

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

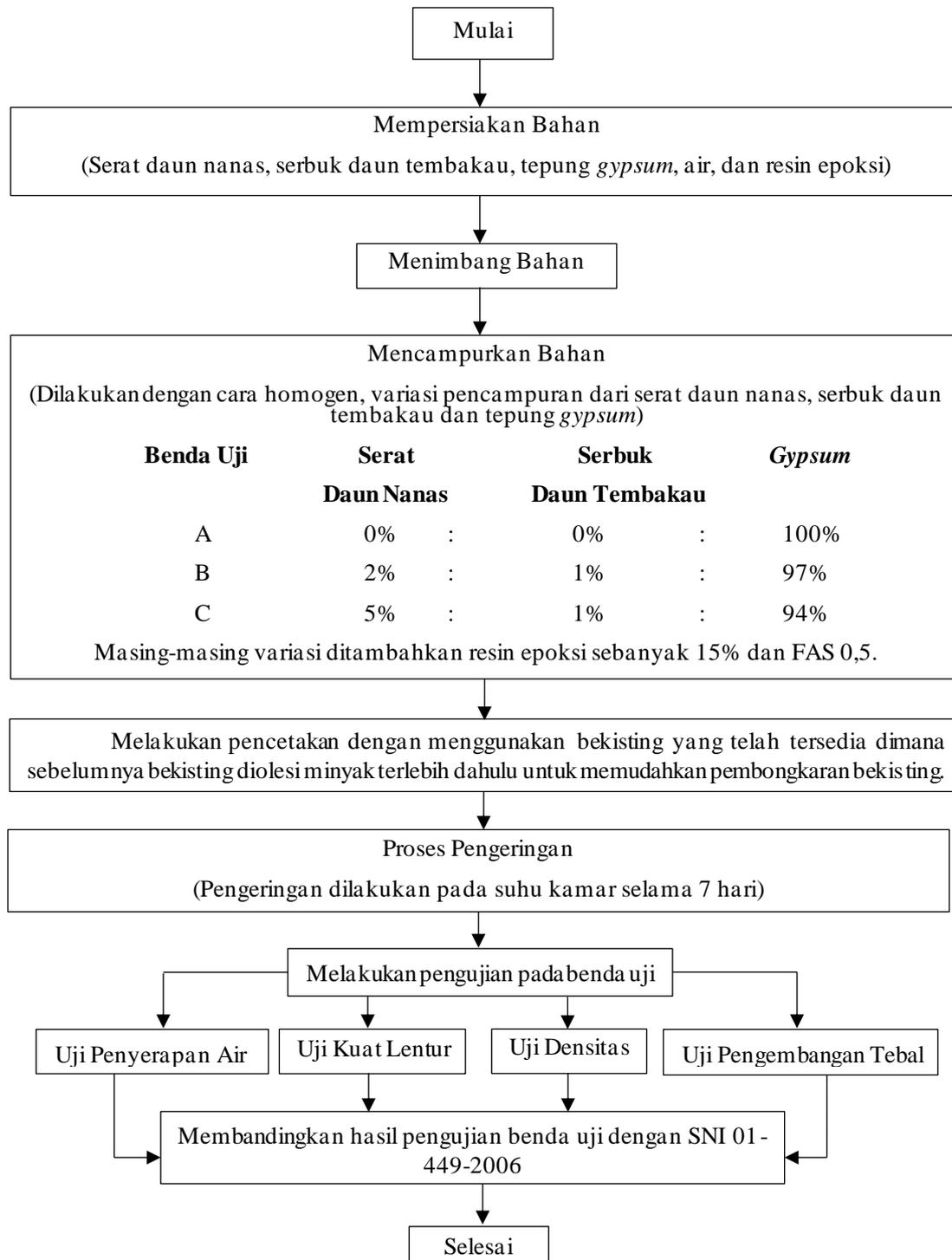
#### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dan eksperimen. Studi kasus dilakukan dengan mengeksplorasi lebih mendalam dari suatu sistem ataupun individu yang berkaitan dengan dasar pengumpulan data yang luas. Pengumpulan data-data dilakukan dengan cara literatur berdasarkan penelitian yang terdahulu mengenai inovasi plafon, pemanfaatan serat daun nanas serta manfaat serbuk daun tembakau. Kekurangan dari penelitian sebelumnya akan dihindari sedangkan untuk kelebihan dari penelitian sebelumnya akan tetap dipertahankan dan dikembangkan lagi. Data yang terkumpul berupa data sekunder dimana data ini berguna untuk memperdalam dan memperluas wawasan peneliti mengenai permasalahan terkait. Di sisi lain, peneliti juga melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis dari judul penelitian. Eksperimen ini dilakukan untuk mendapatkan bukti yang nyata dari penelitian. Peneliti melakukan pendekatan secara kualitatif. Pendekatan kualitatif dapat diperoleh dari analisis dokumen, hasil pengamatan, dan lain-lain. Fungsi dari pendekatan kualitatif untuk memperkaya informasi peneliti yang didapatkan.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian, pencarian literatur serta pembuatan “Inovasi Plafon dengan Penambahan Serat daun Nanas dan Serbuk Daun Tembakau” dilakukan di Laboratorium S1 - Teknik Perkapalan dan Laboratorium D4 - Teknik Sipil dan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro pada bulan Mei 2023.

