

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pada penggunaan perekat dengan persentase 10%, 12%, dan 14% dengan pengujian sifat fisis dan mekanis terhadap balok bambu komposit dengan bahan baku bambu sembilang.

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

Pembuatan dan pengujian dilakukan di UPT BPP BIOMATERIAL – LIPI, Jl. Raya Bogor Km. 46, Cibinong, Bogor. Adapun waktu pelaksanaan ini dilakukan dengan jangka waktu dua bulan, yaitu pada bulan April s/d Juli 2012.

#### **3.3. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen di laboratorium dengan campuran bahan uji yang berupa balok bambu komposit dengan perekat PF sebesar 10%, 12%, 14%.

#### **3.4. Teknik Pengambilan Sampel**

##### **3.4.1. Populasi**

Populasi sasaran pada penelitian ini adalah benda uji balok bambu komposit dengan bahan perekat sebesar 10%, 12%, 14%.

### 3.4.2. Sampel

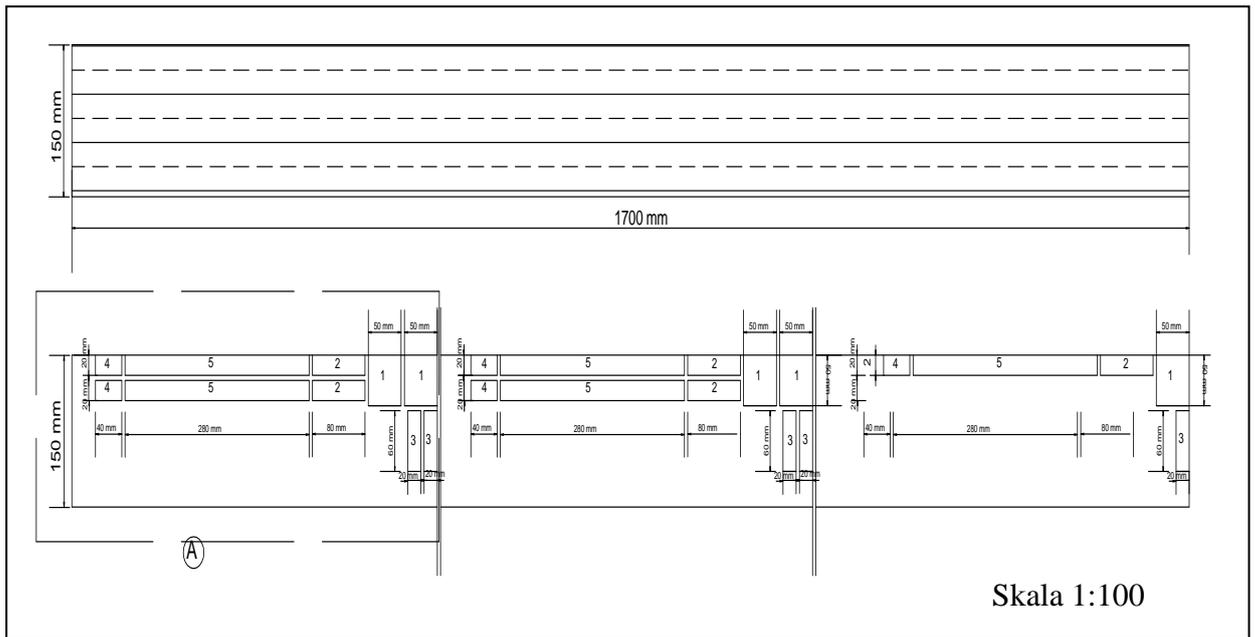
Sampel yang diuji dalam penelitian ini dilakukan dengan membuat sampel uji laboratorium balok bambu komposit, sebanyak 5 kali pengulangan dari setiap pengujian berdasarkan uji fisis dan mekanis.

