

UJI KAYU JATI MUDA DENGAN BAHAN PENGAWET SEBAGAI MATERIAL HALANG RINTANG DI AKADEMI MILITER

Luluk Kristanto^{1*}, Agus Supriyono², Tri Widodo BR³,

^{1,2} Prodi Teknik Sipil Pertahanan Kordos Akmil, Jl. Gatot Subroto no 1 Kodya Magelang

³ FT, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jl. A. Yani, Tromol Pos 1, Pabelan,

Surakarta, Kartasura, 57102, Indonesia

* mrluke.014@gmail.com

ABSTRAK

Jati (*Tectona grandis L. f.*) merupakan jenis kayu dengan corak yang unik, elegan, kuat, awet, stabil, dan mudah dikerjakan. Kelebihan jati tersebut sulit ditemui, yang ada kayu jati muda (umur 5-7 tahun) yang berserat besar, tekstur permukaan bergelombang dan warna cenderung putih, serta kandungan minyaknya masih sedikit sehingga tidak tahan terhadap serangan rayap. Ada tiga macam teknologi peningkatan mutu kayu, yaitu memadatkan (*thermal densification*), memasukkan monomer kimia (*impregnation*) dan kombinasi keduanya (*compregnation*). Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui nilai berat jenis, pengaruh variasi konsentrasi NaOH 0,75%; 1,50%; dan 3,00% dengan tanpa konsentrasi NaOH terhadap nilai uji kuat lentur kayu, serta nilai uji kuat tekan sejajar arah serat. Hasil analisis didapat bahwa berat jenis rata-rata memiliki nilai 0,580 gr/cm³ dan masuk dalam kategori kelas kuat kayu III. Hasil dari uji kuat lentur untuk konsentrasi NaOH 0,75% memiliki nilai kuat lentur lebih tinggi (68,49 Mpa) dibandingkan benda uji tanpa kandungan NaOH (64,16 Mpa) atau naik 6,34%. Kemudian dari uji kuat tekan sejajar arah serat untuk konsentrasi NaOH 1,50% memiliki nilai kuat lentur lebih tinggi (36,32 Mpa) dibandingkan benda uji tanpa kandungan NaOH (31,73 Mpa) atau naik 12,44%.

Kata kunci : Kayu, Berat jenis, Uji Kuat Lentur, Uji Kuat Tekan.

ABSTRACT

Teak (*Tectona grandis L.f.*) is a type of wood with a unique pattern, elegant, strong, durable, stable and easy to work with. The advantages of teak are difficult to find, the young teak wood (5-7 years old) has large fibers, wavy surface texture and tends to be white in color, and has little oil content so it is not resistant to termite attack. There are three kinds of wood quality improvement technologies, namely compacting (*thermal densification*), incorporating chemical monomers (*impregnation*) and a combination of the two (*compregnation*). This study uses a quantitative method that aims to determine the value of specific gravity, variations in the effect of 0.75% NaOH concentration; 1.50%; and 3.00% with no NaOH concentration on the flexural strength test values of wood, as well as the compressive strength test values parallel to the grain direction. The results of the analysis show that the average specific gravity has a value of 0.580 gr/cm³ and is included in the category of wood strength class III. The results of the flexural strength test for 0.75% NaOH concentration had a higher flexural strength value (68.49 MPa) compared to the test for objects without NaOH content (64.16 MPa) or an increase of 6.34%. Then from the compressive strength test parallel to the fiber direction for a NaOH concentration of 1.50% it has a higher flexural strength value (36.32 MPa) compared to the test of objects without NaOH content (31.73 MPa) or an increase of 12.44%.

Kata kunci : Kayu, Berat jenis, Uji Kuat Lentur, Uji Kuat Tekan.



PENDAHULUAN

Jati (*Tectona grandis* L. f.) merupakan salah satu jenis kayu yang paling banyak diminati sejak dahulu karena memiliki corak yang unik dan elegan, kuat, awet, stabil, dan mudah dikerjakan. Hal ini didasari sifat dari pohon jati yang semakin tua umur pohonnya, semakin kecil kadar airnya, maka semakin besar berat jenisnya dan keawetannya.

