

POTENSI KAYU SURIAN, MANGLID DAN JABON SEBAGAI ELEMEN STRUKTUR BERDASARKAN SIFAT FISISNYA

Sri Indah Setiyaningsih MSM^{1✉}.

¹Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunadarma

Email : niningbanjar78@gmail.com

Abstrak

Hutan Indonesia mengandung sekitar 4.000 jenis pohon. Permintaan kayu meningkat dengan pertumbuhan ekonomi yang kuat di Indonesia. Namun besarnya deforestasi di Indonesia menyebabkan krisis bahan baku di industri kehutanan. Salah satu alasan mengapa kayu lebih disukai sebagai bahan bangunan adalah karena nilai estetika. Alasan lain adalah kekuatan tarik dan kekuatan geser, yang relatif lebih tinggi dibandingkan beton, sehingga penggunaannya sebagai komponen dalam struktur bangunan relatif aman di daerah rawan gempa, terutama untuk perumahan. Penelitian ini berkonsentrasi pada potensi penggunaan kayu Surian, Manglid dan Jabon yang tergolong jenis kayu cepat tumbuh sebagai elemen struktur berdasarkan sifat fisisnya. Berdasarkan kelas kuatnya, kayu yang dinyatakan layak sebagai elemen struktur adalah kayu dengan kelas kuat I, II dan III. Tujuan utama penelitian adalah untuk mengatasi kelangkaan kayu dengan mencari sumber kayu alternatif dari jenis kayu cepat tumbuh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menguji sifat fisis dari tiga jenis kayu cepat tumbuh (Surian, Manglid, Jabon) di laboratorium. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kayu Manglid dan Surian adalah kayu yang tergolong kelas kuat III dengan densitas 0,5-0,6 gr/cm³. Namun kayu Manglid juga memiliki kadar air tertinggi yaitu 11,67%. Sedangkan kayu Jabon memiliki nilai densitas terendah yaitu 0,3 (tergolong kelas kuat IV). Oleh karena itu, dari 3 spesies, yang usianya berkisar antara 5-8 tahun, yang layak untuk digunakan sebagai elemen struktur dalam bentuk adalah kayu Manglid dan Surian.

Kata Kunci: *kayu cepat tumbuh, kayu dilaminasi, sifat fisik, Surian, Manglid, Jabon*

Abstract

Indonesia's forests contain around 4,000 species of trees. The demand for wood is increasing with Indonesia's strong economic growth. However, the amount of deforestation in Indonesia is causing a raw material crisis in the forestry industry. One of the reasons why wood is preferred as a building material is because of its aesthetic value. Another reason is the tensile strength and shear strength, which are relatively higher than concrete, so that their use as components in building structures is relatively safe in earthquake-prone areas, especially for housing. This research concentrates on the potential use of Surian, Manglid and Jabon timber which are classified as fast growing tree species as structural elements based on their physical properties. Based on its strength class, the timber that is declared suitable as a structural element is timber with strength class I, II and III. The main goal is to overcome the timber shortage by finding alternative sources of timber from fast growing tree species. The method used in this study examined the physical properties of three fast growing tree species (Surian, Manglid, Jabon) in the laboratory. The results showed that Manglid and Surian timber belonged to strong class III with a density of 0.5-0.6 gr/cm³. However, Manglid timber also has the highest moisture content, which is 12%. While Jabon timber has the lowest density value, namely 0.3 (classified as strong class IV). Therefore, of the 3 species, whose ages range from 5-8 years, the ones that are suitable for use as structural elements in the form are Manglid and Surian timber.

Keywords: *fast growing tree, delaminated timber, physical properties, Surian, Manglid, Jabon.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berisiko tinggi terhadap gempa. Hal ini disebabkan adanya pertemuan empat lempeng tektonik yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, lempeng Pasifik dan lempeng Filipina.

Untuk dapat menahan gaya gempa, maka bangunan harus didesain dengan paradigma risiko gempa. Titik kritis saat gempa pada suatu bangunan adalah pada bagian sambungan balok kolomnya. Berdasarkan fakta tersebut, penggunaan kayu sebagai bahan baku sambungan balok kolom tahan gempa mungkin dapat menjadi solusi alternatif untuk diaplikasikan pada permasalahan ini.

