

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBEAS PLAGIASI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS.....	4
II.1 Tinjauan Pustaka	4
II.1.1 Partikel TiO ₂	4
II.1.2 Silika dari abu sekam padi (ASP)	6
II.1.3 <i>White Mineral Trioxide Aggregate</i> (WMTA).....	8
II.1.4 Sifat kimia WMTA	10
II.1.5 Sifat fisika WMTA.....	11
II.1.6 Sifat antibakteri WMTA	14
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian.....	16
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	16
II.2.2 Perumusan hipotesis 2.....	16
II.2.3 Perumusan hipotesis 3.....	17
II.2.4 Rancangan penelitian	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
III.1 Bahan Penelitian.....	19
III.2 Peralatan Penelitian.....	19
III.3 Prosedur Penelitian.....	20
III.3.1 Sintesis dan karakterisasi TiO ₂	20
III.3.2 Sintesis dan karakterisasi silika ASP	21
III.3.3 Pembuatan WMTA dan WMTA-TiO ₂	21
III.3.4 Pengujian WMTA secara <i>in-vitro</i>	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
IV.1 Sintesis TiO ₂ Menggunakan Metode Sonokimia.....	27
IV.1.1 Karakteristik kandungan TiO ₂	27
IV.1.2 Karakteristik kristalinitas struktur TiO ₂ menggunakan XRD	29
IV.1.3 Karakteristik gugus fungsi TiO ₂	30
IV.1.4 Morfologi TiO ₂	31

IV.2 Ekstraksi Silika ASP Menggunakan Metode Sol-Gel	32
IV. 2.1 Sintesis dan karakteristik kandungan silika ASP	32
IV.2.2 Karakteristik kristalinitas silika ASP.....	33
IV. 2.3 Gugus fungsi silika ASP.....	34
IV.2.4 Morfologi silika ASP.....	35
IV.3 Sintesis dan Karakteristik WMTA.....	36
IV.3.1 Uji ketahanan termal WMTA (TG/DTA).....	36
IV.3.2 Karakteristik kristalinitas WMTA.....	38
IV.3.3 Karakteristik gugus fungsi WMTA.....	39
IV.3.3 Karakterisasi morfologi dan komposisi WMTA	41
IV.4 Karakteristik WMTA modifikasi TiO ₂ (WMTA-TiO ₂).....	42
IV.4.1 Karakteristik kristalinitas WMTA-TiO ₂	42
IV.4.2 Karakteristik gugus fungsi WMTA-TiO ₂	44
IV.5.3 Karakterisasi morfologi dan komposisi WMTA-TiO	45
IV.5 Uji <i>In-vitro</i> WMTA-TiO ₂	47
IV.5.1 Uji sifat mekanik WMTA-TiO ₂	47
IV.5.2 Uji kelarutan WMTA-TiO ₂	48
IV.5.3 Uji perubahan pH dan pelepasan ion Ca ²⁺ pada WMTA-TiO ₂	50
IV.5.4 Uji radiopasitas pada WMTA-TiO ₂	53
IV.6 Uji sifat antibakteri pada WMTA-TiO ₂	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
V.1 Kesimpulan	61
V.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Susunan atom dalam silika kristalin dan silika amorf	6
Gambar II.2	Reaksi padat model Komatsu	9
Gambar II.3	Struktur kalsium silikat hidrat (C-S-H)	11
Gambar III.1	Ilustrasi skema uji (a) kuat tekan dan (b) <i>diametral tensile strength</i> (kuat tarik)	23
Gambar IV.1	Reaksi (a) hidrolisis dan (b) kondensasi dari TTIP menjadi TiO ₂	28
Gambar IV.2	Pola difaktogram (a) JCPDS TiO ₂ fasa anatase (b)TiO ₂ hasil sintesis	29
Gambar IV.3	Spektra FTIR TiO ₂	30
Gambar IV.4	Citra SEM TiO ₂ perbesaran (a) 10000x dan (b) 20000x	31
Gambar IV.5	Diagram distribusi ukuran partikel TiO ₂	32
Gambar IV.6	Difaktogram (a) JCPDS SiO ₂ amorf, (b) Silika ASP	34
Gambar IV.7	Spektra FTIR silika ASP	34
Gambar IV.8	Citra SEM silika ASP perbesaran (a) 1000x dan (b) 3000x	35
Gambar IV.9	Kurva dekomposisi WMTA melalui uji TG/DTA	37
Gambar IV.10	Pola difaktogram (a) Gel kering WMTA, (b) WMTA kalsinasi, (c) WMTA kalsinasi dengan Bi ₂ O ₃ , dan (d) WMTA ProRoot	38
Gambar IV.11	Spektra FTIR (a) Gel kering WMTA, (b) WMTA kalsinasi, (c) WMTA-Bi ₂ O ₃ , dan (d) WMTA ProRoot	39
Gambar IV.12	Citra SEM WMTA (a) kalsinasi, (b) -Bi ₂ O ₃ , dan (c) ProRoot	41
Gambar IV.13	Pola difaktogram (a) WMTA-TiO ₂ (0); (b) WMTA-TiO ₂ (0,5); (c) WMTA-TiO ₂ (1,0); (d) WMTA-TiO ₂ (1,5); (e) WMTA-TiO ₂ (2,0); dan (f) WMTA-TiO ₂ (2,5)	43
Gambar IV.14	Spektra FTIR (a) WMTA-TiO ₂ (0); (b) WMTA-TiO ₂ (0,5); (c) WMTA-TiO ₂ (1,0); (d) WMTA-TiO ₂ (1,5); (e) WMTA-TiO ₂ (2,0); dan (f) WMTA-TiO ₂ (2,5)	44
Gambar IV.15	Citra SEM (a) WMTA-TiO ₂ (0); (b) WMTA-TiO ₂ (0,5); (c) WMTA-TiO ₂ (1,0); (d) WMTA-TiO ₂ (1,5); (e) WMTA-TiO ₂ (2,0); dan (f) WMTA-TiO ₂ (2,5)	45
Gambar IV.16	Diagram hasil analisis uji pelepasan ion Ca ²⁺ pada WMTA	52
Gambar IV.17	Hasil uji radiopasitas WMTA (a) ProRoot, (b) -TiO ₂ (0); (c) -TiO ₂ (0,5); (d) -TiO ₂ (1,0); (e) -TiO ₂ (1,5); (f) -TiO ₂ (2,0); dan (g) -TiO ₂ (2,5)	54
Gambar IV.18	Hasil pengamatan zona hambat (a) <i>ampicillin</i> ; (b) WMTA ProRoot; (c) WMTA-TiO ₂ (0); (d) WMTA-TiO ₂ (0,5); (e) WMTA-TiO ₂ (1,0); (f) WMTA-TiO ₂ (1,5); (g) WMTA-TiO ₂ (2,0); dan (h) WMTA-TiO ₂ (2,5) terhadap <i>B. subtilis</i>	56
Gambar IV.19	Hasil pengamatan zona hambat (a) <i>ampicillin</i> ; (b) WMTA ProRoot; (c) WMTA-TiO ₂ (0); (d) WMTA-TiO ₂ (0,5); (e) WMTA-TiO ₂ (1,0); (f) WMTA-TiO ₂ (1,5); (g) WMTA-TiO ₂ (2,0); dan (h) WMTA-TiO ₂ (2,5) terhadap <i>E. coli</i>	56

