

STUDI KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK KAYU LOKAL DI TORAJA

Marthen Luther Paembonan dan Parea R. Rangan

Universitas Kristen Indonesia Toraja

ABSTRAK

Kayu merupakan bahan konstruksi yang banyak dipakai dalam pembangunan rumah, gedung-gedung dan pembuatan furniture. Kayu banyak dipilih karena memiliki bentuk dan warna alami yang lembut serta artistik. Pentingnya pengetahuan akan pembagian kelas-kelas kayu dilihat dari kuat tekan dan kuat tarik kayu seharusnya mendorong pemerintah untuk melaksanakan program pengkajian ulang kelas kayu yang ada di Toraja sebagai bagian dari peningkatan mutu konstruksi bangunan masyarakat Toraja. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang pesat memungkinkan untuk diadakannya penelitian pengujian kayu di laboratorium tentang kuat tekan dan kuat tarik kayu lokal di Toraja sehingga bisa di kelompokkan kedalam kelas masing-masing kayu yang di teliti. Kemudian dapat dikategorikan bahwa di tinjau dari kuat tekan dan tariknya, kayu dikatakan sudah sesuai dengan kelasnya masing-masing dan kebutuhannya di dunia konstruksi. Pengujian kuat tarik dan kuat tekan kayu di lakukan di laboratorium dengan menggunakan metode langsung yakni dengan mengumpulkan sampel kayu lokal di Toraja kemudian di analisa secara ilmiah di laboratorium fakultas kehutanan Unhas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kayu Sengon Putih (Ranni Busa) termasuk kelas IV, Sengon Merah (Ranni' Rarang) kelas IV, Huru kelas III, Pinus kelas IV, Durian kelas IV, Cemara kelas III, Asa kelas III, Jati Merah kelas III, Jati Putih Kelas IV dan Betau kelas II, hal ini menunjukkan bahwa sesuai dengan hasil penelitian maka kayu lokal Toraja yang di uji telah memenuhi/sudah sesuai dengan kelas masing-masing kayu yang ada dalam PKKI dan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kata kunci : Kuat Tekan, Kuat Tarik, Sengon Putih (Ranni Busa), Sengon Merah (Ranni' Rarang), Huru, Pinus, Durian, Cemara, Asa, Jati Merah, Jati Putih dan Betau

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai salah satu negara dengan kawasan hutan yang sangat besar dan produktif, mempunyai kapasitas untuk mengolah dan mendayagunakan hasil hutan seperti rotan dan kayu, baik untuk keperluan sehari-hari ataupun untuk keperluan tambahan lainnya.

Sekarang ini, konstruksi bangunan modern banyak didominasi oleh beton dan baja. Akan tetapi kayu yang juga merupakan salah satu bahan konstruksi konvensional penggunaannya pada bangunan-bangunan modern tidak bisa ditinggalkan. Kayu merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable*), ketersediaan kayu di alam dapat terjamin selama pelestariannya dilakukan dengan baik.

Walaupun demikian kayu tetap saja jadi pilihan dalam bahan konstruksi. Karena kayu memiliki nilai estetika yang baik jika di bandingkan dengan bahan konstruksi lainnya, ditambah lagi kayu termasuk bahan konstruksi yang ramah lingkungan. Awal perkembangannya, kayu digunakan masih dalam bentuk asli. Seiring perkembangan teknologi yang pesat akhir-akhir ini maka penggunaan kayu dapat disesuaikan dan dikreasikan, sehingga dengan memanfaatkan berbagai kelebihan dan keistimewanya, kayu telah

berhasil digunakan sesuai keperluan dengan mengikuti perkembangan teknologi.

Toraja merupakan salah satu kabupaten yang sebagian bahkan sebagian besar dari wilayahnya masih berbentuk hutan produktif dengan berbagai jenis kayu lokal yang sudah dan sedang digunakan untuk berbagai keperluan, salah satunya digunakan sebagai bahan bangunan/konstruksi. Namun, sampai sekarang sebagian orang belum tahu/paham mengenai pembagian kelas sesuai dengan jenis kayu dan belum diketahui seberapa besar kekuatan kayu lokal tersebut, sehingga terdapat kesulitan dalam penggunaan dan peruntukannya. Akibatnya kebanyakan kayu yang dipakai berasal dari luar daerah.