Kayu merupakan salah satu material konstruksi yang sudah lama dikenal, sebelum digunakan material baja dan beton. Hanya saja untuk struktur bangunan saat ini, kayu jarang digunakan karena dimensi kayu yang tersedia terbatas bila dibandingkan dengan baja dan beton. Untuk mengatasi masalah dimensi kayu yang terbatas, saat ini mulai dikembangkan suatu teknologi di bidang material konstruksi berupa teknologi kayu glulam. Kayu glulam adalah kayu yang terdiri dari beberapa lapisan kayu yang direkatkan dengan bantuan lem untuk mendapatkan dimensi ukuran yang lebih besar dari pada kayu yang tersedia di pasaran. Kondisi seperti ini harus diantisipasi dengan mencari pengganti penggunaan kayu dengan bahan berkayu lain yang memiliki potensi cukup besar dan dapat di manfaatkan dengan baik serta dapat menggantikan penggunaan kayu hutan alami sebagai bahan konstruksi dan bahan bahan lain kebutuhan manusia. Misalnya dengan penggunaan produk komposit seperti kayu laminasi yang berbahan baku dari kayu cepat tumbuh dan berkembang.

Manfaat yang dihasilkan dengan adanya teknologi kayu glulam antara lain adalah dimensi kayu dapat direkayasa menjadi lebih besar, biaya yang lebih ekonomis karena dapat menggunakan beberapa mutu kayu yang berbeda, dan dapat mengatur posisi cacat kayu. Hal ini bisa didapatkan pada kayu yang

dibudidayakan oleh Hutan Produksi atau Hutan Rakyat atau Hutan Tanaman Industri.

Keseluruhan persoalan yang dihadapi oleh industri pengolahan kayu baik secara parsial maupun nasional harus dicarikan jalan terbaik agar bisa keluar dari krisis tersebut di atas. Salah satu faktor penting yang perlu dilakukan adalah efisiensi bahan baku karena selain sumberdaya hutan yang semakin langka, harga kayu yang semakin mahal, juga karena tekanan dunia internasional yang menghendaki agar seluruh produk industri perkayuan yang dihasilkan dari hutan yang dikelola secara lestari dan berkesinambungan (*sustainable forest management*).

Tujuan penelitian adalah untuk mengatasi kelangkaan kayu dengan mencari sumber kayu alternatif dari jenis kayu cepat tumbuh, dengan metode penelitian adalah menguji sifat fisis dari tiga jenis kayu cepat tumbuh (Surian, Manglid, Jabon) di laboratorium.

STUDI LITERATUR

Sifat Fisis Kayu

Di antara sifat fisis kayu yang paling penting adalah berat jenis dan sifat higroskopisitasnya. Sifat higroskopisitas kayu tidak lain adalah akibat adanya hubungan kayu dengan air, sedangkan berat jenis kayu erat hubungannya dengan massa dari zat penyusun kayu (Anonim, 1999).

a. Kerapatan dan Berat Jenis

Menurut Brown et al. (1952), berat jenis kayu adalah perbandingan antara kerapatan kayu tersebut terhadap benda standart. Kerapatan adalah perbandingan antara massa atau berat benda terhadap volumenya. Air pada temperatur 40 °C atau 32,5 °F mempunyai kerapatan sebesar 1 g/cm³. oleh karena itu air pada temperatur tersebut dijadikan sebagai kerapatan standar.

Berat kayu meliputi berat zat kayu sendiri, berat zat ekstraktif dan berat air yang dikandungnya. Jumlah zat kayu dan zat ekstraktif biasanya konstan, sedangkan jumlah air berubah-ubah, oleh karena itu berat jenis dari sepotong kayu bervariasi tergantung dari

kadar air yang dikandungnya. Untuk mendapat keseragaman, pada umumnya dalam penentuan berat jenis kayu, berat ditentukan dalam keadaan kering tanur. Dalam keadaan kering tanur, volume kayu akan mencapai minimum sedangkan air yang dikandungnya sangat kecil, kurang lebih 1% dari berat kayu (Brown et al. 1952).

Brown et al. (1952) menyatakan bahwa berat jenis kayu bervariasi di antara berbagai jenis pohon dan di antara pohon dari satu jenis yang sama. Variasi ini juga terjadi pada posisi yang berbeda dari satu pohon. Adanya variasi jenis kayu tersebut disebabkan oleh perbedaan dalam jumlah zat penyusun dinding sel dan kandungan zat ekstraktif per unit volume.

b. Kadar Air

Brown et al. (1952) menyatakan kadar air kayu adalah banyaknya air yang terdapat dalam kayu yang dinyatakan dalam persen terhadap berat kering tanurnya. Dengan demikian standar kekeringan kayu adalah pada saat kering tanur.

