

PERLAKUAN RESIN PADA KAYU KELAPA (*Cocos nucifera*)
(*Resin Treatment on Coconut Wood*)

Oleh/By : Jamal Balfas

ABSTRACT

Coconut wood has been effectively used as a substitute for the conventional wood in several purposes, particularly housing components, furniture and crafts. This palm material has quickly become a pleasant export commodity. However, the export growth has been limited by a number of complaints regarding its inferior dimensional stability. This study examined dimensional characteristics of coconut wood by measuring its water absorption and dimensional changes during immersion in water. Samples were divided into three groups based on wood density, i.e. high, medium and low. Treatments using three kinds of organic resin were applied by vacuum-pressure method to investigate improvements on dimensional stability.

Results indicated that coconut wood could take up water and swell much faster than the conventional wood. The rates of absorbance and swelling within the early immersion of coconut wood were more than ten times greater in comparison with those observed in teak, yellow ballau and mangium. These characteristics varied markedly in accord with its wood density. The heavier coconut samples absorb less water but swell more than those of the lighter ones. The use of organic resins significantly improved both the water absorbance and swelling rate of coconut wood samples, making them comparable to those of conventional wood. The effectiveness of resin treatment was obviously influenced by the coconut wood density and immersion period. Higher dimensional improvements were observed on the heavier wood samples. The resin effected improvements decrease with elongation of immersion period. These characteristics suggested that the resin treatment could only effectively be applied for indoor purposes.

Key words: Coconut wood, resin, dimensional stability

ABSTRAK

Kayu kelapa telah digunakan secara efektif sebagai substitusi kayu konvensional terutama dalam penggunaannya sebagai komponen bangunan, mebel dan barang kerajinan. Material kayu ini telah menjadi komoditi ekspor produk per kayu Indonesia ke manca Negara. Namun demikian, pertumbuhan volume ekspornya terhambat oleh adanya keluhan importir terhadap rendahnya stabilitas dimensi pada produk kayu kelapa. Dalam penelitian ini dilakukan penentuan stabilitas dimensi pada kayu kelapa melalui pengukuran sifat penyerapan air dan pengembangan radial yang terjadi selama proses perendaman dalam air. Contoh uji kayu kelapa dibedakan secara acak ke dalam tiga kelompok menurut tingkat kerapatan, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Perlakuan dengan penggunaan tiga jenis resin organik untuk menguji penyempurnaan stabilitas dimensi pada kayu kelapa dilakukan dengan metode vakum-tekan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu kelapa memiliki sifat penyerapan air (higroskopis) yang relatif tinggi dibandingkan dengan kayu biasa. Sifat ini beragam menurut tingkat kerapatan pada kayu tersebut. Kayu kelapa dengan kerapatan rendah bersifat lebih higroskopis daripada kayu kelapa berkerapatan lebih tinggi. Namun demikian, sifat pengembangan radial (transversal) pada kayu kelapa berhubungan sebaliknya terhadap kerapatan kayu. Kayu kelapa dengan kerapatan lebih tinggi mengalami pengembangan dimensi lebih besar daripada kayu kelapa yang berkerapatan lebih rendah. Sifat penyerapan air dan pengembangan radial pada kayu kelapa berlangsung secara cepat pada proses rendaman dalam air. Pada awal proses rendaman, kecepatan kayu kelapa dalam penyerapan air dan mengalami pengembangan radial lebih dari sepuluh kali kecepatan yang terjadi pada kayu biasa, seperti jati, bangkirai dan mangium.

Perlakuan resin pada kayu kelapa mampu mengurangi sifat higroskopis dan perubahan dimensi sehingga mendekati kedua karakteristik pada kayu tersebut serupa dengan kayu biasa. Efektifitas perlakuan resin terhadap sifat higroskopis dan pengembangan radial pada kayu kelapa dipengaruhi oleh faktor jenis resin, kerapatan

dan lama waktu perendaman. Secara umum resin 2 lebih baik daripada resin 3 dan resin 1, sementara resin 3 lebih baik daripada resin 1. Efektifitas perlakuan resin lebih besar pengaruhnya pada kayu kelapa berkerapatan tinggi dibandingkan dengan kayu kelapa dengan kerapatan lebih rendah. Efektifitas perlakuan resin mengalami penurunan dengan penambahan waktu rendaman kayu kelapa dalam air.

Kata kunci: Kayu kelapa, resin, stabilitas dimensi

Lembar Abstrak

Balfas, J. (Pusat Litbang Hasil Hutan)

Perlakuan Resin Pada Kayu Kelapa (*Cocos nucifera*)

J. Penelit. Has. Hut.

Kayu kelapa memiliki sifat penyerapan air (higroskopis) yang relatif tinggi dan stabilitas dimensi yang rendah dibandingkan dengan kayu biasa. Kelemahan pada kedua sifat tersebut dapat disempurnakan dengan perlakuan resin organik. Perlakuan ini hanya efektif untuk penggunaan indoor.

