**STABILISASI DIMENSI KAYU *SHOREA RETUSA* MEIJER DENGAN
POLY VINIL ACETATE (PVAc)**
Dimension Stabilisation of Shorea retusa Meijer Wood Using Poly Vinyl Acetate (PVAc)

Andrian Fernandes

Balai Besar Penelitian Dipterokarpa, Samarinda
Jl. A.W. Syahrani No.68, Sempaja, Samarinda; Tlp. (0541) 206364, Fax (0541) 742298.
e-mail : af.andrian.fernandes@gmail.com

Diterima 17 Juni 2013, direvisi 5 Mei 2014, disetujui 21 Mei 2014

ABSTRACT

The increasing of wood demand causes small diameter wood utilization from lesser known timber, such as Shorea retusa Meijer. Small diameter from juvenile wood tends to have less good properties, one of them is less stable dimension. This research aims to know the influence of soaking of S. retusa Meijer in PVAc for dimension stabilization process with 25.0g/L, 37.5g/L and 50.0g/L of PVAc solution concentration, and soaking time for 1, 2 and 3 days. Measured parameters are longitudinal, tangential, radial shrinkage and ASE (Anti Shrinkage Efficiency). The results showed that S. retusa Meijer wood soaked in PVAc 25 g/L solution has highest score compared with other treatments.

Keywords: Shorea retusa Meijer, PVAc, dimension stabilization, small diameter wood, ASE

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan akan kayu menyebabkan digunakannya kayu-kayu berdiameter lebih kecil dan berasal dari jenis-jenis kayu kurang dikenal, misalnya *Shorea retusa* Meijer. Kayu berdiameter kecil yang berasal dari pohon yang berumur muda cenderung memiliki sifat yang kurang begitu baik, salah satunya adalah memiliki dimensi yang kurang stabil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman *S. retusa* Meijer dalam PVAc untuk proses stabilisasi dimensi dengan konsentrasi larutan PVAc 25,0 g/L, 37,5 g/L dan 50,0 g/L, serta lama perendaman, yaitu 1, 2 dan 3 hari. Parameter yang diukur adalah penyusutan longitudinal, tangensial, radial dan ASE (*Anti Shrinkage Efficiency*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu *S. retusa* Meijer yang direndam dalam larutan PVAc dengan konsentrasi 25 g/L selama 3 hari memberikan nilai *scoring* tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci : *Shorea retusa* Meijer, PVAc, stabilisasi dimensi, kayu diameter kecil, ASE

I. PENDAHULUAN

Cheah dan Ramli (2012) menyebutkan bahwa dewasa ini perkembangan industri perkayuan memerlukan bahan baku yang semakin banyak. Untuk memenuhinya perlu meningkatkan penggunaan jenis-jenis kayu yang kurang dikenal. Kayu *Shorea retusa* Meijer merupakan salah satu jenis Dipterokarpa dari Kalimantan yang kurang dikenal kayunya (Kessler, 2000).

Penggunaan kayu sangat dipengaruhi oleh adanya kondisi lingkungan sekitar. Shmulsky dan Jones (2011) kayu sebagai bahan

higroskopis sangat dipengaruhi oleh kadar air sekitar. Perubahan kadar air dapat mengakibatkan perubahan dimensi kayu. Salah satu cara untuk menstabilkan dimensi kayu adalah dengan menutup pori-pori yang ada di permukaan kayu dengan bahan stabilisator. Perlakuan untuk meningkatkan stabilitas dimensi haruslah mudah dan memperhatikan dampak lingkungan (Endo, et. al, 2008).

Xu, et. al (2009) menjelaskan bahwa ada tiga cara umum dalam meningkatkan stabilitas dimensi, yaitu asetilasi, pemanasan dengan uap dan pelapisan permukaan bahan dengan stabilisator. Salah satu bahan untuk

menstabilkan dimensi kayu adalah PVAc (Kol, et. al, 2011; Toker, 2011). PVAc (*Polyvinyl Acetate*) merupakan salah satu jenis perekat yang ramah lingkungan (Kim, et. al., 2007). Di pasaran PVAc dijual secara bebas dan dikenal sebagai lem putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilisasi dimensi pada kayu *S. retusa* Meijer menggunakan PVAc pada konsentrasi dan waktu perendaman yang berbeda.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian menggunakan jenis kurang dikenal *S. retusa* Meijer dengan diameter 41 cm yang diambil dari RKT 2012 IUPHHK PT Hutan Sanggam Labanan Lestari.

