

SKRIPSI

**FOTOKATALIS TiO₂-ZEOLIT UNTUK MENDEGRADASI
SIANIDA PADA LIMBAH CAIR TAPIOKA**



Oleh:

RUSMA PUTRI AGUSTINA

1452010080

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2018**

SKRIPSI

**FOTOKATALIS TiO₂-ZEOLIT UNTUK MENDEGRADASI
SIANIDA PADA LIMBAH CAIR TAPIOKA**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik (ST)**

Oleh:

RUSMA PUTRI AGUSTINA

NPM.1452010080

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2018**

SKRIPSI
FOTOKATALIS TiO₂-ZEOLIT UNTUK MENDEGRADASI
SIANIDA PADA LIMBAH CAIR TAPIOKA

Oleh :
RUSMA PUTRI AGUSTINA
NPM.1452010080

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Hari : Tanggal :

Menyetujui,
Pembimbing

Penguji I,

Dr. Ir. Munawar Ali, MT
NIP. 19600401 198803 1 001

Euis Nurul Hidayah., ST., MT. Ph.D
NPT. 3 7710 99 0174 1

Penguji II,

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Ir. Tuhu Agung R., MT
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji III,

Okik Hendriyanto C., ST. MT
NPT. 3 7507 99 0172 1

M. Mirwan, ST, MT.
NPT. 3 7602 04 0193 1

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST.), tanggal :

Dekan
Fakultas Teknik

Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001

SKRIPSI

FOTOKATALIS TiO₂-ZEOLIT UNTUK MENDEGRADASI

SIANIDA PADA LIMBAH CAIR TAPIOKA

Oleh :

RUSMA PUTRI AGUSTINA

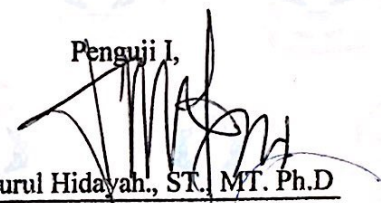
NPM.1452010080

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Hari : Tanggal :

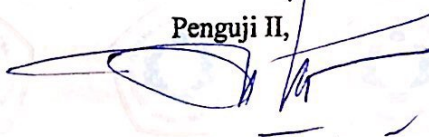
Menyetujui,
Pembimbing


Dr. Ir. Musawar Ali, MT
NIP. 19600401 198803 1 001


Penguji I,


Euis Nurul Hidayah, ST, MT, Ph.D
NPT. 3 7710 99 0174 1

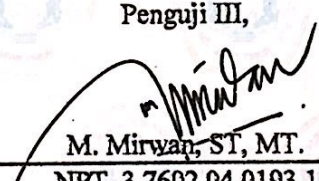
Penguji II,


Ir. Tuhu Agung R., MT
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

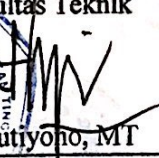

Okik Hendriyanto C., ST, MT
NPT. 3 7507 99 0172 1

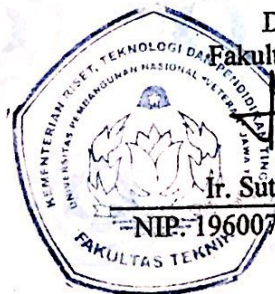
Penguji III,


M. Mirwan, ST, MT.
NPT. 3 7602 04 0193 1

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST.), tanggal :

Dekan
Fakultas Teknik


Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001



ABSTRAK

Sianida banyak terdapat pada limbah cair tapioka. Sianida dapat didegradasi menggunakan fotokatalis TiO_2 -Zeolit dengan aktivasi sinar UV, sinar UV dapat berasal dari lampu UV. Berbagai macam metode telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, akan tetapi beberapa dari metode tersebut mempunyai kekurangan. Oleh karena itu pada penelitian ini telah dilakukan pengujian terhadap kemampuan fotokatalis TiO_2 -Zeolit untuk degradasi sianida pada limbah cair tapioka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis pembubuhan dan waktu kontak yang optimum dalam mendegradasi sianida pada limbah cair tapioka. Dari hasil penelitian ini untuk mendegradasi sianida diperoleh dosis pembubuhan 2,5 gram dengan waktu kontak 8 jam dengan prosentase penurunan sebesar 99,57%.

Kata kunci : Fotokatalis, TiO_2 , Sianida, Degradasi, limbah cair tapioka

ABSTRACT

Cyanide is abundant in tapioca wastewater. Cyanide can be degraded using TiO₂-Zeolite photocatalyst by activating UV light, UV light can come from UV lamps. Various methods have been done to overcome these problems, but some of these methods have disadvantages. Therefore in this study testing of the ability of TiO₂-Zeolite photocatalysts for cyanide degradation in tapioca wastewater has been carried out. The purpose of this study to obtain optimum dosage and contact time in degrading cyanide in tapioca wastewater. From the results of this study to degrade cyanide obtained 2.5 grams of dosage with a contact time of 8 hours with a decrease percentage of 99.57%.