METODOLOGI PENELITIAN

Beberapa jenis kayu di Toraja yang biasanya digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan antara lain:

NO.	NAMA KAYU	KET.
1.	SENGON MERAH (Ranni' Rarang)	
2.	SENGON PUTIH (Ranni' Busa)	
3.	ASA	

4.	PINUS	
5.	HURU(Uru)	
6.	CEMARA (Buangin)	
7.	DURIAN	
8.	JATI MERAH (Jati Rarang)	
9.	BETAU	
10	JATI PUTIH (Jati Busa)	

Tabel Inventarisasi Kayu Lokal di Toraja

Sebagian dari kayu lokal tersebut belum diketahui kelas kuatnya dan juga belum terdaftar dalam Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia.

Sebagai salah satu kabupaten dengan berbagai macam jenis kayu, dalam kenyataannya masih banyak kayu-kayu dari luar daerah yang digunakan sebagai bahan konstruksi dan keperluan-keperluan untuk bahan baku mebel misalnya kayu besi dari Selayar, kayu bitti dari Palopo.

Jenis Kayu di Toraja

Jenis kayu lokal yang ada di Toraja sangat beraneka ragam baik jenis maupun mutu, adapun jenis kayu yang sering dipakai dipasaran diantaranya :

NO.	NAMA KAYU	KET.
1.	SENGON MERAH (Ranni' Rarang)	
2.	SENGON PUTIH (Ranni' Busa)	
3.	ASA	
4.	PINUS	
5.	HURU (Uru)	
6.	CEMARA (Buangin)	
7.	DURIAN	
8.	JATI MERAH (Jati Rarang)	
9.	BETAU	
10	JATI PUTIH (Jati Busa)	

Tabel Jenis Kayu Lokal di Toraja

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuat Tekan Kayu

Berdasarkan data hasil penelitian dari laboratorium, untuk mencari regangan (tekukan) yang dialami beberapa kayu lokal yang diuji maka digunakan rumus:

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}} (\text{Kg/cm}^2)$$

1. Kayu Sengon Merah

Untuk kayu sengon merah dengan luas penampang 3,993 beban maksimum yang dapat dipikul adalah 895 Kg. Jadi kuat

tekan yang maksimum yang dapat dicapai adalah :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{895}{3,993} \times 0,0981 = 21,98 \text{ Mpa}$$

$$= 21,98 \times 10,1971 = 224,13 \text{ Kg/cm}^2$$

Berdasarkan hasil perhitungan, kayu sengon merah termasuk kayu kelas IV dengan ketentuan rentang nilai kekuatan kayu dari PKKI antara 215–300 kg/cm².

2. Kayu Sengon Putih

Nilai beban maksimum yang didapatkan dari sengon putih dengan luas penampang = 2,510 adalah 543 dan kuat tekan yang mampu dipikul :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{543}{2,510} \times 0,0981 = 21,6 \text{ Mpa}$$

$$= 21,6 \times 10,1971 = 216 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu sengon putih termasuk kayu kelas IV dengan ketentuan kuat tekan maksimum yang dapat dicapai berkisar antara 215 – 300 kg/cm²

3. Kayu Asa

Untuk jenis kayu Asa dengan luas penampang 2,4211, beban maksimum yang dapat dicapai adalah 772. Kuat tekan yang dapat dicapai :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{772}{2,4211} \times 0,0981 = 31,3 \text{ Mpa}$$

$$= 31,3 \times 10,1971 = 319 \text{ Kg/cm}^2$$

Ditinjau dari standar kekuatan kayu dalam PKKI, kayu Asa termasuk dalam kelompok kayu kelas III dengan kuat tekan antara 301 – 425 kg/cm².

4. Kayu Pinus

Dengann luas penampang 5.047 beban maksimum yang dapat dicapai adalah 1176. Kuat tekan yang mampu dicapai :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{1176}{5,047} \times 0,0981 = 22,9 \text{ Mpa}$$

$$= 22,9 \times 10,1971 = 233,52 \text{ Kg/cm}^2$$

Sesuai dengan PKKI, rentang nilai antara 215- 300 kg/cm² . kayu Pinus termasuk kayu kelas IV.

