

INTISARI

Peningkatan permintaan dan penggunaan bahan baku untuk suku cadang kendaraan otomotif serta penggunaan bahan baku yang tidak ramah lingkungan merupakan faktor yang cukup krusial dalam pemenuhan suplai permintaan dalam negeri dan diperlukan alternatif penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif yang mempertimbangkan pengurangan sampah plastik, penggunaan serat alam yang ramah lingkungan dan memperhatikan keberlangsungan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Komposit hibrid epoksi/serat daun nanas/serat rami/*cellulose nanofibers* (CNF) merupakan komposit yang terbuat dari alam sehingga mempunyai nilai keberlangsungan bahan baku, lebih ramah lingkungan. Komposit yang terbuat dari serat alam mempunyai kelemahan di sifat yang hidrofilik suka air. Kelemahan dari serat alam akan diatasi dengan perlakuan alkali 5 %wt dan penambahan CNF dengan variasi 1; 1.5 dan 2 %wt. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh perlakuan alkali dan kandungan CNF terhadap sifat mekanis dari komposit hibrid epoksi/serat rami/serat daun nanas/CNF.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin epoksi dan *hardener* sebagai matriks, serat daun nanas, serat rami dan CNF komersial sebagai penguat. Mula-mula, serat daun nanas dan serat rami diberi perlakuan alkali dengan cara serat direndam di dalam larutan alkali 5 %wt selama 2 jam. Serat ditenun dengan alat tenun manual untuk menjadi lembaran serat searah. Komposit hibrid yang terdiri lima lembaran serat dengan susunan serat rami/serat daun nanas/serat rami/serat daun nanas/serat rami dicampur dengan matriks epoksi dan ditambah dengan CNF yang divariasi 1, 1,5; dan 2 %wt dibuat dengan metode *vacuum infusion*. Selanjutnya komposit dievaluasi sifat mekanisnya dengan beberapa pengujian antara lain uji tarik, *bending*, dan impak. Selain itu, karakterisasi juga dilakukan seperti pengukuran densitas, XRD, FT-IR dan FE-SEM.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan alkali meningkatkan sifat mekanis komposit hibrid epoksi/serat daun nanas/serat rami. Selain itu, penambahan CNF pada komposit epoksi/serat rami/serat daun nanas meningkatkan sifat mekanis. Kandungan CNF yang paling optimal diperoleh pada kandungan 1 %wt yang menghasilkan kenaikan kekuatan tarik sebesar 15,37%, modulus elastisitas sebesar 6,71%, *bending* sebesar 62,80% dan impak sebesar 8,05%. Perlakuan alkali pada serat dan penambahan CNF pada komposit hibrid menyebabkan kenaikan penyerapan air.

Kata kunci: Komposit hibrid, perlakuan alkali, CNF, sifat mekanis.

ABSTRACT

The increased demand and use of raw materials in automotive vehicle and not eco-friendly materials are crucial so the alternative use of environmentally friendly materials is required. Therefore, alternatives are required to consider the reduction of plastic waste, the use of environmentally friendly natural fibers, and sustainable materials to meet these requirements. Hybrid composites based on epoxy/pineapple leaf fibers/ramie fibers/CNF are composites made from natural resources so that it has characteristics, like sustainable because it's made from raw materials, environmentally friendly. Composites made from natural fibers have a limitation in hydrophilic properties. This weakness can be resolved by alkali treatment of 5 %wt and the addition of CNF with variations of 1; 1.5 and 2 %wt. The purpose of this study is to examine the effect of alkali treatment and CNF content on the mechanical properties of epoxy/ramie fiber/pineapple leaf fiber/CNF hybrid composites.

The materials used in this research were epoxy resin and hardener as a matrix with reinforcement by pineapple leaf fiber, jute fiber, and commercial CNF. At first, pineapple leaf fiber and jute fiber were alkali treated by soaking the fiber in 5 %wt alkali for 2 hours. The fibers were woven with a manual loom to become unidirectional fiber sheets. Hybrid composites consisting of five fiber sheets with the arrangement of ramie fiber/pineapple leaf fiber/ramie fiber/pineapple leaf fiber/ramie fiber mixed with epoxy matrix and added with CNF content of 1, 1.5; and 2 %wt were made by vacuum infusion method. Furthermore, the composite was evaluated for mechanical properties with several tests including tensile, bending, and impact tests. In addition, characterization was also carried out such as density measurement, XRD, FT-IR and FE-SEM.

The results showed that alkali treatment improved the mechanical properties of epoxy/pineapple leaf fiber/ramie fiber hybrid composites. In addition, the addition of CNF to epoxy/flax fiber/pineapple leaf fiber composites improved the mechanical properties. The most optimal CNF content was obtained at 1 %wt which resulted in an increase in tensile strength by 15.37%, elastic modulus by 6.71%, bending by 62.80% and impact by 8.05%. Alkali treatment of the fibers and the addition of CNF to the hybrid composite caused an increase in water absorption.

Keyword: Hybrid composites, alkali treatment, CNF, mechanical properties