Air dalam kayu terdiri dari air bebas dan air terikat dimana keduanya secara bersama-sama menentukan kadar air kayu. Dalam satu pohon, kadar air segar bervariasi tergantung tempat tumbuh dan umur pohon (Haygreen dan Bowyer, 1993).

Kollmann dan Cote (1968) menyatakan bahwa biasanya kayu akan bertambah kuat apabila terjadi penurunan kadar air, terutama bila terjadi dibawah titik jenuh serat. Wangaard (1950) menyatakan bahwa kekuatan kayu sebagai balok (lenturan) dan sebagai kolom (tekan sejajar serat) akan bertambah besar bila kondisi kayu tersebut bertambah kering, kecuali keuletannya.

Kayu Surian (*Toona Sinensis Roem*)

Tanaman surian adalah salah satu jenis tanaman kehutanan penghasil kayu yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Tinggi pohon mencapai 35-40 m dengan keliling batang yang besar dapat mencapai 2-3 m. Penyebaran alami surian mulai dari Nepal, India, Bhutan, Myanmar, Indo-cina, China

Selatan, Thailand, Semenanjung Malaysia sampai Papua Nugini.

Di Indonesia terdapat di Sumatera, Jawa, Sulawesi yang beriklim A-C menurut Schmidt dan Ferguson dengan rata-rata suhu tahunan 22°C. Surian banyak tumbuh di hutan-hutan primer maupun sekunder dan hutan rakyat yang memiliki ketinggian 0-2000 m dpl dan masih sering ditemukan pada ketinggian 1200-2700 m dpl (Martawijaya et al., 1989 dalam Yayat Hidayat et al., 2010).

Pembibitan surian dilakukan secara generatif menggunakan benih hasil koleksi dari pohon induk yang baik. Daya kecambah benih surian umumnya sangat baik yaitu dapat mencapai 86-100% (Jayusman dan Manik, 2005 dalam Yayat Hidayat et al. 2010). Teknik perbanyakan vegetatif juga bisa dilakukan dengan cara stek cabang, stek pucuk dan kultur jaringan.

Kayunya bernilai tinggi dan mudah digergaji serta memiliki sifat kayu yang baik, termasuk kelas awet IV-V dan kelas kuat IV (Martawijaya, 1981 dalam Yayat Hidayat et al., 2010). Pemanfaatan kayu surian sering digunakan untuk tiang/balok rumah, dinding rumah, perahu, lemari, meubel, interior ruangan, panel dekoratif, kerajinan tangan, kotak cerutu, venir, peti kemas dan konstruksi. Beberapa bagian tanaman terutama kulit dan akar sering dimanfaatkan menjadi ramuan obat untuk menyembuhkan diare (Heyne, 1987; Djam'an dan Dharmawati, 2002 dalam Yayat Hidayat et al., 2010). Daun surian termasuk *edible vegetable*, mempunyai *flavor* lezat, kaya nutrisi dan aroma. Di samping itu batang, buah, daun dan akar bernilai obat bagi manusia serta dapat dimanfaatkan sebagai pestisida alami (More & White, 2003 dan Rushforth, 1999 dalam Putri, 2010 dalam Yayat Hidayat et al., 2010).

Kayu Manglid (*Manglieta glauca*)

Manglid (*Manglieta glauca*) merupakan komoditas andalan hutan rakyat di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. Industri-industri kayu di Kabupaten Tasikmalaya banyak membutuhkan bahan baku dari kayu manglid

sehingga pemasaran kayu manglid sangat mudah. Kayu manglid digunakan sebagai bahan baku pembuatan perabot rumah tangga diantaranya meja, kursi dan almari dan bangunan rumah. Manglid juga termasuk pada kondisi tapak yang sesuai dapat dipanen setelah berumur sekitar 8 tahun. Pada umur 8 tahun di hutan rakyat Tasikmalaya dengan jarak tanam 2 m x 2 m tanpa penjarangan bisa mencapai tinggi rata-rata 13 m dengan diameter rata-rata 14 cm. Pohon manglid dapat mencapai tinggi maksimum 40 m dengan garis tengah 150 cm dan mampu mencapai tinggi 4-6 m dalam waktu lima tahun (Hildebran 1935, dalam Rimpala 2001). Kayu manglid dapat mencapai berat kering dari minimal 0,32 sampai dengan berat kering maksimal 0,58 dengan rata-rata berat kering 0,41, kelas awet II, kelas kuat III-IV (PIKA, 1996).

