

**PENGARUH PENAMBAHAN HNO_3 TERHADAP
FOTODEGRADASI ZAT WARNA *CONGO RED*
MENGUNAKAN FOTOKATALIS TiO_2**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**



**Haniatus Sholikhah
12630016**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017**



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1079/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Penambahan HNO_3 Terhadap Fotodegradasi Zat Warna Congo Red Menggunakan Fotokatalis TiO_2

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : HANIATUS SHOLIKHAH
Nomor Induk Mahasiswa : 12630016
Telah diujikan pada : Selasa, 01 Agustus 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Imelda Fajriati, M.Si.
NIP. 19750725 200003 2 001

Penguji I

Khamidinal, S.Si., M.Si.
NIP. 19691104 200003 1 002

Penguji II

Endang Sedyadi, M.Sc.
NIP. 19820205 201503 1 003

Yogyakarta, 01 Agustus 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEK A N



Dr. Murtono, M.Si

NIP. 19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Haniatus Sholikhah

NIM : 12630016

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan HNO_3 Terhadap Efektivitas

Fotodegradasi Zat Warna *Congo Red* Menggunakan Fotokatalis TiO_2

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 2 Agustus 2017

Pembimbing

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.

NIP. 19750725 200003 2 001

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Haniatus Sholikhah

NIM : 12630016

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan HNO_3 Terhadap Fotodegradasi Zat
Warna *Congo Red* Menggunakan Fotokatalis TiO_2

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 10 Agustus 2017

Konsultan,



Khamidinal, S.Si., M.Si

NIP. 19691104 200003 1 002

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Haniatus Sholikhah
NIM : 12630016
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan HNO_3 Terhadap Fotodegradasi Zat
Warna *Congo Red* Menggunakan Fotokatalis TiO_2

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 09 Agustus 2017
Konsultan,


Endaruji Sedyadi, M.Sc.

NIP. 19820205 000000 1 301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Haniatus Sholikhah
NIM : 12630016
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Penambahan HNO_3 Terhadap Fotodegradasi Zat Warna *Congo Red* Menggunakan Fotokatalis TiO_2 ” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Agustus 2017



MOTTO

Man Jadda Wa Jadda

(Negeri 5 Menara)

“Allahumma yassir walaa tu’assir rabbi tammim bil khair”

(ya Allah mudahkanlah jangan dipersulitkan dan kau
akhirkanlah dengan kebaikan)

“JANGANLAH kamu bersikap lemah, dan JANGANLAH
(pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang
yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang-orang yang
beriman”

(Q.S Ali Imran:139)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukMu Ya Rabb. Dengan penuh rasa syukur kupersembahkan karya ini untuk:

Bapak dan mamaku tersayang
yang selalu melindungiku dengan doa-doanya
Adik-adikku tercinta,
dan seluruh keluarga besar Notodihardjo dan Abdul Basir
Atas semangat, motivasi dan dorongannya
seseorang yang masih menjadi rahasia illahi
hanya ada satu nama yang selalu kusebut dalam doaku, semoga
keyakinan dan takdir ini terwujud, insyallah atas ridho dan izin
Allah S.W.T

Sahabat-sahabatku yang luar biasa,
Atas motivasi dan tawa candanya
Serta untuk almamater kebanggaanku
Program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi *Rabbul'alam* yang telah memberi kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan HNO_3 Terhadap Fotodegradasi Zat Warna *Congo Red* Menggunakan Fotokatalis TiO_2 ” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat, dan ide-ide kreatif sehingga tahap demi tahap penyusunan skripsi ini telah selesai. Ucapan terima kasih tersebut secara khusus disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.
3. Bapak Irwan Nugraha, S.Si. M.Sc., selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.
4. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang secara ikhlas dan sabar telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penyusun dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Dosen-dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang sudah membagi ilmu yang sangat bermanfaat.

