

## PEMANFAATAN *PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE* DARI BATU KAPUR UNTUK PEMBUATAN *WHITE MINERAL* *TRIOXIDE AGGREGATE* SEBAGAI KANDIDAT BAHAN PERAWATAN ENDODONTIK

Maulidia Fa'izzah  
17/418579/PPA/05363

### INTISARI

Pembuatan, karakterisasi dan pengujian karakter *white mineral trioxide aggregate* (WMTA) secara *in vitro* berbahan dasar *precipitated calcium carbonate* (PCC) dari batu kapur telah berhasil dilakukan. *Precipitated calcium carbonate* (PCC) telah berhasil disintesis dari batu kapur dengan metode karbonasi menghasilkan fasa kristal kalsit dengan ukuran partikel yang kecil, dan rendemen serta kemurnian yang tinggi melalui kajian jenis pelarut, kalsinasi batu kapur, variasi waktu karbonasi dan sonikasi selama karbonasi. PCC kemudian digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *white mineral trioxide aggregate*, dengan menambahkan TEOS, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> menggunakan katalis HNO<sub>3</sub> dan NH<sub>3</sub> dengan temperatur pemanasan yang berbeda (900 dan 1300 °C). Karakteristik WMTA dikaji dengan TGA-DTG, XRD, FTIR, SEM-EDX. Pengujian karakter WMTA secara *in vitro* dilakukan dengan pengujian kuat tekan, pH dan pelepasan Ca<sup>2+</sup>, kelarutan, *diametral tensile strength* dan uji radiopasitas.

PCC fasa kristal kalsit telah berhasil disintesis dengan melarutkan batu kapur yang telah dikalsinasi pada 900 °C selama 3 jam pada pelarut HNO<sub>3</sub> 0,8 M, dilanjutkan dengan karbonasi selama 90 menit disertai sonikasi menghasilkan PCC dengan rendemen 95,75%, kemurnian 99,51% dan ukuran partikel yang kecil (1,39 ± 0,5 μm). WMTA dengan *thermal treatment* 1300 °C memiliki karakter yang hampir menyamai ProRoot MTA (kontrol) dan memiliki nilai radiopasitas yang memenuhi standar ISO dan ANSI/ADA. Penggunaan katalis basa memberikan nilai kuat tekan yang paling tinggi (28,21 ± 1,46 MPa), kestabilan pH yang paling baik (8,64 ± 0,05), kapasitas pelepasan Ca<sup>2+</sup> yang paling banyak dan stabil (82,23 ± 3,91 ppm) serta nilai radiopasitas yang paling tinggi (6,73 ± 0,67 mm Al). Penggunaan katalis asam memberikan nilai kelarutan yang paling rendah (2,92 ± 0,36%) dan nilai *diametral tensile strength* yang paling tinggi (9,70 ± 1,72 MPa).

**Kata kunci:** Batu Kapur, Endodontik, Precipitate Calcium Carbonate, *White Mineral Trioxide Aggregat*

## PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE FROM LIMESTONE FOR SYNTHESIS OF WHITE MINERAL TRIOXIDE AGGREGATE AS ENDODONTIC TREATMENT CANDIDATE

Maulidia Fa'izzah  
17/418579/PPA/05363

### ABSTRACT

Synthesis, characterization and in vitro study of white mineral trioxide aggregate (WMTA) based on precipitated calcium carbonate (PCC) have been carried out. PCC was synthesized from limestone using carbonation method. To obtain calcite phase, small particle size, high yield and high purity, optimization was done for solvent, limestone calcination, carbonation duration and sonication assisted carbonation. Then, PCC was used as main ingredient in WMTA synthesis by adding TEOS, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> with HNO<sub>3</sub> and NH<sub>3</sub> catalysts in various heating temperatures (900 and 1300 °C). Characterization of WMTA was carried out using TGA-DTG, XRD, FTIR, SEM-EDX. Moreover, the in vitro study was performed by compressive strength test, pH measurement and Ca<sup>2+</sup> release, solubility, diametral tensile strength, and WMTA radiopacity test.

PCC calcite was successfully prepared by dissolving calcined limestone at 900 °C for 3 hours in 0.8 M HNO<sub>3</sub> solvent, followed by 90 minutes carbonation with sonication. The obtained powder has small particle size (1.39 ± 0.5 μm), 95.75% yield and 99.51% purity. Furthermore, WMTA with 1300 °C thermal treatment has comparable properties with ProRoot. Also, this sample has fulfill the radiopacity standard from ISO and ANSI/ADA. Base catalyst treatment gives the highest compressive strength (28.21 ± 1.46 MPa), the most stable pH (8.64 ± 0.05), a great and stability of Ca<sup>2+</sup> release (82.23 ± 3.91 ppm), and the highest radiopacity value (6.73 ± 0.67 mm Al). However, acid catalyst has lower solubility (2.92 ± 0.36%) and higher diametral tensile strength value (9.70 ± 1.72 MPa) than base catalyst.

**Keywords:** Endodontic, Limestone, Precipitated Calcium Carbonate, White Mineral Trioxide Aggregate.