

Pengaruh kandungan silika dan temperatur curing pada karakteristik mekanik material paduan silika-fenolik yang dibuat dengan metoda polimerisasi in situ

Pattiata, Buang C., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=75876&lokasi=lokal>

Abstrak

Struktur interior pesawat terbang pada umumnya terbuat dari komposit fenolik dengan penguat serat gelas (Fibreglass Reinforced Phenolic Composite - FRPC). Material komposit fenolik dipilih karena resin ini memenuhi persyaratan Fire dan Toxicity Requirement untuk material interior pesawat terbang. Material ini diperoleh dari industri material komposit dalam bentuk preimpregnated. Material preimpregnated ini memiliki kekurangan dalam hal penyimpanan dan umur material.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan material pengganti yang dapat mengeliminasi masalah penyimpanan dan umur material. Material itu adalah material paduan antara silika dan fenolik dengan metoda polimerisasi in situ. Material paduan antara silika dan fenolik dipilih, karena material ini merupakan material dengan bahan dasar fenolik sehingga memenuhi persyaratan Fire dan Toxicity Requirement. Metoda polimerisasi in situ digunakan, karena dengan metoda ini dihasilkan material dengan karakteristik gabungan kedua material paduannya. Penelitian dibatasi pada preparasi dan karakteristik mekanik material. Material paduan silika-fenolik terbuat dari resin fenolik dan silika precursor tetraetilortosilika (TEOS). Variabel-variabel yang akan diteliti adalah kandungan silika dan temperatur curing. Kandungan silika divariasikan antara 0 dan 15 persen berat. Temperatur curing yang digunakan adalah 100 dan 110 °C. Dalam penelitian ini dilakukan dua jenis uji mekanik yaitu: uji bending tiga tumpuan dan uji kekerasan Rockwell. Di samping itu juga dilakukan analisa struktur mikro.

Material paduan silika-fenolik ini menunjukkan peningkatan dalam kekuatan putus dan regangan putus, tetapi mengalami penurunan modulus elastisitas dan kekerasan. Kekuatan putus tertinggi dicapai pada material dengan kandungan silika 5 persen berat dan temperature curing 110 °C, yaitu sebesar 64,4 MPa. Regangan putus meningkat dari 1,3% menjadi 2,7%. Variasi temperatur curing dan kandungan silika tidak berpengaruh terhadap peningkatan regangan putus ini. Modulus elastisitas material mengalami penurunan dari 34,0 MPa menjadi 15,5 MPa. Modulus elastisitas terendah ini dimiliki oleh material dengan kandungan silika 15 persen berat, temperatur curing 100°C. Kekerasan Rockwell material menurun dari 45 skala Rockwell menjadi 15 skala Rockwell untuk material dengan kandungan silika 15 persen berat dan temperatur curing 100 °C.

.....Most of Aircraft Interior Structure use Fiberglass Reinforced Phenolic Composite (FRPC) materials. The phenolic resin is used because it complies the Fire and Toxicity requirement for Aircraft Interior structure material. This material, which is supplied as a pre-impregnated material has disadvantages, mostly, in storing and its lifetime. It is to find a new material to substitute the FRPC, which eliminates the stored and lifetime problems.

The aim of this research is to find a material that can substitute the FRPC. The material is silica-phenolic hybrid material prepared by in situ polymerization. This material is chosen because it is a phenolic base material and the improvement of its mechanical properties.

The research is limited in the preparation and mechanical properties of the silica-phenolic resin hybrid

material. The silica-phenolic hybrid material in this research is prepared from phenolic resin and tetraethylorthosilicate (TEOS) silica precursor. Variables to be investigated are silica content and curing temperature. The silica content ranges from 0 to 15 wt%, the curing temperatures are 100 and 110 °C. Two mechanical tests are done. They are three-point bending test and Rockwell hardness test. In addition, a microstructure analysis is also done.

The hybrid material shows improvement both in strength and elongation at break. However, the modulus of elasticity and hardness is decreased. The highest strength is achieved by material with 5 wt% silica content and curing temperature of 110 °C. The highest strength is 64.4 MPa- The strain is also increases, from 1.3% to 2.7%. The variation of curing temperature and silica content do not affect this strain increment. The modulus of elasticity decreases from 34.0 MPa to 15.5 MPa for material with silica content of 15 wt% and curing temperature of 100 °C. The Rockwell hardness also decreases from 45 Rockwell to 15 Rockwell for material with silica content of 15 wt% and curing temperature of 100 °C.