Kata kunci: Kayu kelapa, resin, stabilitas dimensi

Abstract Page

Balfas, J. (Centre for Forest Products Research and Development)

Resin Treatment on Coconut Wood

J. of Forest Products Research.

Coconut wood possesses a relatively high water sorption and low dimensional stability than the conventional wood. These inferior characteristics could be improved by the use of organic resins. The resin treatment could only effectively be applied for indoor uses.

Key words: Coconut wood, resin, dimensional stability

I. PENDAHULUAN

Keterbatasan pasokan bahan baku pada industri per kayu nasional telah memaksa industri beralih pada bahan baku pengganti seperti, sengon, mangium, karet dan kelapa. Salah satu jenis kayu yang sedang dimanfaatkan secara intensif saat ini adalah kayu kelapa. Kayu ini banyak digunakan sebagai komponen bangunan, *furniture* dan lantai (*flooring*). Kehadiran kayu kelapa sebagai substitusi kayu tradisional dari hutan alam pada dasarnya dapat diterima secara baik oleh semua kalangan lingkup nasional maupun luar negeri. Secara mekanis kayu ini dapat memenuhi keinginan konsumen, namun secara fisis banyak dijumpai keluhan pengguna terhadap stabilitas dimensi kayu kelapa.

Dalam beberapa bulan terakhir terjadi sejumlah klaim terhadap produk lantai kayu kelapa dari Indonesia yang diekspor ke Amerika, Eropa dan Jepang. Porsi klaim umumnya mencapai lebih dari 40% volume produk yang diekspor. Hal ini menyebabkan kerugian besar bagi eksportir kayu kelapa dan cenderung menghentikan usaha pihak penjual maupun pembeli dalam penggunaan kayu kelapa. Alasan tunggal dalam klaim tersebut adalah terjadinya perubahan dimensi dan bentuk produk setelah mencapai negara tujuan atau pada saat penggunaan. Perubahan bentuk dan dimensi sebagai akibat dari perubahan kelembaban antara tempat produksi dan tempat penggunaan merupakan sifat natural dari kebanyakan bahan kayu. Namun pada kasus kayu kelapa atau juga kayu palma lainnya terdapat perbedaan struktur dan komposisi anatomi yang sangat besar dibandingkan dengan anatomi kayu tradisional dari kelompok daun jarum maupun daun lebar. Perbedaan struktur anatomi tersebut beserta implikasinya tidak banyak diketahui oleh kalangan pengolah kayu kelapa, sehingga tahapan dalam pengolahan kayu kelapa dilakukan persis sama sebagaimana pengolahan pada kayu

tradisional. Hal ini merupakan satu sumber kesalahan yang menyebabkan kualitas produk kayu kelapa menjadi tidak stabil.

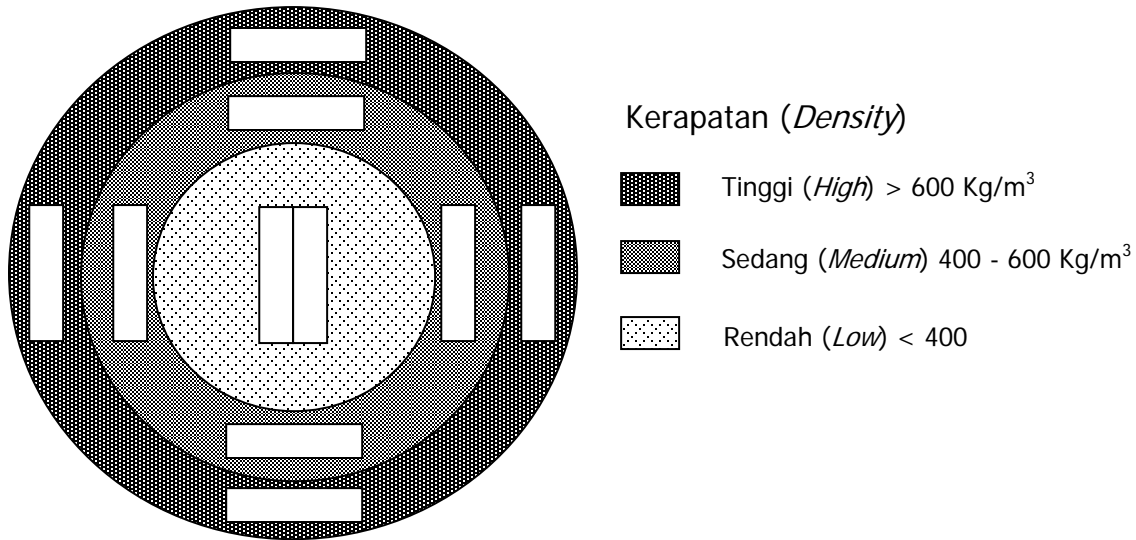
Permasalahan lain adalah terdapatnya campuran bagian kayu berkerapatan sedang dan bagian kayu berkerapatan tinggi pada satu keping papan lantai. Perbedaan kerapatan ini dapat memberikan respon berbeda manakala dihadapkan pada satu perubahan kelembaban (Fruhwald *et al*, 1992; Killmann and Fink, 1996). Karakteristik ini menyebabkan ketidakseragaman perubahan bentuk dan dimensi pada satu keping papan. Dengan kata lain, stabilitas dimensi pada papan seperti itu relatif rendah. Kasus klaim yang diuraikan di atas terutama terjadi pada papan lantai yang mengandung campuran kerapatan struktur.

