

PENAMBAHAN SIFAT ANTIBAKTERI *MINERAL TRIOXIDE* *AGGREGATE* DENGAN NANOPARTIKEL PERAK

MUHAMMAD WAHYU ARIF WIBOWO
19/448767/PPA/05850

INTISARI

Dalam penelitian ini telah disintesis dan dikarakterisasi *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA) dengan penambahan Ag nanopartikel (AgNP). MTA disintesis menggunakan *precipitated calcium carbonate* (PCC) dari batu kapur, SiO₂ dari abu sekam padi, Al₂O₃, dan Bi₂O₃. PCC dari batu kapur disintesis dengan metode karbonasi menghasilkan kristal PCC fase kalsit dengan kemurnian CaO 95,81% berukuran ~4,071 μm. Sintesis AgNP dengan metode reduksi menggunakan trisodium sitrat (TSC) sebagai reduktor dan polivinil alkohol (PVA) sebagai *capping agent* menghasilkan AgNP berbentuk *spherical* berukuran ~31,15 nm. Untuk hidrasi, sebanyak 0,33 mL AgNP (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 mM) ditambahkan pada 1 g MTA hasil sintesis. MTA hasil sintesis dikarakterisasi dengan *thermogravimetry/differential thermal analyzer* (TG/DTA), spektrofotometer inframerah (FT-IR), X-Ray Difraksi (XRD), dan *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX).

Hasil menunjukkan bahwa MTA hasil sintesis memiliki karakteristik serupa dengan MTA ProRoot pada gugus fungsional, kristalinitas, morfologi, dan komposisi unsur penyusunnya. Penambahan AgNP mengakibatkan (1) solubilitas menurun, paling rendah 14,18% pada MTA-Ag1,5; (2) pH meningkat dari 9,38±0,02 menjadi >11,60±0,03 pada semua sampel MTA-Ag; (3) jumlah Ca²⁺ yang larut lebih rendah pada semua sampel MTA-Ag; (4) kuat tekan meningkat, paling tinggi 4,45±1,06 MPa pada MTA-Ag1,0, (5) kuat tarik meningkat, paling tinggi 1,04±0,02 MPa pada MTA-Ag1,5; dan (6) radiopasitas meningkat, paling tinggi 9,92±0,14 mm Al pada MTA-Ag1,0. Penambahan AgNP pada MTA memberi pengaruh signifikan sifat antibakteri terhadap *B. subtilis* dengan nilai zona hambat paling besar 20,12±1,23 mm pada MTA-Ag0,5. Namun signifikansi penambahan AgNP pada MTA tidak terjadi pada sifat antibakteri terhadap *Bacillus subtilis*.

Kata kunci: Antibakteri, MTA, Nannopartikel Perak, PCC

ADDITION OF ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF MINERAL TRIOXIDE AGGREGATE (MTA) WITH SILVER NANOPARTICLES

MUHAMMAD WAHYU ARIF WIBOWO
19/448767/PPA/05850

ABSTRACT

In this research, Mineral Trioxide Aggregate (MTA) has been synthesized and characterized by the addition of Ag nanoparticles (AgNP). MTA was synthesized using precipitated calcium carbonate (PCC) from limestone, SiO₂ from rice husk ash, Al₂O₃, and Bi₂O₃. PCC from limestone was synthesized by the carbonation method to produce calcite phase PCC crystals with a purity of CaO 95.81% measuring ~4.071 μm. AgNP synthesis by reduction method using trisodium citrate (TSC) as reducing agent and polyvinyl alcohol (PVA) as capping agent resulted in spherical AgNP measuring ~31.15 nm. For hydration, 0.33 mL of AgNP (0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5 mM) was added to 1 g of the synthesized MTA. The synthesized MTA was characterized by a thermogravimetry/differential thermal analyzer (TG/DTA), infrared spectrophotometer (FT-IR), X-Ray Diffraction (XRD), and Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX).

The results showed that the synthesized MTA had similar characteristics to ProRoot MTA in functional groups, crystallinity, morphology, and composition of constituent elements. The addition of AgNP resulted in (1) decreased solubility, as low as 14.18% at MTA-Ag1.5; (2) pH increased from 9.38±0.02 to >11.60±0.03 in all MTA-Ag samples; (3) the amount of dissolved Ca²⁺ was lower in all MTA-Ag samples; (4) the compressive strength increased, the highest was 4.45±1.06 MPa at MTA-Ag1.0, (5) the tensile strength was increased, the highest was 1.04±0.02 MPa at MTA-Ag1.5; and (6) increased radiopacity, the highest was 9.92±0.14 mm Al at MTA-Ag1.0. The addition of AgNP to MTA had a significant effect on antibacterial properties against *B. subtilis* with the greatest inhibition zone value of 20.12±1.23 mm at MTA-Ag0.5. However, the significance of the addition of AgNP to MTA did not occur in the antibacterial properties of *Bacillus subtilis*.

Keywords: Antibacterial, MTA, Ag Nanoparticles, PCC