### 3.3 Tahap Pembuatan Plafon



**Bagan 3. 1 Tahap Pembuatan Plafon**

### 3.4 Alat dan Bahan

Pada pembuatan “Inovasi Plafon dengan Penambahan Serat daun Nanas dan Serbuk Daun Tembakau” digunakan alat dan bahan untuk merealisasikannya. Berikut merupakan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian.

#### 3.4.1 Alat Penelitian

Tabel 3. 1 Alat Penelitian

No.	Alat	Fungsi
1.	 <p>Neraca Digital</p>	Alat yang digunakan untuk menimbang bahan yang digunakan agar sesuai dengan komposisi yang diinginkan.
2.	 <p>Oven</p>	Alat yang berfungsi untuk mengeringkan bahan uji sebelum dicampurkan dengan bahan yang lain agar kandungan air yang terdapat pada bahan uji berkurang.
3.	 <p>Saringan atau ayakan</p>	Ayakan atau saringan digunakan untuk mengetahui gradasi agregat halus agar nantinya agregat halus yang digunakan sudah memenuhi syarat.
4.	 <p>Gelas Ukur</p>	Gelas ukur digunakan untuk mengukur penggunaan air yang dibutuhkan dalam pembuatan plafon nantinya.
5.	 <p>Pisau</p>	Pisau digunakan untuk memotong daun nanas yang sudah tua dan segar dari pohonnya.

No.	Alat	Fungsi
6.	Gunting 	Gunting digunakan untuk memotong serat nanas agar Panjang serat sesuai dengan yang diinginkan.
7.	Wadah (mangkok, baskom, dll) 	Digunakan untuk mencampurkan semua adonan. Selain itu alat ini digunakan untuk merendap daun nanas untuk diambil seratnya.
8.	Penggaris 	Alat ini digunakan untuk mengukur panjang serat daun nanas agar sesuai dengan yang diharapkan.
9.	<i>Universal Testing Machine</i> 	Alat ini digunakan untuk menguji kuat lentur dari benda uji yang dibuat.
10.	Bekisting plafon 	Bekisting ini terbuat dari kaca berguna untuk mencetak plafon agar sesuai dengan ukuran yang diinginkan.
11.	Cetok 	Mencampur dan meratakan adonan plafon.

### 3.4.2 Bahan Penelitian

Tabel 3. 2 Bahan Penelitian

No.	Bahan	Fungsi
1.	<p>Tepung <i>Gypsum</i></p> 	Tepung <i>gypsum</i> merupakan bahan utama dari pembuatan plafon.
2.	<p>Serat Daun Nanas</p> 	Serat daun nanas ditambahkan dengan tujuan meningkatkan kuat lentur dari plafon. Kuat lentur yang tinggi diharapkan agar plafon tidak mudah rusak.
3.	<p>Serbuk Daun Tembakau</p> 	Serbuk daun tembakau ditambahkan dalam adonan pembuatan plafon bertujuan untuk menghambat pertumbuhan jamur pada plafon.
4.	<p>Resin Epoksi</p> 	Resin epoksi merupakan jenis cairan perekat. Penggunaan resin bertujuan agar semua adonan dapat saling mengikat satu sama lain dengan baik.
5.	<p>Aquades</p> 	Aqua des digunakan sebagai pelarut dari tepung <i>gypsum</i> agar menjadi kental.

