

## BAB IV

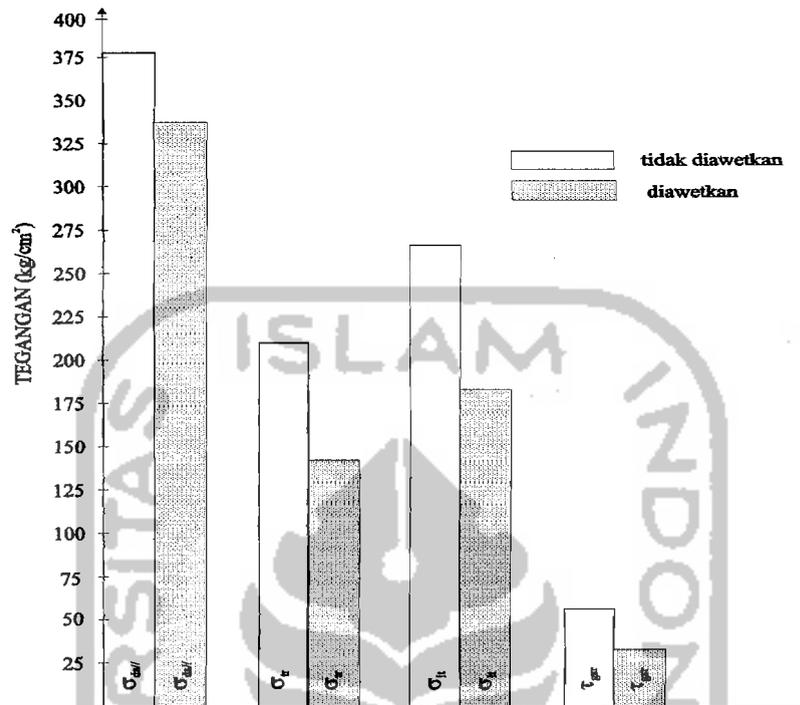
### PEMBAHASAN

#### 4.1. Umum

Pada bab ini, data yang diperoleh dari hasil penelitian mengenai kekuatan kayu kelapa di laboratorium dapat dievaluasi. Pembahasan ini meliputi sejauh mana nilai tegangan-tegangan yang diijinkan pada kayu kelapa, mengklasifikasikan kayu kelapa tersebut terhadap kelas kuat kayu dan membandingkan kekuatan kayu kelapa yang diawetkan dengan yang tidak diawetkan. Pengklasifikasian tersebut mencakup kuat desak kayu, kuat tarik kayu, kuat geser kayu, kuat lentur kayu, berat jenis kayu dan modulus elastisitas kayu kelapa. Juga akan dibahas mengenai pengaruh dari pengawetan kayu terhadap kekuatan kayu. Pada tabel 4.1. dan grafik 4.1. dapat dilihat perbandingan kekuatan kayu dan prosentase penurunan kekuatan antara kayu kelapa yang diawetkan dan tidak diawetkan.

Tabel 4.1. Perbandingan tegangan kayu tidak diawetkan dengan kayu diawetkan dengan metode rendaman panas

Tegangan (kg/cm <sup>2</sup> )	tidak diawetkan	kelas kuat	diawetkan	kelas kuat	Penurunan (%)
$\sigma_{ds/}$	375,5130	I	333,5200	I	11,1828
$\sigma_{tr}$	222,4952	I	141,5712	I	36,3711
$\sigma_{ll}$	268,3072	I	182,7766	I	31,8778
$\tau_{gsr}$	54,8452	I	35,1846	I	35,8559



Gambar 4.1. Diagram perbandingan tegangan

Dari gambar 4.1. terlihat, bahwa nilai tegangan lentur lebih kecil dari nilai tegangan desaknya. Padahal sebagaimana yang tercantum dalam Daftar II PKKI 1961, tegangan lentur kayu memiliki nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai tegangan desak dan tarik sejajar serat. Hal ini disebabkan karena pada benda uji kayu kelapa yang digunakan untuk pengujian tegangan lentur sebagian besar memiliki kandungan serat yang lebih sedikit dibandingkan dengan benda uji desak. Selain itu kemiringan arah serat sangat berpengaruh terhadap daya tahan benda uji dalam menahan lenturan.