6. Bapak Indra Nafiyanto S.Si., Bapak Wijayanto, S.Si., dan Ibu Isnı Gustanti, S.Si., selaku laboran laboratorium terpadu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Kedua orang tua penyusun, Bapak Suroso dan Ibu Ngadiyah yang telah memberikan dukungan materil maupun moril sehingga dapat membantu kelancaran serta kesuksesan selama kuliah.
8. Rizky, Iik dan Sisimiyati selaku rekan-rekan satu tema penelitian.
9. Wahyuni, Octa, Nabila dan Tiofanyselaku partner satu bimbingan yang selalu berbagi semangat dan motivasi.
10. Desy, Laila, Ismah, Alfi dan seluruh rekan-rekan kimia 2012 yang selalu menjadi tempat berbagi cerita, semangat dan motivasi. Terima kasih atas kerja sama kalian selama ini.
11. Rekan-rekan kimia lintas angkatan serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.

Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran sangat penyusun harapkan. Penyusun berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan kimia secara khusus.

Yogyakarta, Agustus 2017



Penyusun

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iv
NOTA DINAS KONSULTAN	ivi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB IPENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Landasan Teori.....	8
1. Fotodegradasi	8
2. Fotokatalis Titanuim Dioksida.....	9
3. Asam Nitrat (HNO ₃)	11
4. Zat Warna <i>Congo Red</i>	12
5. X-Ray Diffraction (XRD)	12
6. Spektrofotometer UV-Vis	12
7. Analisis ANOVA	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
A. Waktu dan Tempat Penelitian	18
B. Alat-alat Penelitian.....	18
C. Bahan Penelitian.....	18
D. Cara Kerja Penelitian	19
E. Teknik Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Karakterisasi X-Ray Diffraction (XRD).....	22
B. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum	23
C. Penentuan Kurva Kalibrasi	25
D. Fotodegradasi Zat Warna <i>Congo Red</i>	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41

LAMPIRAN	43
Lampiran 1. Perhitungan Konsentrasi Akhir <i>Congo Red</i> Setelah Fotodegradasi	43
Lampiran2. Perhitungan Presentase Degradasi <i>Congo Red</i>	45
Lampiran3. Hasil Uji Analisis ANOVA	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Kimia <i>Congo Red</i>	13
Gambar 2.2 Skema Alat XRD (A) Generator, (B) Sumber Sinar X, (C) Sampel, (D) Keping Sampel, (E) Celah Pemfokus, (F) Monokromator, (G) Detektor, (H) Display	14
Gambar 2.3 Skema Alat Spektrofotometer UV-Vis (A) Sumber Cahaya, (B) Monokromator, (C) Tempat Sampel, (D) Detektor, (E) Red Out.....	15
Gambar 4.1 Difraktogram TiO_2	22
Gambar 4.2 Panjang Gelombang Maksimum	24
Gambar 4.3 Kurva Kalibrasi	26
Gambar 4.4 Grafik Fotodegradasi Congo Red Variasi Waktu.	27
Gambar 4.5 Grafik Fotodegradasi Congo Red Variasi Massa TiO_2	31
Gambar 4.6 Grafik Fotodegradasi Congo Red Variasi pH.	34
Gambar 4.7 Grafik Fotodegradasi Congo Red Variasi Volume Oksidator.	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelimpahan TiO ₂ sebagai fungsi pH.....	11
Tabel 4.1 Perbandingan 2θ dengan data TiO ₂ Anatase dan TiO ₂ Rutile	23
Tabel 4.2 Hasil Uji Analisis Anova Variasi Waktu Penyinaran	28
Tabel 4.3 Hasil uji analisis Anova Variasi Massa TiO ₂	31
Tabel 4.4 Hasil Uji Analisis Anova Variasi pH.....	35
Tabel 4.5 Hasil Uji Analisis Anova Variasi Oksidator	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Akhir <i>Congo Red</i> Setelah Fotodegradasi	43
Lampiran 2. <i>Congo Red</i>	45
Lampiran 3. Uji ANOVA Menggunakan Ms.Office	47



ABSTRAK
PENGARUH PENAMBAHAN HNO₃ TERHADAP FOTODEGRADASI
ZAT WARNA *CONGO RED* MENGGUNAKAN FOTOKATALIS TiO₂

Oleh:
Haniatus Sholikhah
12630016

Pembimbing
Dr. Imelda Fajariatri, M.Si.

