

BAB VI
PEMBAHASAN

6.1. Umum

Pada bab ini membahas analisis tegangan kayu dari data pada tabel VI.1 dibawah ini.

Tabel VI.1. Hasil Penelitian

No	Nama Jenis Kayu	Jenis Uji	Arah Serat	Hasil Penelitian Tegangan Kayu	Kelas Kuat PKKI NI-5 1961					Ket.
					I	II	III	IV	V	
1.	Kamper	Lentur	⊥	121,9066	150	100	75	50	-	> II
2.	Glugu	Lentur	⊥	117,6320	150	100	75	50	-	> II
3.	Bangkirai	Lentur	⊥	176,566	150	100	75	50	-	> I
1.	Kamper	Desak	//	101,8308	130	85	60	45	-	> II
2.	Glugu	Desak	//	101,5255	130	85	60	45	-	> II
3.	Bangkirai	Desak	//	108,1420	130	85	60	45	-	> II
1.	Kamper	Desak	⊥	20,0528	40	25	15	10	-	> III
2.	Glugu	Desak	⊥	17,2445	40	25	15	10	-	> III
3.	Bangkirai	Desak	⊥	32,8980	40	25	15	10	-	> II
1.	Kamper	Tarik	//	107,4026	130	85	60	45	-	> II
2.	Glugu	Tarik	//	109,031	130	85	60	45	-	> II
3.	Bangkirai	Tarik	//	96,4343	130	85	60	45	-	> II
1.	Kamper	Geser	⊥	23,349	-	-	-	-	-	Tdk ada
2.	Glugu	Geser	⊥	19,1568	-	-	-	-	-	Tdk ada
3.	Bangkirai	Geser	⊥	24,0038	-	-	-	-	-	Tdk ada
1.	Kamper	Geser	//	8,1193	20	12	8	5	-	> III
2.	Glugu	Geser	//	12,7163	20	12	8	5	-	> II
3.	Bangkirai	Geser	//	14,1550	20	12	8	5	-	> II

Dari data pada tabel VI.1, maka pembahasannya meliputi sebagai berikut ini.

- a. Menggolongkan Kandungan kadar air pada kayu tersebut dengan pedoman kadar air kayu untuk suatu struktur.
- b. Membandingkan hasil pengujian kuat lentur dari ketiga jenis kayu diatas dengan kuat lentur pada PKKI NI-5 1961.
- c. Membandingkan hasil pengujian kuat desak dari ketiga jenis kayu dengan kuat desak ijin pada PKKI NI-5 1961.
- d. Membandingkan hasil pengujian kuat tarik dari ketiga jenis kayu dengan kuat tarik ijin pada PKKI NI-5 1961.
- e. Membandingkan hasil pengujian kuat geser dari ketiga jenis kayu dengan kuat geser ijin pada PKKI NI-5 1961.
- f. Mengkelompokan kelas kuat ketiga jenis kayu tersebut berdasarkan tegangan mutlak.

6.2. Kadar Air

Hasil pemeriksaan kadar air berdasarkan kering tanur 105° C pada ketiga jenis kayu yang masing-masing mempunyai kadar air yang berbeda antara lain sebagai berikut.

a. Kayu Kamper.

Setelah melalui pemeriksaan kandungan air selama 5 hari dari 5 benda uji, kayu Kamper di pasaran umum mempunyai kadar air rata-rata $12,6\% < 15\%$.

b. Kayu Glugu.

Setelah melalui pemeriksaan kandungan air selama 5 hari dari 5 benda uji, kayu Glugu di pasaran umum mempunyai kadar air rata-rata $11,15\% < 15\%$.

c. Kayu Bangkirai.

Setelah melalui pemeriksaan kandungan air selama 5 hari dari 5 benda uji, kayu Bangkirai di pasaran umum mempunyai kadar air rata-rata 12,87 % < 15 % berdasarkan kering tanur 105° C.

Dari hasil analisis kadar air pada ketiga jenis kayu diatas, maka kayu tersebut sudah mencapai keseimbangan kadar lengas (K.K.L), sedangkan K.K.L untuk Indonesia adalah 15 % - 18 % pada musim hujan, untuk musim kemarau K.K.L 12 %- 15 %, pada PKKI NI-5 1961 mengambil K.K.L rata-rata 15 % pada hasil pengujian kadar air berbeda-beda.

