

PENGARUH KONSENTRASI BAHAN STABILISATOR PEG 1000 DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP KESTABILAN DIMENSI KAYU KECAPI (*Sandoricum koetjape* Merr)

*The Effect of PEG 1000 Stabilizer material and soaking time on Wood Dimensional Stability of Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr)*

Lusyiani, Violet Burhanuddin, & Putri Nadilla

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

Jl. A. Yani km 36 Simpang Empat Banjarbaru

ABSTRACT. Wood is hygroscopic and anisotropic, hence it is needed to improve the quality of wood by dimension stabilization treatment. The aim of study is to examine the effect of Polyethylene Glycol 1000 concentration and soaking time on the shrinkage rate stabilization dimensions. Polyethylene glycol 1000 and Kecapi wood were used in the research and distilled water as a solvent. Stabilization was carried out by bulking method that replaced stabilizer material with water by diffusion process. A member of 120 pieces samples were used in the study. The research results showed that Polyethylene Glycol 1000 at 30% concentration level and 5 days of soaking time have the best value of stabilization for all tested parameters. The higher level concentration of Polyethylene Glycol 1000 and the longer immersion time, smaller shrinkage and increasing the value of stabilization dimensions, as well.

Keywords: Stabilizer, Kecapi, Shrinkage, ASE (Anti Shrink Efficiency)

ABSTRAK. Kayu bersifat higroskopis dan anisotropis, karena itulah untuk meningkatkan kualitas kayu diperlukan suatu perlakuan stabilisasi dimensi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh konsentrasi Polyethylene Glycol 1000 dan waktu perendaman terhadap stabilisasi dimensi kayu yakni nilai penyusutannya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Polyethylene glycol 1000, kayu Kecapi dan air suling sebagai pelarutnya. Proses stabilisasi dimensi dilakukan dengan menggunakan metode proses difusi bulking yang mengganti bahan penstabilnya dengan air. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 120 buah sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Polyethylene Glycol 1000 pada tingkat konsentrasi 30% dan lama perendaman 5 hari memiliki nilai stabilisasi dimensi terbaik untuk semua parameter yang diuji. Tingkat konsentrasi tertinggi untuk Polyethylene Glycol 1000 dan lama perendaman yang terlama, nilai penyusutannya paling kecil dan juga dapat meningkatkan nilai stabilisasi dimensi.

Keywords: Stabilisasi dimensi, kayu Kecapi, Penyusutan, ASE

Penulis untuk korespondensi, surel: lusyianigobit@gmail.com

PENDAHULUAN

Kebutuhan kayu selalu meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan sensus penduduk yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2010 penduduk Indonesia berjumlah 237.641.326 jiwa. Karena kayu bersifat ringan, tahan gempa dan mudah dalam pengerjaannya maka kayu digunakan sebagai komponen dasar bagi konstruksi bangunan, mebel dan kerajinan. Pasokan kayu komersial berkualitas tinggi dari hutan alam semakin menurun sedangkan harganya semakin mahal. Oleh karena itu, berbagai upaya telah dilakukan dalam mengatasi keterbatasan pasokan kayu diantaranya dengan menggunakan kayu dari hutan rakyat.

Kecapi merupakan jenis kayu hutan rakyat yang sering dijumpai sebagai tanaman pekarangan. Prosea (1997) mengatakan bahwa kayu Kecapi dapat digunakan untuk konstruksi bangunan, kerajinan kayu dan untuk perabotan rumah tangga. Kayu memiliki sifat higroskopis yaitu mampu menyerap dan melepas air dan sifat anisotropis yang menyebabkan perubahan dimensi pada tiga arah berbeda yaitu longitudinal, tangensial dan radial. Oleh karena itu untuk meningkatkan mutu kayu Kecapi dilakukan pengendapan bahan stabilisator Polyethylene Glycol 1000 (PEG 1000) ke dalam struktur kayu dengan metode perendaman (*bulking*). Kayu yang direndam PEG 1000 dengan konsentrasi 30-50% tidak mengalami perubahan dimensi Listyanto et al., 2005). Penelitian ini bertujuan untuk menguji variasi konsentrasi stabilisator PEG 1000 dan lama perendaman terhadap penyusutan dan tingkat kesuksesan stabilisasi dimensi kayu Kecapi sehingga dapat menjadi dasar dalam usaha peningkatan kualitas kayu, memperkecil penyusutan, meningkatkan umur pakai, mengurangi kerusakan dan dapat dikembangkan lagi sebagai bahan baku industri alternatif.