#### 4.2. Pengujian Tegangan Desak Sejajar Serat

Dari hasil penelitian laboratorium mengenai kayu kelapa setelah diawetkan dan kayu kelapa yang tidak diawetkan dapat dilihat pada tabel 3.1. sampai dengan tabel 3.2. dan perbandingan kekuatan desak sejajar serat rata-rata antara kayu kelapa yang diawetkan dan tidak diawetkan dapat dilihat dalam tabel 4.1. dan gambar grafik 4.1. di atas.

Dari tabel 4.1. terlihat, bahwa kekuatan desak kayu akan menurun jika diawetkan. Dari hasil penelitian ini, kekuatan desak akan mengalami penurunan sebesar 11,1828 %. Penurunan yang terjadi diakibatkan karena pada proses pengawetan dengan metode rendaman panas, kayu mengalami gaya-gaya besar yang disebabkan oleh tendensi kayu untuk mengembang ke arah tangensial dan menyusut ke arah radial. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya retak-retak pada kayu yang menyebabkan penurunan kekuatan kayu yang cukup besar (Koehler, 1993). Selain itu penurunan kekuatan disebabkan oleh bertambahnya kadar air karena proses pengawetan.

Walaupun terjadi penurunan kekuatan desak kayu karena pengawetan, tetapi kekuatannya masih memenuhi syarat seperti yang tercantum dalam PKKI 1961. Dengan demikian kayu kelapa yang diawetkan masih memenuhi syarat untuk digunakan untuk konstruksi bangunan dengan kelas kuat kayu I.

Perilaku kayu pada saat pengujian desak sejajar serat terlihat bahwa kayu kelapa yang memiliki kandungan serat kayu lebih banyak mampu menahan beban yang jauh lebih besar dan mengalami regangan yang kecil. Hal ini disebabkan karena serat tersebut memiliki tingkat kapadatan yang tinggi, sehingga pada saat menerima

beban sulit terjadi pengurangan panjang dan memerlukan beban yang lebih besar untuk dapat melampaui kekuatan ijinnya. Selain itu kemiringan serat juga memiliki pengaruh yang cukup besar dalam menahan gaya desak, karena serat akan terputus pada daerah sisi memanjangnya sehingga terjadi pergeseran antara serat dan gabus pada saat benda uji menerima beban.

#### 4.3. Pengujian Tegangan Tarik

Hasil pengujian kekuatan tarik yang telah dilaksanakan dapat dilihat pada tabel 3.3. sampai dengan tabel 3.4. dan perbandingan kuat tarik rata-rata antara kayu kelapa yang diawetkan dan tidak diawetkan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Dari tabel di atas dapat dilihat adanya penurunan kekuatan tarik kayu akibat pengaruh pengawetan. Penurunan kekuatan tarik rata-rata yang terjadi akibat pengawetan adalah sebesar 36,3711 %. Kekuatan tarik yang terjadi setelah diawetkan masih memenuhi syarat tegangan ijin tarik sejajar serat menurut PKKI 1961 dan tergolong dalam kelas kuat I.

Pada pengujian tarik sejajar serat, kemiringan serat memiliki pengaruh yang cukup besar. Hal ini dapat dilihat dari bentuk patah yang terjadi, yaitu untuk kayu yang memiliki serat yang sejajar dengan arah beban tarik tidak mengalami patah pada daerah yang kecil, akan tetapi kayu terbelah pada arah sejajar serat atau retak pada daerah takikan akibat putusya serat. Dari bentuk patah yang terjadi juga dapat diamati, bahwa jarang terjadi adanya serat yang terputus akibat gaya tarik, akan tetapi serat yang terputus pada daerah takikan terlepas dari gabus. Hal ini berarti

ikatan antara serat dengan gabus kurang kuat dan memiliki nilai yang jauh lebih rendah dari kekuatan seratnya itu sendiri.

