Penurunan Nilai COD Limbah Cair Industri Batik dengan Metode Fotodegradasi Terkatalisis oleh Lapis
Tipis TiO2
BINA KARUNIA SEJATI, Prof.Dr. Endang Tri Wahyuni, MS.; Prof. Sudjatmoko
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL		i
HALAMAN PENGESAHAN		ii
HALAMANPERNYATAAN		iii
HALAMAN MOTTO		iv
HALAMAN PERSEMBAHAN		v
KATA PENGANTAR		vi
DAFTAR ISI		vii
DAFTAR GAMBAR		ix
DAFTAR TABEL		x
DAFTAR LAMPIRAN		xi
INTISARI		xii
ABSTRACT		xiii
BAB I	**PENDAHULUAN**	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Tujuan Penelitian	4
	1.3 Manfaat Penelitian	4
BAB II	**TINJAUAN PUSTAKA**	5
	2.1 Limbah Cair Industri Batik	5
	2.1.1 Metode penanganan limbah cair industri batik	6
	2.2 Fotokatalis Titanium Dioksida (TiO_2)	7
	2.2.1 Imobilisasi titanium dioksida (TiO_2)	8
	2.3 Metode Sputtering	10
BAB III	**LANDASAN TEORITIK, HIPOTESIS DAN RANCANGAN PENELITIAN**	11
	3.1 Landasan Teori dan Hipotesis	11
	3.1.1 Lapis tipis TiO_2	17
	3.1.1.1 Proses sputtering	17
	3.1.1.2 Karakterisasi lapis tipis TiO_2	19
	3.1.2 Proses fotodegradasi	20
	3.2 Rancangan Penelitian	23
BAB IV	**METODE PENELITIAN**	24
	4.1 Alat dan Bahan Penelitian	24
	4.1.1 Alat-alat penelitian	24
	4.1.2 Bahan-bahan penelitian	24
	4.2 Prosedur Penelitian	25

Penurunan Nilai COD Limbah Cair Industri Batik dengan Metode Fotodegradasi Terkatalisis oleh Lapis
Tipis TiO2
BINA KARUNIA SEJATI, Prof.Dr. Endang Tri Wahyuni, MS.; Prof. Sudjatmoko
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2.1 Preparasi kaca 25
4.2.2 Preparasi lapis tipis TiO_2 25
4.2.3 Identifikasi senyawa organik dalam limbah cair industri batik 25
4.2.4 Pembuatan larutan-larutan yang digunakan dalam penelitian 26
4.2.5 Penentuan nilai COD limbah cair industri batik 26
4.2.6 Proses fotodegradasi 27

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 29
5.1 Preparasi dan Karakterisasi Lapis Tipis TiO_2 29
5.1.1 Pengaruh tekanan gas argon dan gas oksigen terhadap karakter lapis tipis TiO_2 29
5.1.1.1 Karakterisasi lapis tipis TiO_2 dengan XRD 29
5.1.1.2 Karakterisasi lapis tipis TiO_2 dengan DR-UV 32
5.1.1.3 Karakterisasi lapis tipis TiO_2 dengan SEM 33
5.1.2 Pengaruh suhu kalsinasi terhadap karakter lapis tipis TiO_2 35
5.1.2.1 Karakterisasi lapis tipis TiO_2 dengan XRD 35
5.2 Proses Fotodegradasi Untuk Menurunkan Nilai COD Limbah Cair Industri Batik dengan Lapis Tipis TiO_2 37
5.2.1 Pengaruh ketebalan lapisan TiO_2 pada proses fotodegradasi 40
5.2.2 Pengaruh waktu penyinaran pada proses fotodegradasi 41
5.3 Identifikasi Limbah Akhir 42

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 47
6.1 Kesimpulan 47
6.2 Saran 47

