UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Penambahan Antibiotik terhadap Sifat Fisikokimia dan Antibakteri Mineral Trioksida Agregat
Termodifikasi Nanopartikel ZnO dan Kitosan**
ISMI KHUZAIMAH, Prof. Dr.rer.nat. Nuryono, M.S.; Prof. Drs. Sri Juari Santosa, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGARUH PENAMBAHAN ANTIBIOTIK TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ANTIBAKTERI MINERAL TRIOKSIDA AGREGAT TERMODIFIKASI NANOPARTIKEL ZnO DAN KITOSAN

Ismi Khuzaimah
20/456573/PA/19760

INTISARI

Penelitian mengenai pengaruh penambahan antibiotik terhadap sifat fisikokimia dan antibakteri mineral trioksida agregat (MTA) termodifikasi nanopartikel ZnO dan kitosan telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah sintesis MTA termodifikasi nanopartikel ZnO (MTA-ZnO) dan mempelajari pengaruh penambahan antibiotik (tetrasiklin, metronidazol, amoksisilin, dan ampisilin) pada MTA-ZnO yang telah dihidrasi dengan larutan kitosan (MTA-ZnO/Kit) terhadap sifat fisikokimia (kuat tekan, kuat tarik diametral, radiopasitas, pengurangan massa, dan pH) serta sifat antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Entrococcus faecalis*.

MTA-ZnO disintesis melalui metode sol-gel dengan menambahkan nanopartikel ZnO 4% (b/b) pada awal reaksi sebelum fasa padat MTA terbentuk, kemudian gel produk dikalsinasi pada 1000 ˚C lalu ditambahkan bismut oksida 18% (b/b) sehingga menghasilkan serbuk berwarna putih. MTA-ZnO yang terbentuk selanjutnya dihidrasi pada perbandingan 2:1 (b/v) dengan larutan kitosan 4% (b/v) dalam pelarut asam asetat 1% dan antibiotik 1500 ppm sebanyak 50% (v/v) sehingga dihasilkan MTA-ZnO/Kit-AB. Keberhasilan sintesis MTA-ZnO-Kit dan MTA-ZnO/Kit-AB dikarakterisasi dengan alat ATR-IR, XRD, SEM-EDX, dan SAA. Pengaruh penambahan antibiotik pada MTA-ZnO/Kit dikaji melalui pengujian kuat tekan, kuat tarik diametral, radiopasitas, persentase kehilangan massa, pH, dan aktivitas antibakteri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa MTA-ZnO/Kit telah berhasil disintesis dengan struktur yang lebih kompak, luas permukaan lebih besar, serta distribusi mesopori MTA-ZnO/Kit lebih merata dibandingkan MTA tanpa modifikasi. Penambahan antibiotik tetrasiklin mampu meningkatkan sifat fisik pada MTA-ZnO/Kit, sedangkan penambahan antibiotik yang lain (metronidazol, amoksisilin, dan ampisilin) menurunkan kuat tekan, kuat tarik diametral, dan meningkatkan persentase kehilangan massa. Pada pengujian pH didapatkan bahwa variasi antibiotik yang digunakan tidak mempengaruhi pH medium MTA-ZnO/Kit (p>0,05). Pengamatan zona hambat antibakteri menunjukkan bahwa MTA-ZnO/Kit dengan penambahan antibiotik meningkatkan sifat antibakteri (p<0,05) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Entrococcus faecalis*, kecuali pada penambahan antibiotik ampisilin terhadap bakteri *Entrococcus faecalis* yang tidak menunjukkan zona hambat antibakteri.

Kata kunci: antibiotik, kitosan, mineral trioksida agregat, nanopartikel ZnO.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Penambahan Antibiotik terhadap Sifat Fisikokimia dan Antibakteri Mineral Trioksida Agregat Termodifikasi Nanopartikel ZnO dan Kitosan
ISMI KHUZAIMAH, Prof. Dr.rer.nat. Nuryono, M.S.; Prof. Drs. Sri Juari Santosa, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

THE EFFECT OF ANTIBIOTIC ADDITION ON PHYSICOCHEMICAL AND ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF MINERAL TRIOXIDE AGGREGATE MODIFIED WITH ZnO NANOPARTICLES AND CHITOSAN

Ismi Khuzaimah
20/456573/PA/19760

ABSTRACT

Research on the effect of antibiotic addition on the physicochemical and antibacterial properties of mineral trioxide aggregate (MTA) modified ZnO nanoparticles and chitosan has been conducted. The aim of this research was to synthesise MTA modified with ZnO nanoparticles (MTA-ZnO) and to study the effect of antibiotic addition (tetracycline, metronidazole, amoxicillin, and ampicillin) to MTA-ZnO hydrated with chitosan solution (MTA-ZnO/Kit) on physicochemical properties (compressive strength, diametral tensile strength, radiopacity, mass reduction, and pH) and antibacterial properties against *Pseudomonas aeruginosa* and *Entrococcus faecalis*.

MTA-ZnO was synthesised via sol-gel method by adding 4% (w/w) ZnO nanoparticles at the beginning of the reaction before the MTA solid phase was formed, then the product gel was calcined at 1000 ˚C and 18% (w/w) bismuth oxide was added to produce white powder. The MTA-ZnO formed was then hydrated at a ratio of 2:1 (b/v) with 4% (b/v) chitosan solution in 1% acetic acid solvent and 1500 ppm antibiotics as much as 50% (v/v) to produce MTA-ZnO/Kit-AB. The successful synthesis of MTA-ZnO-Kit and MTA-ZnO/Kit-AB was characterised by ATR-IR, XRD, SEM-EDX, and SAA. The effect of antibiotic addition on MTA-ZnO/Kit was studied through testing compressive strength, diametral tensile strength, radiopacity, mass loss percentage, pH, and antibacterial activity.

The results showed that MTA-ZnO/Kit has been successfully synthesised with a more compact structure, larger surface area, and more even distribution of mesopores than MTA without modification. The addition of tetracycline antibiotics can improve the physical properties of MTA-ZnO/Kit, while the addition of other antibiotics (metronidazole, amoxicillin, and ampicillin) decreases the compressive strength, diametral tensile strength, and increases the percentage of mass loss. In the pH test, it was found that the variety of antibiotics used did not affect the pH of the MTA-ZnO/Kit medium ($p>0.05$). Observation of antibacterial inhibition zones showed that MTA-ZnO/Kit with the addition of antibiotics improved antibacterial properties ($p<0.05$) against *Pseudomonas aeruginosa* and *Entrococcus faecalis*, except for the addition of ampicillin antibiotic against *Entrococcus faecalis* bacteria which did not show antibacterial inhibition zones.

Keywords: antibiotics, chitosan, mineral trioxide aggregate, ZnO nanoparticles.