Sayangnya, segala kelebihan jati tua sudah mulai sulit untuk ditemui. Kayu jati yang kini banyak beredar di pasaran adalah kayu jati muda hasil pembudidayaan yang berumur di kisaran 5-7 tahun. Kayu jati jenis ini digolongkan dalam kayu kelas V. Ciri dari kayu jati muda adalah mempunyai serat besar dan memiliki tekstur permukaan yang bergelombang. Selain itu warnanya cenderung putih. Karena umurnya yang masih muda, kandungan minyak dalam kayu jati muda masih sangat sedikit sehingga tidak tahan terhadap serangan rayap.

Akibat semakin terbatasnya ketersediaan kayu jati berkualitas di pasaran sejak 5-10 tahun terakhir ini para pengrajin terpaksa untuk menggunakan kayu jati unggul, yaitu kayu jati cepat tumbuh yang banyak ditanam oleh masyarakat, dan berasal dari pohon muda (dibawah 10 tahun) sebagai bahan baku. Menurut Suryadi (2002), hampir 100% industri mebel dan furnitur kayu jati di Pulau Jawa memanfaatkan kayu jati unggul yang ketersediaannya memang cukup berlimpah.

Untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan terobosan, yaitu menemukan sebuah teknologi peningkatan mutu yang murah dan

ramah lingkungan serta cocok diaplikasikan pada jati dimana karakteristik dan sifat dasar kayu jati unggul perlu diketahui dengan pasti terlebih dulu agar respon kayu saat di-*treatment* dapat dipahami sehingga mempermudah dalam menetapkan dan memilih perlakuan terbaik untuk memperoleh hasil yang maksimal.

Menurut Hill (2006), ada tiga macam teknologi peningkatan mutu kayu yang berkembang hingga saat ini, yaitu memadatkan kayu dengan bantuan panas (*thermal densification*), memasukkan monomer kimiawi tertentu ke dalam kayu (*impregnation*) dan kombinasi kedua perlakuan tersebut (*compregnation*). Ketiga proses tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Secara kimiawi salah satunya adalah penggunaan larutan NaOH sebagai bahan perbaikan mutu kayu kualitas rendah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui nilai berat jenis, pengaruh variasi konsentrasi NaOH 0,75%; 1,50%; dan 3,00% dengan tanpa konsentrasi NaOH terhadap nilai uji kuat lentur kayu, serta nilai uji kuat tekan sejajar arah serat kayu jati unggul umur 7 tahun. Hasil pengujian dianalisis dengan perbandingan terhadap kayu tanpa konsentrasi NaOH.

Benda uji yang disiapkan, kemudian dikelompokkan sesuai pengujian yakni 12 benda uji kuat lentur dan 12 benda uji kuat tekan sejajar arah serat. Penilaian terhadap berat jenis dilakukan pada 6 sampel kubus kayu. Sebelum pengujian kuat

lentur dan pengujian kuat tekan, terlebih dahulu benda uji direndam kedalam larutan variasi konsentrasi NaOH 0,75%; 1,50%; dan 3,00% selama 24 jam selanjutnya benda uji dijemur selama 24 jam.

Ke-12 benda uji kuat lentur meliputi 4 (empat) kali pengujian, yakni benda uji I (tanpa NaOH, jumlah 3 benda uji), benda uji II (konsentrasi 1,5%, jumlah 3 benda uji), benda uji III (konsentrasi 3,0%, jumlah 3 benda uji), dan benda uji IV (konsentrasi 0,75%, jumlah 3 benda uji). Perlakuan yang sama untuk 12 benda uji kuat tekan sejajar arah serat.

Tahap pembuatan benda uji sampai dengan pengujian menggunakan tahapan yang telah disesuaikan menurut SNI 03-3959-1995 tentang metode pengujian kuat lentur kayu di laboratorium dan SNI 03-3958-1995 tentang metode pengujian kuat tekan sejajar arah serat kayu di laboratorium.

Langkah analisa meliputi :

1. Larutan NaOH.

Pembuatan NaOH A % (Deproteinasi) pada 1 liter air.

2. Berat Jenis.

Yang dimaksud dengan berat jenis dalam hal ini adalah perbandingan berat dan volume kayu dalam keadaan kering udara sesuai dengan ketentuan PPKI NI 5-1961. Kemudian dilanjutkan dengan mencari nilai kadar air (M).

