

ISSN 1411 - 3244

Edisi Volume 14/ No. 1/ April 2014

REKAYASA LINGKUNGAN

Jurnal STTL "YLH" Yogyakarta



diterbitkan oleh :

SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN

KAMPUS 1 Jl. Janti KM. 4 Gedongkuning Yogyakarta

Terbit dua kali setahun : April - Oktober



Jurnal Rekayasa Lingkungan

Vol. 14 No. 1 April 2014

Penanggung Jawab :

Ketua STTL "YLH"

Pemimpin Umum :

Diananto Prihandoko, ST.,M.Si.
Dra. Lily Handayani, M.Si.

Dewan Redaksi :

Ketua :

Prof. Dr. Ir. Supranto

Anggota :

Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli
Prof. Dr. Ir. Sudarmadji, M.Eng, DipHe.
Drs. H. Nasirudin, M.S.
Dr. Ir. Nugroho

Mitra Bestari :

Dr. Ir. Andi Sungkowo, M.Si.

Redaksi Pelaksana :

Ir. Rita Dewi Triastianti, M.Si.
Iis Siti Munawaroh, SIP.

Jurnal Reka:

diterbitkan sejak frekuensi dua kali April dan Oktober, hasil-hasil peneli maupun analisis lingkungan hidup khususnya tentang lingkungan.

Dewan redaksi mer dalam bahasa Indone Inggris. Naskah ya orisinil dan belum atau tidak sedang di publikasi lain. Setel dikoreksi, penulis menyerahkan satu telah diperbaiki dan s naskah.

Naskah dikirim sebar dikirim ke :

Redaksi Jurnal Reka
Sekolah Tinggi Teknik
Kampus 1 Jl. Janti Kr
Yogyakarta
Telp : 0274 - 566863
Fax : 0274 - 566863

Harga Langganan (t kirim)

Lembaga/ Intansi :

P. Jawa : Rp. 12.00
Luar P. Jawa : Rp. 15.00

Perorangan

P. Jawa : Rp. 10.00
Luar P. Jawa : Rp. 12.50

1411 - 324

ISSN 1411 - 3244

ngkungan
2000 denga
setiap bula
ini memua
arya ilmiah
kan tentan
arti luas
asa teknolog

JURNAL REKAYASA LINGKUNGAN

diterbitkan oleh :

SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN

Terbit dua kali setahun : April - Oktober

Vol. 14 No. 1 April 2014

DAFTAR ISI

Halaman

maskah bai
upun bahas
trim adalai
diterbitkan
angkan ole
skah selesa
nta untu
maskah yan
CD berisi fil

(lima) copy
Lingkungan
angan "YLH"
dongkuning

suk ongkos

ksemplar
ksemplar

ksemplar
ksemplar

Pengelolaan Penambangan Pasir Dengan Konservasi Oleh : Windarto, Nasirudin, Rita Dewi Triastanti.....	01 - 12
Pemanfaatan Sistem Multi Soil Layering (MSL) Dalam Perbaikan Kualitas Limbah Cair Industri Tapioka Oleh : Irene Arum AS, Retno Susetyaningsih	13 - 22
Pendugaan Erosi Di Desa Hargobinangun Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman Yogyakarta Oleh : Arif Rachmat, Lily Handayani, Agus Suyanto	23 - 30
Hubungan Antara Beban Kerja Dan Intensitas Kebisingan Dengan Kelelahan Pada Tenaga Kerja Bagian Pengolahan PT. ASA Yogyakarta Oleh : Regi Marisa Tanan, Rita Dewi T, Warniningsih,	31 - 36
Penurunan Kandungan COD, BOD, FENOL dan Warna Pada Limbah Cair Industri Batik Dengan Proses Elektrokoagulasi Oleh : Alfira Bhkti Pertiwi, Diananto Prihandoko, Retno Susetyaningsih	37 - 44
Pemanfaatan Air Cucian Beras Menjadi Nata De Oriza Menggunakan Sumber Nitrogen Dari Sari Tauge Oleh : Yuni Nonana, Rita Dewi Triastanti, Dewi Rahyuni	45 - 59
Ketentuan Penulisan Naskah.....	60



SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN (STTL)

TERAKREDITASI

SK. BAN Nomor : 047/BAN-PT/Ak-XIV/S1/XII/2011

ALAMAT : KAMPUS I : JALAN JANTI KM. 4, GEDONGKUNING, YOGYAKARTA, TELP. & FAX. : (0274) 566863

KAMPUS II : WINONG, TINALAN, KOTAGEDE, YOGYAKARTA, TELP. : (0274) 371270

Website : www.sttl-ylh.ac.id Email : info@sttl-ylh.ac.id

SURAT KETERANGAN

No : 1.241 /STTL/Ket/IV/2013

Yang bertanda tangan dibawah Ketua Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa nama-nama tersebut dibawah ini :