Dari hasil pengujian dua puluh buah benda uji yang dilaksanakan, terdapat penyimpangan pada benda uji yang tidak diawetkan, yaitu benda uji  $tr_6$  dan  $tr_8$  yang memiliki nilai tegangan tarik jauh lebih kecil dari benda uji yang lainnya. Penyimpangan ini disebabkan karena pada benda uji  $tr_6$  memiliki kemiringan serat yang sangat besar dan pada benda uji  $tr_8$  memiliki serat yang sangat sedikit.

#### 4.4. Pegujian Tegangan Lentur

Dari hasil pengujian kuat lentur kayu kelapa setelah diawetkan dan kayu kelapa yang tidak diawetkan dapat dilihat pada tabel 3.5. sampai dengan tabel 3.6. dan perbandingan kekuatan lentur rata-rata antara kayu kelapa yang diawetkan dan tidak diawetkan dapat dilihat pada tabel 4.1. dan grafik 4.1.

Dari tabel 4.1. tersebut terlihat, bahwa kekuatan lentur kayu akan mengalami penurunan sebesar 31,8778 %. Hal ini disebabkan kayu yang diawetkan dengan rendaman panas mengalami gaya-gaya yang besar sebagai akibat dari tendensi kayu untuk mengembang ke arah tangensial dan menyusut ke arah radial yang menyebabkan kayu mengalami retak-retak, sehingga mengakibatkan menurunnya kekuatan kayu yang cukup besar (Koehler, 1993). Selama pengujian dilaksanakan dapat diamati terjadinya lendutan yang lebih kecil untuk benda uji kayu kelapa yang diawetkan, selain beban maksimum yang lebih kecil. Ini menunjukkan berkurangnya kemampuan mengembang dan menyusutnya kayu akibat gaya desak dan tarik pada saat kayu dikenai beban lentur. Kemiringan arah serat dan tingkat kepadatan serat



جامعة الإسلام في إندونيسيا

kayu kelapa juga mempengaruhi tingginya tegangan lentur yang terjadi. Selain itu dalam pengujian dapat diamati adanya penurunan ikatan antara serat dan gabus yang berpengaruh pada lendutannya terutama pada kayu kelapa yang memiliki arah serat yang miring.

Berdasarkan kekuatan lentur yang diperoleh dari hasil pengujian lentur kayu kelapa baik yang diawetkan maupun tidak diawetkan termasuk kayu dengan kelas kuat I, sebagaimana yang tercantum dalam PKKI 1961.

#### 4.5. Pengujian Tegangan Geser

Hasil pengujian tegangan geser kayu kelapa baik yang diawetkan maupun yang tidak diawetkan telah dilaksanakan seperti terlihat dalam tabel 3.7. dan tabel 3.8. dan perbandingan tegangan geser antara kayu yang diawetkan dan tidak diawetkan dapat dilihat pada tabel 4.1. dan grafik 4.1.

Dari tabel di atas dapat dilihat, bahwa tegangan kayu kelapa yang diawetkan mengalami penurunan sebesar 35,8559 %. Walaupun terjadi penurunan kekuatan geser, kayu kelapa tersebut masih dapat digunakan karena masih mempunyai kekuatan ijin yang disarankan dalam PKKI 1961. Berdasarkan hasil pengujian kayu kelapa tersebut baik yang diawetkan maupun yang tidak diawetkan, kayu kelapa tergolong dalam kelas kuat I.

#### 4.6. Pemeriksaan Kadar Air

Dalam penelitian ini pemeriksaan kadar air dimaksudkan untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam kayu kelapa baik yang diawetkan maupun yang tidak diawetkan. Adapun hasil penelitian kadar air dapat dilihat pada tabel 3.5 dan

tabel 3.6. Hasil pemeriksaan rata-rata kadar air dan perbandingan kadar air yang terkandung dalam kayu kelapa yang diawetkan dengan kayu kelapa yang tidak diawetkan dapat dilihat dalam tabel 4.2. berikut ini.

tabel 4.2. Perbandingan kadar air kayu kelapa

	tidak diawetkan	diawetkan rendaman panas	Peningkatan (%)
Kadar air (%)	14,77	15,25	3,25