Pada kadar air yang berbeda-beda untuk setiap jenisnya ,di sebabkan kayu tersebut mempunyai sifat higroskopik yaitu kayu dapat menyerap atau melepaskan air sesuai dengan suhu udara setempat .

Waktu untuk mencapai K.K.L keluarnya air dipengaruhi oleh tebal kulit dan jenis kayunya, semakin tebal kulit kayu semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk keluarnya kandungan air dalam sel kayu jadi keluar masuknya air kedalam sel kayu tergantung dari jenis kayu dan suhu sekitarnya .

Pada hasil analisis kadar air kayu dipasaran umum menunjukkan bahwa kayu untuk keperluan bahan bangunan sesuai untuk struktur yang terlindung , lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel VI.2 dihalaman berikutnya.

Tabel VI.2. Nilai Kadar Air untuk Struktur Bangunan

Struktur Bangunan	Kadar Air Kayu (%)	Hasil Uji Kadar Air (%)		
		Kamper	Glugu	Bangkirai
1. Pagar, jembatan dan alat-alat pertanian.	18	-	-	-
2. Kuda-kuda terlindung, meja kursi dan alat perkebunan	12-16	13	12	13
3. Perlengkapan rumah tangga	8-12	-	-	-
4. Kotak radio	6-8	-	-	-

6.3. Hasil Pengujian Kuat Lentur

Setelah dilakukan dan dianalisis kayu di pasaran umum dari ketiga jenis kayu, maka kayu yang ada di pasaran umum mempunyai kuat lentur besar dengan perincian sebagai berikut ini.

a. Kayu Kamper

σ ijin lentur rata-rata = $121,9066 \text{ kg/cm}^2$ > kelas II dan < kelas I (PKKI NI-5 1961), jadi kayu Kamper masuk kelas II

b. Kayu Glugu

σ ijin lentur rata-rata = $117,632 \text{ kg/cm}^2$ > kelas II (PKKI NI-5 1961), jadi kayu Glugu masuk kelas II.

c. Kayu Bangkirai

σ ijin lentur rata-rata = $176,566 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas I (PKKI NI-5 1961), jadi kayu Bangkirai masuk kelas I

6.4. Hasil Pengujian Kuat Desak Sejajar Arah Serat

Hasil pangujian dan analsis memberikan nilai tegangan ijin desak sejajar arah serat sebagai berikut ini.

a. Kayu Kamper

σ ijin desak sejajar rata-rata = $101,8308 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas II (PKKI NI - 5 1961), jadi kayu Kamper di pasaran masuk kelas II

b. Kayu Glugu

σ ijin desak sejajar rata-rata = $101,5255 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas II (PKKI NI - 1961), jadi kayu Glugu masuk kelas II.

c. Kayu Bangkirai

σ ijin desak sejajar rata-rata = $108,142 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas II (PKKI NI - 1961), jadi kayu Bangkirai masuk kelas II.

6.5. Hasil Pengujian Kuat Desak Tegak Lurus Arah Serat

a. Kayu Kamper

σ ijin desak tegak lurus rata-rata = $20,0528 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas III dan (PKKI NI-1961), jadi kayu Kamper masuk kelas III.

b. Kayu Glugu

σ ijin desak tegak lurus rata-rata = $17,2445 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas III dan (PKKI NI-1961), jadi kayu Glugu masuk kelas III



c. Kayu Bangkirai

σ ijin desak tegak lurus rata-rata = $32,898 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas II dan (PKKI NI-5 1961), jadi kayu Bangkirai masuk kelas II.

6.6. Hasil Pengujian Kuat Tarik Sejajar Arah Serat

Pengujian kuat tarik sangat diperlukan dikarenakan kayu sebagai bahan struktur bangunan tak lepas dari menahan beban tarik.

a. Kayu Kamper

σ ijin tarik sejajar rata-rata = $107,4026 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas II dan (PKKI NI-1961), jadi kayu Kamper masuk kelas II.

b. Kayu Glugu

σ ijin tarik sejajar rata-rata = $109,031 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas II dan (PKKI NI- 1961), jadi kayu Glugu masuk kelas II.

c. Kayu Bangkirai

σ ijin tarik sejajar rata-rata = $96,4343 \text{ kg/cm}^2$

σ ijin tarik sejajar rata-rata = $96,4343 \text{ kg/cm}^2 >$ kelas II dan (PKKI NI- 1961),

jadi kayu Bangkirai masuk kelas II.