3. Kuat Lentur dan Kuat Tekan sejajar arah serat.

a. Metode pengujian kuat lentur kayu menurut SNI 03-3959-1995 dengan langkah pengujian sebagai berikut :

- 1) Siapkan benda uji dengan ketentuan ukuran 5 cm x 5 cm x 20 cm.
- 2) Beri nomor atau kode pengujian, sebelum dipasang pada alat uji, ukur benda uji dengan alat ukur jangka sorong atau rol meter; dan catat pada lembar data/formulir pengujian.
- 3) Atur jarak tumpuan dan pasang benda uji pada alat uji. Benda uji dileakan diatas kedua tumpuan pelat dan rol, dengan jarak tumpuan 710 mm.
- 4) Letakkan benda uji secara sentris terhadap alat pembebanan. Pembeban pada benda uji dilaksanakan dengan meletakkan bantalan penekan ditengah bentang.
- 5) Jalankan mesin uji dengan kecepatan pembebanan sesuai syarat, dan besarnya beban kemudian catat beban maksimumnya. Kecepatan pembebanan harus memenuhi ketentuan, yaitu kecepatan gerakan bebn 2,5 mm per menit dengan diperbolehkan ada penyimpangan $\pm 25\%$. Besarnya beban uji harus memenuhi ketentuan, yaitu besarnya beban maksimum sampai

benda uji mengalami patah.

- 6) Tentukan bentuk retak yang terjadi pada benda uji.
- 7) Hitung kuat lentur dari benda uji.
- 8) Cantumkan semua nilai hasil perhitungan ke dalam formulir.

b. Metode pengujian kuat tekan sejajar arah serat kayu menurut SNI 03-3958-1995 dengan langkah pengujian sebagai berikut :

- 1) Siapkan benda uji kuat tekan sejajar arah serat dengan ketentuan ukuran 5 cm x 5 cm x 60 cm.
- 2) Beri nomor atau kode pengujian, sebelum dipasang pada alat uji, ukur benda uji dengan alat ukur jangka sorong atau rol meter; dan catat pada lembar data/formulir pengujian.
- 3) Letakkan benda uji secara sentris terhadap alat pembebanan.
- 4) Untuk pengujian kuat tekan sejajar serat, jalankan mesin uji dengan kecepatan pembebanan harus konstan merata dan dapat diatur sehingga kecepatan gerakan beban 1 mm per menit.
- 5) Lakukan pembebanan sampai beban maksimum, dimana uji kuat tekan sejajar arah

serat, besarnya beban uji harus memenuhi ketentuan, yaitu besarnya beban maksimum sampai benda uji mengalami patah.

- 6) Baca dan catat data beban.
- 7) Gambar bentuk retakan-retakan yang timbul setelah pengujian.
- 8) hitung kuat tekan dimana Kuat tekan sejajar arah serat, dihitung dengan beban per satuan luas bidang tekan.
- 9) Cantumkan semua nilai hasil perhitungan ke dalam Formulir Pengujian.

PEMBAHASAN

1. Berat Jenis.

Hasil perhitungan nilai kadar air terhadap 6 sampel benda uji didapatkan bahwa nilai kadar air tertinggi adalah 34,98 % dan nilai kadar air terendah adalah 28,48 % dengan rata-rata nilai kadar air dari ke-6 benda uji adalah 31,34 %. Hasil perhitungan disusun dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kadar Air (M) sampel benda uji

No	Benda Uji	Berat awal	Berat akhir	Kadar air
1.	Benda uji 1	131,2 gr	97,2 gr	34,98 %
2.	Benda uji 2	123,3 gr	95,3 gr	29,38 %
3.	Benda uji 3	121,8 gr	94,8 gr	28,48 %
4.	Benda uji 4	127,7 gr	97,7 gr	30,71 %
5.	Benda uji 5	122,3 gr	94,3 gr	29,69 %
6.	Benda uji 6	124,0 gr	92,0 gr	34,78 %

(Sumber : Hasil uji lab Kadar Air, Lab Kandou Depnikmin Akmil, 2020)

Kemudian berdasarkan hasil perhitungan nilai berat jenis terhadap 6 sampel benda uji didapatkan bahwa nilai berat jenis tertinggi adalah 0,598 % dan nilai berat jenis terendah adalah 0,546 % dengan rata-rata nilai berat jenis dari ke-6 benda uji adalah 0,580 gr/cm³. Hasil perhitungan berat jenis disusun dalam tabel 2.