5. Kayu Huru

Beban maksimum yang dapat dipikul dengan luas penampang 4,040 adalah 1296 dan kuat tekan tertinggi yang mampu diterima :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef}$$

$$= \frac{1296}{4,040} \times 0,0981 = 31,5 \text{ MPa}$$

$$= 31,5 \times 10,1971 = 321,21 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu Huru termasuk kayu kelas III, berdasarkan kuat tekan dengan rentang antara 301 – 425 kg/cm².

6. Kayu Cemara

Dari data hasil penelitian di Laboratorium, dengan luas penampang = 4,088 maka beban maksimum yang mampu diterima = 1711 dan kuat tekan tertinggi yang dapat dipikul :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef}$$

$$= \frac{1711}{4,088} \times 0,0981 = 41,4 \text{ Mpa}$$

$$= 41,4 \times 10,1971 = 419,2 \text{ Kg/cm}^2$$

Berdasarkan PKKI, Kayu cemara termasuk kayu kelas III dengan kuat tekan maksimum yang dapat dicapai antara 301 – 425 kg/cm².

7. Kayu Durian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban maksimum yang mampu diterima oleh kayu durian adalah 645 dengan luas penampang 2,418, maka kuat tekan tertinggi yang dapat dipikul :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef}$$

$$= \frac{645}{2,418} \times 0,0981 = 26,16 \text{ Mpa}$$

$$= 26,16 \times 10,1971 = 267 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu Durian tergolong kedalam kayu kelas IV. Kuat tekan maksimum menurut PKKI yang dapat dicapai adalah 215 – 300 kg/cm²

8. Kayu Jati Merah

Dilihat dari hasil penelitian, beban maksimum yang dapat diterima oleh jati merah adalah 1553 dengan luas penampang 4,050 maka kuat tekan tertinggi yang mampu dipikul :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef}$$

$$= \frac{1553}{4,050} \times 0,0981 = 37,6 \text{ Mpa}$$

$$= 37,6 \times 10,1971 = 383,42 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu jati merah termasuk kayu kelas III berdasarkan kuat tekan dengan rentang antara 301 – 425 kg/cm².

9. Kayu Betau

Beban maksimum yang mampu dipikul oleh kayu betau adalah 1920 dengan luas penampang 4,108 maka kuat tekan yang tertinggi yang dapat diterima :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef}$$

$$= \frac{1920}{4,108} \times 0,0981 = 45,9 \text{ Mpa}$$

$$= 45,9 \times 10,1971 = 468,046 \text{ Kg/cm}^2$$

Ditinjau dari beban maksimum yang mampu diterima oleh kayu betau maka dapat di tentukan bahwa dengan rentang anantara 426 – 750 kg/cm² maka kayu betau dapat di golongan kedalam kayu kelas II.

10. Kayu Jati Putih

Dengan luas penampang 2,922 cm dan beban maksimum 632 kgf, kuat tekan yang mampu dipikul oleh kayu jati putih adalah :

$$\sigma_d = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef}$$

$$= \frac{632}{2,922} \times 0,0981 = 21,21 \text{ Mpa}$$

$$= 21,21 \times 10,1971 = 217 \text{ Kg/cm}^2$$

Kuat tekan maksimum yang mampu di terima oleh kayu jati putih adalah 217 kg/cm², berdasarkan ketentuan dari PKKI kayu Jati Putih termasuk kayu kelas IV dengan rentang kekuatan antara 215 – 300 kg/cm².

Kuat Tarik Kayu

Data hasil penelitian dari Laboratorium Fakultas Kehutanan UNHAS mengenai kuat tarik kayu lokal di Toraja dapat dihitung regangannya dengan menggunakan rumus :

$$\sigma_t = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef} (\text{Kg/cm}^2)$$

1. Kayu Sengon Merah

Untuk kayu sengon merah dengan luas penampang 0,156 cm beban maksimum yang dapat dipikul adalah 101 pon. Jadi kuat tarik yang maksimum yang dapat dicapai adalah :

$$\sigma_t = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef}$$

$$= \frac{101}{0,156} = 647 \times 0,4536$$

$$= 294 \text{ kg/cm}^2$$

Ditinjau dari kekuatan yang mampu dipikul kayu sengon merah termasuk kayu kelas IV dengan kisaran kekuatan menurut PKKI antara 215 – 300 kg/cm².