Penanggulangan masalah stabilitas dimensi kayu pada kelompok kayu hasil hutan tanaman dan kayu sawit dapat dilakukan dengan penggunaan resin (Balfas, 1995; Balfas, 2000). Bahan resin yang dimasukkan kedalam struktur kayu dapat berperan sebagai bahan pengisi (*bulking agent*). Deposisi resin dalam struktur kayu dapat menutup sebagian besar tempat ikatan air pada polimer kayu, sehingga kayu tidak mudah menyerap air atau mengalami pengembangan pada saat digunakan pada lingkungan lembab atau basah. Dalam penelitian ini dilakukan perlakuan deposisi resin pada kayu kelapa dengan cara vakum-tekan, untuk mengetahui efektivitas perlakuan tersebut terhadap penyempurnaan stabilitas dimensi kayu kelapa.

II. METODE PENELITIAN

A. Persiapan Contoh Uji

Contoh uji berukuran tebal 2 cm, lebar 8 cm dan panjang 30 cm diperoleh dari hasil pemotongan batang kayu kelapa (*Cocos nucifera*) bagian luar, tengah dan dalam sebagaimana tampak pada Gambar 1. Contoh uji dikumpulkan menurut kelompok kerapatan, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Semua contoh uji dikeringkan dalam oven pada suhu 65° C hingga mencapai kadar air sekitar 10%. Penentuan kadar air pada contoh uji dilakukan dengan bantuan alat moisture meter.



Gambar 1. Pengambilan contoh uji kayu kelapa

Figure 1. Samples extracted from coconut trunk

B. Pelaksanaan Percobaan

Semua contoh uji ditimbang beratnya sebelum dimasukkan ke dalam tabung perlakuan. Contoh uji (15 buah) dari kelompok perlakuan Resin 1 dimasukkan ke dalam tabung vakum-kempa sebagaimana tampak pada Gambar 2. Setelah tabung ditutup rapat, dilakukan vakum sebesar 1 atm selama 30 menit. Larutan resin 1 dimasukkan ke dalam tabung hingga penuh dan mencapai tekanan sebesar 10 kg/cm². Tekanan dijaga pada tingkat tersebut selama 60 menit, kemudian larutan resin dikosongkan dari dalam tabung. Contoh uji ditiriskan pada rak selama 10 menit kemudian ditimbang beratnya. Contoh uji kemudian dikeringkan dalam oven hingga mencapai kadar air sekitar 10%. Tahapan kerja yang sama dilakukan pada kelompok contoh uji resin 2 dan resin 3. Setelah mencapai kadar air sekitar 10%, semua contoh uji ditimbang untuk mengetahui berat keringnya.

Dalam penelitian ini dilakukan dua macam pengujian, yaitu penyerapan air dan perubahan dimensi (pengembangan). Penentuan penyerapan air dilakukan dengan cara penimbangan contoh uji pada saat sebelum dan sesudah perendaman dalam air selama 5 menit, 10 menit, 30 menit, 1 jam, 4 jam dan 24 jam. Penimbangan dilakukan

dengan menggunakan timbangan elektrik digital. Pada contoh uji dan periode yang sama dilakukan penentuan perubahan dimensi dengan cara pengukuran dimensi radial pada contoh uji menggunakan kaliper digital. Setelah selesai pengujian semua contoh uji dikeringkan dalam oven pada suhu 65° C hingga mencapai kadar air sekitar 10%. Pengujian terhadap penyerapan air dan perubahan dimensi dilakukan secara berulang sebanyak tiga siklus.



Gambar 2. Tabung vakum-kempa

Figure 2. Vacum-pressure vessel

C. Rancangan Percobaan

Dalam penelitian ini dibuat 4 kelompok contoh uji menurut perlakuan, yaitu control (K), resin 1 (R1), resin 2 (R2) dan resin 3 (R3). Masing-masing kelompok terdiri dari tiga taraf kerapatan kayu, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Masing-masing taraf memiliki ulangan sebanyak 5 buah contoh uji. Untuk mengetahui tingkat efektivitas perlakuan terhadap stabilitas dimensi kayu kelapa dilakukan analisis data menurut prosedur faktorial.