DAFTAR PUSTAKA 48

LAMPIRAN 51

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Penurunan Nilai COD Limbah Cair Industri Batik dengan Metode Fotodegradasi Terkatalisis oleh Lapis Tipis TiO2
BINA KARUNIA SEJATI, Prof.Dr. Endang Tri Wahyuni, MS.; Prof. Sudjatmoko
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Struktur kristal *anatase* dan *rutile*	12
Gambar 3.2	Energi gap, posisi pita valensi, konduksi, dan potensial redoks dari berbagai semikonduktor	14
Gambar 3.3	Mekanisme fotokatalis TiO_2	15
Gambar 3.4	Difraktogram standar TiO_2 *anatase* dan *rutile*	19
Gambar 3.5	Hasil SEM lapis tipis TiO_2 yang dianneling dan didepositkan pada daya 1000 W, 20% dan 50% O_2	20
Gambar 4.1	Rangkaian alat untuk proses fotodegradasi	24
Gambar 5.1	Difraktogram TiO_2 dari JCPDS *rutile*, *anatase*, serta lapis tipis TiO_2 dengan variasi rasio tekanan gas Ar/O_2: 85/15, 80/20, dan 75/25	30
Gambar 5.2	Spektra DR-UV lapis tipis TiO_2 dengan variasi rasio tekanan gas Ar/O_2: 85/15, 80/20, dan 75/25	32
Gambar 5.3	Foto SEM dari lapis tipis TiO_2 variasi rasio tekanan gas Ar/O_2: 85/15, 80/20, dan 75/25 pada suhu kalsinasi 300°C dengan perbesaran 30.000 kali	34
Gambar 5.4	Difraktogram lapis tipis TiO_2 sebelum kalsinasi dan setelah kalsinasi pada suhu 300, 350, dan 400°C	36
Gambar 5.5	Penurunan nilai COD limbah cair industri batik dalam beberapa kondisi	38
Gambar 5.6	Pengaruh ketebalan lapisan TiO_2 terhadap efektivitas fotodegradasi	40
Gambar 5.7	Pengaruh waktu penyinaran sinar UV terhadap penurunan nilai COD limbah cair industri batik	41
Gambar 5.8	Spektra FTIR limbah batik sebelum dan setelah proses fotodegradasi	43
Gambar 5.9	Mekanisme penguraian senyawa azo oleh radikal •OH	44
Gambar 5.10	Difraktogram standar dari senyawa anorganik dan difraktogram limbah batik	45
Gambar 5.11	Difraktogram limbah batik sebelum dan setelah proses fotodegradasi	46

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Penurunan Nilai COD Limbah Cair Industri Batik dengan Metode Fotodegradasi Terkatalisis oleh Lapis
Tipis TiO2**
BINA KARUNIA SEJATI, Prof.Dr. Endang Tri Wahyuni, MS.; Prof. Sudjatmoko
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Perbedaan struktur kristal *anatase* dan *rutile*	12
Tabel 3.2	Harga energi celah pita dari berbagai bahan semikonduktor	13
Tabel 5.1	Data persentase fasa kristal dan ukuran kristal dan lapis tipis TiO_2 hasil preparasi pada berbagai rasio tekanan gas Ar/O_2	31
Tabel 5.2	Harga E_g lapis tipis TiO_2 dengan variasi rasio tekanan gas Ar/O_2	33
Tabel 5.3	Ketebalan lapisan TiO_2 dengan variasi rasio tekanan gas Ar/O_2	35
Tabel 5.4	Identifikasi fasa kristal TiO_2 lapis tipis dan ukuran kristal dengan variasi suhu kalsinasi	36
Tabel 5.5	Serapan FTIR limbah cair industri batik sebelum dan setelah proses fotodegradasi	43

Penurunan Nilai COD Limbah Cair Industri Batik dengan Metode Fotodegradasi Terkatalisis oleh Lapis
Tipis TiO2
BINA KARUNIA SEJATI, Prof.Dr. Endang Tri Wahyuni, MS.; Prof. Sudjatmoko
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	JCPDS card TiO_2 *Anatase* dan TiO_2 *Rutile*	51
Lampiran 1.1	JCPDS TiO_2 *Anatase*	51
Lampiran 1.2	JCPDS TiO_2 *Rutile*	51
Lampiran 2	Data analisis XRD	52
Lampiran 2.1	Difraktogram sinar X dari lapis tipis TiO_2 hasil sintesis ($Ar:O_2$=85:15) suhu kalsinasi 300°C	52
Lampiran 2.2	Difraktogram sinar X dari lapis tipis TiO_2 hasil sintesis ($Ar:O_2$=80:20) suhu kalsinasi 300°C	53
Lampiran 2.3	Difraktogram sinar X dari lapis tipis TiO_2 hasil sintesis ($Ar:O_2$=75:25) suhu kalsinasi 300°C	54
Lampiran 2.4	Difraktogram sinar X dari lapis tipis TiO_2;85/15 suhu kalsinasi 350°C	55
Lampiran 2.5	Difraktogram sinar X dari lapis tipis TiO_2;85/15 suhu kalsinasi 400°C	55
Lampiran 2.6	Difraktogram sinar X dari limbah batik sebelum proses fotodegradasi	56
Lampiran 2.7	Difraktogram sinar X dari limbah batik setelah proses fotodegradasi	56
Lampiran 3	Analisis DR-UV	57
Lampiran 4	Perhitungan nilai COD awal limbah cair industri batik	59
Lampiran 5	Perhitungan nilai COD pada uji efektivitas fotodegradasi	60
Lampiran 6	Perhitungan nilai COD pada uji pengaruh ketebalan lapisan TiO_2 pada proses fotodegradasi	61
Lampiran 7	Perhitungan nilai COD pada uji pengaruh waktu penyinaran sinar UV pada proses fotodegradasi	62
Lampiran 8	Spektra FTIR limbah cair industri batik sebelum proses fotodegradasi	63
Lampiran 9	Spektra FTIR limbah cair industri batik setelah proses fotodegradasi	64