Telah dilakukan penelitian tentang Pengaruh Penambahan HNO₃ terhadap Fotodegradasi Zat Warna *Congo Red* Menggunakan Fotokatalis TiO₂. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan HNO₃ pada variasi waktu penyinaran, massa TiO₂ dan pH terhadap efektivitas fotodegradasi *Congo Red* terkatalis TiO₂. Variasi waktu penyinaran dilakukan selama 10, 15, 30, 45 dan 60 menit. Variasi massa katalis TiO₂ dilakukan sebanyak 15, 20, 25, 30 dan 35 mg, variasi pH larutan *Congo Red* dilakukan pada pH 2, 3, 5, 7 dan 9, dan penambahan volume HNO₃ 0,005 M dilakukan pada volume 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 dan 10,5 mL. Pengaruh parameter tersebut dipelajari menggunakan reaktor UV black light 220 V.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa HNO₃ yang ditambahkan terhadap fotodegradasi *Congo Red* berpengaruh terhadap peningkatan efektivitas degradasi. Efektivitas fotodegradasi *Congo Red* pada variasi waktu penyinaran mampu mendegradasi sebesar 85,877% dari 23,202% selama 45 menit, dengan massa TiO₂ sebesar 25 mg. Pada variasi pH larutan zat warna *Congo Red* didapatkan efektivitas fotodegradasi tertinggi pada pH 3 dengan persentase degradasi sebesar 85,658% dari 71,754%. Adapun pada variasi penambahan volume HNO₃ efektivitas fotodegradasi tertinggi dicapai pada volume 5 mL dengan persentase degradasi sebesar 89,449%.

Kata Kunci : Fotodegradasi, HNO₃, TiO₂, *Congo Red*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi secara langsung mendorong tumbuhnya industri. Adanya pertumbuhan industri menimbulkan dampak baik positif maupun negatif bagi kehidupan makhluk hidup. Dampak negatif tersebut disebabkan oleh kontaminasi lingkungan akibat perkembangan teknologi yang tidak diimbangi oleh peningkatan kualitas lingkungan hidup.

Industri tekstil menghasilkan hasil samping berupa limbah cair. Limbah cair yang mengandung zat warna merupakan salah satu polutan yang menimbulkan permasalahan bagi lingkungan. Sebagian besar pelaku industri tidak mengolah terlebih dahulu limbah cair yang dihasilkan sebelum dibuang di badan air. Hal ini dikarenakan biaya pengolahan yang mahal. Menurut Qodri, A. A. (2011) Limbah zat warna tekstil menjadi perhatian tersendiri karena pengolahan limbah sulit. Hal ini karena struktur aromatik pada zat warna sulit terdegradasi.

Salah satu zat warna yang sering digunakan pada industri batik adalah zat warna *Congo Red*. Keberadaan zat warna congo red dalam lingkungan perairan dapat merusak berbagai spesies makhluk hidup karena sifat zat warna *congo red* yang mempunyai toksisitas cukup tinggi. *Congo red* yang terakumulasi dalam tubuh dapat menyebabkan gangguan fungsi hati, ginjal, dan syaraf (Wardhana, 2004).

Berbagai metode penanggulangan limbah cair tekstil telah dikembangkan. Fotokatalisis merupakan salah satu contoh metode oksidasi

lanjut. Fotokatalisis merupakan suatu gabungan proses antara proses fotokimia dan katalis. Fotokimia sendiri merupakan suatu proses transformasi kimia dengan bantuan cahaya sebagai pemicunya. Adapun katalis merupakan suatu substansi yang dapat mempercepat laju reaksi dan pada akhirnya akan terbentuk kembali. Katalis dalam proses ini disebut fotokatalis karena memiliki kemampuan dalam menyerap foton. Menurut Ayesha, A.A, dkk (2015), Metode fotokatalisis memanfaatkan energi yang berasal dari cahaya untuk mengaktifkan proses katalisis pada suatu permukaan sehingga dihasilkan radikal hidroksil yang akan mendegradasi polutan.

Jika fotokatalis disinari cahaya maka elektron akan tereksitasi dari pita valensi ke pita konduksi. Proses eksitasi tersebut menghasilkan elektron (e^+_{cb}) di pita konduksi dan hole (h^+_{vb}) di pita valensi (Ariyanti, D. S., 2012).

Titanium dioksida merupakan fotokatalis yang banyak digunakan untuk mengatasi masalah lingkungan. Titanium dioksida memiliki aktivitas yang tinggi dan stabil terhadap proses biologi dan kimia. Menurut Beiser (1987), band gap dari titanium (IV) oksida sekitar 3,2 eV-3,8 eV. Lebarnya band gap ini akan mempengaruhi proses eksitasi elektron dari pita valensi menuju ke pita konduksi.

