

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian pengujian sifat mekanik kayu galam kondisi alami dengan kulit yang dilakukan oleh Vebrian (2021), didapatkan hasil kuat tekan rata-rata kayu galam diameter 3 – 3,50 mm dan tinggi 100 mm sebesar 24,86 Mpa, sampel dengan tinggi 150 mm didapatkan hasil kuat tekan rata-rata sebesar 24,09 Mpa dan sampel dengan tinggi 30 cm didapatkan hasil kuat tekan rata-rata sebesar 19,63 Mpa. Pengujian kuat tekan kayu galam diameter 150 mm dan 100 mm yang dilakukan oleh Arha et al. (2021) mendapat perbedaan hasil kuat tekan rata-rata sebesar 20%. Dimana kuat tekan yang dimiliki sampel benda uji berukuran 150 mm lebih besar dari pada sampel benda uji berukuran 100 mm. Hasil perbedaan kuat tekan yang didapat ini dipengaruhi oleh ukuran sampel benda uji yang mana semakin besar ukuran diameter sampel benda uji maka semakin kecil kuat tekan yang dimilikinya.

Sangat dibutuhkannya masa pakai yang lama pada kayu yang digunakan sebagai cerucuk di tanah rawa. Sifat fisika yang didapat dari hasil pengujian kayu galam yang ditimbun meningkatkan berat jenis (BJ) secara signifikan. Dengan variasi lama penimbunan kayu galam 10 – 38 tahun ini tidak ada pengaruh yang signifikan pada sifat mekaniknya (Supriyati et al., 2013).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Kayu Galam

Kayu galam atau yang biasa disebut dengan kayu dolken ini tumbuh subur di daerah rawa gambut. Kayu galam dihasilkan dari pohon galam yang tumbuh dengan ketinggian 10 – 25 meter dan berdiameter 30 – 350 mm. Kayu galam juga sering disebut sebagai kayu putih karena dilihat dari ciri fisiknya kayu galam memiliki batang yang berwarna putih keabu-abuan dan memiliki kulit yang terlihat seperti terkelupas.

2.2.2 Bentuk Fisik Kayu Galam

Menurut (Supriyati et al., 2013) masyarakat yang tinggal di daerah rawa gambut memanfaatkan kayu galam sebagai cerucuk rumah karena keawetan dan ketahanannya jika digunakan didalam tanah rawa. Namun pada kondisi alami

bentuk fisik kayu galam tidak bulat sempurna. Dalam pertumbuhannya, pohon galam dengan ketinggian 10-25m ini tidak menghasilkan diameter batang yang sama rata mulai dari pangkal hingga pucuk pohon. Kayu galam tumbuh dengan ukuran diameter batang yang beragam mulai dari diameter kecil hingga diameter besar. Diameter kecil yang terlihat di pasaran yaitu diameter 3cm, 5cm hingga 7cm. Sedangkan diameter besar yang dimiliki kayu galam mulai dari 10cm, 12cm hingga 16cm.

Penelitian kuat tekan yang dilakukan pada kayu galam ini menggunakan diameter 5cm dan 10cm. Karena diameter kayu galam yang beragam maka untuk menentukan ukuran penampang kayu galam dalam pegujian ini digunakan diameter rata-rata penampang yang didapatkan dari hasil pengukuran rata-rata diameter 3 bagian yaitu bawah, tengah dan atas. Selain itu disetiap bagian juga dilakukan pengukuran diameter rata-rata 2 sisi. Hal ini juga dilakukan untuk mendapatkan diameter rata-rata disetiap sisi bagian kayu galam. Dalam penelitian kualitas kayu galam yang dilakukan oleh (Siregar et al., 2022) pengujian kuat tekan kayu galam dengan kulit dan tanpa kulit juga menggunakan diameter rata-rata penampang yang didapatkan dari pengukuran diameter bawah, tengah dan atas penampang sehingga didapatkan diameter rata-rata penampang kayu galam.

2.2.3 Sifat Fisik

Beberapa jenis kayu memiliki sifat alami seperti kadar air yang tinggi hal ini disebabkan oleh berat jenis atau kerapatan kayu yang rendah. Kadar air kayu yang cukup tinggi akan mempengaruhi kekuatan mekanik pada kayu (Luhan et al., 2019). Kayu galam yang akan digunakan sebagai bahan penunjang konstruksi pada bangunan harus memiliki kekuatan untuk menahan beban dengan baik. Tingkat kadar air dan kerapatan sangat mempengaruhi kekuatan pada kayu galam dalam menahan beban. Apabila kadar air dalam kayu berkurang/mengering maka kekuatan kayu akan semakin meningkat.