Perlakuan terdiri atas dua faktor, yaitu konsentrasi dan lama waktu perendaman kayu dalam larutan stabilisator PVAc.

Konsentrasi PVAc yang digunakan meliputi 25 g/L, 37,5 g/L dan 50 g/L. Sedangkan lama waktu perendaman terdiri atas 1, 2 dan 3 hari.

Pembagian konsentrasi dan lama perendaman dapat dilihat pada tabel 1. Penelitian dilakukan di Lab. Teknologi Hasil Hutan Balai Besar Penelitian Dipterokarpa (THH B2PD).

Contoh uji diambil dari bagian pangkal pohon *S. retusa* Meijer, yang terdiri atas kontrol dan perlakuan. Skema pembuatan contoh uji sesuai dengan Gambar 1.

Tabel 1. Kode perlakuan contoh uji

Table 1. Sampling code

Konsentrasi (Concentration)	Lama waktu perendaman (Soaking time)	Kode (Code)
25 g/L	1 hari (1 day)	X1
	2 hari (2 days)	X2
	3 hari (3 days)	X3
37,5 g/L	1 hari (1 day)	Y1
	2 hari (2 days)	Y2
	3 hari (3 days)	Y3
50 g/L	1 hari (1 day)	Z1
	2 hari (2 days)	Z2
	3 hari (3 days)	Z3
Kontrol (Control)		C

Sumber: diolah dari data primer

Keterangan (Remarks) :

- A : bagian yang digunakan untuk contoh uji kontrol
(part used as control sample)
- B : bagian yang digunakan untuk contoh uji konsentrasi 25 g/L
(part used as sample on concentration 25 g/L)
- C : bagian yang digunakan untuk contoh uji konsentrasi 37,5 g/L
(part used as sample on concentration 37.5 g/L)
- D : bagian yang digunakan untuk contoh uji konsentrasi 50 g/L
(part used as sample on concentration 50 g/L)

Sumber: diolah dari data primer

Gambar 1. Pola pembuatan contoh uji

Figure 1. Sampling pattern

Contoh uji berukuran 2 cm x 2 cm x 10 cm. Setiap contoh uji perlakuan dan kontrol dibuat sebanyak 3 ulangan. Contoh uji perlakuan selanjutnya direndam sesuai perlakuan konsentrasi dan lama waktu perendaman.

Kemudian contoh uji perlakuan dikeringudarkan selama satu bulan dan diukur dimensinya. Untuk contoh uji kontrol langsung dikering udarkan dan diukur dimensinya.

Contoh uji kontrol dan perlakuan dioven pada suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ hingga kering tanur selama tiga hari. Setelah kering tanur, seluruh contoh uji diukur dimensinya. Perubahan dimensi pada arah longitudinal, radial dan transversal dari kondisi kering udara ke kering tanur dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Shmulsky dan Jones (2011) sebagai berikut ini:

$$\text{Penyusutan (\%)} = \frac{\text{dimensi kering udara} - \text{dimensi kering tanur}}{\text{dimensi kering udara}} \times 100\%$$

Nilai lain yang harus diperhatikan adalah perbandingan antara penyusutan tangensial (T) dengan penyusutan radial (R). Nilai T/R yang mendekati 1 (satu) menunjukkan perubahan dimensi antara arah tangensial dan radial yang ideal dan proporsional (Shmulsky dan Jones, 2011).

Babinski (2011) menjelaskan bahwa *Anti Shrink Efficiency* (ASE) merupakan parameter yang dipergunakan untuk menilai keberhasilan stabilisasi dimensi yang dilakukan. ASE diterapkan untuk menilai perubahan penyusutan pada arah radial dan tangensial. Nilai ASE dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{ASE (\%)} = \frac{\text{penyusutan contoh uji kontrol} - \text{penyusutan contoh uji perlakuan}}{\text{penyusutan contoh uji kontrol}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui perlakuan terbaik, dilakukan *scoring* terhadap parameter ASE T, ASE R dan T/R dari contoh uji yang diberikan perlakuan. Untuk contoh uji yang memiliki nilai terbaik diberikan skor 9 dan yang terendah diberikan skor 1. Dari tiga parameter *scoring* maka nilai maksimum untuk setiap perlakuan adalah 27 dan nilai minimumnya 3. Perlakuan

terbaik diperoleh dari total nilai *scoring* tertinggi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian stabilisasi dimensi kayu *S. retusa* Meijer dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Penyusutan dan anisotropi contoh uji perlakuan dan kontrol dari kayu *S. retusa* Meijer
Table 2. *Shrinkage and anisotropy sample treatment and control of S. retusa* Meijer wood

