DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ..... **Error! Bookmark not defined.**
LEMBAR PENGESAHAN ii
SURAT PERNYATAAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR SIMBOL xiii
DAFTAR SINGKATAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Limbah 6
2.1.1 Klasifikasi Limbah 7
2.1.2 Karakteristik Limbah 8
2.1.3 Sumber Air Limbah 12
2.1.4 Dampak Negatif Air Limbah Tekstil 12
2.1.5 Baku Mutu Air Limbah Tekstil 13
2.1.6 Zat Warna Tekstil 14
2.2 Pengolahan Air Limbah 16
2.2.1 Identifikasi Jaringan Pengolahan 17
2.2.2 Klasifikasi dan Penerpan pengolahan air limbah 17
2.3 Ozon 20

itenas library

2.3.1 Pembentukan Ozon 21
2.3.2 Mekanisme Ozonasi Fotokatalitik 22
2.3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ozonisasi Fotokatalitik 24
2.4 AOP (Advanced Oxidation Processes) 26
2.4.1 Faktor-daktor yang mempengaruhi AOP 26
2.4.2 Kombinasi AOP 27
2.5 Hasil Penelitian Zat Warna Terdahulu Menggunakan Teknologi Berbasis AOP...29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 31
3.1 Tahapan Penelitian 31
3.2 Variasi Percobaan 32
3.2.1 Variabel Tetap 32
3.2.2 Variabel Proses 32
3.3 Skema Alat (Peralatan Utama) 33
3.4 Alat dan Bahan 34
3.4.1 Alat 34
3.4.2 Bahan 36
3.5 Prosedur Percobaan 36
3.5.1 Pembuatan Larutan Standar COD 36
3.5.2 Pembuatan Standar TSS Limbah Cair 37
3.5.3 Proses Pengurangan Konsentrasi COD dan TSS Pada Limbah Tekstil dengan AOP 38
3.5.4 Analisis 38
3.6. Jadwal Kegiatan 39
BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN 40
4.1 Mempelajari Penyisihan Konsentrasi Limbah Cair Industri Tekstil Dengan Menggunakan Teknologi Ozon/UV 40
4.1.1 Penentuan Kurva Standarisasi COD 40
4.1.2 Penentuan Waktu Terbaik 42

itenas library

4.2 Menentukan Kondisi Terbaik Pada Penambahan Jumlah dan Jenis Katalis *Carbone Nano Tube* (CNT) dan *Graphene Nano Platelets (GNP*) dan Kondisi Temperatur Dalam Penurunan Konsentrasi COD Pada Limbah Cair Industri Tekstil 43

4.2.1 Penentuan Kondisi Terbaik Dengan Penambahan Jumlah Katalis dan Tipe katalis *Carbone Nano Tube* (CNT) dan *Graphene Nano Platelets (GNP*) ...45

4.2.2 Penentuan Kondisi Jenis Katalis Terbaik dan Temperatur Terbaik 49

4.2.3 Pengaruh Suhu Terhadap Penurunan Konsentrasi TSS 52

4.2.4 Membandingkan Hasil Penelitian Dengan Baku Mutu Limbah Cair Industri Tekstil 54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 56

DAFTAR PUSTAKA 57

LAMPIRAN A.....61

LAMPIRAN B.....63

LAMPIRAN C.....65

LAMPIRAN D.....66

LAMPIRAN E 67

LAMPIRAN F 74

LAMPIRAN G.....88

LAMPIRAN H.....93

itenas library

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3. 1 Peralatan Utama Penelitian 35
Tabel 3. 2 Peralatan Pendukung Penelitian 36
Tabel 3. 3 Bahan Yang Digunakan 37
Tabel 3. 4 Jadwal Kegiatan 39
Tabel 4. 1 Hasil Analisis TSS Dengan Katalis *Carbon Nano Tube* (CNT) 53
Tabel 4. 2 Hasil Analisis TSS Dengan Katalis *Graphene Nano Platelets* (GNP) 53
Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Penelitian Dan Standar Baku Mutu Air Limbah 54
Tabel D. 1 Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Tekstil 66
Tabel E. 1 Deret Standar Kalibrasi 67
Tabel E. 2 Konsentrasi Sampel Limbah 67
Tabel E. 3 Waktu Optimum Kontak Ozon 68
Tabel E. 4 Waktu OptimumKontak UV 68
Tabel E. 5 Waktu Optimum Kontak Ozon/UV 69
Tabel E. 6 Dengan Katalis CNT-Pristine 69
Tabel E. 7 Run Dengan Katalis CNT-Oxide 70
Tabel E. 8 Dengan Katalis GNP-Pristine 70
Tabel E. 9 Dengan Katalis GNP-Oxide 71
Tabel E. 10 Perhitungan COD Blanko 71
Tabel E. 11 Perhitungan TSS CNT 72
Tabel E. 12 Perhitungan TSS GNP 72
Tabel E. 13 Perhitungan TSS Blanko 73
Tabel F. 1 Deret Standar Kalibrasi 74
Tabel F. 2 Waktu Terbaik Kontak Ozon (O_3) 75
Tabel F. 3 Waktu Terbaik Kontak UV 76
Tabel F. 4 Konsentrasi COD Blanko Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Katalis CNT- Pristine Dengan Variasi Jumlah Katalis 78
Tabel F. 5 Konsentrasi COD Blanko Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Katalis CNT- Oxide Dengan Variasi Jumlah Katalis 79
Tabel F. 6 Analisis COD Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Katalis CNT- Pristine dan GNP-Pristine Dengan Variasi Jumlah Katalis dan Temperatur 80
Tabel F. 7 Analisis COD Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Katalis CNT- Oxide dan GNP- Oxide Dengan Variasi Jumlah Katalis dan Temperatur 81