### 3.5 Job Mix Design

Penelitian ini melibatkan 4 pengujian, antara lain uji densitas, uji kuat lentur, uji pengembangan tebal, dan uji daya serap air dengan benda uji yang berukuran sebagai berikut:

**Tabel 3. 3** Ukuran Benda Uji pada Setiap Pengujian

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

Perbandingan komposisi yang digunakan pada setiap benda uji sesuai pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3. 4** Job Mix Design Plafon

Benda Uji	Kandungan Serat Daun Nanas (%)	Kandungan Serat Daun Tembakau (%)	Kandungan Gypsum (%)	Hari Pengujian
A	0	0	100	7
B	2	1	97	7
C	5	1	94	7

Seluruh variasi tersebut akan ditambahkan resin epoksi sebanyak 15% dan Faktor Air Semen (FAS) 0,5. Pengujian plafon ini berdasarkan pada peraturan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-449-2006. Setiap benda uji yang dibuat, memiliki campuran yang sudah disesuaikan dengan *job mix design*. Benda uji yang dibuat sejumlah 21 buah. Pada setiap benda uji memiliki campuran seperti pada tabel berikut.

**Tabel 3. 5** Perbandingan Campuran Benda Uji

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

No	Benda Uji	Tepung Gypsum (gr)	Aquades (ml)	Resin Epoxy (ml)	Serat Daun Nanas (gr)	Serbuk Daun Tembakau (gr)	Jumlah Sampel (buah)
3	C Densitas	152	76	11,4	8	1,6	5
	C Kuat Lentur	152	76	11,4	8	1,6	
	C Pengembangan tebal	95	47,5	7,13	5	1	1
	C Penyerapan Air	95	47,5	7,13	5	1	1

### 3.6 Deskripsi Sistem dan Cara Kerja

#### 3.6.1 Pengujian terhadap Daun Nanas

Pengujian yang dilakukan terhadap daun nanas agar mendapatkan serat daun nanas sebagai bahan campuran pembuatan plafon dengan spesifikasi dan cara sebagai berikut:

a. Peralatan

1. Ember
2. Gunting
3. Oven
4. Tampah
5. Timbangan dengan akurasi 0,1 gr

b. Bahan

1. Daun Nanas
2. Air

c. Prosedur Pengujian

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Melakukan perendaman pada daun nanas selama 7 hari.



**Gambar 3. 1** Perendaman Serat Daun Nanas

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

3. Pengambilan serat daun nanas dengan cara perendaman.



**Gambar 3. 2** Serat Daun Nanas Setelah Perendaman

*Sumber: Dokumentasi Penulis*



**Gambar 3. 3** Pengambilan Serat Daun Nanas

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

4. Mengeringkan serat daun nanas di bawah sinar matahari selama 24 jam.



**Gambar 3. 4** Serat Daun Nanas Dijemur

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

5. Memasukkan serat daun nanas ke atas tampah, kemudian masukkan ke dalam oven.



**Gambar 3. 5** Serat Daun Nanas Dioven

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

6. Melakukan pengovenan agar serat daun nanas kering secara maksimal dengan suhu 60° C selama 4 jam.
7. Mengeluarkan serat daun nanas dari dalam oven.



**Gambar 3. 6** Serat Daun Nanas Setelah Dioven

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

8. Menggunting serat daun nanas dengan panjang 13 cm untuk benda uji pengujian kuat lentur dan panjang 8 cm untuk benda uji pengujian daya serap air dan pengembangan tebal.



**Gambar 3. 7** Pengguntingan Serat Daun Nanas

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

9. Menimbang serat daun nanas 2 gr, 3,2 gr, 5 gr, 8 gr untuk benda uji kuat lentur, pengujian daya serap air, dan pengembangan tebal.



**Gambar 3. 8** Serat Daun Nanas 2 gr

*Sumber: Dokumentasi Penulis*



**Gambar 3. 9** Serat Daun Nanas 3,2 gr

*Sumber: Dokumentasi Penulis*



**Gambar 3. 10** Serat Daun Nanas 5 gr

*Sumber: Dokumentasi Penulis*



**Gambar 3. 11** Serat Daun Nanas 8 gr

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

### **3.6.2 Pengujian terhadap Daun Tembakau**

Daun tembakau yang digunakan pada penelitian ini akan dibuat menjadi serbuk, sehingga dilakukan pengujian seperti berikut:

a. Peralatan

1. Tampak
2. Mortar dan alu
3. Saringan 100 mesh
4. Kuas
5. Timbangan dengan akurasi 0,1 gr

b. Bahan

1. Daun Tembakau

c. Prosedur Pengujian

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Memasukkan daun tembakau ke atas tampak, kemudian masukkan ke dalam oven.



**Gambar 3. 12** Daun Tembakau Dioven

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

3. Melakukan pengovenan agar daun tembakau kering secara maksimal dengan suhu 60° C selama 2 jam.
4. Mengeluarkan daun tembakau dari dalam oven.



