



INTISARI

Laminated Veneer Lumber (LVL) Sengon adalah produk kayu olahan yang terbuat dari kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*), jenis pohon yang cepat tumbuh. LVL Sengon dikembangkan sebagai material struktur bangunan, termasuk sebagai *open web truss joist* (OWTJ) yang mendukung sistem lantai. Selain sifat fisik dan mekaniknya, perilaku jangka panjang LVL Sengon akibat beban konstan atau lebih dikenal dengan fenomena rangkak (*creep*) juga perlu dikaji karena berpengaruh terhadap umur layan struktur bangunan.

Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian rangkak tekan dan tarik sejajar serat, serta rangkak sistem lantai *open web truss joist* (OWTJ) LVL Sengon. Pengujian dilaksanakan selama 217 hari dalam ruangan yang telah diatur temperaturnya (T) sebesar 27°C dan kelembaban relatif (RH) dibatasi minimal 65% menggunakan *humidifier*. Level pembebanan pengujian rangkak tekan dan tarik adalah 20%, 30%, dan 40% dari batas elastis (60% beban maksimal), sedangkan beban pada sistem lantai OWTJ adalah berupa silinder beton diameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 42 buah (ekuivalen dengan berat pelat lantai beton tebal 6 cm beserta penutup lantainya). Analisis data hasil pengujian rangkak tekan dan tarik menggunakan model Burger dan Prony *series* untuk mendapatkan parameter viskoelastik. Parameter viskoelastik model Prony *series* rangkak tekan dan tarik kemudian digunakan dalam analisis rangkak OWTJ secara numerik dengan program bantu ABAQUS, dan hasilnya dibandingkan dengan hasil pengujian.

Hasil pengujian rangkak tekan sejajar serat LVL Sengon menunjukkan pada level pembebanan 20%, 30%, dan 40% tahap rangkak primer berturut-turut adalah 85, 80, 78 hari. Laju rangkak tekan awal adalah 0,015 mm/hari, 0,051 mm/hari, dan 0,024 mm/hari masing-masing untuk level pembebanan 20%, 30%, dan 40%, berikutnya menurun seiring bertambahnya waktu. Sedangkan hasil pengujian rangkak tarik sejajar serat LVL Sengon diperoleh tahap rangkak primer 150, 145, dan 140 hari berturut-turut untuk level pembebanan 20%, 30%, dan 40%, serta laju rangkak 0,0026 mm/hari, 0,0038 mm/hari, dan 0,0041 mm/hari masing-masing untuk level pembebanan 20%, 30%, dan 40%, berikutnya menurun seiring bertambahnya waktu. Hasil pengujian rangkak tekan dan tarik sejajar serat LVL Sengon sampai waktu 217 hari menunjukkan bahwa pada level pembebanan 20%, 30%, dan 40% berturut-turut untuk faktor rangkak tekan adalah 1,45; 1,43; dan 1,33; sedangkan faktor rangkak tarik adalah 1,61; 1,63; dan 1,49. Berdasarkan pencocokan kurva dari data pengujian, model Prony *series* $n=3$ lebih cocok dibandingkan model Burger untuk memodelkan rangkak tekan dan tarik sejajar serat LVL Sengon. Hasil pengujian rangkak OWTJ 217 hari pada titik-titik yang ditinjau diperoleh rata-rata faktor rangkak 1,50; sedangkan hasil analisis numerik OWTJ diperoleh rata-rata faktor rangkak 1,535. Rata-rata prediksi nilai faktor rangkak OWTJ pada umur layan 25 tahun sebesar 1,57. Parameter-parameter viskoelastik model Prony *series* $n=3$ rangkak tekan dan tarik sejajar serat dapat digunakan untuk memprediksi rangkak OWTJ. Nilai faktor rangkak hasil pengujian dan numerik OWTJ LVL Sengon lebih besar dari nilai faktor rangkak (K_{CR}) = 1,5 untuk kayu yang dikeringkan, glulam struktural, balok I kayu prapabrikasi, atau kayu komposit struktural yang digunakan pada kondisi layan kering dalam SNI 7973-2013 tentang Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu.

Kata kunci: LVL Sengon, *open web truss joist*, rangkak tekan, rangkak tarik.

ABSTRACT

*Laminated Veneer Lumber (LVL) Sengon is an engineered wood product made from Sengon wood (*Paraserianthes falcataria*), a fast-growing tree species. LVL Sengon was developed as a building structure material, including as an open web truss joist (OWTJ) that supports floor systems. In addition to its physical and mechanical properties, the long-term behavior due to constant load (creep) of LVL Sengon also needs to be studied because it affects the service life of the building structure.*

In this research, the compressive and tensile creep test parallel to the grain, as well as the LVL Sengon open web truss floor system (OWTJ) were conducted. The test was carried out for 217 days in a controlled room where the temperature (T) was 27°C and the relative humidity (RH) was limited to at least 65% using a humidifier. The load level of the compressive and tensile creep test is 20%, 30%, and 40% of the elastic limit (60% of the maximum load), while the load of the OWTJ floor system is the load of 42 concrete cylinders with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm (equivalent to 6 cm thick floor plate and floor covering). The analysis of the compressive and tensile creep test data used the Burger and Prony series models to obtain the viscoelastic parameters. The viscoelastic parameters of the Prony series of compressive and tensile models were used for numerical analysis of the OWTJ creep using ABAQUS, and the results were compared with the results of the OWTJ creep test.

The results of the compressive creep test parallel to the grain of LVL Sengon showed that the load levels of 20%, 30%, and 40% of the primary creep stages were 85, 80, 78 days, respectively. The initial compression creep rates are 0.015 mm/day, 0.051 mm/day, and 0.024 mm/day for load level of 20%, 30%, and 40%, respectively, then decreases with the time. While the results of the tensile creep test parallel to the grain of LVL Sengon obtained 150, 145, and 140 days of primary creep stages for load level 20%, 30%, and 40%, and the initial tensile creep rate of 0.0026 mm /day, 0.0038 mm/day, and 0.0041 mm/day for the load level of 20%, 30%, and 40%, respectively, then decreasing with the time. The results of the compressive and tensile creep test parallel to the grain of LVL Sengon up to 217 days showed that the compressive creep factors were 1.45, 1.43, and 1.33 of load level of 20%, 30%, and 40%, respectively, while the tensile creep factors are 1.61; 1.63; and 1.49. Based on the curve fitting of the compressive and tensile creep data, the Prony series $n = 3$ model is more suitable than the Burger model. The results of the 217-day OWTJ creep test at the observed points obtained an average creep factor of 1.50; while the results of the OWTJ numerical analysis obtained an average creep factor of 1.535. Prediction of the average creep factor value of OWTJ at the 25 years service life is 1.57. The viscoelastic parameters of the Prony series $n = 3$ model for the compressive and tensile creep parallel to the grain can be used to predict OWTJ creep. The creep factor of the OWTJ LVL Sengon was greater than the creep factor (K_{CR}) = 1.5 for dried wood, structural glulam, prefabricated I-beam, or structural composite wood used in dry service conditions in SNI 7973-2013 Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu.

Keywords: LVL Sengon, open web truss joist, compressive creep, tensile creep.