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru,

selama 3 bulan, yaitu mulai dari bulan Mei sampai dengan bulan Juli 2015.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kayu Kecapi masam, PEG 1000, akuades, gergaji rantai, mesin pembelah, kaliper, bak perendaman, oven, timbangan analitik, gelas volumetrik 500 ml, gelas piala 1000 ml dan pengaduk.

Prosedur Penelitian

Contoh uji dibuat berdasarkan standard ASTM 17 (*American Society for Testing Materials*) dengan ukuran 3 cm tangensial, 3 cm radial dan 1,5 cm longitudinal, sebanyak 120 buah. Kemudian dilakukan penandaan dan pengacakan untuk menentukan perlakuan yang akan diberikan terhadap masing-masing unit contoh uji. Contoh uji direndam dalam akuades selama 7 hari untuk memperoleh kondisi basah, Selanjutnya contoh uji direndam di dalam larutan PEG 1000 dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% selama 3 dan 5 hari, dengan 15 kali pengulangan. Sedangkan contoh uji kontrol direndam dengan waktu yang sama, tetapi hanya dalam aquades. Setelah itu dikeringkan dalam oven dengan suhu bertahap, sampai mencapai berat konstan. Kemudian dilakukan pengukuran pada dimensi arah tangensial dan radial.

Pembuatan Larutan Stabilisator

Larutan stabilisator yang digunakan adalah PEG 1000 dengan konsentrasi 10%, 30% dan 50%. Bahan Stabilisator PEG 1000 berbentuk seperti lilin, bahan stabilisator ini ditimbang menggunakan neraca analitik sesuai dengan konsentrasi. Kemudian ditambahkan dengan akuades hingga volume larutannya mencapai 450 ml. Kemudian bahan stabilisator PEG 1000 diaduk hingga larut terhadap akuades, setelah akuades dan bahan stabilisator menyatu dimasukkan kedalam bak perendaman.

Cara Perhitungan

Untuk parameter penyusutan volumetris perhitungannya menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Scharai-Red (1985) dikutip oleh Prajabudiawan (2006), yaitu:

$$P_v = T + R$$

Keterangan :

P_v = Penyusutan Volumetris (%)

R = Penyusutan Radial (%)

T = Penyusutan Tangensial (%)

Dimana:

$$T = ((T_b - T_k)) / T_b \times 100\%$$

dan

$$R = ((R_b - R_k)) / R_b \times 100\%$$

Keterangan:

T_b = Panjang tangensial dalam keadaan basah

T_k = Panjang tangensial dalam keadaan kering

R_b = Panjang radial dalam keadaan basah

R_k = Panjang radial dalam keadaan kering

Untuk menilai kesuksesan stabilisasi maka perlu dicari nilai ASE (*Anti Shrink Efficiency*) dengan persamaan (Nicholas, 1987 dikutip oleh Khabiburrahman 2003):

$$ASE = ((U - T)) / U \times 100\%$$

Dengan keterangan :

ASE = Nilai *Anti Shrink Efficiency*

U = Angka penyusutan kontrol

T = Angka penyusutan contoh uji yang distabilisasikan

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial dengan dua faktor yaitu :

1. Perlakuan A = Konsentrasi PEG 1000

$$A_1 = 10 \%$$

$$A_2 = 20 \%$$

$$A_3 = 30 \%$$

2. Perlakuan B = Lama perendaman

$$B_1 = 3 \text{ hari}$$

$$B_2 = 5 \text{ hari}$$

Selain Kedua faktor tersebut, ada pula contoh uji yang tidak diberi perlakuan apapun sebagai kontrol dan setiap perlakuan diulang sebanyak 15 kali, Contoh uji yang digunakan sebanyak (kombinasi perlakuan) x (ulangan) = 8 x 15 = 120 buah contoh uji.