2. Kayu Sengon Putih

Nilai beban maksimum yang didapatkan dari sengon putih dengan luas penampang 0,175 cm adalah 89 pon dan kuat tarik yang mampu dipikul :

$$\sigma_t = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{89}{0,175} = 508,57 \times 0,4536 = 230 \text{ Kg/cm}^2$$

Beban maksimum yang dapat di terima oleh kayu sengon putih adalah 230 kg/cm². Sesuai dengan ketentuan Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia sengon putih termasuk kayu kelas IV dengan kekuatan 215–300 kg/cm².

3. Kayu Asa

Untuk jenis kayu Asa dengan luas penampang 0,175 cm, beban maksimum yang dapat dicapai adalah 146 pon. Kuat tarik yang dapat dicapai :

$$\sigma_t = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{146}{0,175} = 832 \times 0,4536 = 378 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu Asa termasuk dalam kelompok kayu kelas III dengan beban maksimum yang mampu diterima adalah 378 kg/cm², dengan ketentuan kekuatan tarik maksimum yang dapat dipikul dari PKKI antara 301 – 425 kg/cm².

4. Kayu Pinus

Dengann luas penampang 0,125 cm beban maksimum yang dapat dicapai adalah 80 pon. Kuat tarik yang mampu dicapai :

$$\sigma_t = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{80}{0,125} = 640 \times 0,45 = 288 \text{ Kg/cm}^2$$

Berdasarkan ketentuan dari Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia , kayu Pinus termasuk kayu kelas IV dengan interval kuat tarik maksimum yang dapat dipikul anantara 215 – 300 kg/cm².

5. Kayu Huru

Beban maksimum yang dapat dipikul dengan luas penampang 0,151 cm adalah 135 pon dan kuat tarik tertinggi yang mampu diterima :

$$\sigma_t = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{135}{0,151} = 894 \times 0,4536 = 405 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu Huru termasuk kayu kelas III. Dengan interval kuat tarik maksimum yang mampu di terima antara 301 – 425 kg/cm²

6. Kayu Cemara

Dari data hasil penelitian di Laboratorium, dengan luas penampang = 0,173 cm maka beban maksimum yang mampu diterima = 155 pon dan kuat tarik tertinggi yang dapat dipikul :

$$\sigma_t = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{155}{0,173} = 896 \times 0,4536 = 406 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu cemara termasuk kayu kelas III. Berdasarkan kuat tarik maksimum yang di tentukan antara 301– 425 kg/cm².

7. Kayu Durian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban maksimum yang mampu diterimah oleh kayu durian adalah 94 pon dengan luas penampang 0,160 cm, maka kuat tarik tertinggi yang dapat dipikul :

$$\sigma_t = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{94}{0,160} = 587,5 \times 0,45 = 264 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu Durian tergolong kedalam kayu kelas IV. Berdasarkan ketentuan dari PKKI kuat tekan maksimum yang dapat dipikul oleh kayu durian yang berkisar antara 215 – 300 kg/cm². Oleh karena itu, Kayu Durian tergolong kedalam kayu kelas IV.

8. Kayu Jati Merah

Dilihat dari hasil penelitian, beban maksimum yang dapat diterima oleh jati merah adalah 111 pondengan luas penampang 0,130 cm maka kuat tarik tertinggi yang mampu dipikul :

$$\sigma_t = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{F_{ef}}$$

$$= \frac{111}{0,130} = 854 \times 0,4536 = 387 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu jati merah termasuk kayu kelas III sesuai dengan ketentuan PKKI bahwa kayu kuat tarik kelas III berkisar antara 301 – 425 kg/cm².