**Tabel 3.1.** Tabel jumlah sampel yang digunakan pada setiap pengujian

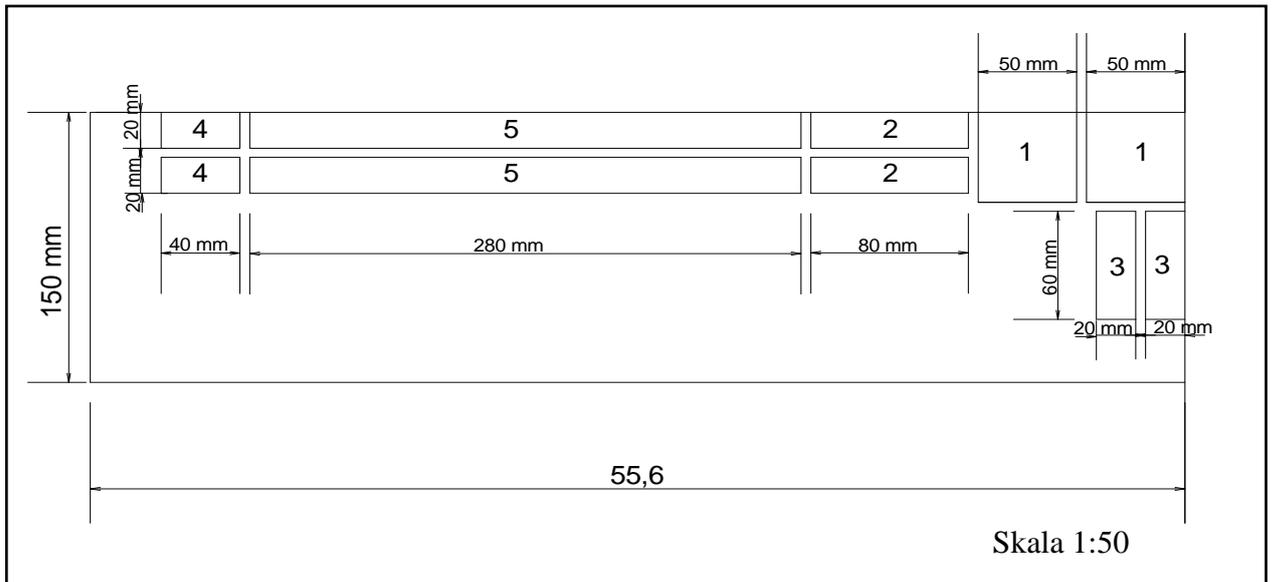
No.	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel Pada Kadar Perekat			Ukuran Sampel
		10%	12%	14%	
1	Uji kadar air dan kerapatan	5	5	5	L= 5 cm, P= 5 cm, T= 2 cm
2	Kuat tekan sejajar serat	5	5	5	L= 2 cm, T= 2 cm, P= 8 cm
3	Kuat tekan tegak lurus serat	5	5	5	L= 2 cm, T= 2 cm, P= 6 cm
4	Kuat geser sejajar serat	5	5	5	L= 2 cm, T= 1 cm, P= 2 cm
5	Kuat lentur (MOR) dan modulus elastisitas (MOE)	5	5	5	L= 2 cm, T= 2 cm, P= 28 cm
	jumlah	25	25	25	

Keterangan:

1. L = Lebar (cm)
2. T = Tinggi (cm)
3. P = Panjang (cm)



Gambar 3.1. Denah pola pemotongan



Gambar 3.2. Detail A

- Keterangan:
- 1. Uji kadar air dan kerapatan
  - 2. Kuat tekan sejajar serat
  - 3. Kuat tekan tegak lurus serat

4. Kuat geser sejajar serat

5. MOR dan MOE

### **3.5. Bahan dan Alat**

#### **3.6.1. Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

**1. Bambu**

Bambu yang digunakan pada penelitian ini adalah bambu Sembilang yang masih segar dengan umur pohon 3-5 tahun

**2. Perekat**

Perekat yang digunakan adalah PF (Phenol formaldehyde) produksi dari PT. PAI Indonesia dengan kode PA-302 dan perekat isocyanatc

**3. Bahan pengawet (Borax)**

#### **3.6.2. Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

**1. Mesin Pemipih Bambu (*Bamboo Crusher*)**

Mesin ini mempunyai daya motor penggerak sebesar 7,5 HP dengan kapasitas 4 m<sup>3</sup>/jam. Alat ini berfungsi untuk membuat palupuh (*Zephyr*) sebagai bahan baku pembuatan papan bambu komposit.