**Gambar 3. 13** Daun Tembakau Setelah Dioven

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

5. Menghaluskan daun tembakau menggunakan mortar dan alu hingga menjadi serbuk.



**Gambar 3. 14** Menghaluskan Daun Tembakau

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

6. Menyaring serbuk secara manual menggunakan saringan 100 mesh dan kuas.



**Gambar 3. 15** Penyaringan Daun Tembakau

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

7. Menimbang serbuk daun tembakau 1 gr dan 1,6 gr untuk benda uji kuat lentur, pengujian daya serap air, dan pengembangan tebal.



**Gambar 3. 16** Serbuk Daun Tembakau 1 gr

*Sumber: Dokumentasi Penulis*



**Gambar 3. 17** Serbuk Daun Tembakau 1,6 gr

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

### **3.6.3 Metode Pembuatan Benda Uji**

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

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Melakukan pengujian pada daun nanas yang akan digunakan seratnya dan daun tembakau yang akan dijadikan serbuk.



**Gambar 3. 18** Serat Daun Nanas Setelah Digunting

*Sumber: Dokumentasi Penulis*



**Gambar 3. 19** Serbuk Daun Tembakau Lolos Saringan

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

3. Menimbang seluruh bahan untuk masing-masing benda uji.
4. Mencampur seluruh bahan pada setiap benda uji yang digunakan sesuai takaran pada Tabel 2.4.



**Gambar 3. 20** Pencampuran Benda Uji

*Sumber: Dokumentasi Penulis*



**Gambar 3. 21** Pencampuran Benda Uji

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

5. Setelah semua bahan tercampur, aduk menggunakan sendok.
6. Olesi cetakan kaca menggunakan minyak bekisting.



**Gambar 3. 22** Pengolesan Minyak Bekisting

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

7. Menuangkan bahan ke dalam cetakan kaca yang sebelumnya diberi lapisan kertas terlebih dahulu.



**Gambar 3. 23** Menuangkan Bahan pada Bekisting

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

- Setelah lapisan pertama dituangkan pada bekisting kemudian lanjut dengan pemberian serat daun nanas lapisan pertama.



**Gambar 3. 24** Penyusunan Serat Daun Nanas di Atas Adonan Gypsum

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

- Lapisan serat daun nanas yang telah disusun pada bagian atas adonan kemudian lanjut pemberian adonan kedua.



**Gambar 3. 25** Pelapisan Adonan Gypsum ke 2

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

- 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.



**Gambar 3. 26** Pemberian Lapisan Kertas

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

11. Press cetakan kaca menggunakan penutup kaca dan dijepit menggunakan penjepit.



**Gambar 3. 27** Proses Penutupan Adonan Gypsum

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

12. Menunggu benda uji selama 24 jam, setelah itu benda uji dapat dilepaskan.



**Gambar 3. 28** Pelepasan Benda Uji

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

13. Menunggu benda uji selama 7 hari agar benda uji mengeras dan kering secara merata.
14. Melakukan analisis benda uji pada hari ke 7.

### 3.6.4 Tahap Pengujian Benda Uji

Proses pengujian benda uji dilakukan setelah benda uji mencapai umur 7 hari dari proses pembuatannya pada suhu ruang. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa benda uji telah mengeras dengan baik. Untuk tebal minimum papan gypsum berdasarkan SNI No. 03-6384-2000 yaitu 6.4 mm, 8.0 mm, 9.5 mm, 12.7 mm, 15.9 mm, 19 mm atau 25 mm dengan batas toleransi tebal  $\pm 0.8$  mm. Namun berdasarkan survey langsung yang telah dilakukan dengan penjual papan gypsum, untuk ketebalan papan gypsum di pasaran yaitu 0.9 mm untuk minimumnya dan maksimalnya 12 mm. Setelah benda uji berumur 7 hari, pengujian yang dilakukan ada 3 yaitu, uji densitas, uji kuat lentur, uji pengembangan tebal, dan uji daya serap air.

#### 3.6.4.1 Pengujian Densitas

Pengujian ini dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini.

1. Menyiapkan benda uji yang sebelumnya di keringkan dalam suhu ruang selama 7 hari dengan dimensi 10 x 13 x 0,9 cm.



**Gambar 3. 29** Persiapan Benda Uji

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

2. Menimbang massa dari benda uji kemudian catat hasil penimbangan.



**Gambar 3. 30** Penimbangan Benda Uji

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

3. Ketika sudah memperoleh nilai yang dibutuhkan dari pengujian densitas lanjut dengan menghitung nilai densitas menggunakan persamaan (1).
4. Hasil yang telah diperoleh dari persamaan tersebut kemudian dibandingkan dengan SNI 01-4449-2006.