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan efektivitas fotokatalisis adalah dengan adanya oksidator. Asam nitrat (HNO_3) merupakan oksidator kuat dan dapat larut dengan air (Andarini dkk., 2013). Ion NO_3^- dari HNO_3 diketahui dapat meningkatkan degradasi zat warna (Hastuti dan Suryanti, 2013).

Penelitian sebelumnya, Fatimah (2006) melakukan kajian Dispersi Titanium Oksida pada Zeolite Alam (TiO_2 /Zeolite) dan Aplikasinya terhadap

Fotodegradasi Congo Red, tanpa adanya penambahan HNO_3 . Hasil uji aktivitas yang dilakukan pada pewarna menunjukkan bahwa 99% dari Congo Red terdegradasi oleh sistem TiO_2 -Zeolit setelah iradiasi UV selama 60 menit.

Yahdiana (2011), melakukan penelitian yang berjudul Studi Degradasi Zat Warna *Congo Red* Dengan Metode Fotokatalitik Menggunakan Suspensi TiO_2 , tanpa penambahan HNO_3 . Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa massa TiO_2 optimum sebesar 4,5 mg, waktu optimum selama 150 menit dengan persen degradasi sebesar 48,90%. Penggunaan massadan waktu optimum pada berbagai konsentrasi menunjukkan cukup efektif pada konsentrasi 50 ppm dengan berkurangnya absorbansi sebesar 62,5%.

Sejauh penelusuran literatur, penelitian pengaruh penambahan HNO_3 terhadap zat warna *congo red* belum pernah dilaporkan. Penelitian ini mencoba mempelajari pengaruh penambahan volume HNO_3 0,05 M (0 ml; 2,5 ml; 5 ml; 7,5 ml; 10 ml; 12,5 ml dan 10,5 ml). Penambahan HNO_3 diharapkan dapat meningkatkan efektivitas fotodegradasi, sehingga dapat membantu memecahkan permasalahan lingkungan perairan yang diakibatkan limbah zat warna khususnya *Congo Red*.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. TiO_2 yang digunakan adalah TiO_2 dari merk
2. Variabel yang digunakan untuk menentukan efektivitas fotodegradasi *Congo Red* adalah variasi waktu penyinaran, variasi massa TiO_2 , variasi pH, variasi volume oksidator HNO_3

3. Uji analisis untuk menentukan pengaruh variabel menggunakan uji ANOVA

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan HNO_3 pada variasi waktu kontak, massa TiO_2 serta pH larutan zat warna terhadap efektivitas fotodegradasi *Congo Red* terkatalis TiO_2 ?
2. Bagaimana pengaruh volume penambahan HNO_3 terhadap efektivitas fotodegradasi *Congo Red* terkatalis TiO_2 ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penambahan HNO_3 pada variasi waktu kontak, massa TiO_2 serta pH larutan zat warna terhadap efektivitas fotodegradasi *Congo Red* terkatalis TiO_2 .
2. Mengetahui pengaruh volume penambahan HNO_3 terhadap efektivitas fotodegradasi *Congo Red* terkatalis TiO_2 .

E. Manfaat Penelitian

1. Memperluas pengetahuan dalam hal pengolahan limbah secara degradasi menggunakan fotokatalis TiO_2 .

2. Sebagai bahan informasi untuk penelitian lebih lanjut mengenai metode pengolahan limbah secara degradasi menggunakan fotokatalis TiO_2 .



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Zat warna *congo red* dapat terdegradasi sebesar 85,658%, pada waktu kontak 45 menit dengan pH 3 dan dengan penambahan TiO_2 sebanyak 25 mg. Berdasarkan hasil uji analisis ANOVA diketahui bahwa variasi waktu penyinaran dan variasi pH tidak berpengaruh signifikan terhadap proses fotodegradasi, namun pada variasi massa TiO_2 diketahui berpengaruh signifikan terhadap proses fotodegradasi.
2. Penambahan HNO_3 mampu meningkatkan proses fotodegradasi *Congo Red* secara signifikan. Berdasarkan hasil analisis ANOVA yang telah dilakukan diketahui bahwa pada variasi waktu penyinaran, massa TiO_2 dan pH dengan adanya penambahan HNO_3 berpengaruh signifikan terhadap fotodegradasi zat warna *congo red*. Namun tidak demikian pada variasi volume oksidator HNO_3 dimana tidak berpengaruh signifikan terhadap fotodegradasi zat warna *congo red*.

B. Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas penambahan HNO_3 pada fotodegradasi *congo red* dengan variasi konsentrasi HNO_3 serta temperature larutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwash A.H., Ahmad Z.A., dan Norli I., 2013, *TiO₂-Zeolit Y Catalist Prepare Using Impregnation and Ion-Exchange Metode for Sonocatalytic Degradation of Amarant Dye in Aqueous Solution*, J. World Academy of Science, 78, pp.782-790
- Andarini, N.R., Sri Wardhani dan Mohammad M.K., 2013, *Pengaruh Zat Warna Jingga Metil Menggunakan TiO₂-Zeolit dengan Penambahan Anion Anorganik NO₃⁻*, Kimia Student Journal, Vol. 1, No. 1, pp, 140-146 Universitas Brawijaya Malang.
- Arifin, Johar., 2010, *Kitab Excel 2010 + 175 Contoh Kasus Bisnis*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Ariyanti, D. S., 2012, *Pengaruh Penambahan Oksidator H₂O₂ terhadap Degradasi Zat Warna Methyl Orange dengan Fotokatalis ZnO-Zeolit*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya.
- Ayesha, A.A., Akmal M., dan Pepi H.Y., 2015, *Degradasi Senyawa Metanil Yellow Secara Fotokatalitik Menggunakan TiO₂ dan HNO₃*, Kampus Bina Widya Pekanbaru : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Basset, J. 1994, *Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*, Jakarta: EGC.
- Darmawan, P.R., Sri Wardhani dan Danar P., 2013, *Pengaruh Penambahan NO₃- Terhadap Degradasi Methyl Orange Menggunakan Fotokatalis TiO₂-Bentonit*, Kimia Student Journal, Vol. 1, No. 1, pp, 140-146 Universitas Brawijaya Malang.
- Diebold, Ulrike., 2003, *The Surface Science OF Titanium D ioksida*, Surface Science Report, Vol. 48 53-229.
- Fatimas, Is., Eko Sugiharto, Karna Wijaya, Iqmal Tahir dan Kamalia., 2006, *Titanium Oxide Dispensed On Natural Zeolite (TiO₂/Zeolit) And Application For Congo Red Photodegradation*, Indo. J. Chem., 6 (1), 38-42.
- Hoffmann, M.R., Martin, S.T., Choi, W. and Bahnemann.D.W., 1995, *Enviromental Aplification of Semikondictor Photocatalisis*, J. Chem Rev., 95.1. 69-96.
- Gunlazuardi, J., 2001, *Fotokatalisis Pada Permukaan TiO₂ : Aspek Fundamental dan Aplikasinya*, Seminar Nasional Kimia Fisika II, Jakarta, 14-15 Juni,2001.

- Khopkar, S.M., 2003, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Lachheb, H., Eric Puzenat, Ammar Houas, Mohamed Ksibi, Elimame Elaloui, Chantal Guillard dan Jean-Marie Heremann, 2002, *Photocatalytic Degradation of Variuos Type of Dyes (Alizarin S, Chocein Orange G., Methyl Red, Congo Red, Methylen Blue) Water by UV-Irradiated Titania*, *Applied Catalysis B : Enviromental* 39, 75-90.
- Qodri A.A., 2011, *Fotodegradasi Zat Warna Remazol Yellow FG dengan Fotokatalis Komposit TiO₂/SiO₂*, Surakarta : Universitas Sebelas Maret Jurusan Kimia.
- Ramli, Ramlan., 2005, *Kajian Fotodegradasi Zat Warna Orange II Yang Terkatalis Oleh TiO₂*, UGM Yogyakarta : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia.
- Sopyan Iis, Mitsuru Watanabe, Sadao Murasawa, Kazuhito Hashimoto dan Akira Fujishima,
- Underwood, A.L dan R.A day, J.R., 2001, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Erlangga, Jakarta.
- Yahdiana, 2011, *Studi Degradasi Zat Warna Tekstil Congo Red dengan Metode Fotokatalitik Menggunakan Suspensi TiO₂*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Alam Departemen Kimia, Depok.
- Wardhana W.A., 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi: Yogyakarta
- Widiantini, N.L.P., James Sibarani dan Manuntun M., 2013, *Studi Fotodegradasi Congo Red Menggunakan UV/ZnO/Reagen Fenton*, *Jurnal Kimia* 7 (1), 82-90.
- Wijaya, K., Sugiharto, E., Fatimah, I., Sudiono, S., dan Kurniaysih, D., 2006, *Utilisasi TiO₂-Zeolit Dan Sinar UV Untuk Fotodegradasi Zat Warna Congo Red*, *TEKNOIN*, Vol. 11, No.3, September 2006, 199-209.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Konsentrasi Akhir Congo Red Setelah Fotodegradasi