itenas library

Tabel F. 8 Analisis COD Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Temperatur 30 ^{o}C Dengan Variasi Jumlah Katalis dan Jenis Katalis 83
Tabel F. 9 Analisis COD Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Temperatur 40 ^{o}C Dengan Variasi Jumlah Katalis dan Jenis Katalis 84
Tabel F. 10 Analisis TSS Setelah Dilakukan Proses AOP Dengan CNT..... 86
Tabel F. 11 Analisis TSS Setelah Dilakukan Proses AOP Dengan GNP..... 87
Tabel F. 12 Blanko TSS 87

itenas library

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1 Skema Alat AOP 33
Gambar 4. 1 Kurva Standar Kalibrasi Untuk High Reagent 41
Gambar 4. 2 Kurva Standar Kalibrasi Untuk Low Reagent 41
Gambar 4. 3 Kurva Persen Penyisihan Konsentrasi COD Terhadap Waktu 42
Gambar 4. 4 Kurva % Penurunan Konsentrasi COD Limbah Cair Industri Tekstil Terhadap Jumlah Berat Katalis CNT-Pristine dan GNP-Pristine Pada t = 60 menit. 46
Gambar 4. 5 Kurva % Penurunan Konsentrasi COD Limbah Cair Industri Tekstil Terhadap Jumlah Berat Katalis CNT-Oxide dan GNP-Oxide Pada t = 60 menit 47
Gambar 4. 6 Kurva % Penurunan Konsentrasi COD Terhadap Tipe Katalis CNT dan GNP dan Jenis katalis Pristine dan Oxide Pada t = 60 menit ; Temperatur 30 ^{o}C 49
Gambar 4. 7 Kurva % Penurunan Konsentrasi COD Terhadap Tipe Katalis CNT dan GNP dan Jenis katalis Pristine dan Oxide Pada t = 60 menit ; Temperatur 40 ^{o}C 50
Gambar F. 1 Kurva Deret Standar Kalibrasi HR 74
Gambar F. 2 Kurva Deret Standar Kalibrasi LR 75
Gambar F. 3 Kurva Waktu Terbaik Kontak Ozon (O_3) 76
Gambar F. 4 Kurva Waktu Terbaik Kontak UV 77
Gambar F. 5 Kurva Waktu Terbaik Kontak Ozon/UV 77
Gambar F. 6 Konsentrasi COD Blanko Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Katalis CNT- Pristine Dengan Variasi Jumlah Katalis 78
Gambar F. 7 Konsentrasi COD Blanko Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Katalis CNT- Oxide Dengan Variasi Jumlah Katalis dan Temperatur 79
Gambar F. 8 Analisis COD Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Katalis CNT- Pristine dan GNP-Pristine Dengan Variasi Jumlah Katalis dan Temperatur 81
Gambar F. 9 Analisis COD Setelah Dilakukan Proses AOP Pada Katalis CNT- Oxide dan GNP-Oxide Dengan Variasi Jumlah Katalis dan Temperatur 82
Gambar F. 10 Analisis COD Setelah Dilakukan Proses AOP Temperatur 30 ^{o}C Dengan Variasi Jumlah Katalis dan Jenis Katalis 84
Gambar F. 11 Analisis COD Setelah Dilakukan Proses AOP Temperatur 40 ^{o}C Dengan Variasi Jumlah Katalis dan Jenis Katalis 85

DAFTAR SIMBOL

CO	: Karbon monoksida
$°C$	: Derajat Celcius
Cr	: Krom
g	: Gram
H_2O_2	: Hidrogen Peroksida
$HO^{\bullet}$	: Hidroksil Radikal
L	: Liter
M	: Bahan organik
mg	: Miligram
nm	: Nanometer
O_3	: Ozon
R	: Molekul radikal
S	: Sulfida

itenas library

DAFTAR SINGKATAN

ppm : Part Per Million
AOPs : Advanced Oxidation Process
COD : Chemical Oxygen Demand
BOD : Biochemical Oxygen Demand
UV : Ultraviolet
TSS : Total Suspended Solid
DO : Dissolved Oxygen
CNT : Carbon Nano Tube
GNP : Graphene Nano Platelets
MTBE : Metil t-butil eter
ETBE : etil t-butil eter
TAEE : t-amil etil eter

itenas library