III. HASILDAN PEMBAHASAN

Perlakuan deposisi resin pada kayu kelapa menunjukkan hasil yang berbeda menurut tingkat kerapatan kayu dan jenis resin (Tabel 1). Penambahan berat pada kayu berkerapatan tinggi terjadi lebih kecil daripada contoh kayu berkerapatan rendah. Hal ini terutama disebabkan oleh ketersediaan rongga kosong yang lebih banyak pada kayu berkerapatan lebih rendah (Balfas, 2000). Penambahan berat akibat perlakuan dengan resin 1 (R1) lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan resin 2 (R2) maupun resin 3 (R3). Perbedaan ini terutama disebabkan oleh faktor berat jenis resin, di mana resin 3 lebih tinggi berat jenisnya dibandingkan dengan resin 2 maupun resin 1, sedangkan berat jenis resin 2 lebih tinggi daripada resin 1.

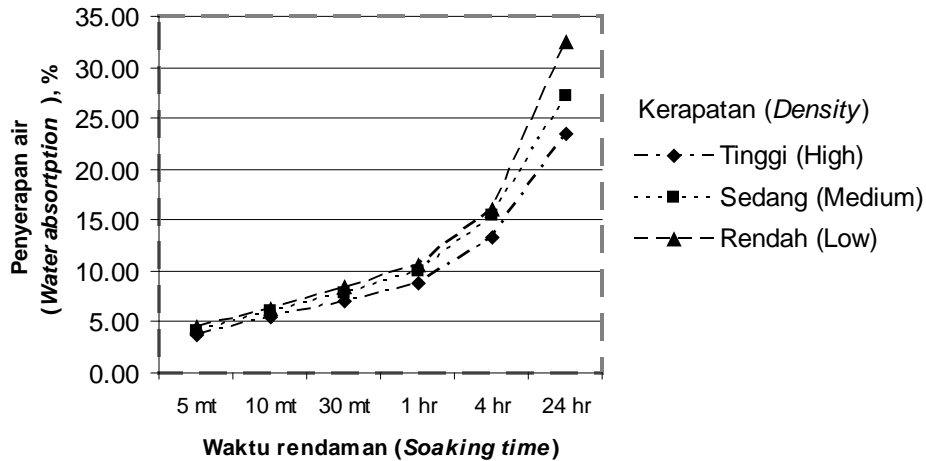
Tabel 1. Penambahan berat akibat perlakuan

Table 1. Weight gain due to treatment

| Kerapatan (<i>Density</i>), Kg/m ³ | Resin | Berat (<i>Weight</i>), gr | | | Tambah berat (<i>Weight gain</i>), % | |
|--|-------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--|-----------------------|
| | | Awal (<i>Initial</i>) | Basah (<i>Wet</i>) | Kering (<i>Dry</i>) | Basah (<i>Wet</i>) | Kering (<i>Dry</i>) |
| Tinggi (<i>High</i>) | R1 | 377 | 435 | 407 | 14.80 | 3.83 |
| Sedang (<i>Medium</i>) | R1 | 266 | 322 | 293 | 20.94 | 10.01 |
| Rendah (<i>Low</i>) | R1 | 186 | 265 | 218 | 42.19 | 17.33 |
| Tinggi (<i>High</i>) | R2 | 377 | 523 | 443 | 39.21 | 17.82 |
| Sedang (<i>Medium</i>) | R2 | 269 | 405 | 333 | 50.85 | 24.04 |
| Rendah (<i>Low</i>) | R2 | 186 | 328 | 256 | 76.56 | 37.72 |
| Tinggi (<i>High</i>) | R3 | 382 | 565 | 497 | 47.91 | 30.30 |
| Sedang (<i>Medium</i>) | R3 | 270 | 415 | 382 | 53.44 | 41.27 |
| Rendah (<i>Low</i>) | R3 | 178 | 337 | 279 | 89.74 | 56.95 |

Sifat penyerapan air pada kayu kelapa menunjukkan perbedaan yang nyata secara konsisten menurut kerapatannya, di mana bagian kayu yang berkerapatan tinggi menyerap air lebih sedikit dibandingkan dengan bagian kayu berkerapatan sedang atau rendah (Gambar 3). Bagian kayu berkerapatan sedang menyerap air lebih sedikit dibandingkan dengan bagian kayu berkerapatan rendah. Fenomena serupa telah dilaporkan sebelumnya oleh Fruhwald *et al.* (1992). Perbedaan ini terutama

berhubungan dengan porsi jaringan parenkim yang lebih banyak terdapat pada bagian kayu berkerapatan lebih rendah, di mana sifat jaringan tersebut lebih higroskopis dibandingkan dengan jaringan serat (*vascular bundles*).



