

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah cangkang kerang dan arang batok kelapa sebagai bahan penguat komposit merupakan upaya untuk menghasilkan material ramah lingkungan dengan sifat mekanik yang baik, khususnya pada aplikasi kampas rem non-asbes. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi pembebanan kompaksi dan temperatur *post-curing* terhadap kekerasan, keausan, serta struktur makro komposit berbasis resin poliester dengan pengisi serbuk cangkang kerang, arang batok kelapa, dan serbuk aluminium. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan variasi tekanan kompaksi 2, 3, dan 4 ton serta temperatur *post-curing* 120°C, 150°C, dan 180°C. Spesimen dibuat melalui proses kompaksi menggunakan mesin press hidrolik dan perlakuan *post-curing* dalam oven, kemudian diuji menggunakan tribometer *Ogoshi* (ASTM G99-04) untuk keausan, durometer *Shore-D* (ASTM D2240) untuk kekerasan, serta makroskop optik untuk struktur makro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tekanan kompaksi dan temperatur *post-curing* berpengaruh signifikan terhadap sifat mekanik, dengan kondisi optimal pada temperatur 180°C yang menghasilkan kekerasan 85,3 SHD dan laju keausan $2,82 \times 10^{-4} \text{ mm}^3/\text{kg} \cdot \text{m}$. Analisis struktur makro memperlihatkan partikel lebih rapat dan porositas berkurang pada kondisi tersebut. Dengan demikian, kombinasi tekanan kompaksi tinggi dan temperatur *post-curing* 180°C menghasilkan komposit dengan sifat mekanik terbaik serta menunjukkan potensi limbah cangkang kerang dan arang batok kelapa sebagai bahan penguat alternatif dalam pembuatan komposit ramah lingkungan.

Kata kunci: Komposit serbuk, cangkang kerang, arang batok kelapa, *post-curing*, kompaksi, keausan *Ogoshi*, kekerasan *Shore-D*.

ABSTRACT

The utilization of cockle shell waste and coconut shell charcoal powder as composite reinforcements is an effort to produce environmentally friendly materials with good mechanical properties, particularly for non-asbestos brake pad applications. This study aims to analyze the effect of compaction load variation and post-curing temperature on the hardness, wear resistance, and macrostructure of polyester resin-based composites reinforced with cockle shell powder, coconut shell charcoal powder, and aluminium powder. The research was conducted experimentally using compaction loads of 2, 3, and 4 tons and post-curing temperatures of 120°C, 150°C, and 180°C. Specimens were fabricated through compaction using a hydraulic press and post-curing in an oven, followed by testing with an Ogoshi tribometer (ASTM G99-04) for wear, a Shore-D durometer (ASTM D2240) for hardness, and an optical macroscope for macrostructure analysis. The results showed that increasing compaction load and post-curing temperature significantly improved the mechanical properties, with the optimal condition achieved at 180°C, yielding a hardness of 85.3 SHD and a wear rate of $2.82 \times 10^{-4} \text{ mm}^3/\text{kg}\cdot\text{m}$. Macrostructural analysis revealed denser particle distribution and reduced porosity under this condition. Therefore, the combination of high compaction load and a post-curing temperature of 180°C produces composites with superior mechanical properties and demonstrates the potential of cockle shell and coconut shell charcoal waste as alternative reinforcements in the development of eco-friendly composites.

Keywords: *Particulate composite, cockle shell, coconut shell charcoal, post-curing, compaction, Ogoshi wear, Shore-D hardness.*