

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	 5
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Material semikonduktor TiO ₂	5
II.1.2 <i>Doping</i> TiO ₂	9
II.1.3 Magnetit	11
II.1.4 Pengaruh beberapa faktor terhadap aktivitas fotokatalitik TiO ₂	13
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	15
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	15
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	16
II.2.5 Rancangan penelitian	17
 BAB III METODE PENELITIAN	 18
III.1 Bahan	18
III.2 Peralatan	18
III.3 Prosedur Kerja dan Pengumpulan Data	19
III.3.1 Sintesis nanopartikel Fe ₃ O ₄	19
III.3.2 Penentuan rasio nanokomposit Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	19
III.3.3 Sintesis nanopartikel Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	19
III.3.4 Uji aktivitas fotokatalis nanokomposit Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	20
III.4 Metode Karakterisasi	21
III.4.1 Penentuan struktur, ukuran dan kristalinitas dengan XRD	21
III.4.2 Penentuan gugus fungsi dengan FTIR	22
III.4.3 Penentuan morfologi permukaan dengan TEM	22
III.4.4 Penentuan Eg dan serapan tepi dengan SR UV-Vis	22
III.4.5 Penentuan morfologi permukaan dan komposisi unsur dengan SEM-EDX	23

	III.4.6 Penentuan kekuatan magnet dengan VSM	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
	IV.1 Sintesis dan Karakterisasi Fe ₃ O ₄	24
	IV.1.1 Sintesis Fe ₃ O ₄	24
	IV.1.2 Karakterisasi Fe ₃ O ₄	25
	IV.2 Sintesis dan Karakterisasi Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	27
	IV.2.1 Sintesis Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	27
	IV.2.2 Karakterisasi Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	27
	IV.3 Sintesis dan Karakterisasi Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	30
	IV.3.1 Sintesis Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	30
	IV.3.2 Karakterisasi Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	31
	IV.4 Uji aktivitas fotokatalis nanokomposit Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	41
BAB V	KESIMPULAN	49
	V.1 Kesimpulan	49
	V.2 Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Mekanisme fotokatalis dari TiO ₂ (Hoffman <i>et al.</i> , 1995)	6
Gambar II.2	Struktur kisi TiO ₂ : (a) <i>brookite</i> , (b) <i>rutile</i> , (c) <i>anatase</i>	8
Gambar II.3	Tingkat energi semikonduktor tipe-n (Takeshita, 2010)	10
Gambar II.4	Interaksi yang terjadi antara Fe ₃ O ₄ dengan asam oleat: (a) Sistem misel Fe ₃ O ₄ -asam oleat (b) gugus aktif COO asam oleat berinteraksi dengan permukaan Fe ₃ O ₄ (b) (Yang <i>et al.</i> , 2010)	12
Gambar II.5	Struktur spinel Fe ₃ O ₄	12
Gambar II.6	Struktur: (a) metilen biru (3,7-bis(dimetilamino)-phenothiazine-5-ium-klorida) (b) dimetiltionin (c) trimetiltionin	14
Gambar II.7	Reaksi degradasi TiO ₂ terhadap metilen biru	14
Gambar III.1	Satu set reaktor fotodegradasi. Keterangan: (a) dinding reaktor, (b) switch <i>on/off</i> , (c) jendela, (d) pengaduk magnet, (e) tempat sampel dan (f) lampu UV	18
Gambar IV.1	Spektra IR Fe ₃ O ₄	25
Gambar IV.2	Difraktogram Fe ₃ O ₄	26
Gambar IV.3	Spektra IR Fe ₃ O ₄ (a); Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ pada rasio 1:3 (b) 1:10 (c) 1:15 (d)	28
Gambar IV.4	Difraktogram Fe ₃ O ₄ (a) Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ pada rasio 1:3 (b) 1:10 (c) 1:15 (d)	29
Gambar IV.5	Citra TEM material Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	29
Gambar IV.6	Spektra IR Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ rasio 1:10 (a); nanokomposit Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co 1% (b) 2,5% (c) 10% (d) 15% (e)	32
Gambar IV.7	Difraktogram nanokomposit Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ rasio 1:10 (a) nanokomposit Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co 1% (b) 2,5% (c) 10% (d) 15% (e)	33
Gambar IV.8	Nanokomposit Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co: terdispersi dalam sistem larutan (a) tertarik oleh medan magnet eksternal (b)	35
Gambar IV.9	Kurva magnetisasi material Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ (1:10) (a) dan Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (10%) (1:10) (b)	36
Gambar IV.10	Citra SEM Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	36
Gambar IV.11	Komposisi unsur Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co pada SEM EDX	38
Gambar IV.12	Spektra SR UV-Vis TiO ₂ (a), nanokomposit Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co pada variasi konsentrasi dopan 1% (b) 2,5% (c) 10% (d) 15% (e)	39
Gambar IV.13	Nilai E _g TiO ₂ dan Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co pada semua variasi konsentrasi dopan	40
Gambar IV.14	Penentuan pH optimum terhadap degradasi metilen biru menggunakan nanokomposit fotokatalis Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	42
Gambar IV.15	Penentuan waktu optimum terhadap degradasi metilen biru menggunakan nanokomposit fotokatalis Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	43
Gambar IV.16	Persen degradasi metilen biru menggunakan fotokatalis Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	45
Gambar IV.17	Persen degradasi metilen biru menggunakan fotokatalis TiO ₂ , Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ (1:10) dan Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (10%) (1:10)	46