$$\text{Rumus : } C = \frac{A-b}{a}$$

Keterangan : C = Konsentrasi (ppm)

A = Absorbansi

a = 0,038 (L · mg⁻¹ · cm⁻¹)

b = 0,0178 (Sitorus, 2009).

1. Perhitungan Konsentrasi Akhir Congo Red setelah Fotodegradasi pada Variasi Waktu Kontak Dengan Penambahan HNO₃

Waktu	Absorbansi	Absorbansi	Absorbansi	X, ⁻ Absorbansi	C akhir
5	0.683	0.69	0.687	0.687	18.518
10	0.578	0.585	0.572	0.578	15.667
15	0.402	0.416	0.398	0.405	11.114
30	0.236	0.248	0.232	0.239	6.728
45	0.088	0.097	0.086	0.090	2.825
60	0.011	0.015	0.018	0.015	0.833

- Tanpa Penambahan HNO₃

Waktu	Absorbansi	Absorbansi	Absorbansi	X, ⁻ Absorbansi	C akhir
10	0.738	0.743	0.735	0.739	19.886
15	0.694	0.648	0.652	0.665	17.939
30	0.582	0.605	0.598	0.595	16.105
45	0.554	0.576	0.570	0.567	15.360
60	0.480	0.532	0.537	0.516	14.035

2. Perhitungan Konsentrasi Akhir *Congo Red* setelah Fotodegradasi pada Variasi Massa TiO_2

Dengan Penambahan HNO_3

Massa	Absorbansi	Absorbansi	Absorbansi	$X, ^-$ Absorbansi	C akhir
5	0.544	0.549	0.536	0.543	14.737
10	0.294	0.287	0.269	0.283	7.904
15	0.198	0.207	0.195	0.200	5.711
20	0.174	0.170	0.179	0.174	5.035
25	0.088	0.097	0.086	0.090	2.825
30	0.131	0.121	0.138	0.130	3.868
35	0.114	0.119	0.126	0.120	3.596

Tanpa Penambahan HNO_3

Massa	Absorbansi	Absorbansi	Absorbansi	$X, ^-$ Absorbansi	C akhir
5	0.740	0.752	0.734	0.742	19.974
10	0.720	0.714	0.711	0.715	19.263
15	0.693	0.701	0.698	0.697	18.798
20	0.653	0.651	0.658	0.654	17.658
25	0.554	0.576	0.570	0.567	15.360
30	0.595	0.587	0.597	0.593	16.053
35	0.555	0.549	0.552	0.552	14.974

3. Perhitungan Konsentrasi Akhir *Congo Red* setelah Fotodegradasi pada Variasi ph

Dengan Penambahan HNO_3

Ph	Absorbansi	Absorbansi	Absorbansi	$X, ^-$ Absorbansi	C akhir
2	0.115	0.148	0.115	0.126	3.763
3	0.094	0.083	0.099	0.092	2.868
5	0.164	0.175	0.167	0.169	4.886
7	0.221	0.184	0.187	0.197	5.640
9	0.283	0.244	0.288	0.272	7.596

Tanpa Penambahan HNO₃

Ph	Absorbansi	Absorbansi	Absorbansi	X, ⁻ Absorbansi	C akhir
2	0.233	0.23	0.263	0.242	6.816
3	0.193	0.184	0.216	0.198	5.649
5	0.424	0.394	0.405	0.408	11.175
7	0.66	0.633	0.648	0.647	17.474
9	0.729	0.731	0.724	0.728	19.605