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Ketua STTL | : Penanggung Jawab |
| 2. Diananto Prihandoko, ST, MSi. (STTL Yogyakarta) | : Pemimpin Umum |
| 3. Dra. Lily Handayani, M.Si. (STTL Yogyakarta) | : Pemimpin Umum |
| 4. Prof.Dr.Ir. Supranto (UPN Veteran Yogyakarta) | : Ketua Dewan Redaksi |
| 5. Prof.Dr.Ir.H. Chafid Fandeli (STTL Yogyakarta) | : Anggota |
| 6. Prof.Dr.Ir. Sudarmadji, M.Eng,Dip.HE. (UGM) | : Anggota |
| 7. Drs. H. Nasirudin, MS. (STTL Yogyakarta) | : Anggota |
| 8. Dr.Ir. Nugroho (Universitas Lampung) | : Anggota |
| 9. Dr.Ir. Andi Sungkowo (UPN Veteran Yogyakarta) | : Mitra Bestari |
| 10. Ir. Rita Dewi Triastianti, MSi. (STTL Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana |
| 11. Iis Siti Munawaroh, SIP. (STTL Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana |

Adalah Tim Personalia Jurnal Rekayasa Lingkungan, ISSN 1411-3244 , yang diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2013

Ketua

Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli

PENURUNAN KANDUNGAN COD, BOD, FENOL, dan WARNA PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DENGAN PROSES ELEKTROKOAGULASI

**Alfira Bhakti Pertiwi
Diananto Prihandoko
Retno Susetyaningsih**

Abstrak

Penelitian elektrokoagulasi ini dilakukan dengan proses koagulasi *batch* dengan menggunakan arus listrik searah melalui peristiwa elektrokimia. Pada dasarnya untuk pH awal limbah batik adalah 11, namun karena pada penelitian ini menggunakan variasi pH menjadi 3, 7, 9 maka untuk menutunkan pH agar menjadi asam dan netral di perlukannya larutan kimia H_2SO_4 pekat. Dosis untuk mengubah pH 11 menjadi pH 9 membutuhkan larutan H_2SO_4 pekat sebanyak 1 ml, selanjutnya mengubah pH 11 menjadi pH 7 membutuhkan doses sebanyak 2 ml, dan untuk mengubah pH 11 menjadi pH 3 membutuhkan larutan sebanyak 4 ml

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada proses elektrokoagulasi dalam menurunkan kadar Fenol, Warna, COD, dan BOD pada limbah cair industri batik serta mengetahui tegangan dan pH terbaik dalam penurunan kadar Fenol, Warna, COD, dan BOD dengan variasi tegangan listrik 9 Volt, 10 Volt, 11 Volt, 12 Volt, 13 Volt serta variasi pH 3, 7, 9. Dari percobaan di peroleh bahwa hubungan tegangan dan pH pada proses elektrokoagulasi terhadap penurunan kadar parameter fenol pada limbah cair batik hanya terjadi pada variasi tegangan 10 volt dengan pH 3 yaitu dari 4,29 mg/L menjadi 3,26 mg/L dan pada variasi tegangan 13 volt dengan pH 7 terjadi penurunan kadar parameter fenol dari yang awalnya 4,29 mg/L menjadi 3,32 mg/L. Penurunan kadar parameter warna terbaik terjadi pada variasi tegangan 9 volt dan 13 volt dengan sama di pH 3 terjadi penurunan terbaik terhadap konsentrasi parameter warna dari 1203,5 Pt Co menjadi 652,1 Pt.Co. Penurunan kadar parameter warna terbaik terjadi pada variasi tegangan 11 volt dan pada pH 7 terjadi penurunan terbaik terhadap konsentrasi parameter COD dari 558,73 menjadi 134,52 mg/L. Selanjutnya, penurunan kadar parameter warna terbaik terjadi pada variasi tegangan 9 volt dan pada pH 9 terjadi penurunan terbaik terhadap konsentrasi parameter BOD dari 239,5 mg/L menjadi 68,7 mg/L.

Kata Kunci : Limbah Batik, Elektrokoagulasi, Fenol, Warna, COD, BOD

DECREASE CONTENT COD, BOD, PHENOL, DAN WARNA TO WASTE INDUSTRY PROCESS WITH BATIK ELECTROCOAGULATION

Abstract

Electrocoagulation research is done with a batch coagulation process using direct current through the electrochemical events. Basically batik waste to the initial pH was 11, but because in this study using a variation of the pH to 3, 7, 9, then to menutunkan pH to become acidic and neutral in perlukannya chemical solution of concentrated H_2SO_4 . Dose to change the pH 11 to pH 9 requires a solution of 1 ml of concentrated H_2SO_4 , then change the pH 11 to pH 7 requires 2 ml doses, and to change the pH 11 to pH 3 solution requires as many as 4 ml. Chemical solution of H_2SO_4 is in the mix as much as 3.5 liters of waste water.