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Data difaktogram komponen penyusun WMTA	10
Tabel II.2	Hasil uji pH dan pelepasan ion Ca ²⁺ pada WMTA	13
Tabel IV.1	Komposisi kimia TiO ₂ menggunakan metode sonikasi	27
Tabel IV.2	Komposisi kimia silika hasil ekstraksi dari ASP	33
Tabel IV.3	Hasil Analisis EDX WMTA	41
Tabel IV.4	Informasi data difaktogram komponen penyusun WMTA-TiO ₂	43
Tabel IV.5	Gugus fungsional penyusun WMTA WMTA-TiO ₂	44
Tabel IV.6	Hasil analisis persentase komposisi massa WMTA-TiO ₂	46
Tabel IV.7	Hasil analisis persentase komposisi atom WMTA-TiO ₂	46
Tabel IV.8	Hasil uji sifat mekanik WMTA-TiO ₂	47
Tabel IV.9	Hasil uji kelarutan WMTA-TiO ₂	49
Tabel IV.10	Hasil analisis uji perubahan pH WMTA-TiO ₂	51
Tabel IV.11	Nilai radiopasitas WMTA-TiO ₂	55
Tabel IV.12	Hasil pengukuran zona hambat WMTA-TiO ₂ terhadap bakteri	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Difaktogram XRD	71
Lampiran 1.1	Difaktogram XRD TiO ₂	71
Lampiran 1.2	Difaktogram XRD Silika ASP	71
Lampiran 1.3	Difaktogram XRD WMTA	71
Lampiran 1.4	Difaktogram XRD WMTA-TiO ₂	73
Lampiran 2	Spektra FTIR	75
Lampiran 2.1	Spektra FTIR TiO ₂	75
Lampiran 2.2	Spektra FTIR SiO ₂	75
Lampiran 2.3	Spektra FTIR WMTA	75
Lampiran 2.4	Spektra FTIR WMTA-TiO ₂	76
Lampiran 3	Spektra EDX	79
Lampiran 3.1	Spektra EDX WMTA	79
Lampiran 3.2	Spektra EDX WMTA-TiO ₂	79
Lampiran 4	Hasil Analisis Uji Kuat Tekan dan Kuat Tarik	82
Lampiran 5	Hasil Analisis Uji Solubilitas	83
Lampiran 6	Hasil Analisis Uji pH	84
Lampiran 7	Hasil Analisis Uji Pelepasan Ion Ca ²⁺	85
Lampiran 7.1	Kurva standar Ca	85
Lampiran 7.2	Data absorbansi dengan faktor pengenceran 10x	85
Lampiran 7.3	Hasil analisis pelepasan ion Ca ²⁺	86
Lampiran 8	Hasil Analisis Uji Radiopasitas	87
Lampiran 8.1	Kurva standar aluminium stepwedge	87
Lampiran 8.2	Nilai radiopasitas WMTA-TiO ₂	87
Lampiran 9	Hasil analisis uji antibakteri	88
Lampiran 9.1	Uji antibakteri terhadap <i>B. subtilis</i>	88
Lampiran 9.2	Uji antibakteri terhadap <i>E. coli</i>	91