Semua data terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan dengan metode Kormogrov – Smirnov dan uji homogenitas ragam dengan metode Bartlett. Kemudian dilakukan analisis sidik ragam, apabila berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjutan berdasarkan nilai koefisien keragaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi : penyusutan kontrol, penyusutan arah tangensial, penyusutan arah radial, penyusutan volumetris, nilai ASE tangensial dan nilai ASE radial kayu Kecapi (*Sandoricum koetjape Merr*).

Penyusutan Kontrol

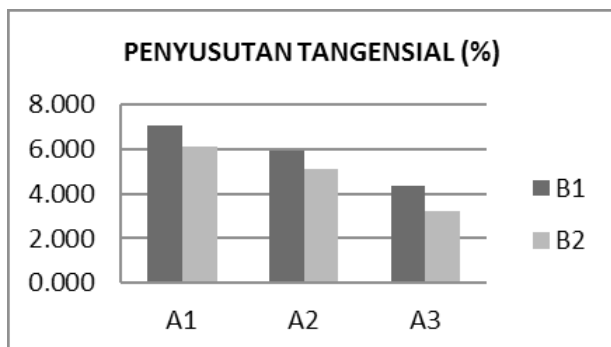
Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa penyusutan kontrol arah tangensial bervariasi antara 6,709 - 9,810% atau rata-rata 8,127%. Arah radial bervariasi antara 3,810 - 6,709% atau rata-rata 5,174%. Sedangkan Penyusutan volumetris bervariasi antara 11,225 - 15,384% atau rata-rata 13,301%.

Penyusutan Tangensial

Penyusutan arah tangensial terendah yaitu sebesar 2,866% yang dicapai pada perlakuan A_3B_2 , sedangkan penyusutan terbesar yaitu 7,987% diperoleh pada perlakuan A_1B_1 .

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa Interaksi antara faktor konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh nyata pada taraf uji 5% dan 1% terhadap penyusutan dimensi kayu Kecapi pada arah tangensial, sedangkan faktor konsentrasi PEG 1000 dan faktor lama perendaman memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap penyusutan dimensi kayu Kecapi pada arah tangensial.

Uji lanjutan Duncan pada faktor perlakuan A_1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A_2 dan A_3 , begitu pula untuk perlakuan A_2 memberikan perbedaan yang sangat nyata dengan perlakuan A_3 . Pada lama perendaman nilai penyusutan untuk perlakuan B_1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan B_2 . Hubungan antara faktor konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman terhadap penyusutan dimensi kayu Kecapi pada arah tangensial, disajikan dengan jelas pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyusutan tangensial kayu kecapi

Figure 1. The Tangential shrinkage of Kecapi

Grafik diatas menunjukkan bahwa penyusutan arah tangensial semakin kecil seiring dengan semakin meningkatnya tingkat konsentrasi PEG 1000 dan semakin lamanya waktu perendaman. Hal tersebut dapat diterima karena dengan semakin lamanya waktu perendaman maka proses peresapan bahan stabilisasi dimensi konsentrasi PEG 1000 menjadi lebih sempurna.

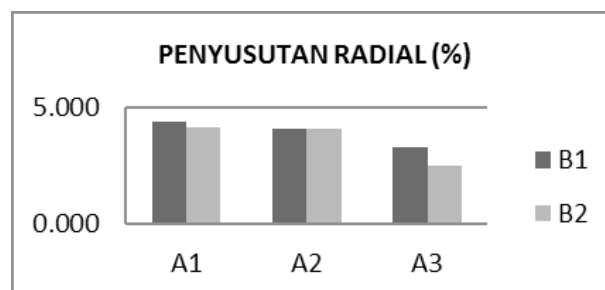
Penyusutan Radial

Nilai penyusutan arah radial pada kayu Kecapi setelah diberi bahan stabilisator PEG 1000 menjadi 1,88 - 5,69% atau rata-rata 3,767%. Nilai penyusutan kayu Kecapi pada arah radial lebih besar dari pada angka penyusutan arah radial kayu Waru Gunung yang diperoleh dalam penelitian Khabiburrahman (2003) yaitu 2,907%.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor konsentrasi PEG 1000 memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap penyusutan dimensi kayu Kecapi pada arah radial. Sedangkan faktor lama perendaman memberi pengaruh yang nyata

terhadap penyusutan dimensi kayu Kecapi pada arah radial. Interaksi antara faktor konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh nyata pada taraf uji 5% dan 1% terhadap penyusutan dimensi kayu Kecapi pada arah radial.