Gambar 3. Penyerapan air selama perendaman

Figure 3. Water absorption during soaking

Penyerapan air pada kayu kelapa terjadi secara cepat dibandingkan dengan penyerapan yang berlangsung pada kayu biasa, seperti jati, bangkirai dan mangium. Penyerapan air pada ketiga jenis kayu tersebut hanya terjadi kurang dari 0,5% pada rendaman 5 menit pertama (Malik dan Balfas, 2002), sedangkan penyerapan air pada kayu kelapa untuk periode rendaman yang sama mencapai 4%. Nilai serapan air sebesar ini pada kayu biasa umumnya dicapai setelah perendaman selama 4 jam. Perbedaan ekstrim pada sifat penyerapan air antara kayu kelapa dan kayu biasa menunjukkan bahwa kayu kelapa bersifat sangat higroskopis dibandingkan dengan kayu biasa. Perbedaan ini menunjukkan perlunya penyempurnaan sifat higroskopis pada kayu kelapa, sehingga sifat tersebut mendekati sifat higroskopis yang dimiliki oleh kayu biasa. Pemberian perlakuan resin pada kayu kelapa mampu memperbaiki sifat higroskopis pada kayu kelapa (Tabel 2). Efektivitas perlakuan resin terhadap sifat penyerapan air tergantung pada jenis resin, tingkat kerapatan kayu dan lama waktu

perendaman. Hasil analisa keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa faktor kerapatan dan perlakuan resin berpengaruh sangat nyata ($p>99\%$) terhadap sifat penyerapan air pada contoh uji kayu kelapa untuk waktu rendaman 5 menit sampai dengan 24 jam.

Tabel 2. Penyerapan air selama perendaman pada siklus pertama

Table 2. Water sorption during soaking on the first cycle

| Jenis Resin (Resin type) | Kerapatan (Density) | Penyerapan air (Water absorption),% | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| | | 5 Menit (Minutes) | 10 Menit (Minutes) | 30 Menit (Minutes) | 1 Jam (Hour) | 4 Jam (Hours) | 24 Jam (Hours) |
| Kontrol (Control) | Tinggi (High) | 3.77 | 5.50 | 7.10 | 8.76 | 13.38 | 23.54 |
| | Sedang (Medium) | 4.04 | 6.07 | 7.83 | 9.99 | 15.37 | 27.23 |
| | Rendah (Low) | 4.49 | 6.34 | 8.43 | 10.53 | 16.04 | 32.48 |
| R-1 | Tinggi (High) | 1.22 | 1.98 | 3.14 | 4.37 | 7.81 | 17.95 |
| | Sedang (Medium) | 1.35 | 2.03 | 2.52 | 4.00 | 6.86 | 15.80 |
| | Rendah (Low) | 2.99 | 4.40 | 6.39 | 8.55 | 13.99 | 30.15 |
| R-2 | Tinggi (High) | 0.56 | 0.98 | 1.68 | 2.33 | 4.30 | 11.23 |
| | Sedang (Medium) | 0.90 | 1.18 | 1.77 | 2.36 | 4.01 | 9.69 |
| | Rendah (Low) | 2.00 | 3.16 | 4.44 | 5.90 | 9.47 | 20.83 |
| R-3 | Tinggi (High) | 1.11 | 1.88 | 2.91 | 3.79 | 6.53 | 14.02 |
| | Sedang (Medium) | 1.61 | 2.33 | 3.50 | 4.63 | 7.29 | 15.04 |
| | Rendah (Low) | 2.66 | 3.68 | 5.32 | 6.88 | 10.91 | 22.95 |

Tabel 3. Analisis keragaman pada penyerapan air kayu kelapa selama perendaman

Table 3. Analysis of variances on water absorption of coconut wood during soaking

| Sumber keragaman (Source of variances) | db (df) | F- Hitung (F- Calculated) | | | | | |
|--|------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 5m | 10m | 30m | 1h | 4h | 24h |
| Kerapatan (Density) | 2 | 30.689 ^{sn} | 28.268 ^{sn} | 28.996 ^{sn} | 33.060 ^{sn} | 41.785 ^{sn} | 83.281 ^{sn} |
| Perlakuan (Treatment) | 3 | 74.206 ^{sn} | 76.869 ^{sn} | 58.817 ^{sn} | 60.022 ^{sn} | 70.266 ^{sn} | 68.890 ^{sn} |
| Kerapatan * Perlakuan (Density * Treatment) | 6 | 1.163 ^{tn} | 1.739 ^{tn} | 1.945 ^{tn} | 2.164 ^{tn} | 3.084 ^{sn} | 2.730 ^{sn} |
| Galat (Error) | 48 | | | | | | |

Keterangan (Remarks): db (df) = derajat bebas (degrees of freedom); m = menit (minute); h = jam (hour)