Kayu Jabon (*Antochepallus cadamba*)

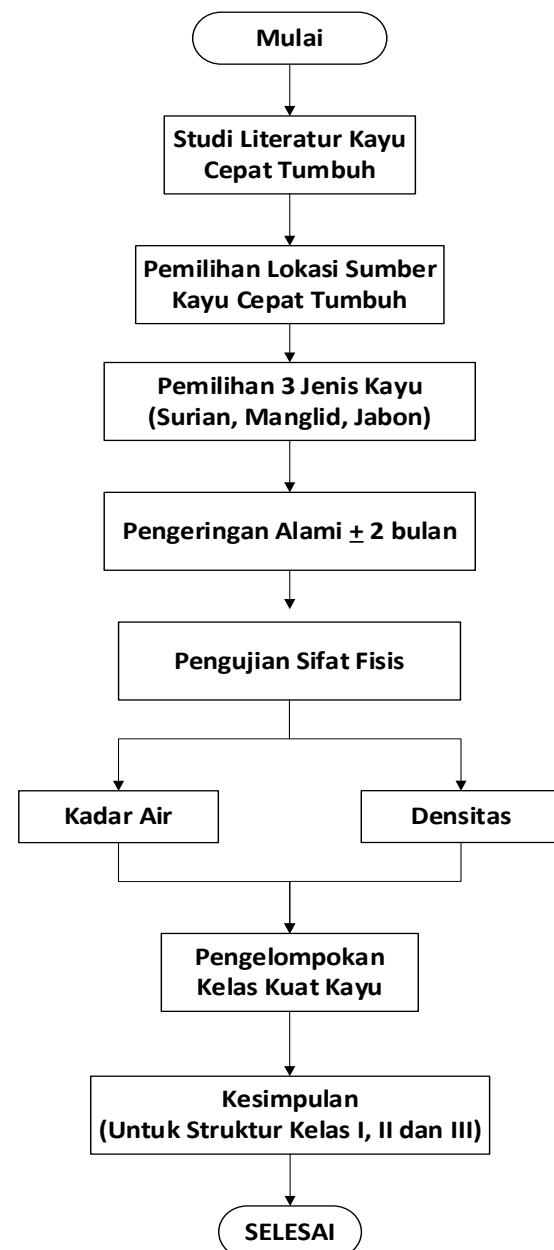
Pohon Jabon merupakan jenis cepat tumbuh (*fast growing spesies*) yang dewasa ini sedang gencar dikembangkan oleh masyarakat. Dibandingkan dengan jenis cepat tumbuh yang lain seperti Sengon, harga jual kayu Jabon lebih tinggi karena secara fisik dan mekanik, kayu Jabon lebih unggul dibandingkan kayu Sengon. Selain cepat tumbuh, Jabon juga merupakan jenis pionir yang intoleran, sehingga dalam pertumbuhannya jenis ini membutuhkan naungan yang penuh. Namun demikian, Jabon mempunyai kemampuan *self pruning* yang tinggi sehingga tidak dibutuhkan pemangkasan. Jabon mempunyai bentuk batang yang lurus, silindris dengan percabangan yang silindris (Soerianegara dan Lemmens, 2005 dalam Dwi Kartikaningtyas dan Widigdo 2014). Dengan kemampuan *self pruning* yang tinggi, bebas cabang yang tinggi serta bentuk batang yang silindris, maka jenis ini sangat ideal untuk penanaman dengan pola tumpang sari (Setyaji, 2011). Jabon tumbuh pada daerah lembab di pinggir sungai, rawa dan kadang-kadang terendam air. Jabon tersebar dari daerah pantai hingga ketinggian 1000 m dpl. (Heyne, 1978 dalam Dwi Kartikaningtyas dan Widigdo 2014). Soerianegara dan Lemmens 2005 dalam Dwi Kartikaningtyas dan Widigdo 2014) juga

menyebutkan bahwa, Jabon mampu tumbuh pada berbagai tipe tanah, tetapi akan tumbuh maksimal pada lahan subur dan drainase yang baik.

Selain itu Jabon juga toleran terhadap tanah asam dan drainase jelek (kadang terendam) tetapi bukan pada tanah yang tererosi (Nurhasbi dan Muharam, 2003 dalam Dwi Kartikaningtyas dan Widigdo 2014).

Jabon terbagi menjadi dua jenis, yaitu Jabon Putih (*Antochepallus cadamba* Miq.) dan Jabon Merah (*Antochepallus macrophylla* Roxb.).