Dari Hasil penelitian tersebut kadar air yang terdapat pada kayu kelapa yang diawetkan akan mengalami kenaikan sebesar 3,25 %. Hal ini disebabkan karena pengawetan kayu kelapa yang dilaksanakan dengan proses rendaman panas. Proses pengawetan ini memungkinkan air meresap ke dalam kayu dan mengisi pori-pori kayu lebih banyak, karena pori-pori yang mengembang akibat pemanasan. Selain itu meresapnya air diikuti pula oleh meresapnya bahan pengawet yaitu garam wolman. Menurut Soenardi (sifat-sifat Mekanika Kayu), dikatakan bahwa kekuatan kayu berbanding terbalik dengan kadar airnya.

Berdasarkan nilai kadar air yang diperoleh dari pengujian, kayu kelapa tergolong dalam jenis kayu dengan mutu A, sebagaimana yang disyaratkan dalam PKKI 1961.

#### 4.7. Pemeriksaan Berat Jenis

Hasil-hasil pemeriksaan berat jenis kayu kelapa yang diawetkan maupun yang tidak diawetkan dapat dilihat dalam tabel 3.11. dan 3.12. yang menunjukkan adanya kenaikan berat jenis. Pada tabel 4.3. dapat dilihat prosentase kenaikan berat jenis kayu kelapa yang diawetkan.

tabel 4.3. Perbandingan berat jenis kayu kelapa

	tidak diawetkan	diawetkan rendaman panas	Peningkatan (%)
Berat Jenis (%)	0,6152	0,7369	19,79

Kenaikan nilai berat jenis kayu kelapa yang diawetkan tidak mengakibatkan meningkatnya kekuatan kayu. Hal ini disebabkan karena proses pengawetan tidak menyebabkan kayu menjadi semakin padat, akan tetapi kenaikan berat jenis ini disebabkan oleh mengembangnya pori-pori kayu kelapa, yang selain akan terisi air juga akan terisi bahan pengawet yang meresap pada saat proses pengawetan berlangsung. Kenaikan berat jenis kayu kelapa yang tinggi disebabkan karena kandungan pori pada kayu kelapa yaitu pada gabus cukup besar.

#### 4.8. Perbandingan Modulus Elastisitas

Hasil-hasil pemeriksaan modulus elastisitas kayu kelapa menunjukkan terjadinya penurunan nilai modulus elastisitas sebagai akibat dari proses pengawetan.

Pada tabel 4.4. dapat dilihat prosentase penurunan nilai modulus elastisitas tersebut.

tabel 4.4. Perbandingan modulus elastisitas kayu kelapa

	tidak diawetkan	kelas kuat	diawetkan	kelas kuat	Penurunan (%)
modulus elastisitas ( $\text{kg/cm}^2$ )	107570,8322	II	77325,2602	IV	28,12

Dari penelitian ini menunjukkan, bahwa proses pengawetan dapat meningkatkan daya tahan kayu terhadap serangan serangga dan cendawan yang dapat merusak kayu, akan tetapi mengakibatkan penurunan kekuatannya, dalam hal ini kayu menjadi lebih getas atau lebih tidak elastis yang ditandai dengan menurunnya nilai modulus elastisitas. Pada proses pengawetan dengan metode rendaman panas

penurunan kekuatan kayu dapat disebabkan oleh beberapa hal, yang antara lain rusaknya sel-sel kayu akibat kenaikan suhu yang cukup tinggi dalam jangka waktu yang lama dan meningkatnya kadar air yang dikandung setelah proses pengawetan.

Dari hasil pengujian dua puluh buah benda uji yang dilaksanakan, terdapat penyimpangan pada benda uji yang tidak diawetkan, yaitu benda uji D<sub>6</sub>. Kegagalan yang terjadi disebabkan karena alat ukur defleksi (*dial*) tidak bekerja dengan baik.

Berdasarkan nilai modulus elastisitasnya kayu kelapa yang tidak diawetkan tergolong ke dalam jenis kayu dengan kelas kuat II dan kayu kelapa yang diawetkan tergolong ke dalam jenis kayu dengan kelas kuat IV, sebagaimana yang tercantum di dalam PKKI 1961.