Keyword : photocatalyst , TiO₂ , cyanide , degradation , tapioca wastewater

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan segala limpahan rhamat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Fotokatalis TiO₂-Zeolit Untuk Mendegradasi Sianida pada Limbah Cair Tapioka”**.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan bagi mahasiswa program S1 pada Program studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

- 1 Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.
- 2 Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
- 3 Bapak Okik Hendriyanto C., ST, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan.
- 4 Bapak Dr. Ir. Munawar Ali, MT. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.

- 5 Bapak/Ibu dosen dan staff program studi Teknik Lingkungan yang telah banyak membantu saya untuk dapat melaksanakan penulis dalam studi.
- 6 Kedua Orang tua yang saya sayangi, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan penuh baik moril maupun materi, beliau adalah semangat terbesar serta panutan hidup saya.
- 7 Terima kasih juga kepada teman-teman TL khususnya angkatan 2014, teristimewa Ajeng, Mbak Tita, Iim, Sonia, dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
- 8 Serta teman-teman yang telah membantu seperti Billy, Hazama, Syida, dan teman kos yang telah memberi semangat.
- 9 Terima kasih untuk sahabat-sahabat Umik, Diwi, Mega, Ulil, Litak, dan Intan yang selalu memberi semangat. Serta teman main Ilin, Devi, Icha.
- 10 Semua pihak yang telah membantu dan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu
- 11 Lastly, to EXO, their strong fighting spirit through all the hardships taught me that giving up is not an option.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan.

Surabaya, 3 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pencemaran Air.....	4
2.2 Limbah Cair Tapioka	5
2.3 Sianida dalam Singkong.....	7
2.3.1 Analisis Sianida.....	8
2.4 Fotokatalis	9
2.4.1 Semikonduktor	9
2.4.2 Semikonduktor TiO ₂	12
2.4.3 Fotodegradasi Sianida	16
2.5 Zeolit	16
2.6 Sinar UV	19
2.7 Kinetika Fotodegradasi	21
2.7.1 Hukum Laju	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Kerangka Penelitian	25
3.2 Jenis Penelitian.....	26
3.3 Variabel Penelitian	26
3.4 Alat dan Bahan	26

3.5	Prosedur Kerja.....	28
3.5.1	Tahap Persiapan	28
3.5.2	Sintesis TiO ₂ dan Zeolit	28
3.5.3	Tahapan Fotokatalis Homogen	29
3.5.4	Tahapan Analisa Sianida	29
3.5.5	Tahap Pengumpulan Data	29
3.5.6	Analisa Data	29
3.5.7	Tahap Penarikan Kesimpulan	30
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Analisa Pendahuluan.....	31
4.2	Perubahan pH pada Proses Fotokatalis	31
4.3	Pengaruh Proses Fotokatalis Terhadap Penyisihan Sianida.....	34
4.4	Kinetika Fotodegradasi Sianida	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Cair Tapioka	6
Tabel 2.2 Kekuatan Oksidasi Dari Berbagai Macam Senyawa	15
Tabel 2.3 Data Dasar Struktur Zeolit	18
Tabel 3.1 Hasil Pengukuran Lampu Dengan <i>Luxmeter</i>	28
Tabel 4.1 Kadar Awal Limbah Dan Baku Mutu Air Limbah Tapioka	31
Tabel 4.2 pH Pada Air Limbah Sebelum Dan Sesudah Proses Fotokatalis	32
Tabel 4.3 Persen Removal Penurunan Sianida	35
Tabel 4.4 Kinetika Laju Reaksi.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Semikonduktor Tipe-N.....	11
Gambar 2.2 Semikonduktor Tipe-P	11
Gambar 2.3 Bentuk Kristal TiO_2	13
Gambar 2.4 Mekanisme Fotokalis	14
Gambar 2.5 Spektrum Sinar UV	20
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	25
Gambar 3.2 Tampak Samping Reaktor Fotokatalis	27
Gambar 3.3 Tampak Atas Reaktor Fotokatalis	27
Gambar 4.1 Pengaruh Waktu Pemaparan Dan Dosis Pembubuh Terhadap pH Air	33
Gambar 4.2 Pengaruh Waktu Pemaparan dan Dosis Pembubuhan Terhadap Penyisihan Sianida Pada Proses Fotokatalis	36