (FAS) 0,5. Pengujian benda uji ini berdasarkan SNI 01-4449-2006. Setiap benda uji dibuat mengikuti campuran seperti tabel job mix design diatas. Benda uji yang dibuat sebanyak 60 buah. Setiap benda uji memiliki campuran seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 5 Perbandingan Campuran Benda Uji

Variasi	Benda Uji	Tepung Gipsium (gr)	Air (ml)	Serat Sabut Kelapa (gr)	Serat Pelepah Pisang (gr)	Lateks (gr)	Jumlah Sampel (bh)
A	Densitas	164	87.36	0	0	0	3
	Kuat Lentur	164	87.36	0	0	0	3
	Kuat Patah	164	87.36	0	0	0	3
	Pengembangan Tebal	106	53.76	0	0	0	3
	Daya Serap Air	106	53.76	0	0	0	3
B	Densitas	154.16	69.7	2.54	0	11.07	3
	Kuat Lentur	154.16	69.7	2.54	0	11.07	3
	Kuat Patah	154.16	69.7	2.54	0	11.07	3
	Pengembangan Tebal	99.64	43.37	1.81	0	7.16	3
	Daya Serap Air	99.64	43.37	1.81	0	7.16	3
C	Densitas	154.16	69.7	1.25	1.89	11.07	3
	Kuat Lentur	154.16	69.7	1.25	1.89	11.07	3
	Kuat Patah	154.16	69.7	1.25	1.89	11.07	3
	Pengembangan Tebal	99.64	43.37	0.8	1.1	7.16	3
	Daya Serap Air	99.64	43.37	0.8	1.1	7.16	3
D	Densitas	154.16	69.7	0	3.78	11.07	3
	Kuat Lentur	154.16	69.7	0	3.78	11.07	3
	Kuat Patah	154.16	69.7	0	3.78	11.07	3
	Pengembangan Tebal	99.64	43.37	0	2.44	7.16	3
	Daya Serap Air	99.64	43.37	0	2.44	7.16	3

3.7. Parameter Pengukuran

Parameter pengukuran menggunakan perbandingan dengan SNI 01-4449-2006, pengujian sampel yang akan dilakukan meliputi : pengujian densitas, penyerapan air, pengembangan tebal, kuat lentur dan kuat patah.

3.7.1 Pengujian Densitas

Langkah-langkah pengujian ini menggunakan klasifikasi papan serat kerapatan tinggi (PSKT) tipe T1 20 dengan nilai $> 0,84 \text{ g/cm}^3$ berdasarkan standar SNI 01-4449-2006 :

1. Menyiapkan sampel uji sesuai ukuran yang diperlukan.



Gambar 3. 16 Persiapan Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Penulis

2. Menimbang sampel uji lalu catat masa kering(mk).



Gambar 3. 17 Penimbangan Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Penulis

3. Menghitung pengujian densitas sampel menggunakan persamaan 2.
4. Mencatat nilai, dan bandingkan dengan SNI 01-4449-2006.

3.7.2 Pengujian Penyerapan Air

Langkah-langkah pengujian ini menggunakan klasifikasi papan serat kerapatan tinggi (PSKT) tipe T1 20 dengan nilai $< 30\%$ berdasarkan standar SNI 01-4449-2006 :

1. Menyiapkan sampel uji sesuai ukuran yang diperlukan.



Gambar 3. 18 Persiapan Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Penulis

2. Menimbang sampel lalu catat massa kering(mk) sampel uji.



Gambar 3. 19 Penimbangan Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Penulis

3. Merendam sampel dibawah permukaan air selama 1x24 jam.



Gambar 3. 20 Perendaman Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Penulis

4. Mengeringkan sampel menggunakan tisu kemudian timbang dan catat (massa basah).



Gambar 3. 21 Penimbangan Benda Uji Setelah Direndam

Sumber : Dokumentasi Penulis

5. Menghitung daya serap air menggunakan data yang telah diperoleh dengan persamaan.
6. Mencatat nilai, dan bandingkan dengan standar.

3.7.3 Pengujian Pengembangan Tebal

Langkah-langkah pengujian ini menggunakan klasifikasi papan serat kerapatan tinggi (PSKT) tipe T1 20 dengan nilai $\pm 10\%$ berdasarkan standar SNI 01-4449-2006 :

1. Menyiapkan sampel uji sesuai ukuran yang diperlukan.
2. Mengukur tebal pada bagian tengah sampel menggunakan jangka sorong.