9. Kayu Betau

Beban maksimum yang mampu dipikul oleh kayu betau adalah 168 pon dengan

luas penampang 0,123 cm maka kuat tarik yang tertinggi yang dapat diterima :

$$\sigma = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef}$$

$$= \frac{168}{0,123} = 1365 \times 0,4536 = 615 \text{ Kg/cm}^2$$

Kayu Betau termasuk kayu kelas II berdasarkan kuat tarik maksimum yang diperkenankan oleh PKKI antara 426 – 750 kg/cm².

10. Kayu Jati Putih

Dengan luas penampang 0,190 cm dan beban maksimum 121 pon maka kuat tarik yang mampu di terima oleh kayu jati putih adalah :

$$\sigma = \frac{\text{BebanMaksimum}}{\text{LuasPenampang}} = \frac{P}{Fef}$$

$$= \frac{121}{0,190} = 637 \times 0,45 = 289 \text{ Kg/cm}^2$$

Berdasarkan kuat tarik maksimum yang ditentukan oleh PKKI, kayu Jati Putih termasuk kayu kelas IV dengan interval kuat tarik yang mampu diterima antara 215 – 300 kg/cm².

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian kuat tekan dan kuat tarik kayu lokal Toraja dapat disimpulkan bahwa :

1. Pembagian kelas kayu lokal di Toraja sesuai dengan kuat tekannya ditemukan 3 kelas yakni :
 - a. Kayu kelas II : Kayu Betau
 - b. Kayu kelas III : Kayu Jati Merah, Kayu Cemara (Buangin), Kayu Huru (Uru), Kayu Asa
 - c. Kayu kelas IV : Kayu Sengon Merah (Ranni' Rarang), Kayu Pinus, Kayu Jati Putih (Jati Busa), Kayu Durian, Kayu Sengon Putih (Ranni' Rarang), Kayu Durian.

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium belum ditemukan sampel kayu lokal di Toraja yang termasuk kedalam kelas I dan V.
2. Pembagian kelas kayu lokal di Toraja berdasarkan kuat tariknya di temukan 3 kelas berikut :
 - a. Kayu kelas II : Kayu Betau
 - b. Kayu kelas III : Kayu Jati Merah, Kayu Cemara (Buangin), Kayu Asa, Kayu Huru (Uru)

- d. Kayu kelas IV : Kayu Sengon Merah (Ranni' Rarang), Kayu Pinus, Kayu Jati Putih (Jati Busa), Kayu Durian, Kayu Sengon Putih (Ranni' Rarang).

Berdasarkan kuat tariknya, belum ada kayu lokal Toraja yang tergolong ke dalam kelas I dan V. Ditinjau dari kelasnya, kayu lokal yang telah/sedang digunakan sebagai bahan bangunan dalam dunia konstruksi di Toraja pada saat ini sudah layak/sesuai dengan pembagian kelas kuat dan kelas tarik masing- masing kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Damanik M. Iskandar Revandy, Kekuatan Kayu, Universitas Sumatera Utara, 2005.
- Drs. Soeratman, B.Sc., Mukoadji Muh., Struktur Kayu 1, Penerbit Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1978.
- Love George, Teori dan Praktek Kerja Kayu, Penerbit Erlangga, Jakarta 1985.
- Muslich Muhammad dan Sumarni Ginuk, Standarisasi Mutu Kayu Berdasarkan Ketahanannya terhadap Penggerek di Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor, 2008.
- Phengkarsa Frans, Ir., Diktat Struktur Kayu, Makassar, 2002.
- Purba Rudolf, Drs., Sewoyo Noto RAM, Drs., Perhitungan Kekuatan Konstruksi Bangunan Sederhana, Penerbit Angkasa Bandung, 1999.
- Puspantoro Benny Ign. Ir, M.Sc., Konstruksi Bangunan Gedung Sambungan Kayu Pintu Jendela, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005.
- SNI 03-3399-1994, Tentang Metode Pengujian Kuat Tarik Kayu di Laboratorium, 1994.
- SNI Tahun 2002, Tentang Perencanaan Struktur Kayu Untuk Bangunan Gedung (Beta Version).
- [http:// www.crayonpedia.org/mw/Teknik Struktur Bangunan Dengan Konstruksi Kayu](http://www.crayonpedia.org/mw/Teknik%20Struktur%20Bangunan%20Dengan%20Konstruksi%20Kayu), 2011.