METODE PENELITIAN



Pemilihan kayu cepat tumbuh dilakukan di lokasi Hutan Rakyat di Desa Cibugel Kecamatan Cibugel Kabupaten Sumedang Propinsi Jawa Barat. Adapun jenis kayu yang dipilih disajikan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 1. Jenis Kayu Cepat Tumbuh yang diteliti dan Pengkodean

No.	Jenis Kayu	Diameter	Umur	kode
1	Surian	30 cm	5 tahun	A
2	Manglid (<i>Manglid arborea</i>)	25-30 cm	6 tahun	C
3	Jabon (<i>Toona Sinensis Roem</i>)	25 cm	5 tahun	B

Selanjutnya dilakukan uji sifat fisis terhadap ketiga jenis kayu tersebut yaitu uji kadar air dan uji densitas/kerapatan dan diklasifikasi ke dalam kelas kuat kayu.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis

Hasil uji sifat fisis yang telah dilakukan yaitu uji kadar air dengan hasil seperti pada tabel 2 dan uji kerapatan seperti pada tabel 3 berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Air

No	Jenis Kayu	Sampel	Berat awal (W0)	Berat (gr) oven 2 jam ke-1 (W1)	Berat (gr) Oven 2 jam ke-5 (W5)	Kadar Air ω (%)
1	A	A1 (5,04x4,85x4,85)	65,92	63,92	60,25	0,08
		A2(4,95x5x4,8)	63,11	60,90	58,55	0,079
		A3(5x4,85x4,85)	73,42	70,85	67,50	0,081
2	C	C1(4,95x4,8x4,9)	62,36	58,35	54,21	0,13
		C2(4,95x4,87x4,85)	56,94	54,18	50,65	0,10
		C3(4,95x4,85x4,8)	56,6	53,2	51,10	0,12
3	B1(5x4,9x4,8) B2(5x4,9x4,825) B3(4,9x4,82x4,85)	36,09	33,84	33,33	32,98	0,086
		36,65	34,45	33,63	33,56	0,084
		34,69	32,61	31,88	31,53	0,083

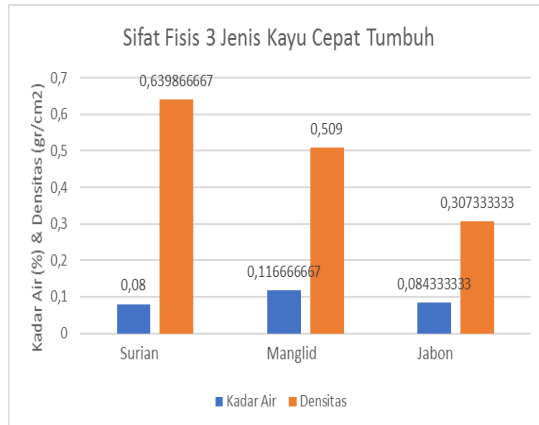
Tabel 3. Hasil Pengujian Kerapatan/Densitas

No.	Jenis Kayu	sampel	Berat awal (gr)	Densitas $(\rho) = \frac{m}{v}$
1	A	A1 (5,04X4,85X4,85)	65,92	0,62736
		A2(4,95X5X4,8)	63,11	0,60488
		A3(5X4,85X4,85)	73,42	0,68736
2	C	C1(4,95X4,8X4,9)	62,36	0,502
		C2(4,95X4,87X4,85)	56,94	0,513
		C3(4,95X4,85X4,8)	56,6	0,512
3	B	B1(5X4,9X4,8)	36,09	0,298
		B2(5X4,9X4,825)	36,65	0,303
		B3(4,9X4,82X4,85)	34,69	0,321

Setelah dilakukan tes terhadap sifat fisis terhadap kayu solid, kayu Surian memiliki spesifikasi tertinggi dengan 0,633 gr/cm³(kelas kuat II, Manglid 0,51 gr/cm³(kelas kuat III) dan Jabon 0,31 gr/cm³

(kelas kuat IV) . Nilai kadar air tertinggi adalah pada kayu Manglid yaitu sebesar 11,67%, sedangkan Surian memiliki kadar air sebesar 8% dan Jabon sebesar 8,5%.

Dari pengujian sifat fisis ini menunjukkan bahwa dari 3 jenis kayu solid yang diteliti, kayu Surian dan Manglid dalam kondisi solid layak untuk dijadikan elemen struktur karena dari hasil densitas kayu Surian tergolong kelas kuat II dan kayu manglid tergolong kelas kuat III.