Gambar 3. 22 Pengukuran Tebal Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Penulis

3. Merendam hingga sampel sepenuhnya tertutup air secara mendatar atau horizontal selama 1x24 jam.



Gambar 3. 23 Proses Perendaman Benda Uji

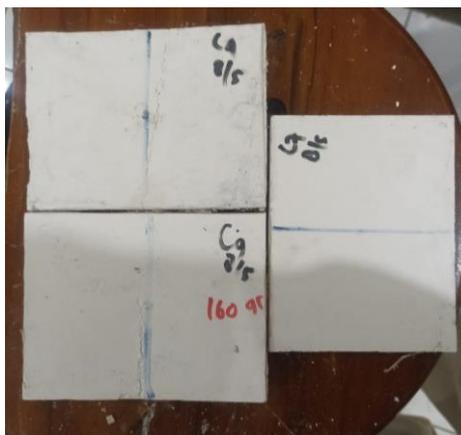
Sumber : Dokumentasi Penulis

4. Mengangkat dan sampel siap untuk diuji pengembangan tebal.
5. Mencatat data yang dihasilkan dan bandingkan dengan standar.

3.7.4 Pengujian Kuat Lentur Elastisitas Kering

Langkah-langkah pengujian ini dilakukan menggunakan klasifikasi papan serat kerapatan tinggi (PSKT) tipe T1 20 dengan nilai ≥ 20 kg/cm² berdasarkan standar SNI 01-4449-2006:

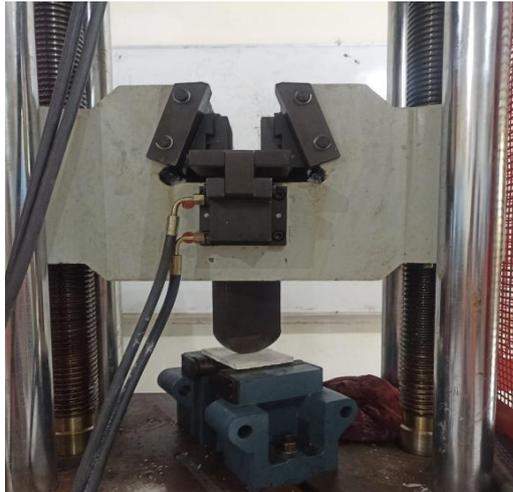
1. Menyiapkan benda uji berukuran 10 cm x 13 cm x 0,9 cm.



Gambar 3. 24 Persiapan Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Penulis

2. Mengukur panjang, lebar, dan tebal sampel.
3. Meletakkan sampel mendatar pada penyangga mesin.



Gambar 3. 25 Peletakan Benda Uji pada Alat UTM

Sumber : Dokumentasi Penulis

4. Meletakkan beban di pusat sampel dengan pemberian beban 50 mm/menit, kemudian Catat perubahan bentuk yang terjadi hingga beban maksimum.
5. Menghitung semua data pada sampel uji.
6. Mencatat hasil data yang diperoleh dan bandingkan dengan standar.

3.7.5 Pengujian Kuat Lentur Elastisitas Basah

Langkah-langkah dalam pengujian ini menggunakan klasifikasi papan serat kerapatan tinggi (PSKT) tipe T1 20 berdasarkan standar SNI 01-4449-2006 :

1. Menyiapkan benda uji berukuran 10 cm x 13 cm x 0,9 cm.



Gambar 3. 26 Persiapan Benda Uji

Sumber : Dokumentasi Penulis

2. Mengukur panjang, lebar dan tebal sampel.
3. Merendam sampel dalam air mendidih selama 2 jam, lalu

rendam kembali pada suhu kamar selama 1 jam.



Gambar 3. 27 Perendaman Benda Uji didalam Oven

Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 3. 28 Perendaman dengan Air Bersuhu Kamar

Sumber : Dokumentasi Penulis

4. Meletakkan sampel mendatar pada penyangga mesin.



Gambar 3. 29 Peletakkan Benda Uji Pada Alat UTM

Sumber : Dokumentasi Penulis

5. Meletakkan beban di tengah sampel dengan pemberian beban 50 mm/menit, kemudian catat perubahan bentuk yang terjadi hingga beban maksimum.
6. Menghitung semua data pada sampel uji.
7. Mencatat hasil data yang diperoleh dan bandingkan dengan standar.