The results of this study indicate that the electrocoagulation process in lowering levels of phenol, color, COD, and BOD in the effluent as well as the batik industry best know the voltage and pH in decreased levels of phenol, color, COD, and BOD with voltage variation of mains electricity 9 Volt, 10 volt, 11 volt, 12 volt, 13 volt and variation of pH 3, 7, 9 obtained from experiments that the relationship of voltage and pH on the electrocoagulation process parameters decreased levels of phenol in wastewater batik only occurs at 10 volts tegangan variation with pH 3 ie from 4.29

mg / L to 3.26 mg / L and at 13 volts voltage variation with pH 7 decreased levels of the parameters of the initial phenol 4.29 mg / L menjadu 3.32 mg / L. Decreased levels of the best color parameter variation occurs at 9 volts and 13 volts with a similar decrease in pH 3 best on parameters of color into 652.1 1203.5 Pt Co Pt.Co. Decreased levels of the best color parameters occurred at 11 volts and the voltage variation at pH 7 best decrease the concentration of COD parameter 558,73menjadi 134.52 mg / L. Furthermore, decreased levels of the best color parameter variation occurs at 9 volts and at pH 9 best decrease the BOD concentration of 239.5 mg / L to 68,7mg / L.

L PENDAHULUAN

Seiring kemajuan di bidang industri batik ternyata banyak industri kecil ataupun industri dengan skala besar banyak menggunakan bahan-bahan kimia dan air. Bahan kimia ini biasanya digunakan pada proses pewarnaan atau pencelupan. Pada umumnya polutan yang terkandung dalam limbah industri batik dapat berupa padatan tersuspensi, atau zat organik. Kandungan zat organik dalam limbah cair berpotensi dapat mencemari lingkungan, sehingga perlu *treatment* tertentu yang nantinya dapat mengurangi dampak negatif sebelum di buang kesungai pembuangan. Salah satu *treatment* yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak negatif bagi lingkungan adalah dengan melakukan penelitian.

Salah satu bahan pencemar air yang berasal dari industri batik adalah COD (*Chemical Oxygen Demand*). COD (*Chemical oxygen Demand*) atau kebutuhan oksigen kimia merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat – zat organik yang ada dalam sampel air atau banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat- zat organik menjadi CO₂ dan H₂O.

Penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan proses alat elektrokoagulasi dalam penurunan kadar COD, BOD, fenol, dan warna

pada limbah cair industri batik Estin II, peraturan yang sebagai acuan adalah Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 tahun 2010 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri , pelayanan kesehatan, dan jasa pariwisata.

Berdasarkan survei dan uji pendahuluan yang dilaksanakan, nilai parameter zat warna yang peneliti ujikan masih menyimpang dari baku mutu limbah cair, yang menurut Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No: Kep. 02/MENKLH/1988, yaitu nilai parameter zat warna sebesar 50 PtCo. Adapun parameter hasil pemeriksaan uji pendahuluan menunjukkan bahwa limbah cair batik mengandung zat warna sebesar 1.249 PtCo (Data Primer,2001), dan hasil nilai parameter warna setelah pengolahan dengan proses elektrokimia, parameter warna mengalami penurunan menjadi 233 PtCo (Data Primrt 2001). Dengan demikian, apabila limbah cair industri batik langsung di buang ke lingkungan akan mengganggu kualitas air tanah dan mikroba.

Warna jika berada dalam air terlihat dengan jelas maka dapat mengurangi penetrasi sinar / cahaya ke dalam air sehingga mengurangi regenerasi oksigen secara fotosintesis dan mengganggu aktivitas biologi yang ada di dalam air.

Sedangkan nilai parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang peneliti ujikan sebelum pengolahan adalah 332,93 mg/l (Data Primer, 2009), dan hasil nilai parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) setelah pengolahan dengan proses elektrokoagulasi dengan variasi jarak elektroda adalah 202,69 mg/l (Data Primer, 2009).

Pada parameter BOD (*Biological Oxygen Demand*) sebelum pengolahan memiliki nilai sebesar 239,5 mg/l (Data Primer, 2014) sedangkan kadar maksimum BOD adalah 50 mg/l, sehingga kadar BOD masih sangat jauh dari standar yang telah ditetapkan dan hal ini sangat berbahaya pada lingkungan apabila langsung dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu. Untuk parameter fenol memiliki nilai sebesar 4,29 mg/l (Data Primer, 2014), dan untuk parameter fenol tidak memiliki kadar maksimum yang ditetapkan.

