

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Manfaat Penelitian	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b>	<b>3</b>
II.1 Tinjauan Pustaka	3
II.1.1 Limbah radiofotografi	3
II.1.2 Metode penanganan ion Ag(I) dari air limbah radiofotografi	4
II.1.3 Persyaratan air minum	6
II.1.4 Fotokatalis TiO <sub>2</sub>	7
II.1.5 Nanopartikel perak sebagai material antibakteri	10
II.1.6 Peran Ag dalam meningkatkan aktivitas TiO <sub>2</sub> sebagai antibakteri	11
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	13
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	13
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	14
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	14
II.2.4 Rancangan penelitian	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>16</b>
III.1 Bahan	16
III.2 Peralatan	16
III.3 Prosedur	16
III.3.1 Sintesis TiO <sub>2</sub> -Ag nanopartikel	16
III.3.2 Uji aktivitas antibakteri	18
III.3.3 Analisis semi kuantitatif bakteri koliform sesudah fotodegradasi	18
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>20</b>
IV.1 Sintesis TiO <sub>2</sub> -Ag Nanopartikel dari Limbah Radiofotografi	20
IV.2 Karakterisasi Padatan Hasil Fotoreduksi Limbah Radiofotografi (TiO <sub>2</sub> -Ag)	23
IV.2.1 Karakterisasi TiO <sub>2</sub> -Ag nanopartikel menggunakan FTIR	23

IV.2.2	Karakterisasi TiO <sub>2</sub> -Ag nanopartikel menggunakan XRD dan TEM	25
IV.2.3	Karakterisasi TiO <sub>2</sub> -Ag nanopartikel menggunakan TEM	28
IV.2.4	Karakterisasi TiO <sub>2</sub> -Ag nanopartikel menggunakan SR-UV	29
IV.3	Uji Aktivitas TiO <sub>2</sub> -Ag Nanopartikel sebagai Aktibakteri	30
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>33</b>
V.1	Kesimpulan	33
V.2	Saran	33
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>34</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Mekanisme fotokatalitik TiO <sub>2</sub> (Hoffmann dkk., 1995)	10
Gambar II.2	Interaksi nanopartikel perak dengan sel bakteri (Marambio-Jones dkk., 2010)	11
Gambar II.3	Mekanisme TiO <sub>2</sub> ter- <i>doping</i> Ag (Ocwelwang, 2012)	12
Gambar II.4	Diagram Pourbaix Ag (Thompson dkk., 2011)	14
Gambar III.1	Reaktor fotokatalis	17
Gambar IV.1	Skema fotoreduksi Ag <sup>+</sup> pada permukaan TiO <sub>2</sub> (Lin dkk., 2015)	21
Gambar IV.2	Pengaruh pH larutan terhadap efektivitas fotoreduksi ion Ag(I) dari air limbah radiofotografi terkatalisis TiO <sub>2</sub>	22
Gambar IV.3	Spektra FTIR (a) TiO <sub>2</sub> (b) TiO <sub>2</sub> -Ag (2/95%) (c) TiO <sub>2</sub> -Ag (4/47%) (d) TiO <sub>2</sub> -Ag (6/25%) (e) TiO <sub>2</sub> -Ag (8/38%) dan (f)TiO <sub>2</sub> -Ag (10/26%)	23
Gambar IV.4	Difraktogram senyawa (a) TiO <sub>2</sub> (b) TiO <sub>2</sub> -Ag (2/95%) (c) TiO <sub>2</sub> -Ag (4/47%) (d) TiO <sub>2</sub> -Ag (6/25%) (e) TiO <sub>2</sub> -Ag (8/38%) dan (f) TiO <sub>2</sub> -Ag (10/26%)	26
Gambar IV.5	Citra TEM (a) TiO <sub>2</sub> (b) TiO <sub>2</sub> -Ag (2/95%) (c) TiO <sub>2</sub> -Ag (4/47%) (c) TiO <sub>2</sub> -Ag (8/38%)	28
Gambar IV.6	Persen bakteri yang terdegradasi di bawah sinar UV dengan variasi fotokatalis	32
Gambar IV.7	Persen bakteri yang terdegradasi di bawah sinar visibel dengan variasi fotokatalis	32

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Harga energi celah pita ( $E_g$ ) berbagai semikonduktor (Hoffman dkk., 1995).	8
Tabel II.2	Kelimpahan TiO <sub>2</sub> sebagai fungsi pH (Hoffman dkk., 1995)	8
Tabel III.1	Simbol padatan hasil fotoreduksi	17
Tabel IV.1	Pergeseran pita serapan TiO <sub>2</sub> setelah fotoreduksi membentuk TiO <sub>2</sub> -Ag	24
Tabel IV.2	Puncak karakteristik Ag <sub>2</sub> S (JCPDS Nomor 01-076-0134)	26
Tabel IV.3	Puncak karakteristik Ag <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (JCPDS Nomor 00-040-0909)	27
Tabel IV.4	Perubahan $2\theta$ dari beberapa puncak TiO <sub>2</sub> dan puncak TiO <sub>2</sub> -A	27
Tabel IV.5	Jarak antar bidang kristal ( $d$ ) sampel hasil TEM dengan standar Ag dari JCPDS No. 04-0783	29
Tabel IV.6	Energi celah pita berbagai fotokatalis	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Penentuan konsentrasi ion Ag(I) sebagai ion kompleks [Ag(S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ] <sup>3-</sup> dari limbah radiofotografi.	38
Lampiran 2	Pengaruh pH larutan terhadap efektivitas fotoreduksi ion Ag	39
Lampiran 3	Hasil analisis FTIR TiO <sub>2</sub> murni	40
Lampiran 4	Hasil analisis FTIR padatan hasil fotoreduksi limbah radiofotografi pada berbagai pH	41
Lampiran 5	Hasil XRD padatan TiO <sub>2</sub> murni	46
Lampiran 6	Hasil analisis XRD padatan hasil fotoreduksi limbah radiofotografi pada berbagai pH	47
Lampiran 7	Penentuan d dari data SAED	51
Lampiran 8	Perhitungan energi celah pita menggunakan teori Kubelka-Munk	54
Lampiran 9	Contoh perhitungan angka koliform dan hasil uji antibakteri	59
Lampiran 11	Kriteria mutu air berdasarkan kelas (Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001)	60