

ABSTRACT

The hydrophilic nature of natural fibers unfavorably affects adhesion with a hydrophobic matrix which cause loss of strength. In order to reduce hydrophilicity and remove non-cellulosic constituents to enhance the interfacial interaction with the polymer matrices, the jute fibers (*Corchorus olitorius*) were chemically treated with benzenediazonium salt (BDS), propionic anhydride (PA), and 3-isocyanatopropyltriethoxy silane. Jute fibers (raw and treated), polyethylene (PE) granules and different types of montmorillonites (MMT) were mixed thoroughly in different weight fractions for the manufacturing of nanocomposites. The effect of chemical treatments and montmorillonite addition on the improvement of different properties of silane treated jute fiber reinforced polyethylene/clay nanocomposites have been investigated. Tensile tests (tensile strength and tensile modulus), fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, scanning electron microscopy (SEM), thermogravimetric analysis (TGA), differential scanning calorimetry (DSC) analysis, water absorption, and chemical absorption test were used to evaluate the mechanical, microstructural, and physico-chemical absorption characterizations of the prepared composites. It has been observed that the optimum fiber loading was 15 wt.%. Treated jute composites showed higher improvement in all of the mentioned properties than raw jute composite and silane treated jute composite found highest improvement. Nanoclay loaded composites showed higher improvement than composite without nanoclay and 2 wt.% MMT nanoclay loaded nanocomposites showed highest values in different properties. On the other hand, MMT-1.31PS nanoclay loaded nanocomposite exhibited highest improvement among five types of MMT nanoclay loaded nanocomposites used in this study. The fabricated nanocomposites were resistant to all chemicals used except carbon tetrachloride (CCl₄). All the mentioned properties of the nanocomposites were improved due to chemical treatment of fibers and further addition of nanoclay.

ABSTRAK

Sifat hidrofilik gentian asli tidak memberi kesan lekatan dengan matrik hidrofobik menyebabkan kehilangan kekuatan. Usaha untuk mengurangkan hidrofilik dan mengeluarkan pengundi bukan selulosa adalah untuk meningkatkan interaksi antara permukaan dengan matrik polimer, gentian jut (*Corchorus olitorius*) telah dirawat secara kimia dengan garam benzenediazonium (BDS), asetik propionic (PA) dan silana 3-isocyanatopropyltriethoxy. Gentian jut (mentah dan dirawat), polietilena (PE) granul dan jenis montmorillonites (MMT) telah bercampur dengan teliti dalam pecahan berat badan yang berbeza untuk pembuatan nanokomposit. Kesan rawatan kimia dan penambahan montmorillonite pada peningkatan sifat yang berbeza daripada silana dirawat gentian jut bertelulang nanokomposit polietilena/tanah liat telah disiasat. Ujian tegangan (kekuatan tegangan dan modulus tegangan), fourier transform infrared (FTIR) spektroskopi, imbasan mikroskop electron (SEM), thermogravimetri analisis (TGA), pengimbasan pembezaan calorimeter analisis (DSC), penyerapan air dan ujian penyerapan kimia telah digunakan untuk menilai pencirian penyerapan mekanikal, mikrostruktur dan fiziko-kimia bagi komposit disediakan. Ia telah diperhati bahawa loading gentian optimum adalah 15wt%. Komposit jut dirawat menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dalam semua sifat-sifat yang disebutkan daripada komposit rami mentah dan silana dirawat jut komposit mendapati peningkatan tertinggi. Tanah liat dimuatkan komposit menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi daripada komposit tanpa tanah liat dan 2wt% MMT tanah liat nanokomposit dimuatkan menunjukkan nilai tertinggi dalam sifat yang berbeza. Di sebaliknya, komposit nano MMT-1.31PS tanah liat dimuatkan dipamerkan peningkatan tertinggi di kalangan lima jenis MMT tanah liat dimuatkan nanokomposit dalam kajian ini. The nanokomposit yang direka adalah tahan kepada semua bahan kimia yang digunakan kecuali karbon tetraklorida (CCl₄). Semua

sifat tersebut bagi nanokomposit telah dipertingkat disebabkan oleh rawatan kimia gentian dan tambahan tanah liat.