

Pengaruh fraksi volume serat terhadap umur lelah *woven roving/polyester composite*

I Made Astika

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali

Abstrak

Dalam mengatur sumber alam dan penghematan energi, pengurangan berat menjadi fokus utama pada produsen automobil. Pengurangan berat ini dapat dilakukan dengan pemilihan/penggunaan material yang lebih baik, optimalisasi desain dan proses manufaktur yang lebih baik. Pegas daun (leaf spring) merupakan salah satu komponen yang sangat potensial untuk dikurangi beratnya sehingga memberikan kontribusi terhadap pengurangan berat kendaraan khususnya pada jenis kendaraan ringan seperti kendaraan dengan tenaga surya. Material yang digunakan untuk menggantikan baja adalah komposit. Penggunaan komposit mempunyai keuntungan antara lain ringan, tahan korosi, umur lelah panjang dan memiliki sifat elastisitas yang tinggi. Pegas daun dalam aplikasinya akan mengalami beban dinamis. Beban yang berulang-ulang dengan frekwensi tertentu ini akan menyebabkan terjadinya kerusakan pada material komposit seperti terjadinya retak, delaminasi dan patah. Jenis kerusakan dari material yang digunakan pada suatu peralatan perlu diperhatikan agar dalam penggunaannya tidak terjadi kegagalan material yang dapat mengakibatkan kecelakaan fatal. Material uji adalah komposit dengan bentuk kontruksi serat Woven Roving dengan matrik Yukalac 157 BQTN-EX. Perbandingan volume antara matrik dan serat adalah 60:40, 68:32 dan 76:24. Proses pembuatan komposit dengan teknik press hand lay-up. Jenis pengujian yang dilakukan adalah uji tarik dan uji fatik. Dari hasil penelitian terlihat bahwa bertambahnya fraksi volume serat dalam komposit menyebabkan naiknya umur lelah, seperti terlihat pada kurva S-N. Mode kegagalan lelah yang teramati secara makro adalah lepasnya serat dengan matrik (debonding), retaknya matrik (matrik cracking), terpisahnya lamina (delaminasi) dan patah serat (fiber breaking). Kombinasi dari mode kegagalan tersebut sangat berperan dalam kegagalan lelah bahan komposit dimana terjadi penurunan kekuatan dan kekakuan.

Kata kunci: Komposit, woven roving/polyester, fraksi volume, beban dinamis, umur lelah

Abstract

Weight reducing was one of the focuses in automotive industrial. The leaf spring especially in light vehicle (e.g. solar powered vehicle) can use the composite materials instead of the metal. The excellences of composite are light in weight, high corrosive resistance, high fatigue life, and high elasticity. In the present study, the composite was tested it's tensile and fatigue strength. The material was composite with Woven Roving fiber and Yucalac 157 BQTN-EX as the matrix. Matrix to fiber ratio was 60:40, 68:32, and 76:24, respectively. The specimens were produced by press hand lay-up. The results showed that the fatigue life increased with fiber volume fraction as seen in the S-N curve. The observed failure modes were fiber debonding, matrix cracking, delamination, and fiber breaking. The combination of these failure modes had significant impact to decreasing of the composite strength and stiffness.

Keywords: Composite, woven roving/polyester, volume fraction, fatigue life