Berdasarkan rata-rata berat jenis 0,580 gr/cm³ dan tabel kelas kuat kayu maka masuk dalam kategori kelas kuat kayu III. Namun berdasarkan tabel kelas kuat ringan – berat maka kayu jati muda ini masuk dalam kategori kelas kuat ringan, sesuai yang disyaratkan dalam PPKI NI 5-1961.

Tabel 2. Hasil Berat Jenis sampel benda uji

No	Benda Uji	Berat awal	Berat akhir	Berat jenis
1.	Benda uji 1	131,2 gr	97,2 gr	0,576 gr/cm ³
2.	Benda uji 2	123,3 gr	95,3 gr	0,589 gr/cm ³
3.	Benda uji 3	121,8 gr	94,8 gr	0,590 gr/cm ³
4.	Benda uji 4	127,7 gr	97,7 gr	0,598 gr/cm ³
5.	Benda uji 5	122,3 gr	94,3 gr	0,582 gr/cm ³
6.	Benda uji 6	124,0 gr	92,0 gr	0,546 gr/cm ³

(Sumber : Hasil uji Lab Berat Jenis, Lab Kandou Depnikmin Akmil, 2020)

2. Kuat Lentur.

Didalam pengujian kuat lentur ini diperoleh hasil bahwa kuat lentur tertinggi didapat dari benda uji IV konsentrasi NaOH 0,75% dengan nilai rata-rata 68,49 Mpa, dan kuat lentur terendah pada benda uji III konsentrasi NaOH 3,00% dengan nilai 47,12 Mpa.

Kuat lentur tertinggi tersebut melebihi kuat lentur dari benda uji tanpa kandungan NaOH sebesar 64,16 Mpa (naik 6,34%). Dengan demikian pengaruh makin tingginya

jumlah konsentrasi NaOH akan berpengaruh pada makin berkurangnya nilai kuat lentur kayu.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil uji kuat lentur benda uji I, II, III dan IV

I\Io	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
			KUAT LENTUR KAYU DI LABORATORUM	
	KUAT LENTUR SEJAJAR SERAT			SNI 03-3959-1995
	Kode: I	Mpa	64.15	
	II	Mpa	51.06	
	III	Mpa	47.12	
	IV	Mpa	68.49	

(Sumber : Hasil uji Lab Kuat Lentur, Dinas PU Kab. Sleman, 2020)

Berdasarkan data pengujian, jumlah kandungan konsentrasi NaOH sebesar 0,75% yang terdapat dalam kayu ternyata mampu meningkatkan nilai kuat lentur kayu dibandingkan dengan kayu tanpa kandungan NaOH maupun benda uji kayu lainnya yang memiliki nilai konsentrasi NaOH lebih besar.

Hal ini dapat digambarkan pada bentuk fisik benda uji IV dimana kerusakan yang ditimbulkan akibat pembebanan cukup berat dibandingkan yang lainnya. Dimana pada bagian tengah penampang belum putus dan mengalami rusak miring yang cukup kecil, namun mengalami rusak yang cukup berat di bagian ke-2 tumpuan. Dapat dijabarkan bahwa benda uji IV konsentrasi NaOH 0,75% ini mampu menahan lebih banyak beban ditengah bentangan dibandingkan benda uji kayu lainnya termasuk benda uji kayu tanpa NaOH pada kondisi ke-2 tumpuan sama-sama bebas.

3. Kuat Tekan (Sejajar arah serat).

Didalam pengujian kuat tekan sejajar arah serat ini diperoleh hasil bahwa kuat tekan tertinggi didapat dari benda uji II konsentrasi NaOH 1,50% dengan nilai rata-rata 36,32 Mpa, dan kuat tekan terendah pada benda uji IV konsentrasi NaOH 0,75% dengan nilai 26,11 Mpa.

Kuat tekan tertinggi tersebut melebihi kuat tekan dari benda uji tanpa kandungan NaOH sebesar 31,73 Mpa (naik 12,64%). Dengan demikian pengaruh makin tingginya jumlah konsentrasi NaOH akan berpengaruh pada makin berkurangnya nilai kuat tekan kayu. Kondisi yang sama, makin rendah nilai konsentrasi NaOH maka akan berpengaruh pada makin rendah nilai kuat tekan kayu.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil uji kuat tekan benda uji I, II, III dan IV

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
			KUAT TEKAN SEJAJAR SERAT KAYU	
	KUAT TEKAN SEJAJAR SERAT			SNI 03-3958-1995
	Kode: I	Mpa	31.73	
	II	Mpa	36.32	
	III	Mpa	33.46	
	IV	Mpa	26.11	

(Sumber : Hasil uji Lab Kuat Tekan, Dinas PU Kab. Sleman, 2020)

Berdasarkan data pengujian, jumlah kandungan konsentrasi NaOH sebesar 1,50% yang terdapat dalam kayu ternyata mampu

meningkatkan nilai kuat tekan kayu dibandingkan dengan kayu tanpa kandungan NaOH maupun benda uji kayu lainnya yang memiliki nilai konsentrasi NaOH lebih besar ataupun lebih rendah.

