

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
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 Perovskit sel surya	5
II.1.2 Perovskit BaTiO ₃	6
II.1.3 Sintesis perovskit BaTiO ₃ <i>nanorod</i> dengan metode hidrotermal	8
II.1.4 Sintesis dengan metode sonokimia	12
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
BAB III METODE PENELITIAN	17
III.1 Bahan Penelitian	17
III.2 Alat Penelitian	17
III.3 Prosedur Penelitian	17
III.3.1 Preparasi kaca	17
III.3.2 Sintesis titanium dioksida <i>nanorod</i>	18
III.3.3 Sintesis barium titanat	18
III.3.4 Karakterisasi menggunakan XRD	20
III.3.5 Karakterisasi menggunakan SEM	21
III.3.6 Karakterisasi menggunakan TEM	21
III.3.7 Penentuan energi celah pita (E _g)	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
IV.1 Sintesis BaTiO ₃ melalui TiO ₂ Rutil dengan Pengadukan pada Tahap Preparasi Prekursor TiO ₂	23
IV.2 Sintesis BaTiO ₃ melalui TiO ₂ Rutil dengan Sonokimia	

pada Tahap Preparasi Prekursor TiO ₂	31
IV.3 Kajian Pengaruh Waktu Hidrotermal terhadap Pembentukan BaTiO ₃	42
IV.4 Pengaruh Perlakuan Sonikasi pada Tahap Preparasi Prekursor BaTiO ₃	47
IV.5 Penentuan Energi Celah Pita	52
BAB V KESIMPULAN	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur perovskit BaTiO ₃ a) tetragonal (di bawah 120 °C), b) kubus (di atas 120 °C) (Hobbs, 2005)	7
Gambar II.2	Difraktogram pembelahan (<i>splitting</i>) puncak BaTiO ₃	8
Gambar III.1	Skema sintesis film BaTiO ₃ dari TiO ₂ rutil dengan pengadukan dan sonokimia pada tahap preparasi prekursor TiO ₂	19
Gambar III.2	Skema kajian pengaruh perlakuan sonokimia pada tahap preparasi prekursor film BaTiO ₃	19
Gambar IV.1	Mekanisme reaksi pembentukan TiO ₂ (Guzmán-Velderrain dkk., 2014)	24
Gambar IV.2	Difraktogram TiO ₂ rutil (JCPDS 21-1276), FTO (<i>Fluorine doped thin oxide</i>), dan a) TiO ₂ yang terdeposisi pada kaca preparat, b) TiO ₂ yang terdeposisi pada kaca FTO	25
Gambar IV.3	Difraktogram TiO ₂ rutil (JCPDS 21-1276), BaTiO ₃ (JCPDS 31-0174), dan TiO ₂ dengan konsentrasi PEG a) 5%, b) 25%, dan c) 45%	29
Gambar IV.4	Difraktogram FTO, TiO ₂ rutil (JCPDS 21-1276), dan a) TiO ₂ yang terdeposisi pada FTO	31
Gambar IV.5	Citra SEM TiO ₂ rutil pada perbesaran a) 2.500x dan b) 10.000x	34
Gambar IV.6	Citra TEM TiO ₂ rutil <i>nanorod</i> yang disintesis pada 170 °C selama 2 jam 45 menit	34
Gambar IV.7	Difraktogram TiO ₂ rutil (JCPDS 21-1276), BaTiO ₃ (JCPDS 31-0174), dan a) BaTiO ₃ yang disintesis pada suhu 210 °C selama 2 jam	35
Gambar IV.8	Citra SEM film BaTiO ₃ yang disintesis pada suhu 210 °C selama 2 jam pada perbesaran a) 10.000x dan b) 20.000x	40
Gambar IV.9	Usulan mekanisme pembentukan <i>nanorod</i>	41
Gambar IV.10	Difraktogram BaTiO ₃ yang disintesis dengan waktu hidrotermal a) 2 jam, b) 4 jam, c) 6 jam, dan d) 11 jam	42
Gambar IV.11	<i>Top view</i> BaTiO ₃ yang disintesis dengan waktu hidrotermal a) 2 jam, b) 4 jam, c) 6 jam, d) 11 jam	45
Gambar IV.12	Citra TEM BaTiO ₃ yang tertransformasi kembali membentuk TiO ₂ rutil pada waktu hidrotermal 11 jam	46
Gambar IV.13	Citra SEM <i>top view</i> dan <i>cross section</i> film BaTiO ₃ 4 jam	47
Gambar IV.14	Usulan skema dispersi TiO ₂ <i>nanorod</i> dalam larutan selama sonikasi	48
Gambar IV.15	Difraktogram BaTiO ₃ dengan a) pengadukan selama 45 menit, b) sonikasi 10 menit, dan c) BaTiO ₃ sonikasi 20 menit	49
Gambar IV.16	Citra SEM film BaTiO ₃ yang disintesis pada suhu 210 °C selama 4 jam pada perbesaran 10.000x dengan a) pengadukan selama 45 menit dan b) sonikasi selama 10 menit	51