**2. Mesin pemberian perekat (*Rolling Glue Machine*)**

Mesin ini berfungsi untuk melumuri atau memberikan perekat kepada Palupuh yang merupakan hasil dari bambu yang telah diproses kedalam

mesin pipih bambu. Dari mesin ini kita dapat mengatur pemberian perekat sesuai dengan persentase yang telah ditentukan.

3. Mesin pres panas (*Hot Press*)

Mesin ini berkapasitas pengepresan 60 cm x 170 cm dan maksimal tebal benda uji 4 cm. Mesin ini berfungsi untuk mengepres dan memanaskan benda uji sehingga memaksimalkan pengikatan perekat, dengan suhu 140°C.

4. Kaliper atau mistar dengan ketelitian 0.1 mm

5. Penggaris siku dan meteran

6. Golok dan gergaji sebagai pemotong

7. Timbangan dengan ketelitian 0.1 gram

### **3.7. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian bertempat di laboratorium dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

#### **3.7.1. Persiapan bahan baku**

Proses pembuatan benda uji meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pemilihan bahan baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah bambu sembilang. Bambu yang masih segar dipotong, spesifikasi fisis yaitu panjang dan lurus diusahakan diameter bambu sama dan berusia 3-5 tahun, agar dalam usia tersebut didapat pencapaian kekuatan optimum yang stabil pada bambu.

### 3.7.2. Proses pembuatan benda uji

Ada beberapa cara untuk membuat bambu lapis. Cara pertama yang dipakai oleh Subiyanto dan Subyakto (1996) adalah sebagai berikut:

#### 1. Pemotongan bambu, treatment dan pembuatan palupuh

Persiapkan bambu yang telah ditebang dipotong sepanjang 170cm, lalu dibelah menjadi dua atau tiga bagian dengan menggunakan alat belah atau golok lalu dibersihkan buku-bukunya. Belahan bambu dimasukan kedalam mesin pemipih bambu atau bambu crusher, diulang beberapa kali agar dihasilkan belahan bambu yang pipih seperti lembaran, yang disebut juga palupuh. Lalu dilakukan treatment atau pengawetan dengan perendaman palupuh kedalam cairan borax selama 1 hari. Lalu palupuh dikeringkan dengan proses alami atau penjemuran di terik matahari selama kurang lebih 2-3 hari, atau proses pengeringan menggunakan oven, sampai kadar air kurang dari 5%.

#### 2. Proses Perekatan *Phenol Formaldehyde* (PF)

Palupuh yang telah kering dimasukan kedalam mesin pemberi perekat atau *glue spreader*, pemberian perekat PF diberikan dengan perentase 10%, 12%, 14%, dari berat benda uji, pada setiap variabel pengujian. Bambu yang telah di beri perekat, lalu diletakan lurus sejajar memanjang dan beberapa lapisan dengan tebal, toleransi karapatan press sebesar 0.5cm.

3. Proses pengempaan (*Pressing*)

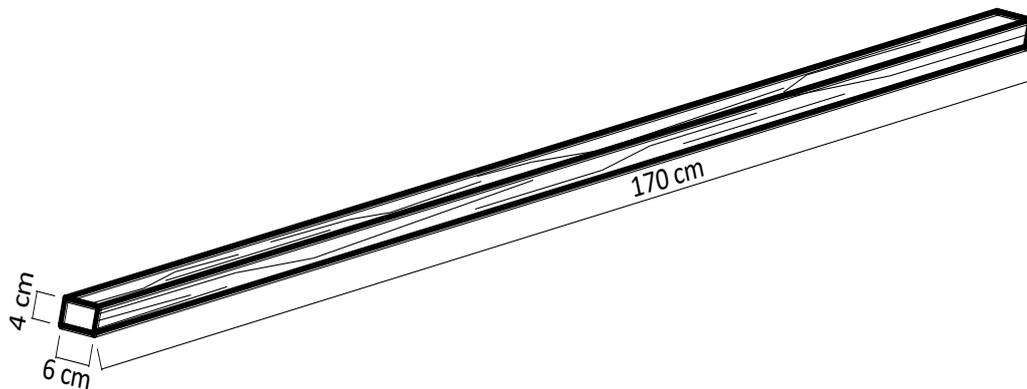
Diilakukan pembuatan cetakan atau mal dengan ketebalan 2 cm, panjang 170 cm, dan lebar 60 cm. Lalu dilakukan pengepresan panas untuk pematangan perekat phenol formaldehyde, dengan lamanya pengepresan yaitu 20 menit, dengan suhu 140°C. Ulangi pembuatan lambaran papan tersebut dari setiap persentase, yaitu 3 kali pengepresan terhadap tiga variabel kadar perekat.