4. Perhitungan Konsentrasi Akhir *Congo Red* setelah Fotodegradasi pada Variasi Volume Oksidator HNO₃

HNO ₃	Absorbansi	Absorbansi	Absorbansi	X, ⁻ Absorbansi	C akhir
0	1.1	1.005	1.126	1.077	28.789
0.25	0.927	0.916	0.938	0.927	24.842
0.5	0.812	0.824	0.817	0.818	21.965
0.75	0.677	0.68	0.646	0.668	18.018
1	0.599	0.612	0.562	0.591	16.000
1.25	0.475	0.455	0.525	0.485	13.211
1.5	0.263	0.274	0.254	0.264	7.386

Lampiran2. Perhitungan Persentase Degradasi *Congo Red*

$$\text{Rumus : } \% \text{ Degradasi} = \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{C_{\text{awal}}} \times 100\%$$

Keterangan : C awal = Konsentrasi awal(ppm)

C akhir = konsentrasi akhir (ppm)

1. Perhitungan Persentase Degradasi *Congo Red* pada Variasi Waktu

Penyinaran

Dengan Penambahan HNO₃

Waktu	C awal	C akhir	% Deg
5	20	18.518	7.412
10	20	15.667	21.667

15	20	11.114	44.430
30	20	6.728	66.360
45	20	2.825	85.877
60	20	0.833	95.833

Tanpa Penambahan HNO₃

Waktu	C awal	C akhir	% Deg
10	20	19.886	0.570
15	20	17.939	10.307
30	20	16.105	19.474
45	20	15.360	23.202
60	20	14.035	29.825

2. Perhitungan Presentase Degradasi *Congo Red* pada Variasi Massa TiO₂

Dengan Penambahan HNO₃

Massa	C awal	C akhir	% Deg
5	20	14.737	26.316
10	20	7.904	60.482
15	20	5.711	71.447
20	20	5.035	74.825
25	20	2.825	85.877
30	20	3.868	80.658
35	20	3.596	82.018

Tanpa Penambahan HNO₃

Massa	C awal	C akhir	% Deg
5	20	19.974	0.132
10	20	19.263	3.684
15	20	18.798	6.009
20	20	17.658	11.711
25	20	15.360	23.202
30	20	16.053	19.737
35	20	14.974	25.132

3. Perhitungan Presentase Degradasi *Congo Red* pada Variasi ph

Dengan Penambahan HNO₃

ph	C awal	C akhir	% Degradasi
2	20	3.763	81.184

3	20	2.868	85.658
5	20	4.886	75.570
7	20	5.640	71.798
9	20	7.596	62.018

Tanpa Penambahan HNO₃

ph	C awal	C akhir	% Degradasi
2	20	6.816	65.921
3	20	5.649	71.754
5	20	11.175	44.123
7	20	17.474	12.632
9	20	19.605	1.974

4. Perhitungan Presentase Degradasi *Congo Red* pada Variasi Volume

Oksidator TiO₂

HNO ₃	C awal	C akhir	% Deg
0	70	28.789	58.872
0.25	70	24.842	64.511
0.5	70	21.965	68.622
0.75	70	18.018	74.261
1	70	16.000	77.143
1.25	70	13.211	81.128
1.5	70	7.386	89.449

Lampiran 3. Hasil Uji Analisis Anova Menggunakan Ms. Office

1. Hasil Analisis Anova pada Variasi Waktu Penyinaran

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Penambahan HNO ₃	5	3.14167	0.628334	0.091644
Tanpa HNO ₃	5	0.83378	0.166756	0.013082
10 menit	2	0.22237	0.111185	0.022254
15 menit	2	0.54737	0.273685	0.058219
30 menit	2	0.85834	0.42917	0.109915
45 menit	2	1.09079	0.545395	0.196408
60 menit	2	1.25658	0.62829	0.217853

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows	0.532636	1	0.532636	29.58555	0.005546	7.708647
Columns	0.346893	4	0.086723	4.817089	0.078496	6.388233
Error	0.072013	4	0.018003			
Total	0.951541	9				