Pengujian sifat fisik pada kayu galam yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian berat jenis, kadar air dan penyerapan. Untuk mengetahui berat jenis, tingkat kadar air dan penyerapan pada kayu galam dapat menggunakan persamaan yang merujuk pada standar SNI 03-6848-2002 sebagai berikut:

a. Berat Jenis

$$BJ = \frac{WKO}{V}$$

Keterangan:

BJ : Berat jenis

WKO : Berat kering oven (kg)

V : Volume kayu galam (m³)

Dengan volume menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = 0,25 \times \pi \times D_{\text{rata-rata}}^2 \times H \times 10^{-9}$$

Keterangan:

V : Volume benda uji kayu galam (m³) π : 3,14 $D_{\text{rata-rata}2}$: Diameter rata-rata benda uji kayu galam (mm)

H : Tinggi benda uji kayu galam (mm)

b. Kadar Air

$$\text{Kadar Air} = \frac{Wa - WKO}{WKO} \times 100$$

Keterangan:

Wa : Berat kering alami benda uji kayu galam (gram)

WKO : Berat kering oven benda uji kayu galam (gram)

c. Penyerapan

$$p = \frac{Wb - WKO}{WKO} \times 100\%$$

Keterangan:

Wb : Berat basah benda uji kayu galam (gram)

WKO : Berat kering oven benda uji kayu galam (gram)

2.2.4 Kuat Tekan

Kekuatan, kepadatan dan kekerasan kayu merupakan sifat mekanis kayu. Kemampuan kayu untuk menahan gaya beban yang diberikan dan dapat mengubah bentuk kayu tersebut merupakan kekuatan kayu. Besar dari gaya dan pembebanan kuat tekan, kuat tarik sangat mempengaruhi kekuatan kayu (Vebrian,

2021). Perhitungan kuat tekan kayu galam merujuk pada SNI 03-3958-1995 dengan rumus sebagai berikut:

$$f_c'' = \frac{P_{maks}}{A}$$

Ket:

f_c'' : Kuat tekan (Mpa)

A : Luas penampang rata-rata (mm)

P_{maks} : Beban maksimum (N)

Gambar penampang benda uji kayu galam dapat dilihat pada Gambar 2.1 Penampang Benda uji Kayu galam dan dengan persamaan luas penampang sebagai berikut:

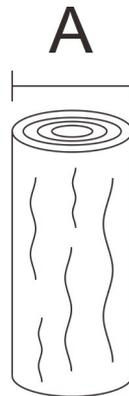
$$A = 0,25 \times \pi \times D^2$$

Ket:

A : Luas penampang (mm²)

π : 3,14

D^2 : Diameter rata-rata (mm)



Gambar 2. 1 Penampang Benda Uji Kayu Galam

2.2.5 Pengaruh Panjang Benda Uji

Standar ukuran sampel pengujian kuat tekan kayu menurut SNI 03-3958-1995 ialah 5×5×20 cm. Pada penelitian ini digunakan rasio dan diameter kayu galam untuk mendapatkan panjang sampel benda uji. Semakin panjang benda uji maka hasil pembebanan akan dipengaruhi oleh faktor tekuk yang terjadi pada

kayu galam. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hidayatullah, 2019) didapatkan bahwa semakin besar nilai angka kelangsingan yang didapatkan maka semakin menurun pula kekuatan kolom untuk menerima gaya tekan. Hal tersebut terjadi karena kolom mengalami tekuk dan menurunkan kekuatannya. Dengan nilai I_{min} untuk benda uji kayu galam didapatkan dengan persamaan rumus sebagai berikut:

$$I_{\min} = \frac{1}{12} \times b \times h^3$$

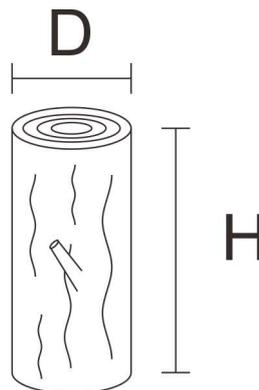
Keterangan:

I_{min} = Momen inersia minimum

b = Luas penampang diameter rata-rata (mm)

h³ = Tinggi benda uji (mm)

Panjang atau tinggi benda uji kayu galam didapatkan dari variasi rasio dikali dengan diameter rata-rata benda uji seperti yang terlihat pada gambar 2.2 Gambar Benda Uji Kayu Galam.