Uji lanjutan Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A_1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A_2 namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan A_3 dan untuk perlakuan A_2 memberikan perbedaan yang sangat nyata dengan perlakuan A_3 . Pada lama perendaman nilai penyusutan untuk perlakuan B_1 tidak berbeda secara nyata dengan perlakuan B_2 . Hubungan antara faktor perbandingan konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman terhadap penyusutan dimensi kayu Kecapi pada arah radial, disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Penyusutan radial kayu kecapi

Figure 2. The Radial shrinkage of Kecapi

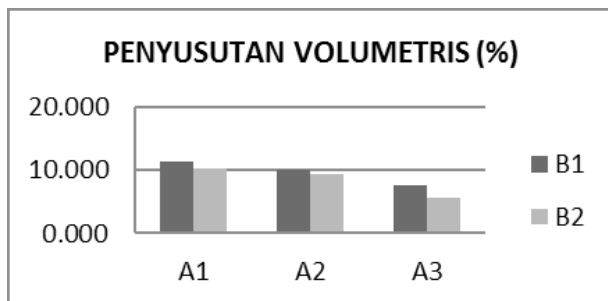
Grafik diatas menunjukkan bahwa penyusutan radial semakin kecil seiring dengan semakin lamanya waktu perendaman dan semakin besarnya konsentrasi PEG 1000. Hal ini dapat diterima karena semakin meningkatnya konsentrasi semakin banyak bahan stabilisator yang mengendap didalam rongga sel. Seperti yang telah diuraikan sebelumnya bahwa volume zat bulking menduduki ruangan dan mencegah dinding sel dari penyusutan.

Penyusutan Volumetris

Penyusutan volumetris terendah yaitu sebesar 5,11% dapat dicapai pada perlakuan A_3 , sedangkan penyusutan terbesar yaitu 12,696 % diperoleh pada perlakuan A_1 . Nilai penyusutan volumetris kayu Kecapi lebih kecil dari pada nilai penyusutan volumetris kayu Galam yang diperoleh dalam penelitian Heriyadi (1990) yaitu 23,858%.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor konsentrasi PEG 1000 memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap penyusutan volumetris. Hal yang sama pada faktor lama perendaman dan Interaksi antara faktor konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman yang berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 5 % dan 1 %.

Perlakuan A_1B_2 tidak menunjukkan perbedaan dengan A_2B_1 , tetapi berbeda sangat nyata dengan A_2B_2 , A_3B_1 , dan A_3B_2 . Sedangkan untuk perlakuan A_2B_1 berbeda sangat nyata dengan A_2B_2 , A_3B_1 dan A_3B_2 . Perlakuan A_2B_2 berbeda sangat nyata dengan A_3B_1 dan A_3B_2 . dan perlakuan A_3B_1 berbeda sangat nyata dengan A_3B_2 . Hubungan antara faktor perbandingan konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman terhadap dimensi kayu Kecapi pada penyusutan volumetris, disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Penyusutan volumetris kayu kecapi
Figure 3. The Volumetric shrinkage of Kecapi

Grafik diatas menunjukkan bahwa penyusutan volumetris semakin kecil seiring dengan semakin meningkatnya tingkat konsentrasi PEG 1000 dan semakin lamanya waktu perendaman, Hal tersebut sesuai dengan apa yang disebutkan oleh Nicholas (1987) yang dikutip oleh Khabiburrahman (2003) bahwa bahan larut air tertinggal di dalam dinding sel, yang menyetabilkan kayu akan sebanding dengan konsentrasinya yang tergantung pada kelarutannya.