6.7. Hasil Pengujian Kuat Geser Tegak Lurus dan Sejajar serat

Hasil pengujian kayu di laboratorium setelah dianalisis dari ketiga jenis kayu yang kemudian dibandingkan PKKI NI-5 1961 diperoleh hasil sebagai berikut ini.

a. Kayu Kamper

- τ tegak lurus serat rata-rata = 23.349 kg/cm^2

PKKI NI-5 1961 belum memberikan kuat geser tegak lurus serat.

- τ sejajar serat rata-rata = $8,1193 \text{ kg/cm}^2 < \text{Kelas II (PKKI NI-5 1961)}$, jadi masuk kelas III

b. Kayu Glugu

- τ tegak lurus serat rata-rata = $76,627 = 19,1568 \text{ kg/cm}^2$

PKKI NI-5 1961 belum memberikan kuat geser tegak lurus serat.

- τ sejajar serat rata-rata = $50,865 = 12,7163 \text{ kg/cm}^2$
- τ sejajar serat rata-rata = $12,763 \text{ kg/cm}^2 < \text{Kelas I (PKKI NI-5 1961)}$, jadi kayu Glugu masuk kelas II.

c. Kayu Bangkirai

- τ tegak lurus serat rata-rata = $96,015 = 24,0038 \text{ kg/cm}^2$

PKKI NI-5 1961 belum memberikan kuat geser tegak lurus serat.

- τ sejajar serat rata-rata = $14,155 \text{ kg/cm}^2$
- τ sejajar serat rata-rata = $14,155 \text{ kg/cm}^2 < \text{Kelas I (PKKI NI-5 1961)}$, jadi kayu Bangkirai masuk kelas II.

Dari hasil analisa pada ketiga jenis kayu diatas ternyata kuat geser tegak lurus arah serat lebih besar kuat geser sejajar arah serat. Sedang PKKI NI-5 1961 belum memberikan angka aman untuk kuat geser tegak lurus arah serat, karena fungsi kuat geser tegak lurus serat kayu dalam konstruksi bangunan jarang digunakan.

Pada analisis kuat geser tegak lurus serat sangat bervariasi karena dari masing-masing pohon kayu mempunyai zat lekat “lignin” pada sel-sel kayu berbeda-beda.

6.8. Mengelompokkan Kelas Kuat Kayu Hasil Pengujian

Pengelompokkan kelas kuat hasil pengujian berdasarkan Standar Industri Indonesia (Mutu Kayu Bangunan), untuk lebih jelasnya lihat tabel VI.3.

Tabel VI.3 Hasil Pengujian

Nama Jenis Kayu	Hasil Pengujian			Kelas Kuat Absolut Berdasarkan SII-0458-81 (Mutu Kayu Indonesia)			
	Berat Jenis (kg/cm ³)	σ_{lt} Absolut (kg/cm ²)	σ_{tk} Absolut (kg/cm ²)	Berat Jenis (kg/cm ³)	σ_{lt} Absolut (kg/cm ²)	σ_{tk} Absolut (kg/cm ²)	Kelas Kuat
Kamper	0,742	853,346	509,15	0,9 - 0,6	1100-750	650-425	II
Glugu	0,701	823,224	510,03	0,9 - 0,6	1100-750	650-425	II
Bangkirai	0,851	1235,97	540,712	0,9 - 0,6	>1100	650-425	I-II

Berdasarkan dari tabel VI.3, maka kayu Glugu dan Kamper tersebut masuk kelas kuat II, sedangkan kayu Bangkirai masuk kelas Kuat I-II.

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Setelah mengetahui sifat-sifat mekanis 3 jenis kayu di pasaran berdasar uji laboratorium dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

1. Berdasarkan hasil pengujian pemeriksaan kadar air di laboratorium dapat disimpulkan dilihat pada tabel.

Tabel Kesimpulan Hasil Pengujian Kadar Air

Berdasarkan PKKI NI-5 1961			Hasil Pemeriksaan Kadar Air		
Struktur Bangunan Kayu	Kadar Air Kayu (%)	Mutu Kayu	Kayu Kamper	Kayu Glugu	Kayu Bangkirai
1. Pagar, jembatan dan alat-alat perkebunan	>18	-	-	-	-
2. Kuda-kuda terlindung, meja kursi dan alat perkebunan	12-16	A	13	12	13
3. Perlengkapan rumah tangga	8-12	-	-	-	-
4. Kotak radio	6-8	-	-	-	-

2. Berdasarkan berat jenis, tegangan lentur absolut dan tegangan tekan sejajar arah serat absolut kayu Kamper dan kayu Kelapa (Glugu) masuk kelas kuat II dan kayu Bangkirai masuk kelas Kuat I-II.