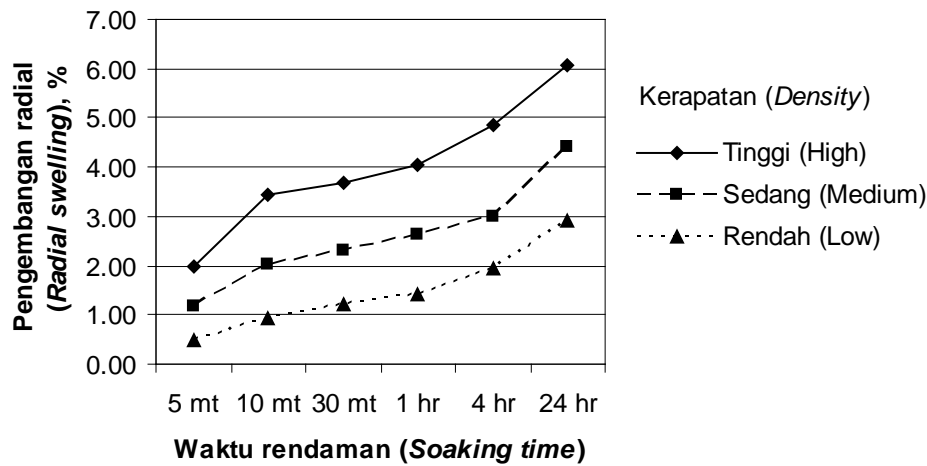
sn = sangat nyata (very significant); tn = tidak nyata (not significant)

Perlakuan resin 2 lebih efektif mengurangi serapan air dibandingkan dengan resin 1 dan resin 3, sedangkan resin 3 lebih efektif menolak air daripada resin 1. Efektifitas penolakan air dengan perlakuan resin tergantung pada tingkat kerapatan kayu kelapa dan lama waktu perendaman. Secara konsisten perlakuan resin pada kayu kelapa berkerapatan lebih tinggi memberikan pengaruh lebih besar daripada kayu kelapa berkerapatan lebih rendah. Hal ini terutama ditentukan oleh sifat alami kayu kelapa dalam penyerapan air, di mana kayu berkerapatan lebih rendah mengandung lebih banyak jaringan higroskopis, sebagaimana diuraikan sebelumnya.

Secara umum kemampuan penolakan air pada kayu kelapa yang diberi perlakuan resin mengalami penurunan dengan penambahan waktu rendaman. Fenomena ini menunjukkan bahwa perlakuan resin hanya bersifat menyumbat (bulking) pada struktur kayu kelapa, sehingga perlakuan tersebut hanya bersifat menghambat air untuk berikatan dengan gugus hidroksil dan mengisi rongga yang terdapat dalam struktur kayu kelapa. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa perlakuan stabilisasi dimensi kayu kelapa dengan resin hanya dapat digunakan untuk keperluan penggunaan kayu kelapa dalam ruang atau naungan (indoor).

Hasil pengujian sifat pengembangan radial pada kayu kelapa menunjukkan bahwa perubahan dimensi pada jenis kayu ini ditentukan oleh kerapatan struktur dan lama waktu perendaman (Gambar 4). Kayu kelapa yang memiliki kerapatan lebih tinggi mengalami pengembangan lebih besar daripada kayu kelapa berkerapatan lebih rendah. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh kehadiran serat dalam jumlah yang lebih banyak pada bagian kayu yang berkerapatan lebih tinggi (Fruhwald *et al.*, 1992). Sifat pengembangan kayu kelapa secara umum mengalami peningkatan dengan penambahan waktu rendaman. Hal ini dapat dimaklumi karena proses intrusi air ke dalam struktur kayu kelapa akan mengalami peningkatan dengan bertambahnya waktu rendaman. Pada Gambar 4 tampak bahwa perubahan dimensi pada kayu kelapa terjadi secara cepat pada waktu rendaman 5 menit, yaitu sekitar 1 sampai 2%. Nilai pengembangan ini relatif besar bila dibandingkan dengan pengembangan yang terjadi pada kayu biasa, seperti jati, bangkirai dan mangium. Pengembangan pada ketiga jenis

kayu tersebut hanya terjadi kurang dari 0,1% pada rendaman 5 menit pertama (Malik dan Balfas, 2002). Nilai pengembangan sebesar 1 sampai 2% pada kayu biasa umumnya dicapai setelah perendaman lebih dari 1 jam. Perbedaan ekstrim pada sifat pengembangan antara kayu kelapa dan kayu biasa menunjukkan bahwa kayu kelapa bersifat tidak stabil dibandingkan dengan kayu biasa. Perbedaan ini menunjukkan perlunya penyempurnaan stabilitas dimensi pada kayu kelapa, sehingga kayu tersebut memiliki stabilitas dimensi yang setara dengan kayu biasa.