4. Proses Penstabilan (*Conditioning*)

Proses penstabilan setelah dikempa papan bambu yang masih panas disusun dan dibiarkan selama satu minggu. Hal itu dilakukan untuk menghindari terjadinya degradasi ikatan ketika proses pengepresan.

5. Proses Pembuatan balok

Proses ini dilakukan dengan cara membelah papan bambu yang telah dikempa menjadi dua bagian ukurannya lebar 30 cm, tinggi 2 cm, dan panjang 170 cm. setelah pemotongan selesai maka papan yang terbelah dua direkatkan pada sisi muka papan dengan menggunakan perekat isosianat, sehingga didapat ukuran yaitu: lebar 30 cm, tinggi 4 cm, dan panjang 170 cm, dan ditekan menggunakan penjepit, selama 24 jam. Setelah perekat mengering dilakukan pembelahan papan sejajar dengan serat dengan lebar 6 cm.



**Gambar 3.3.** ukuran uji kadar air dan kerapatan

### 3.7.3. Pengujian Benda Uji

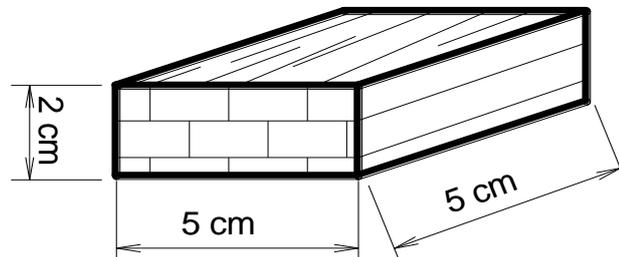
Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pengujian dilakukan di UPT BPP BIOMATERIAL – LIPI. Adapun cara pengujian dibagi menjadi dua yaitu pengujian sifat fisis dan mekanis, adapun cara pengujiannya sebagai berikut:

#### 3.7.3.1. Pengujian Sifat Fisis Mekanis, Balok Bambu Komposit menurut ISO 3129-1975 (*Wood – Sampling methods and general requirements for physical and mechanical tests*)

##### 1. Uji Kadar Air dan Kerapatan

Pada pengujian kadar air dan kerapatan hal yang harus dilakukan adalah melakukan pemotongan benda uji dengan ukuran benda uji yaitu 50 mm x 5 mm dan tebal 20 mm. Untuk memastikan ukuran benda uji yang telah dipotong, maka dilakukan pengukuran dengan jangka sorong. Lalu benda uji di timbang sebelum dimasukkan kedalam oven selama 24 jam dengan suhu 105°C.

Contoh gambar:



**Gambar 3.4.** ukuran uji kadar air dan kerapatan

Rumus:

$$w = \frac{(m_1 - m_2)}{m_2} \times 100\%$$

$$\rho_w = \frac{m_1}{V}$$

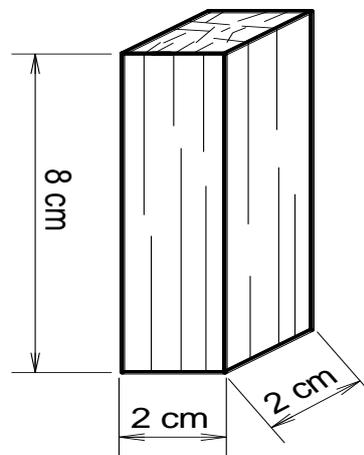
Keterangan:

