

Fabrikasi dan karakterisasi komposit berbasis poly vinyl alcohol (PVA) dengan variasi cross linker glutaral dehyde dan penguat serat karbon = Fabrication and characterization of poly vinyl alcohol (PVA) based composites with variation in cross linker glutaral dehyde and carbon fiber reinforcement

Ismadi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20349401&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis dan karakterisasi material komposit berbasis polyvinyl alcohol (PVA). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi cross linker glutaral dehyde (GA) dan penambahan serat karbon terhadap sifat mekanik dan konduktivitas listrik komposit berbasis PVA dan potensinya untuk digunakan sebagai material shape memory polymer (SMPs). Konsentrasi GA yang digunakan adalah 0 dan 3% fraksi berat, sedangkan variasi konsentrasi serat karbon adalah 0, 2, 4, dan 6% fraksi berat. Sintesis film PVA dilakukan dengan cara melarutkan padatan PVA di dalam air pada suhu 80°C selama 6 jam dengan konsentrasi 8% dari berat air, dilanjutkan dengan pendinginan selama 12 jam. Selanjutnya ditambahkan GA dan serat karbon. Komposit diuji tarik dengan universal testing machine untuk mengetahui sifat mekaniknya, dilanjutkan dengan karakterisasi spektrum inframerah (FTIR), difraksi sinar X (XRD), analisis morfologi dengan SEM, karakterisasi termal (TGA), konduktivitas listrik dan uji shape recovery material.

Dari hasil pengujian mekanik diketahui bahwa nilai kekuatan tarik menunjukkan peningkatan sebesar 16.9% dari 27.63 menjadi 32.3 N/mm² dengan penambahan GA dari 0 ke 3%. Nilai kekuatan tarik optimal didapatkan pada penambahan serat karbon sebesar 2% yaitu 34.08 N/mm² pada konsentrasi GA 0% dan 36.74 N/mm² pada konsentrasi GA 3%. Dari spektrum inframerah terlihat adanya jembatan asetil sebagai akibat penambahan GA 3% yang menyebabkan peningkatan kekuatan ikatan kimia. Ukuran kristalit mengalami kenaikan dengan adanya penambahan GA 3% dan cenderung mengalami penurunan dengan adanya penambahan serat karbon yang terlihat pada hasil difraksi XRD.

Analisis SEM menunjukkan tipe patahan getas pada penampang PVA dengan GA 3% dan fenomena fiber pull out pada penambahan serat karbon. Penambahan GA sebesar 3% menaikkan nilai konduktivitas listrik hingga 13.91%, dari 2.3×10^{-8} menjadi 2.62×10^{-8} S/cm, sementara penambahan serat karbon sebesar 2% menaikkan nilai konduktivitas listrik hingga 14000 dan 15900 kali pada kadar GA 0 dan 3%, yaitu sebesar 3.39×10^{-4} dan 4.18×10^{-4} S/cm. Secara umum, penambahan cross linker dan serat karbon mampu menaikkan nilai kekuatan tarik dan konduktivitas listrik secara signifikan pada material komposit berbasis PVA. Dari hasil uji shape recovery material terlihat bahwa nilai shape recovery komposit PVA dengan GA 3% bernilai di atas 80% menjadikannya berpotensi digunakan untuk aplikasi material SMPs.

.....Fabrication and characterization of polyvinyl alcohol (PVA) based composite has been done in this research to investigate the influence of concentration of cross linker glutaral dehyde (GA) and the addition of carbon fiber toward mechanical properties and electrical conductivity of PVA based composite, and also its potential as shape memory polymer (SMPs) material. The concentration of GA used was 0 and 3% of weight fraction, while variation of carbon fiber concentration was 0, 2, 4, and 6% of weight fraction. Fabrication of PVA film was done by dissolving PVA bulk into 80oC water for 6 hours with 8%

concentration of w/w, continued with chilling for 12 hours and addition of GA and carbon fiber. Tensile test for the composite was done with universal testing machine to investigate the mechanical properties, continued with infrared spectrum (FTIR) characterization, X-ray diffraction (XRD), morphology analysis with SEM, thermal characterization (TGA), electrical conductivity and shape recovery measurement. From the mechanical testing, the tensile strength showed an increase of 16.9% from 27.63 to 32.3 N/mm² with addition of GA from 0 to 3%. The optimal value of tensile strength was obtained with addition of carbon fiber of 2%, from 34.08 N/mm² in GA concentration of 0% to 36.74 N/mm² in GA concentration of 3%. The infrared spectrum showed an acetyl bridge as the result of addition of 3% GA which caused increasing in the strength of chemical bond. Crystallite size increased with addition of 3% GA and tended to decrease with the addition of carbon fiber which was showed in the XRD.

SEM analysis showed brittle failure in the PVA morphology with 3% GA and a phenomenon of fiber pull out in the addition of carbon fiber. Addition of 3% GA increased the electrical conductivity of 13.91% from 2.3×10^{-8} to 2.62×10^{-8} S/cm, while addition of 2% carbon fiber increased electrical conductivity of 14000 and 15900 times at GA concentration of 0 and 3%, which were 3.39×10^{-4} and 4.18×10^{-4} S/cm. Generally, the addition of cross linker glutaraldehyde and carbon fiber reinforcement can enhance significantly the tensile strength and electrical conductivity of the PVA based composite. From shape recovery measurement, the shape recovery value of PVA composite with 3% GA is over 80%, thus it has the potential in application of SMPs material.