#### **3.6.4.2 Pengujian Kuat Lentur**

Pengujian kuat lentur plafon pada penelitian ini menggunakan alat UTM (*Universal Testing Machine*). Berikut langkah-langkah pengujian kuat lentur:

1. Menyiapkan 5 benda uji berukuran 10 cm x 13 cm x 0,9 cm.



**Gambar 3. 31** Persiapan Benda Uji

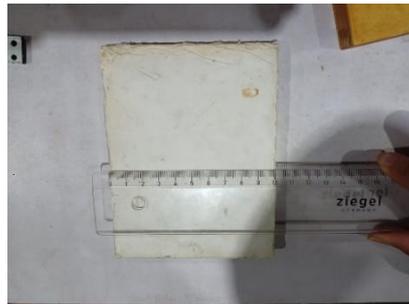
*Sumber: Dokumentasi Penulis*

2. Mengukur panjang, lebar, dan tebal benda uji.



**Gambar 3. 32** Pengukuran Dimensi Panjang Benda Uji

*Sumber: Dokumentasi Peneliti*



**Gambar 3. 33** Pengukuran Dimensi Lebar Benda Uji

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

3. Benda uji diletakkan di atas penyangga.



**Gambar 3. 34** Peletakan Benda Uji pada Alat UTM

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

4. Memberikan beban pada pertengahan benda uji dengan kecepatan 50 mm per menit, kemudian perhatikan perubahan pada benda uji sampai beban maksimum.

5. Mencatat hasil dari pengujian, kemudian dihitung menggunakan persamaan (2).



**Gambar 3. 35** Benda Uji Setelah Pengujian

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

6. Ambil rata-rata pengujian kuat lentur dari 5 benda uji, kemudian bandingkan dengan SNI 01-4449-2006.

### 3.6.4.3 Pengujian Pengembangan Tebal

Pengujian pengembangan tebal plafon untuk mengetahui seberapa banyak air yang dapat diserap oleh plafon. Langkah-langkah pengujian pengembangan tebal sebagai berikut:

1. Menyiapkan 1 benda uji berukuran 10 cm x 8 cm x 0,9 cm.



**Gambar 3. 36** Benda Uji Pengembangan Tebal

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

2. Mengukur tebal benda uji menggunakan jangka sorong.



**Gambar 3. 37** Pengukuran Tebal Benda Uji

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

3. Perendaman selama 24 jam pada benda uji sedalam 3 cm di bawah permukaan air dengan suhu 25°C.



**Gambar 3. 38** Proses Perendaman Benda Uji

*Sumber: Dokumentasi Penulis*



**Gambar 3. 39** Suhu Air

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

4. Mencatat hasil dari pengujian, kemudian dihitung menggunakan persamaan (3).
5. Kemudian bandingkan dengan SNI 01-4449-2006.

#### 3.6.4.4 Pengujian Daya Serap Air

Pengujian penyerapan air yang dilakukan pada papan plafon dapat mengikuti tahapan berikut ini:

1. Menyiapkan 1 benda uji berukuran 10 cm x 8 cm x 0,9 cm.



**Gambar 3. 40** Benda Uji Daya Serap Air

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

2. Menimbang benda uji kemudian dicatat massa kering ( $m_k$ ) dari benda uji.



**Gambar 3. 41** Penimbangan Benda Uji

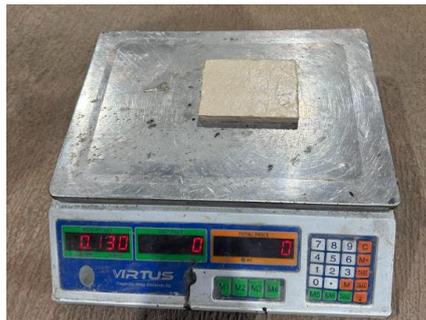
*Sumber: Dokumentasi Penulis*

3. Merendam benda uji dengan posisi vertikal atau tegak sekitar 2 cm di bawah permukaan air dengan kurun waktu 24 jam lalu dikeringkan dengan tisu kemudian timbang benda uji dan angka hasil penimbangan dicatat. Angka tersebut menunjukkan massa basah ( $m_b$ ).



**Gambar 3. 42** Proses Perendaman

*Sumber: Dokumentasi Penulis*



**Gambar 3. 43** Penimbangan Benda Uji Setelah Proses Perendaman

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

4. Setelah semua nilai dari massa kering dan basah diketahui, pengujian daya serap air dapat dihitung menggunakan persamaan (4).
5. Kemudian bandingkan dengan SNI 01-4449-2006.