- $w$  = Kadar air (%)
- $m_1$  = berat benda uji sebelum dikeringkan (g)
- $m_2$  = berat benda uji sesudah dikeringkan (g)
- $\rho_w$  = kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)
- $V$  = volume (cm<sup>3</sup>)

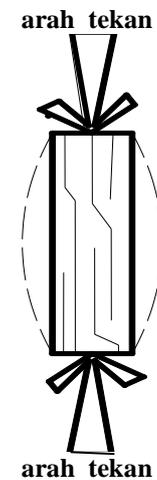
## 2. Kuat Tekan Sejajar Serat

Pada pengujian ini benda uji dilakukan pemotongan sejajar arah serat balok bambu dengan ukuran 80 mm x 20 mm x 20 mm. Setelah dilakukan pemotongan dilakukan pengukuran kembali dengan jangka sorong, untuk memastikan ukurannya, lalu dilakukan penimbangan benda uji, dimaksudkan untuk mendapatkan angka kerapatan pada benda uji.

Contoh gambar:



Dimensi benda uji



gaya tekan sejajar serat

**Gambar 3.4.** Uji kuat tekan sejajar serat

Rumus:

$$\sigma_{tk} = \frac{P_{maks}}{t b}$$

Keterangan:

$\sigma_{tk}$  = Kuat tekan sejajar serat (kgf)

$P_{maks}$  = Gaya tekan maksimum (kgf)

t = Tebal benda uji (cm)

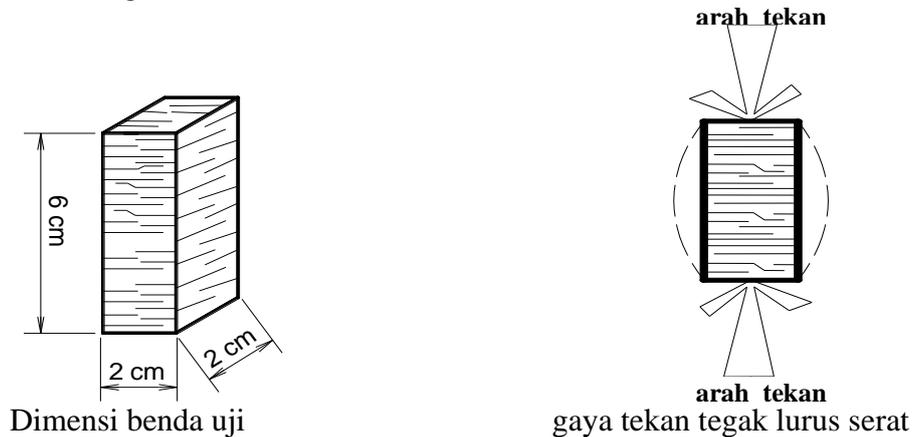
b = Lebar benda uji (cm)

### 3. Kuat Tekan Teegak Lurus Serat

Pada pengujian ini dilakukan pemotongan dengan arah serat yang tegak lurus. Adapun ukuran benda uji tersebut adalah 60 mm 20 mm x 20 mm, seperti pada pengujian sebelumnya, dilakukan pengukuran dan penimbangan

kembali pada benda uji untuk mendapatkan nilai kerapatan pada setiap benda uji.

Contoh gambar:



**Gambar 3.5.** Uji kuat tekan tegak lurus serat

Rumus:

$$\sigma_{tk} = \frac{P_{maks}}{t l}$$

Keterangan:

$\sigma_{tk}$  = Kuat tekan tegak lurus serat (kgf)

$P_{maks}$  = Gaya tekan maksimum bambu (kgf)

t = Tebal benda uji (cm)