Gambar IV.17 Citra TEM kristal BaTiO₃ yang disintesis pada suhu 210 °C selama 4 jam dengan a) pengadukan selama 45 menit dan b) sonikasi selama 10 menit pada tahap preparasi prekursor BaTiO₃

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1	Perbandingan parameter kisi dari TiO ₂ rutil (JCPDS 21-1276), TiO ₂ yang terdeposisi pada kaca preparat, TiO ₂ yang terdeposisi pada FTO, dan FTO	26
Tabel IV.2	Ukuran kristalit dan koefisien tekstural (TC) dari masing-masing bidang difraksi pada film TiO ₂ rutil <i>nanorod</i> pada kaca preparat dan pada FTO	27
Tabel IV.3	Tabel ukuran kristalit dan koefisien tekstural (TC) dari masing-masing bidang difraksi pada film TiO ₂ rutil <i>nanorod</i> pada FTO	32
Tabel IV.4	Ukuran kristalit dan koefisien tekstural (TC) dari masing-masing bidang difraksi pada film TiO ₂ rutil <i>nanorod</i> pada FTO dan BaTiO ₃ yang disintesis selama 2 jam pada suhu 210 °C	38
Tabel IV.5	Ukuran kristalit dan koefisien tekstural (TC) bidang difraksi (110) dan (220) pada film BaTiO ₃ <i>nanorod</i> pada FTO	43
Tabel IV.6	Energi celah pita TiO ₂ dan BaTiO ₃	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Database JCPDS TiO ₂ rutil	62
Lampiran 2	Database JCPDS BaTiO ₃	64
Lampiran 3	Database JCPDS SnO ₂	65
Lampiran 4	Data XRD TiO ₂ yang terdeposisi pada kaca preparat	66
Lampiran 5	Data XRD TiO ₂ yang terdeposisi pada FTO	67
Lampiran 6	Data XRD TiO ₂ (PEG 5%)	68
Lampiran 7	Data XRD TiO ₂ (PEG 25%)	69
Lampiran 8	Data XRD TiO ₂ (PEG 45%)	70
Lampiran 9	Data XRD Kaca Konduktif (FTO)	71
Lampiran 10	Data XRD TiO ₂	72
Lampiran 11	Data XRD BaTiO ₃ 2 jam	73
Lampiran 12	Data XRD BaTiO ₃ 4 jam	74
Lampiran 13	Data XRD BaTiO ₃ 6 jam	75
Lampiran 14	Data XRD BaTiO ₃ (TiO ₂) 11 jam	76
Lampiran 15	Data XRD BaTiO ₃ 4 jam dengan sonikasi 10 menit	77
Lampiran 16	Data XRD BaTiO ₃ 4 jam dengan sonikasi 20 menit	78
Lampiran 17	Perbandingan ukuran kristal TiO ₂ dengan variasi konsentrasi polietilen glikol (PEG)	79
Lampiran 18	Contoh penentuan energi celah pita	79
Lampiran 19	Contoh perhitungan parameter kisi	80
Lampiran 20	Contoh perhitungan nilai koefisien tekstural	81
Lampiran 21	Karakterisasi film TiO ₂ rutil <i>nanorod</i> dengan SEM-EDAX	82
Lampiran 22	Karakterisasi film BaTiO ₃ <i>nanorod</i> dengan SEM-EDAX	83
Lampiran 23	Spektra UV-Vis TiO ₂ rutil	84
Lampiran 24	Spektra UV-Vis BaTiO ₃ 2 jam	85
Lampiran 25	Spektra UV-Vis BaTiO ₃ 4 jam	86
Lampiran 26	Spektra UV-Vis BaTiO ₃ 6 jam	87
Lampiran 27	Spektra UV-Vis BaTiO ₃ 11 jam	88