

Gempa merupakan salah satu bencana alam yang seringkali menyebabkan kerusakan pada bangunan. Oleh karena itu, muncullah berbagai inovasi dalam upaya meredam gaya gempa pada suatu struktur bangunan. Pada penelitian ini, memfokuskan pada campuran bahan berupa kompon karet, serbuk ban bekas, pasir alam, pasir besi, dan pasir silika untuk membentuk *hybrid rubber dampers*. Penggunaan serbuk ban bekas ini sekaligus sebagai upaya ramah lingkungan dalam menanggulangi permasalahan limbah ban bekas yang terus bertambah seiring berjalannya waktu. Tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui perilaku dinamik dari campuran karet dengan serbuk ban bekas dengan tambahan pasir alam, pasir besi, ataupun pasir silika yang dipadatkan dalam meningkatkan rasio redaman dari karet.

Selain itu, pada penelitian ini tetap dilakukan pengujian terhadap sifat mekanik karet, yaitu kuat tarik, modulus elastisitas, dan kekerasan karet. Pada penelitian ini benda uji yang digunakan berbentuk balok dengan alas persegi berukuran  $100 \times 100 \text{ mm}^2$  dan tebal 25 mm yang terdiri dari 2 spesimen yaitu kompon karet murni dan campuran kompon karet dengan 25% volume serbuk ban bekas. Selain itu, terdapat 3 jenis *hybrid viscoelastic dampers* (HVD), yaitu pasir alam, pasir besi, dan pasir silika yang dipadatkan dan dibungkus dengan campuran kompon karet dengan 25% volume serbuk ban bekas dengan proporsi volume 3 : 4.

Pengujian yang telah dilakukan menunjukkan penambahan 25% volume serbuk ban bekas pada kompon karet menyebabkan penurunan kuat tarik dan modulus elastisitas karet masing-masing sebesar 18,994% dan 4,986%, tetapi meningkatkan kekerasan karet sebesar 11,061% dan rasio redaman karet sebesar 0,638% pada pengujian dengan deformasi 15 mm. Selain itu, pada pengujian rasio redaman dengan deformasi 15 mm, diperoleh peningkatan rasio redaman akibat penambahan pasir alam, pasir besi, maupun pasir silika yang dipadatkan di dalam HVD masing-masing sebesar 123,368%; 206,728%; dan 141,519% dibandingkan *viscoelastic dampers* yang terbuat dari kompon karet murni.

Kata kunci: kompon karet, serbuk ban bekas, pasir alam, pasir besi, pasir silika, *hybrid viscoelastic dampers*, rasio redaman

Earthquake is a natural disaster that frequently causes structural damage. Various innovations have emerged in an attempt to reduce earthquake forces in a building structure. This study focuses on the formation of hybrid rubber dampers from materials such as rubber compound, waste of rubber tire crumb (WRTC), natural sand, iron sand, and silica sand. The use of waste of rubber tire crumb is intended to support nature conservation efforts in addressing one of the waste problems which continues to grow over time. The main goal of this research is to investigate the dynamic properties of hybrid materials of waste of rubber tire crumb with compacted natural sand, iron sand, and silica sand in increasing damping properties of rubber.

Nonetheless, the mechanical properties of rubber such as tensile strength, modulus of elasticity, and hardness are also tested. In this research, the specimens were in the form of square block of 100 x 100 mm<sup>2</sup> base and 25 mm thick, and consisted of 2 specimens for reference i.e : fully natural rubber compound and blended natural rubber compound with 25% by volume of waste of rubber tire crumb. Furthermore, other 3 types of hybrid viscoelastic dampers (HVD) were also provided i.e : 1) compacted natural sands, 2) compacted iron sand, and 3) compacted silica sand, which all were wrapped with mixture of rubber compound with waste of rubber tire crumb in each proportion of 3 : 4 by volume.

The tests result show that the addition of waste of rubber tire crumb to the rubber compound causes a decrease in tensile strength and modulus of elasticity of rubber by 18,994% and 4,986% respectively, but increases rubber hardness by 11,061% and damping ratio by 0,638% at lateral deformation of 15 mm. Moreover, elaboration of compacted natural sand, iron sand, and silica sand in HVD increases the damping properties at lateral deformation of 15 mm by 109,105%; 185,792%; and 131.653% respectively compared to viscoelastic dampers made from natural rubber compound.

**Keywords:** rubber compound, waste of rubber tire crumb, natural sand, iron sand, silica sand, hybrid viscoelastic dampers, damping ratio