Gambar 4. Pengembangan radial selama perendaman

Figure 4. Radial swelling during soaking

Pemberian perlakuan resin pada kayu kelapa mampu memperbaiki stabilitas dimensi pada kayu kelapa (Tabel 4). Perlakuan tiga jenis resin pada kayu kelapa mampu menyempurnakan stabilitas dimensi kayu kelapa hingga mendekati atau lebih baik daripada stabilitas dimensi yang dimiliki oleh kayu biasa. Namun demikian, efektivitas perlakuan resin terhadap sifat pengembangan kayu kelapa tergantung pada jenis resin, tingkat kerapatan kayu dan lama waktu perendaman. Hasil analisa keragaman pada Tabel 5 menunjukkan bahwa faktor kerapatan dan perlakuan resin berpengaruh sangat nyata ($p > 99\%$) terhadap sifat pengembangan radial pada contoh uji kayu kelapa untuk waktu rendaman 5 menit sampai dengan 24 jam.

Perlakuan resin 2 lebih efektif mengurangi perubahan dimensi pada kayu kelapa dibandingkan dengan resin 1 dan resin 3, sedangkan resin 3 lebih efektif dalam stabilisasi dimensi daripada resin 1. Fenomena ini proporsional dengan pengaruh perlakuan resin terhadap sifat penyerapan air (Tabel 2). Efektifitas stabilisasi dimensi dengan perlakuan resin tergantung pada tingkat kerapatan kayu kelapa dan lama waktu perendaman. Secara konsisten perlakuan resin pada kayu kelapa berkerapatan lebih tinggi memberikan pengaruh lebih besar daripada kayu kelapa yang berkerapatan lebih rendah. Hal ini mungkin disebabkan oleh sifat alami kayu kelapa dalam penyerapan air, di mana kayu berkerapatan lebih rendah menyerap lebih banyak air daripada kayu kelapa berkerapatan lebih tinggi (Tabel 2).

Tabel 4. Pengembangan radial selama perendaman pada siklus pertama

Table 4. Radial swelling during soaking on the first cycle

| Jenis Resin (Resin type) | Kerapatan (Density) | Pengembangan radial (<i>Radial swelling</i>),% | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| | | 5 Menit (Minutes) | 10 Menit (Minutes) | 30 Menit (Minutes) | 1 Jam (Hour) | 4 Jam (Hours) | 24 Jam (Hours) |
| Kontrol (Control) | Tinggi (<i>High</i>) | 1.98 | 3.46 | 3.69 | 4.05 | 4.84 | 6.06 |
| | Sedang (<i>Medium</i>) | 1.54 | 2.01 | 2.29 | 2.62 | 3.01 | 4.42 |
| | Rendah (<i>Low</i>) | 0.73 | 0.94 | 1.23 | 1.41 | 1.96 | 2.92 |
| R-1 | Tinggi (<i>High</i>) | 0.64 | 1.01 | 1.18 | 1.34 | 1.66 | 2.12 |
| | Sedang (<i>Medium</i>) | 0.59 | 0.64 | 0.84 | 0.86 | 1.16 | 1.79 |
| | Rendah (<i>Low</i>) | 0.58 | 0.77 | 0.95 | 1.21 | 1.58 | 1.73 |
| R-2 | Tinggi (<i>High</i>) | 0.49 | 0.80 | 0.91 | 1.13 | 1.37 | 1.84 |
| | Sedang (<i>Medium</i>) | 0.48 | 0.80 | 0.87 | 0.97 | 1.25 | 1.47 |
| | Rendah (<i>Low</i>) | 0.43 | 0.63 | 0.75 | 0.87 | 1.10 | 1.27 |
| R-3 | Tinggi (<i>High</i>) | 0.73 | 1.06 | 1.39 | 1.75 | 1.90 | 2.08 |
| | Sedang (<i>Medium</i>) | 0.60 | 0.89 | 1.29 | 1.51 | 1.70 | 1.81 |
| | Rendah (<i>Low</i>) | 0.44 | 0.81 | 0.99 | 1.14 | 1.21 | 1.33 |

Tabel 5. Analisis keragaman pada pengembangan radial selama perendaman

Table 5. Analysis of variances on radial swelling during soaking

| Sumber keragaman (Source of variances) | db (df) | F- Hitung (<i>F- Calculated</i>) | | | | | |
|---|------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 5m | 10m | 30m | 1h | 4h | 24h |
| Kerapatan (<i>Density</i>) | 2 | 6.450 ^{sn} | 10.377 ^{sn} | 9.039 ^{sn} | 11.769 ^{sn} | 13.935 ^{sn} | 15.799 ^{sn} |
| Perlakuan (<i>Treatment</i>) | 3 | 21.019 ^{sn} | 21.146 ^{sn} | 20.630 ^{sn} | 24.780 ^{sn} | 36.253 ^{sn} | 61.395 ^{sn} |

| | | | | | | | |
|---|----|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kerapatan * Perlakuan (<i>Density * Treatment</i>) | 6 | 3.062 ^{tn} | 5.440 ^{sn} | 4.311 ^{sn} □ | 4.970 ^{sn} | 6.264 ^{sn} □ | 4.505 ^{sn} □ |
| Galat (<i>Error</i>) | 48 | | | | | | |

