

## INTISARI

Banyak penelitian tentang pembuatan bahan kampas rem alternatif menggunakan serat alam sebagai pengganti asbes pada kampas rem konvensional yang telah dilakukan, karena diketahui bahwa asbes memiliki dampak negatif bagi kesehatan manusia. Di Indonesia, banyaknya produksi buah nanas dan seratnya serta limbah serbuk kuningan belum dimanfaatkan secara optimal. Sementara kedua bahan tersebut berpotensi untuk menggantikan asbes sebagai filler sebagai bahan rem alternatif. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat bahan komposit epoksi resin dengan *filler* serat nanas, kuningan, dan MgO sebagai bahan alternatif kampas rem, dan mengetahui pengaruh variasi perbandingan ketiga bahan *filler* tersebut terhadap sifat tarik, kekerasan dan keausan material komposit.

Komposit dengan perbandingan *filler* dan matriks epoxy resin 40/60 (fraksi volume) difabrikasi dengan metode press dingin. *Filler* yang terdiri dari serat nanas (panjang 2 mm), serbuk logam kuningan 80-100 mesh, dan magnesium oksida divariasi dengan perbandingan 50/30/20 (%), 60/20/20 (%) dan 70/10/20 (%). Pengujian keausan dengan metode *ogoshi*, pengujian tarik (ASTM D 638-02 TYPE IV) dan pengujian kekerasan (ASTM E10) dilakukan pada semua spesimen komposit. Selain itu, karakterisasi struktur patahan hasil uji tarik dan struktur mikro dari sisi penampang lintang masing-masing dilakukan dengan *scanning electron microscope* (SEM, TESCAN VEGA3 LMU) dan mikroskop optik (OM, Olympus SZ61TR).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai keausan, kekerasan dan modulus elastisitas komposit serat nanas/epoksi meningkat dengan bertambahnya fraksi volume serat nanas. Nilai tertinggi dari ketiga sifat mekanis tersebut ditunjukkan pada komposit dengan perbandingan *filler* 50/30/20 (%) yaitu masing-masing adalah nilai keausan  $3,728 \times 10^{-8}$  mm<sup>2</sup>/kg yang masih relatif jauh dibanding nilai keausan kampas rem komersial ( $8,7 \times 10^{-9}$  mm<sup>2</sup>/kg), kekerasan 20,41 BHN dan modulus elastisitas 407,34 MPa. Selain itu, hasil karakterisasi strukturmikro menunjukkan distribusi filler didalam matriks relatif merata. Namun, masih terjadi *debonding* dan *void* akibat penekanan yang kurang baik pada proses fabrikasi, menyebabkan kekuatan mekanis komposit menurun.

**Kata kunci:** Serat nanas, serbuk logam kuningan, magnesium oksida (MgO), epoxy, komposit, kampas rem.

## ABSTRACT

Many studies on the fabrication of alternative brake pad using the natural fibers for replacing asbestos filled conventional brake pad owing to the negative impact of asbestos on the human health. Pineapple fruit is widely produced in Indonesia. Thus it can generate a lot of pineapple fiber. However, the fiber has not been utilized optimally. Pineapple fiber combined with brass powder waste and MgO powder have been potentially develop as filler of the brake material to replace asbestos. This research aims to fabricate the epoxy resin composite with three kinds of fillers (pineapple fiber, brass and MgO powders), and to study the effect of fillers ratio on the mechanical properties (tensile, hardness and wear rate) of the brake composites.

The epoxy resin composites with 40% volume fraction of fillers were fabricated using a cold press method. Fillers (pineapple fiber 2 mm length, brass and MgO powders) were varied in three ratios: i.e. 50/30/20 (%), 60/20/20 (%) and 70/10/20 (%). Tensile (ASTM D 638-02 TYPE IV), hardness (ASTM E10) and wear rate (Ogoshi method) tests were conducted on all composite specimens. A *scanning electron microscope* (SEM TESCAN VEGA3 LMU) and an optical microscope (OM, Olympus SZ61TR) were used to characterize the tensile fracture surface and the cross-section view microstructure of the composites, respectively.

The results showed that increase in volume fraction of pineapple fiber increases the wear rate, hardness and modulus elasticity of the composites. The highest value of those mechanical properties reached by the composite with filler ratio 50%:30%:20%: i.e. wear resistance  $3,728 \times 10^{-8} \text{ mm}^2/\text{kg}$  which is still relatively different with that of commercial break pad ( $8,7 \times 10^{-9} \text{ mm}^2/\text{kg}$ ), hardness 20,41 BHN and modulus elasticity 407,34 MPa, respectively. Besides, relatively uniform distribution of the fillers in the epoxy matrix was confirmed from the microstructure characterization. However, de-bonding and voids were still identified, leading to reduction of mechanical strength of the composites.

**Keywords :** Brake pad, pineapple fiber, brass powder, magnesium oxide, epoxy, composite.