Gambar 2. 2 Gambar Benda Uji Kayu Galam

Variasi rasio yang digunakan dalam penelitian kuat tekan kayu galam ini yaitu rasio 1, 2, 3, 4 dan 5. Dengan persamaan sebagai berikut:

$$H = D_{\text{rata-rata}} \times R$$

Keterangan:

H = tinggi benda uji kayu galam (mm)

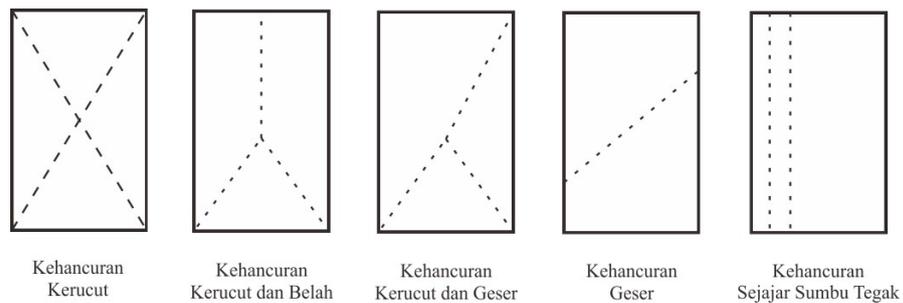
D = diameter rata-rata benda uji kayu galam (mm)

R = variasi rasio

2.2.6 Pola Kehancuran Kayu

Kayu galam yang dilakukan pengujian kuat tekan akan menerima beban maksimum yang diberikan mesin uji tekan. Saat kayu menerima beban maksimum

maka reaksi yang terlihat pada kayu adalah terjadinya kehancuran atau patahan. Sebagai perbandingan terdapat pola kehancuran yang terjadi pada beton silinder menurut SNI 1974:2011 yaitu kehancuran kerucut, kehancuran kerucut dan belah, kehancuran kerucut dan geser, kehancuran geser dan kehancuran sejajar sumbu tegak yang dapat dilihat pada gambar 2.3 Gambar Bentuk atau Tipe Kehancuran Pada Benda Uji.



Gambar 2. 3 Gambar Bentuk atau Tipe Kehancuran Pada Benda Uji

2.2.7 Penggolongan Mutu Kayu

Kelas mutu kayu dapat digolongkan berdasarkan dari beberapa aspek seperti nilai kuat tekan, kadar air dan keawetan kayu. Penggolongan mutu kayu berdasarkan nilai kuat tekan sejajar arah serat menurut SNI 7973-2013 terlihat pada tabel 2.1 Nilai Desain dan Modulus Elastisitas Lentur Acuan.

Tabel 2. 1 Nilai Desain dan Modulus Elastisitas Lentur Acuan

| Kode Mutu | Nilai Desain Acuan (Mpa) | | | | | Modulus Elastisitas Acuan (Mpa) | |
|-----------|--------------------------|------|------|------|------|---------------------------------|-------|
| | Fb | Ft | Fc | Fv | Fc.l | E | Emin |
| E25 | 26,0 | 22,9 | 18 | 3,06 | 6,11 | 25000 | 12500 |
| E24 | 24,4 | 21,5 | 17,4 | 2,87 | 5,74 | 24000 | 12000 |
| E23 | 23,2 | 20,5 | 16,8 | 2,73 | 5,46 | 23000 | 11500 |
| E22 | 22,0 | 19,4 | 16,2 | 2,59 | 5,19 | 22000 | 11000 |
| E21 | 21,3 | 18,8 | 15,6 | 2,5 | 5 | 21000 | 10500 |
| E20 | 19,7 | 17,4 | 15 | 2,31 | 4,63 | 20000 | 10000 |
| E19 | 18,5 | 16,3 | 14,5 | 2,18 | 4,35 | 19000 | 9500 |
| E18 | 17,3 | 15,3 | 13,8 | 2,04 | 4,07 | 18000 | 9000 |
| E17 | 16,5 | 14,6 | 13,2 | 1,94 | 3,89 | 17000 | 8500 |

Sumber: SNI 7973-2013