Keterangan (*Remarks*): db (df) = derajat bebas (*degrees of freedom*); m = menit (*minute*); h = jam (*hour*)

sn = sangat nyata (*very significant*); tn = tidak nyata (*not significant*)

Stabilitas dimensi pada kayu kelapa yang diberi perlakuan resin mengalami penurunan dengan pertambahan waktu rendaman (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan stabilisasi dimensi kayu kelapa dengan resin memiliki keterbatasan efektifitas perlakuan terhadap proses pembasahan struktur kayu dalam air. Fakta ini menunjukkan bahwa perlakuan stabilisasi dimensi dengan resin hanya dapat digunakan untuk keperluan penggunaan kayu kelapa dalam ruang atau naungan (*indoor*).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kayu kelapa memiliki sifat penyerapan air (higroskopis) yang relatif tinggi dibandingkan dengan kayu biasa. Sifat ini beragam menurut kerapatan struktur pada kayu tersebut. Kayu kelapa dengan kerapatan struktur yang rendah bersifat lebih higroskopis daripada kayu kelapa berkerapatan lebih tinggi. Namun demikian, sifat pengembangan radial pada kayu kelapa berhubungan sebaliknya terhadap kerapatan kayu. Kayu kelapa dengan kerapatan lebih tinggi mengalami pengembangan dimensi lebih besar daripada kayu kelapa yang berkerapatan lebih rendah. Sifat penyerapan air dan pengembangan radial pada kayu kelapa berlangsung secara cepat pada proses rendaman dalam air. Pada awal proses rendaman, kecepatan kayu kelapa dalam penyerapan air dan mengalami pengembangan radial lebih dari sepuluh kali kecepatan yang terjadi pada kayu biasa, seperti jati, bangkirai dan mangium.

Perlakuan resin pada kayu kelapa mampu mengurangi sifat higroskopis dan perubahan dimensi sehingga mendekati kedua karakteristik pada kayu tersebut serupa dengan kayu biasa. Efektifitas perlakuan resin terhadap sifat higroskopis dan pengembangan radial pada kayu kelapa dipengaruhi oleh faktor jenis resin, kerapatan

dan lama waktu perendaman. Secara umum resin 2 lebih baik daripada resin 3 dan resin 1, sementara resin 3 lebih baik daripada resin 1. Efektifitas perlakuan resin lebih besar pengaruhnya pada kayu kelapa berkerapatan tinggi dibandingkan dengan kayu kelapa dengan kerapatan lebih rendah. Efektifitas perlakuan resin mengalami penurunan dengan penambahan waktu rendaman kayu kelapa dalam air.

B. Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kayu kelapa memiliki sifat higroskopis yang tinggi serta perubahan dimensi yang sangat cepat dibandingkan kayu biasa. Kelemahan sifat ini menunjukkan perlunya penyempurnaan stabilitas dimensi pada kayu kelapa, terutama pada produk kayu kelapa untuk tujuan ekspor. Penggunaan resin untuk penyempurnaan sifat kayu kelapa hanya efektif untuk keperluan *indoor*, sehingga perlu dicari cara lain yang dapat menyempurnakan sifat kayu tersebut untuk keperluan *outdoor*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1998. Statistik perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Balfas, J. 1995. Beberapa aspek teknologi pada kayu hasil pengembangan hutan tanaman industri (HTI) di Indonesia. Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Pematang Siantar, tanggal 27-29 Nopember 1995 di Prapat. Hlm. 37-48. Balai Penelitian Kehutanan Pematang Siantar.
- _____, 2000. Penyempurnaan sifat kayu dengan perlakuan modifikasi JRP-2. Prosiding Lokakarya Penelitian Hasil Hutan, tanggal 7 Desember 2000 di Bogor. Hlm. 325-340. Pusat Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Fruhwald, A. Rolf D.P. and Matthias S. 1992. Utilization of coconut timber. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Hamburg.
- Killmann, W. and D. Fink. 1996. Coconut palm stem processing. Protrade. Eschborn.
- Malik, J. dan J. Balfas. 2002. Modifikasi kayu mangium (*Acacia mangium* Wild.) dan kemungkinannya untuk penggunaan eksterior dibandingkan dengan kayu jati dan bangkirai. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Teknologi Hasil Hutan. tanggal 19 Desember di Bogor. Hlm. 137-141. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Bogor.