Kode (Code)	Penyusutan Longitudinal (%) (Longitudinal Shrinkage) (%)	Penyusutan Tangensial (%) (Tangential Shrinkage) (%)	Penyusutan Radial (%) (Radial Shrinkage) (%)	T/R T/R
X1	0.12	2.45	1.82	1.35
X2	0.27	2.32	1.97	1.19
X3	0.31	1.84	1.76	1.05
Y1	0.08	2.01	1.76	1.15
Y2	0.39	2.17	2.09	1.03
Y3	0.19	1.95	1.80	1.09
Z1	0.23	1.86	1.56	1.18
Z2	0.04	1.96	2.04	0.97

Z3	0.17	2.38	1.77	1.48
C	0.78	7.53	3.10	2.43

Sumber: diolah dari data primer

Keterangan : T/R : perbandingan penyusutan tangensial dan penyusutan radial

Remark : T/R : *comparison between tangential shrinkage and radial shrinkage*

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa contoh uji perlakuan memiliki nilai penyusutan yang lebih kecil bila dibandingkan dengan kontrol. Larutan PVAc menutupi pori-pori yang ada pada permukaan kayu. Hill (2006) menjelaskan bahwa dengan tertutupnya pori di permukaan kayu maka perubahan kadar air di lingkungan sekitar tidak dapat mempengaruhi kembang-susut dari sel-sel dalam kayu. Oleh karena itu, kayu yang diberikan lapisan stabilisator memiliki penyusutan dari kondisi kering udara ke kering tanur lebih rendah daripada kontrol.

Patera, et al. (2013) menjelaskan bahwa perubahan kembang susut atau dimensi kayu dalam tiga arah tidak sama, ini disebut anisotropis. Nilai anisotropis kontrol sebesar

2,43 menunjukkan bahwa kemungkinan kayu masih mengalami masa juvenile. Dumail dan Castera (1997) menjelaskan bahwa nilai anisotropis untuk kayu juvenile bervariasi antara 1,4 hingga 3. Nilai anisotropis kayu yang besar menyebabkan deformasi kayu saat dikeringkan (Shmulsky dan Jones, 2011).

Contoh uji yang diberi stabilisator mengalami penurunan nilai T/R, dari 2,43 berkurang menjadi antara 0,97 hingga 1,48. Nilai T/R yang mendekati 1 menunjukkan bahwa kayu memiliki nilai anisotropis yang baik (Boasiako dan Bimpong, 2010). Sedangkan untuk menilai keberhasilan stabilisasi dimensi dapat dilihat pada nilai ASE seperti tabel berikut ini:

Tabel 3. Nilai ASE tangensial dan radial dari kayu *S. retusa* Meijer

Table 3. *Tangential and radial ASE value of S. retusa* Meijer wood

Kode (Code)	ASE T (%)		ASE R (%)		T/R		Total (Total)
	ASE T (%)		ASE R (%)		T/R		
	Nilai (Value)	Skor (Score)	Nilai (Value)	Skor (Score)	Nilai (Value)	Skor (Score)	
X1	67.53	1	41.29	4	1.35	2	7
X2	69.17	3	36.48	3	1.19	3	9
X3	75.61	9	43.12	7	1.05	7	23
Y1	73.30	5	43.30	8	1.15	5	18
Y2	71.19	4	32.52	1	1.03	9	14
Y3	74.15	7	41.77	5	1.09	6	18
Z1	75.33	8	49.50	9	1.18	4	21
Z2	74.06	6	34.17	2	0.97	8	16
Z3	68.46	2	43.01	6	1.48	1	9

Sumber: diolah dari data primer

Keterangan : ASE T : *Anti Shrink Efficiency* arah tangensial

ASE R : *Anti Shrink Efficiency* arah radial

Remarks : ASE T : *tangential anti shrink efficiency*

ASE R : *radial anti shrink efficiency*

Hasil penelitian pada tabel 3 menunjukkan bahwa ASE T berkisar antara 67,53% hingga 75,61%, sedangkan ASE R berkisar antara 32,52% hingga 49,50%. Devi, et al (2003) menjelaskan bahwa penggunaan stabilisator *styrene* pada kayu karet memiliki nilai ASE berkisar antara 23% hingga 53%.

Hasil penelitian Almeida et al (2009) menunjukkan bahwa *Eucalyptus grandis* yang distabilkan dimensinya menggunakan suhu tinggi menghasilkan ASE T sebesar 64,86% dan ASE R 46,77%. Perlakuan stabilisasi dimensi yang menghasilkan nilai ASE yang lebih besar daripada 40% dapat dinyatakan berhasil.