2. Hasil Analisis Anova pada Variasi Massa TiO₂

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Penambahan				
HNO ₃	6	4.55307	0.758845	0.008366
Tanpa HNO ₃	6	0.89475	0.149125	0.008241
10 mg	2	0.64166	0.32083	0.161301
15 mg	2	0.77456	0.38728	0.214107
20 mg	2	0.86536	0.43268	0.199169
25 mg	2	1.09079	0.545395	0.196408
30 mg	2	1.00395	0.501975	0.185568
35 mg	2	1.0715	0.53575	0.161801

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows	1.115275	1	1.115275	1811.871	1.35E-07	6.607891
Columns	0.079956	5	0.015991	25.97926	0.00138	5.050329
Error	0.003078	5	0.000616			
Total	1.198309	11				

3. Hasil Analisis Anova pada Variasi ph

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Penambahan				
HNO ₃	5	3.76228	0.752456	0.008266

Tanpa HNO ₃	5	1.96404	0.392808	0.09724
2	2	1.47105	0.735525	0.011648
3	2	1.57412	0.78706	0.009666
5	2	1.19693	0.598465	0.049446
7	2	0.8443	0.42215	0.175031
9	2	0.63992	0.31996	0.180264

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows	0.323367	1	0.323367	12.5961	0.023818	7.708647
Columns	0.319338	4	0.079834	3.109789	0.148804	6.388233
Error	0.102688	4	0.025672			
Total	0.745392	9				

4. Hasil Analisis Anova pada Variasi Volume Oksidator HNO₃

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
	7	5.25	0.75	0.291667
Penambahan HNO ₃	7	5.13986	0.734266	0.010749

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0.000866	1	0.000866	0.00573	0.940905	4.747225
Within Groups	1.814495	12	0.151208			
Total	1.815361	13				

CURRICULUM VITAE

Nama Lengkap : Haniatus Sholikhah
 Tempat/Tanggal Lahir : Kebumen, 23 Oktober 1993
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Alamat Rumah : Peneket 02/01, Kec. Ambal, Kab. Kebumen
 Kode Pos : 43291
 No. Telepon : 089635959625
 E-mail : haniatussh@gmail.com

Pendidikan

No.	Lembaga Pendidikan	Alamat	Tahun Masuk	Tahun Lulus
1	TK Perintis cPeneket	Peneket, Ambal, Kebumen	1999	2000
2.	SD Negeri Peneket	Peneket, Ambal, Kebumen	2000	2006
3.	SMP Negeri 2 Ambal	Sinungrejo, Ambal, Kebumen	2006	2009
4.	SMA Negeri 1 Kutowinangun	Kutowinangun, Kebumen	2009	2012
5.	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta	Jln. Marsda Adisucipto Yogyakarta, 55281	2012	2017

Pengalaman Riset

Judul Riset	Tahun	Lokasi
Penetapan kadar TSS air sungai Kab. Kebumen menggunakan metode spektrofotometri uv-vis	2015	Balai Lingkungan Hidup (BLH) Kab. Kebumen
Pengaruh Penambahan HNO ₃ Terhadap Fotodegradasi Zat Warna	2016-2017	Laboratorium Terpadu UIN

<i>Congo Red</i> Menggunakan Fotokatalis TiO ₂		Sunan Kalijaga Yogyakarta
---	--	------------------------------

Pengalaman Organisasi

No.	Organisasi	Jabatan	Masa Jabatan
1.	Ikatan Mahasiswa Kebumen di Yogyakarta (IMAKTA)	Recruitmen Anggota	2013-2015
2	Karangtaruna Tunas Mekar	Anggota	2014-sekarang

Pengalaman Kerja

No.	Pekerjaan	Alamat	Masa Kerja
1.	Praktik Kerja Lapangan di Balai Lingkungan Hidup Kab. Kebumen	Jln. Ronggowarsito, Kebumen	19 Januari – 13 Februari 2015

Keikutsertaan dalam Pelatihan, Seminar/Simposium (peserta non pemakalah)

No.	Seminar/Simposium (nama, penyelenggara, tempat & tahun pelaksanaan)
1.	Seminar Nasional Kimia “ <i>Implementasi dan Prospek Nanoteknologi dalam Industri Kimia</i> ”, BEM-PS Kimia, Convention Hall UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2012
2.	Pelatihan Keselamatan Kerja Laboratorium Kimia, pada tanggal 23 februari 2013 di Teatrikal Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Yogyakarta, 12 Agustus 2017

Haniatus Sholikhah