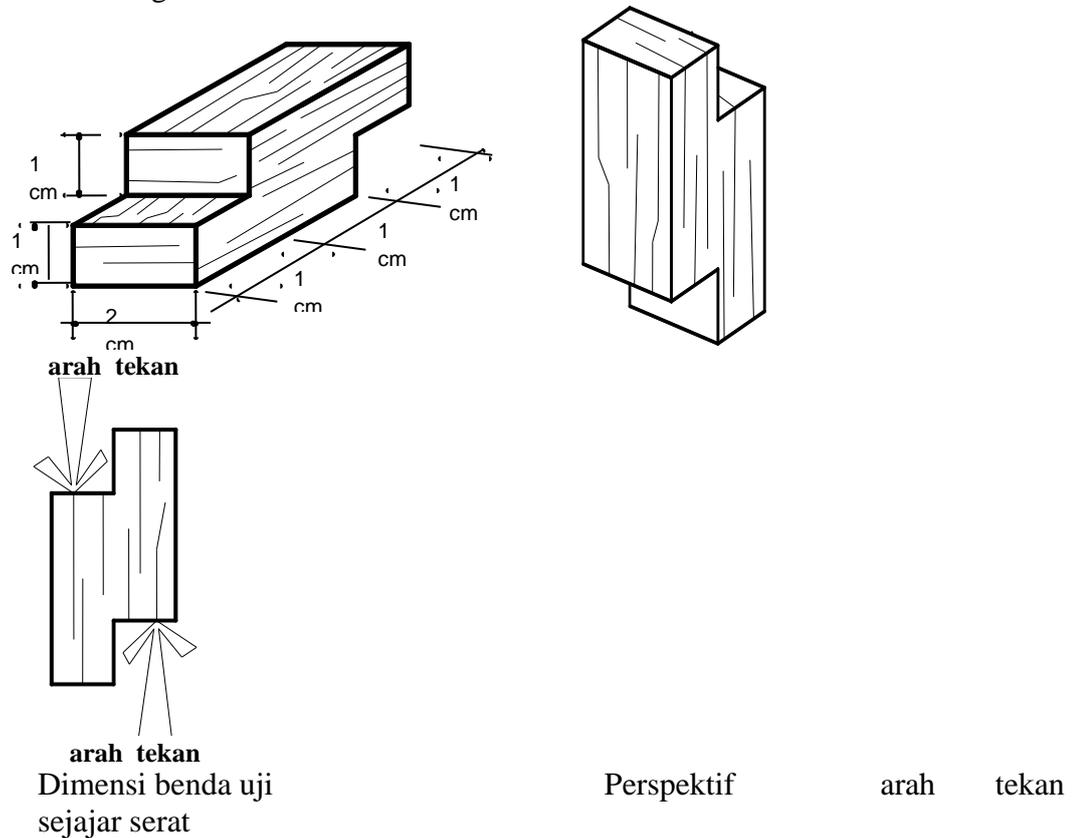
l = Panjang benda uji (cm)

#### 4. Kuat Geser Sejajar Serat

Pada pengujian ini dilakukan pemotongan dengan benda uji menyerupai sambungan kayu, dimaksudkan untuk mendapatkan kuat geser serat pada benda uji tersebut, dengan bertumpu pada coakan tersebut. Seperti pada

pengujian diatas dilakukan pengukuran dan penimbangan kembali pada setiap benda uji.

Contoh gambar:



**Gambar 3.6.** Uji kuat geser sejajar serat.

Rumus:

$$\tau_{gs} = \frac{P_{maks}}{tl}$$

Keterangan:

$\tau_{gs}$  = Kuat geser sejajar serat (kgf)