3. Berdasarkan dari pengamatan pembuatan benda uji 105 buah dapat disimpulkan kayu Bangkirai dan kayu Glugu sulit dikerjakan karena mengandung serat-serat yang keras sehingga sulit diserut, sedangkan kayu Kamper lebih mudah dikerjakan dibandingkan dua jenis kayu tersebut. Untuk lebih jelasnya lihat tabel di bawah ini.

Tabel Kesimpulan Hasil Pengamatan

No.	Jenis Kayu	Keterangan
1.	Kamper	- Mudah dikerjakan - Seratnya halus
2.	Bangkirai	- Keras - Seratnya sangat tajam
3.	Glugu (tua)	- Keras - Seratnya sangat tajam

4. Berdasarkan analisis tegangan pada ketiga jenis kayu tersebut, maka ketiga jenis kayu tersebut cukup aman untuk konstruksi terlindung misalnya; balok, usuk dan lain-lain asal dipenuhi syarat-syarat :

- dipilih kayu yang cukup tua dan kering
- kayu dicegah terkena air, baik air hujan maupun air yang naik dari tanah
- dicegah kemungkinan rayap dan serangga lainnya mendekati kayu

5. Berdasarkan harga tiga jenis kayu di Yogyakarta dapat dibuat perbandingan harga kayu dengan jenis kamper sebagai dasar indek dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel Perbandingan Harga Kayu dengan Jenis Kamper sebagai Indeks

Jenis Kayu	Indek Harga	Keterangan
1. Kamper	100 %	-
2. Bangkirai	88,23 %	Lebih murah
3. Glugu	46 %	Lebih murah

b. Saran

1. Dalam pembelian kayu di pasaran pilihlah kayu yang berkualitas baik yaitu ; berat, cukup tua dan kering dan tidak terdapat cacat pada kayu.
2. Menentukan umur dan bagian-bagian kayu Glugu yang diambil untuk dijadikan kayu olahan di pasaran sangat sulit, untuk itu disarankan cara mengenali umur kayu dengan memperhatikan bagian luar berserat keras dan berwarna hitam dan pada umumnya kayu Glugu yang diambil pada bagian luar masih mengandung takikan-takikan bekas tempat injakan waktu orang naik ke pohon.
3. Untuk struktur berat seperti jembatan sebaiknya kayu diperiksa tegangan terlebih dahulu di laboratorium.
4. Sebaiknya ketiga jenis kayu tersebut bila digunakan untuk konstruksi dicegah jangan sampai terkena air hujan maupun berhubungan langsung dengan tanah.
5. Sebaiknya kayu Glugu sebelum digunakan terlebih dahulu diawetan kayu dapat dilakukan dengan cara :
 - kimiawi yaitu dengan menggunakan bahan pengawet seperti garam Wolman, Boliden atau Creosot dengan cara penekanan didalam tangki
 - sederhana yaitu dengan merendam kayu Glugu yang telah digergaji selama 1 hingga 6 bulan sebaiknya didalam air yang tenang, tidak mengalir dan

mengandung lumpur. Cara ini khusus untuk kayu Glugu yang keras dan tua, sebab kayu Glugu yang muda dan lunak akan hancur jika direndam.

6. Sebaiknya dalam memilih jenis kayu di pasaran dilihat ciri-ciri umumnya untuk menentukan jenisnya. Untuk ketiga jenis kayu ciri-ciri umum dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel Ciri-ciri Umum yang Berkwalitas Baik

Jenis Kayu	Ciri-ciri Umum
1. Kamper	Warna : - kemerah-merahan - merah agak muda/kuning Bau : - harum, jika kering tidak berbau Bobot : - ringan Serat : - halus
2. Bangkirai	Warna : - kuning kecoklatan Bobot : - berat Serat : - sangat tajam
3. Glugu	Warna : - hitam (Glugu tua) Bobot : - berat Serat : - kasar dan sangat tajam