Gambar 1. Nilai Kadar Air dan Densitas 3 Jenis Kayu Cepat Tumbuh (Surian, Manglid, Jabon)

Dari Gambar 1. dapat dilihat bahwa kayu yang dapat direkomendasikan sebagai elemen struktur berdasarkan densitas adalah kayu Surian dan Manglid, namun jika dilihat dari kadar airnya, kayu Manglid memiliki nilai yang tertinggi dengan kondisi kayu solid yang sudah mengalami pengeringan alami selama 2(dua) bulan. Kondisi kadar air ini berada di ambang batas syarat penggunaan kayu yaitu 12%, sehingga jika kayu Manglid dijadikan sebagai elemen struktur, sangat direkomendasikan untuk mendapatkan perlakuan pengeringan lebih lanjut untuk mengurangi kadar airnya. Kayu Surian memiliki kadar air yang lebih rendah sehingga tidak memerlukan perawatan lebih lanjut sebelum digunakan sebagai elemen struktur.

KESIMPULAN

Densitas yang tertinggi diperoleh pada kayu Manglid yaitu antara $0,61 \text{ gr/cm}^3$, Surian dengan Densitas $0,56 \text{ gr/cm}^3$, dan Jabon $0,341 \text{ gr/cm}^3$.

Kadar air rata-rata tertinggi ada pada kayu Manglid yaitu 12 %.

Berdasarkan nilai sifat fisisnya, dari 3 (tiga) jenis kayu yang dihadirkan dalam

penelitian ini, yang direkomendasikan sebagai elemen struktur adalah kayu Surian dan kayu Manglid.

Kondisi kadar air Manglid berada diambang batas syarat penggunaan kayu yaitu 12%, sehingga jika kayu Manglid dijadikan sebagai elemen struktur, sangat direkomendasikan untuk mendapatkan perlakuan pengeringan lebih lanjut untuk mengurangi kadar airnya. Kayu Surian memiliki kadar air yang lebih rendah, sehingga tidak memerlukan perawatan lebih lanjut sebelum digunakan sebagai elemen struktur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. ASTM D143-94 (Reapprove 2000), Standard Test Methods for Small Clear Specimens of Timber
- Apri Heri Iswanto. 2008 Sifat Fisis Kayu : Berat Jenis Dan Kadar Air Pada Beberapa Jenis Kayu, USU e-Repository
- Anonim. 2007. Japanese Agricultural Standard for Glued Laminated Timber. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan.
- Anonim. 2005. Spesifikasi kelas kekuatan kayu bangunan yang di pihh secara masinal. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum
- Anonim, Revisi Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia NI-5-2002
- Anshari B, et al. 2011. Experimental Study on Structural Behaviour of Glulam Beams Pre-stressed by Compossed Wood. Wood Science Journal Vol.2 No.1: 54-59
- Andre Alann. 2006. Fibres for Strengthening of Timber Structures. Research Report of Division of Structural Engineering, Departement of Civil and Environmental Engineering, Lulea University of Technology
- B. Kasal, et al. 2004. Seismic performance of laminated Timber frames with fiber-reinforced joints. Earthquake

-
- Engineering and Structural Dynamic, 2004 ; 33:633– 646.
- Chen Y, et al. 2008. Mechanical Behaviour of Thick laminated Wood Plate Using MPB Wood. Proceedings of the 2008 Industrial Engineering Research Conference. Pp 782-787.
- Dwianto W, et al. 2008. Observasi Jenis-Jenis Kayu Cepat Tumbuh di Kebun Raya Purwodadi dan Ekakarya Bali. Jurnal RIMBA Kalimantan Fakultas kehutanan Unmul, Vol. 13 No. 2. pp : 74-77.
- Dansoh, A.B, et al. 2004. Bending Strength and Stiffness of Glued Butt-Jointed Glulam. Forest Product Journal, 54,9, Proquest :40-45
- Edlund, M L, et.al. 2005. Testing and evaluation of natural durability of wood in above ground conditions in Europe – an overview
- Fink G. 2014. Influence of Varying Material Properties on The Load-Bearing Capacity of Glued Laminated Timber. Research Report of Institut of Structural Engineering. ETH Zurich.
- Gecys T, et al. 2013. Experimental Investigation of Glued laminated Timber Beam to Beam Connections Filled with Cement Based Filler. 11th International Conference on Modern Building Materials, Structure and techniques (MBMST 2013). Procedia Engineering 57 : 320-326