Hal ini dapat digambarkan pada bentuk fisik benda uji II dimana kerusakan yang ditimbulkan akibat pembebanan dominan pada rusak geser pada permukaan dengan menyisakan batang benda uji yang masih cukup kokoh sekitar >2/3 tinggi batang. Dapat dijabarkan bahwa benda uji II konsentrasi NaOH 1,50% ini mampu menahan lebih banyak beban ditengah senter penampang tegak dengan maksimal dibandingkan benda uji kayu lainnya termasuk benda uji kayu tanpa NaOH pada kondisi pembebanan yang sama.

KESIMPULAN

1. Hasil dari berat jenis rata-rata adalah 0,580 gr/cm³ dan dari tabel kelas kuat kayu masuk dalam kategori kelas kuat kayu III. Namun berdasarkan tabel kelas kuat ringan – berat maka kayu jati muda ini masuk dalam kategori kelas kuat ringan.
2. Pada hasil pengujian kuat lentur diperoleh hasil bahwa benda uji IV konsentrasi NaOH 0,75% dengan nilai rata-rata 68,49 Mpa memiliki nilai kuat lentur lebih tinggi dibandingkan benda uji tanpa kandungan NaOH sebesar 64,16 Mpa (naik 6,34%) maupun benda uji lainnya dengan konsentrasi NaOH yang lebih tinggi. Dengan demikian pengaruh makin tingginya jumlah konsentrasi NaOH akan berpengaruh pada makin

berkurangnya nilai kuat lentur kayu.

3. Pada hasil pengujian kuat tekan diperoleh hasil bahwa benda uji II konsentrasi NaOH 1,50% dengan nilai rata-rata 36,32 Mpa memiliki nilai kuat tekan lebih tinggi dibandingkan benda uji tanpa kandungan NaOH sebesar 31,73 Mpa (naik 12,64%) maupun benda uji lainnya dengan konsentrasi NaOH yang lebih rendah dan konsentrasi NaOH yang lebih tinggi. Dengan demikian pengaruh makin tingginya jumlah konsentrasi NaOH akan berpengaruh pada makin berkurangnya nilai kuat tekan kayu. Kondisi yang sama, makin rendah nilai konsentrasi NaOH maka akan berpengaruh pada makin rendah nilai kuat tekan kayu.

4. Ditinjau penggunaan konsentrasi NaOH pada benda uji terhadap pengujian kuat lentur dan kuat tekan, ternyata ikut mempengaruhi dalam mencapai nilai kuat yang lebih tinggi dibandingkan dengan benda uji tanpa kandungan konsentrasi NaOH.

DAFTAR PUSTAKA.

Arsad, Effendi. 2013. *Prospek Kayu Kualitas Rendah dan Kurang Dikenal sebagai Substitusi Kayu Komersial*. Vol.5 No.1_45-53: Balai Riset dan Standarisasi Industri Banjarbaru.

Awalidin, Ali. 2009. *Konstruksi Kayu*. Yogyakarta: Biro Penerbit.

Departemen, Naskah. 2020. *Konstruksi Bangunan*. Magelang: Akademi Militer.

Heinz Frick, 2004. *Ilmu Konstruksi Bangunan Kayu*. Penerbit: Kanisius.

Pasaribu, Gunawan. *Peningkatan Mutu Kayu Jati (Tectona Grandis) Hasil Penjarangan Asal Kabupaten Cianjur*.

Standar Nasional Indonesia. 1995. *Tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Kayu di Laboratorium*. Nomor 03-3958. Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. 1995. *Tentang Metode Pengujian Kuat Lentur Kayu di Laboratorium*. Nomor 03-3959. Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. 1961. *Tentang Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia*. Nomor NI-5. Jakarta.