DAFTAR TABEL

Tabel IV.1	% ketertarikan material terhadap magnet eksternal	30
Tabel IV.2	Data nilai 2θ nanokomposit hasil sintesis	34
Tabel IV.3	Ukuran partikel rata-rata material Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ dan Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	34
Tabel IV.4	Komposisi unsur-unsur penyusun permukaan nanokomposit Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	37
Tabel IV.5	Nilai panjang gelombang serapan tepi TiO ₂ dan Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co pada semua variasi konsentrasi dopan	39
Tabel IV.6	Fotodegradasi metilen biru menggunakan fotokatalis Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	46
Tabel IV.7	Fotodegradasi metilen biru menggunakan fotokatalis TiO ₂ , Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ dan Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Joint Commite on Powder Diffraction Standars (JCPDS)</i>	
	Fe ₃ O ₄ dan TiO ₂ anatase	55
Lampiran 2	Difraktogram XRD Fe ₃ O ₄ , Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ dan Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	56
	2.1 Difraktogram Fe ₃ O ₄	56
	2.2 Difraktogram Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ (1:3)	56
	2.3 Difraktogram Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ (1:10)	57
	2.4 Difraktogram Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ (1:15)	57
	2.5 Difraktogram Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (1%)	58
	2.6 Difraktogram Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (2,5%)	58
	2.7 Difraktogram Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (10%)	59
	2.8 Difraktogram Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (15%)	59
Lampiran 3	Spektra IR Fe ₃ O ₄ , Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ dan Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co	60
	3.1 Spektra IR Fe ₃ O ₄	60
	3.2 Spektra IR Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ (1:3)	60
	3.3 Spektra IR Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ (1:10)	61
	3.4 Spektra IR Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ (1:15)	61
	3.5 Spektra IR Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (1%)	62
	3.6 Spektra IR Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (2,5%)	62
	3.7 Spektra IR Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (10%)	63
	3.8 Spektra IR Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -Co (15%)	63
Lampiran 4	Perhitungan energi celah pita dari hasil analisis SR-UV	64
Lampiran 5	Uji aktivitas fotokatalis	65
	5.1 Pengaruh pH dalam fotodegradasi metilen biru	65
	5.2 Penentuan panjang gelombang maksimum	65
	5.3 Penentuan pH optimum	65
	5.4 Penentuan waktu optimum	66
	5.5 Fotodegradasi metilen biru dengan berbagai katalis	66