Berdasarkan hasil *scoring* pada tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah X3 atau perendaman contoh uji pada larutan stabilisator PVAc dengan konsentrasi 25 g/L selama 3 hari.

IV. KESIMPULAN

PVAc atau yang dikenal dengan nama pasar lem putih dapat digunakan untuk menstabilkan dimensi kayu *S. retusa* Meijer. Perlakuan terbaik diperoleh dengan cara merendam contoh uji pada larutan stabilisator PVAc pada konsentrasi 25 g/L selama tiga hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, G., J O Brito dan P Perre. 2009. Changes in Wood-water Relationship due to Heat Treatment Assessed on Micro-samples of Three Eucalyptus Species. *Holzforschung*. Vol. 63. Hal. 80-88. Walter de Gruyter.
- Babinski, L. 2011. Investigations on Pre-treatment Prior to Freeze-drying of Archeological Pine Wood with Abnormal Shrinkage Anisotropy. *Journal of Archeological Science*. Vol. 38. Hal. 1709-1715. Elsevier.
- Boasiako, C A dan J A Bimpong. 2010. The Effect of Water Soluble Extractives on Some Physical and Mechanical Properties of Three Tropical Hardwoods. *ProLigno Journal*. Vol. 6. No. 1. Hal. 19-32.
- Cheah, C B dan M Ramli. 2012. Mechanical Strength, Durability and Drying Shrinkage of Structural Mortar Containing HCWA as Partial Replacement of Cement. *Construction and Building Materials Journal*. Vol. 30. Hal. 320-329. Elsevier.
- Devi, R. R., I. Ali dan T. K. Maji. 2003. Chemical Modification of Rubber Wood with Styrene in Combination with a Crosslinker : Effect on Dimensional Stability and Strength Property. *Bioresource Technology Journal*. Vol. 88. Hal : 185-188. Elsevier.
- Dumail, J. F. dan P. Castera. 1997. Transverse Shrinkage in Maritime Pine Juvenile Wood. *Wood Science and Technology Journal*. Vol. 31. Hal. 251-264. Springer-Verlag.
- Endo, R, K. Kamei, I Iida dan Y Kawahara. 2008. Dimensional Stability of Waterlogged Wood Treated with Hydrolyzed Feather Keratin. *Journal of Archaeological Science*. Vol. 35. Hal : 1240-1246. Elsevier.
- Hill, C A S. 2006. *Wood Modification : Chemical, Thermal and Other Processes*. John Wiley and Sons, Ltd. West Sussex, England.
- Kessler, P. J. A. 2000. *A Field Guide to The Important Tree Species of The Berau Region*. Berau Forest Management Project, PT Inhutani I. Jakarta.
- Kim, Sumin, Jin-A Kim, Jae-Yoon An, Hyun-Joong Kim, Shin Do Kim dan Jin Chul Park. 2007. TVOC and Formaldehyde Emission Behaviors from Flooring Materials Bonded with Environmental-friendly MF/PVAc Hybrid Resin. *Indoor Air Journal*. Vol. 17. Hal : 404-415. Blackwell Publishing.
- Kol, H S., S Kurt dan B. Uysal. 2011. Bond Strength-Disbonding Behavior and Dimensional Stability of Walnut and Poplar Impregnated with Some Chemicals and Bonded with PVAc, VTKA and Urea Formaldehyde. *Journal of Adhesion Science and Technology*. Vol. 25. Hal : 949-969. Koninklijke Brill NV. Leiden.
- Patera, A., D. Derome, M. Griffa dan J. Carmeliet. 2013. Hysteresis in Swelling and Sorption of Wood Tissue. *Journal of Structural Biology*. Vol. 182. Hal. 226-234. Elsevier.
- Shmulsky, R dan P. D. Jones, 2011, *Forest Products and Wood Science, An Introduction*, Sixth Ed., Wiley-Blackwell, Oxford, UK.
- Toker, H. 2011. Effect of Adding Unsaturated Polyester to the PVAc Adhesive on the Dimensional stability of Laminated Veneer Lumber. *Journal of Adhesion Science and Technology*. Vol. 25. Hal : 1681-1688. Koninklijke Brill NV. Leiden.
- Xu, X, F. Yao, Q. Wu, dan D. Zhou. 2009. The Influence of Wax-sizing on Dimensional Stability and Mechanical Properties of Bagasse Particleboard. *Journal of Industrial Crops and Products*. Vol. 29. Hal : 80-85. Elsevier.