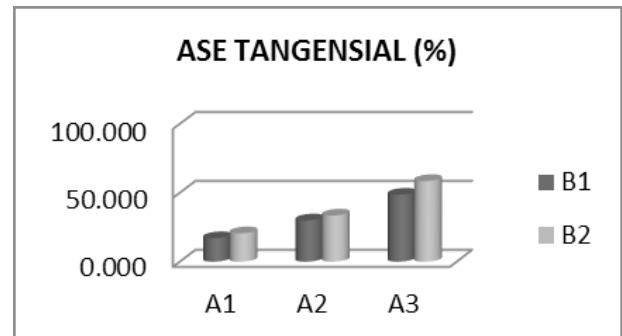
Nilai ASE tangensial

Nilai ASE tangensial terendah yaitu sebesar 15,322% dapat dicapai pada perlakuan A_1B_1 , sedangkan nilai ASE terbesar yaitu 59,954 % diperoleh pada perlakuan A_3B . Nilai ASE kayu Kecapi pada arah tangensial lebih besar dari pada

nilai ASE tangensial kayu Rambutan yang diperoleh dalam penelitian Zalukhu et al. (2015) yaitu 41,160%. Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, jika nilai ASE lebih dari 50%, menunjukkan bahwa stabilisasi dimensi berhasil.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor konsentrasi PEG 1000 memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai ASE tangensial. Hal serupa juga berlaku pada faktor lama perendaman dan Interaksi antara faktor konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman yang memberikan pengaruh sangat nyata pada taraf uji 5% dan 1%.

Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa perlakuan A_3B_2 berbeda sangat nyata dengan A_3B_1 , A_2B_2 , A_2B_1 , A_1B_2 dan A_1B_1 . Perlakuan A_3B_1 berbeda sangat nyata dengan A_2B_2 , A_2B_1 , A_1B_2 dan A_1B_1 . Sedangkan untuk perlakuan A_2B_2 berbeda sangat nyata dengan A_2B_1 , A_1B_2 dan A_1B_1 . Perlakuan A_2B_1 berbeda sangat nyata dengan A_1B_2 dan A_1B_1 dan perlakuan A_1B_2 berbeda sangat nyata dengan A_1B_1 . Hubungan antara faktor perbandingan konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman terhadap penyusutan dimensi kayu Kecapi pada arah tangensial, disajikan dengan jelas pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai ASE kayu kecapi pada arah tangensial

Figure 4. The ASE value of Kecapi on the Tangential Direction

Grafik diatas menunjukkan bahwa nilai ASE tangensial semakin besar seiring dengan semakin meningkatnya tingkat konsentrasi PEG 1000. PEG 1000 adalah salah satu bahan yang banyak dianjurkan untuk mencegah terjadinya pecah dan

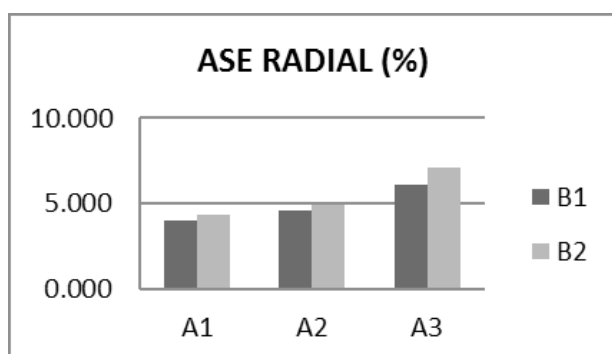
retak akibat sifat kembang susut, penggunaannya sederhana, yaitu kayu direndam dalam larutan PEG 1000 selama beberapa hari. Dengan cara tersebut akan diperoleh hasil yang baik jika kayu masih basah.

Nilai ASE radial

Nilai ASE radial terkecil adalah 11,451% dan nilai ASE radial terbesar adalah 50,708%. Stabilisasi dimensi pada perlakuan A_3B_2 berhasil karena nilai ASE melebihi 50%. Nilai ASE kayu Kecapi pada arah radial lebih besar dari pada nilai ASE radial kayu Cempedak yang diperoleh dalam penelitian Zalukhu et al. (2015) yaitu 25,24%.

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 24 menunjukkan bahwa faktor konsentrasi PEG 1000 memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai ASE radial. Hal serupa juga berlaku pada faktor lama perendaman dan Interaksi antara faktor konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman.

Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa pada perlakuan A_3B_2 berbeda sangat nyata dengan A_3B_1 , A_2B_2 , A_2B_1 , A_1B_2 dan A_1B_1 . Perlakuan A_3B_1 berbeda sangat nyata dengan A_2B_2 , A_2B_1 , A_1B_2 dan A_1B_1 . Sedangkan untuk perlakuan A_2B_2 berbeda sangat nyata dengan A_2B_1 , A_1B_2 dan A_1B_1 . Perlakuan A_2B_1 berbeda sangat nyata dengan A_1B_2 dan A_1B_1 dan perlakuan A_1B_2 berbeda sangat nyata dengan A_1B_1 . Hubungan antara faktor perbandingan konsentrasi PEG 1000 dan lama perendaman terhadap penyusutan dimensi kayu Kecapi pada nilai ASE radial, disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai ASE kayu kecapi pada arah radial
Figure 5. The ASE value of Kecapi on the Radial Direction

Grafik diatas menunjukkan bahwa nilai ASE radial semakin besar seiring dengan semakin meningkatnya tingkat konsentrasi PEG 1000. Semakin tinggi nilai ASE maka menunjukkan kemampuan bahan tersebut mampu untuk mencegah penyusutan atau sebagai bahan stabilisasi kayu semakin baik.

SIMPULAN

Penyusutan arah tangensial terkecil pada perlakuan A_3B_2 yaitu 2,866% dan terbesar yaitu 7,987% pada perlakuan A_1B_1 . Penyusutan arah radial terkecil pada perlakuan A_3B_2 yaitu 1,887% dan terbesar yaitu 5,696% pada perlakuan A_1B_1 . Penyusutan volumetris terkecil pada perlakuan A_3B_2 yaitu 5,110%, sedangkan terbesar yaitu 12,696% pada perlakuan A_1B_1 .

Nilai ASE arah tangensial tertinggi yaitu 59,954% pada perlakuan A_3B_2 , sedangkan terendah 15,322% pada perlakuan A_1B_1 . Nilai ASE arah radial tertinggi yaitu 50,708% pada perlakuan A_3B_2 , sedangkan terkecil 11,451% pada perlakuan A_1B_1 .

Semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu perendaman penyusutan semakin kecil dan menghasilkan nilai ASE yang semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Heriyadi. 1990. Pengaruh Stabilisator Urea dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi dan Lama Perendaman terhadap Perubahan Dimensi Volumetris dan Beberapa Sifat Mekanika Kayu Galam (*Melaleuca leucadendron* Linn). [Skripsi]. Banjarbaru: Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat.
- Khabiburrahman. 2003. Pengaruh Perbandingan Campuran Urea dan PEG 1000 serta Lama Perendaman terhadap Kestabilan Dimensi Kayu Waru Gunung (*Hibiscus macrophyllus* Roxb.). [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada.
- Listyanto, T. Hadikusumo, S.A., dan Rofii, M.N. 2005. Pengaruh Konsentrasi Larutan PEG 1000 dan Posisi Radial Pohon Pada Usaha

- Peningkatan Kualitas Kayu Jati Umur Muda Dari Hutan Rakyat di Gunungkidul. Seminar Nasional “Pengembangan Pengelolaan dan Pemanfaatan Hasil Hutan Rakyat di Indonesia”. Yogyakarta : Staf Pengajar Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada. h.214-222.
- Plant Resources of South-East Asia (PROSEA). 1997. Buah-Buahan Yang Dapat Dimakan. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Prajabudiawan, H. 2006. Pengaruh Proses Perebusan dalam Larutan Stabilisator Urea ($\text{CO (NH}_2)_2$) terhadap Stabilisator Dimensi Kayu Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium* Wild). [Skripsi]. Banjarbaru: Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat.
- Zalukhua, J. Hakim, L. dan Hartono, R. 2015. Asetilasi Kayu Rambutan (*Nephelium lappaceum* L), Cempedak (*Artocarpus integer* Merr), dan Rambai (*Baccaurea montleyana* Muell. Arg). Wood acetylation of *Nephelium lappaceum*, *Artocarpus integer*, and *Baccaurea montleyana* woods. Sumatera Utara: Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.