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

Dr. Ir. Munawar 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

Penguji III,

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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. Munawar 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

Scanned with CamScanner

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 pembubuha 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 , TiO_2 , cyanide , degradation , tapioca wastewater

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan segala limpahan rhmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Fotokatalis TiO_2-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 *Luxmeter* 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