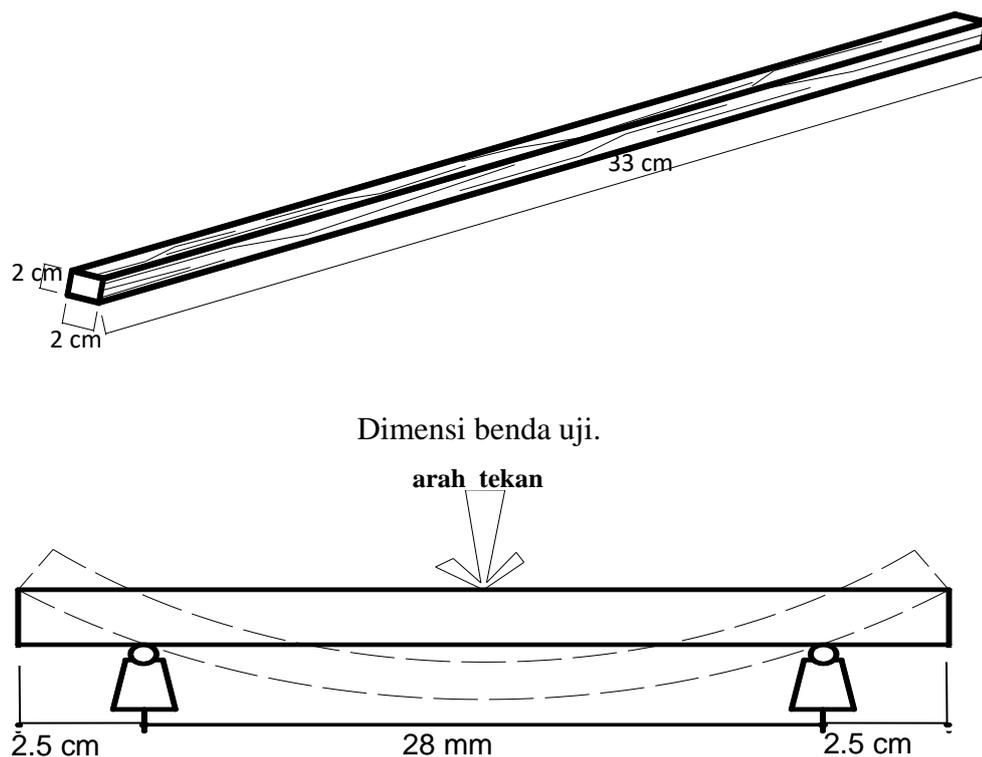
$P_{maks}$  = Gaya geser maksimum bambu (kgf)

t = Tebal benda uji (cm)

1 = Panjang benda uji (cm)

### 5. Kuat Lentur (MOR) dan Modulus Elastisitas (MOE)

Pada pengujian ini dilakukan pemotongan benda uji dengan sejajar serat. Dimaksudkan untuk mendapatkan angka maksimum kuat lentur dan modulus elastisitas, dengan dimensi yaitu 330 mm x 20 mm x 20 mm, jarak ujung sampai dengan penampang 25 mm. seperti pada pengujian diatas dilakukan pengukuran dan penimbangan benda uji untuk mengetahui angka kerapatan setiap benda uji.



**Gambar 3.7.** Uji kuat lentur (MOR) dan elastisitas (MOE)

Rumus:

$$\text{MOR} = \frac{3P_{\text{maks}} L}{2b t^2} \quad \text{MOE} = \frac{P_{\text{maks}} L^3}{4b t^3 \delta}$$

Keterangan:

$P_{\text{maks}}$  = beban maksimum (kgf)

L = jarak tumpuan

b = lebar benda uji (cm)

t = tebal benda uji (cm)

$\delta$  = lendutan (cm)

P= panjang benda uji (cm)

### 3.8. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan melakukan pengujian balok bambu komposit dengan mengacu pada pengujian sifat fisis (kadar air dan kerapatan) dan mekanis (kuat tekan sejajar serat, kuat tekan tegak lurus serat, kuat geser sejajar serat, kuat tarik sejajar serat, MOE dan MOR). Terlebih dahulu peneliti melakukan pembuatan benda uji yang berupa balok bambu komposit dengan persentase campuran perekat sebanyak 10%, 12 %, dan 14%.

### 3.9. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dihasilkan dari pengujian sifat fisis (kadar air dan kerapatan) dan mekanis (kuat tekan sejajar serat, kuat tekan tegak lurus serat, kuat geser sejajar serat, kuat tarik sejajar serat, MOE dan MOR), yang dilakukan di laboratorium adalah deskriptif dan analisis. Hasil pengolahan data akan dibuat

dalam bentuk diagram dan tabel dengan menggunakan program microsoft excel dan menyimpulkan hasil pengujian dan pembahasan secara deskriptif.