Elektrokoagulasi merupakan proses destabilisasi suspensi, emulsi dan larutan yang mengandung kontaminan dengan cara mengalirkan arus listrik melalui air, menyebabkan terbentuknya gumpalan yang mudah dipisahkan. Untuk elektrokoagulasi, listrik yang dibutuhkan adalah listrik arus searah (DC = *direct current*), penghantar listriknya adalah larutan elektrolit, dalam hal ini adalah air yang akan diolah. Sedangkan elektroda yang digunakan pada umumnya adalah logam besi atau aluminium yang memiliki sifat sebagai koagulan. Prinsip dasar dari elektrokoagulasi adalah reaksi reduksi dan oksidasi (redoks). Dalam suatu sel elektrokoagulasi, peristiwa oksidasi terjadi di elektroda (+) yaitu

anoda, sedangkan reduksi terjadi di elektroda (-) yaitu katoda. Yang terlibat reaksi dalam elektrokoagulasi selain elektroda adalah air yang diolah yang berfungsi sebagai larutan elektrolit.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kampus 2 STTL "YLH" Yogyakarta. Objek penelitian ini adalah sampel yang diambil dari industri Batik Estin II yang berlokasi di daerah Kulon Progo.

B. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi Data primer : diperoleh dari hasil penelitian langsung dari percobaan di laboratorium. Data sekunder: data yang diperoleh dari kepustakaan buku maupun internet.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas (*Independent variabel*)
Yaitu variabel yang berpengaruh terhadap variabel terikat. Dalam penelitian ini variabel yang mempengaruhi adalah :
 - a. Percobaan variasi tegangan listrik 0,8 Volt, 1 Volt, 1,2 Volt, 1,8 Volt
 - b. Percobaan Variasi pH 2, 4, 6, 8, 10, 12
2. Variabel Terikat Pengaruh proses elektrokoagulasi terhadap penurunan kadar COD (*Chemical Oxygen*

Demand), BOD (Biochemical Oxygen Demand), Fenol dan warna yang berasal dari limbah cair industri batik Estin II

D. Langkah Kerja Penelitian

Tahapan pengoprasian alat dimulai dengan pemeriksaan bahwa semua rangkaian telah tersusun dengan benar. Pengolahan alat menggunakan plat Aluminium sebanyak 1 buah elektroda dan 1 buah batu granit. Rangkaian alat diperiksa kembali sebelum memulai proses pengolahan. Mengisi bak elektrokoagulasi dengan air limbah dengan $\frac{3}{4}$ tinggi bak yaitu dengan sebanyak 3 liter. Sebelum proses elektrokoagulasi di mulai, terlebih dahulu d tambahkan larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) pekat untuk menentukan pH yang telah di tentukan. Selanjutnya di lakukan proses aerasi pada bak elektrokoagulasi sebelum di mulai proses elektrokoagulasi selama 30 menit. Mengaliri elektoda yang berada di bak elektrokoagulasi dengan tegangan yang diatur dengan arus 9 volt yang berasal dari sumber tegangan arus dari adaptor. Membiarkannya hingga terjadi proses selama 10 menit. Mengambil sampel 600 ml untuk menganalisis COD, BOD, Fenol dan warna dengan variasi tegangan 9 Volt.

E. Analisis Data

Data percobaan di tulis dalam bentuk tabulasi dan grafik, data yang paling optimal pada perubahan COD, BOD, Fenol dan warna. kemudian dianalisis untuk melihat perbedaan variasi tegangan dan waktu kontak pada proses pengolahan limbah cair batik dengan metode elektrokoagulasi. Parameter yang

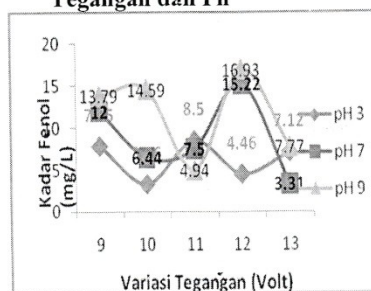
dianalisis adalah COD, BOD, Fenol dan warna. Analisis ini digunakan untuk mengetahui kemampuan teknologi elektroplating dalam menurunkan konsentrasi limbah cair batik.

III. PEMBAHASAN

Hasil analisa tersebut menunjukkan bahwa kualitas air limbah batik Estin II Kulon Progo, Yogyakarta untuk parameter COD dan BOD nilainya melebihi dari ambang batas Baku Mutu Air Limbah Cair berdasarkan Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2010. Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Pelayanan Kesehatan, dan Jasa Pariwisata.

Batas syarat maksimum untuk parameter COD 100 mg/l, BOD sebesar 50 mg/l, sedangkan untuk parameter warna masih di katakan keruh atau masih bewarna pekat, dan untuk parameter fenol itu sendiri adalah 4,29 mg/l. Pada dasarnya untuk parameter warna dan fenol itu sendiri tidak ada dalam nilai standar baku mutu air limbah cair batik.

A. Hasil Penelitian Penurunan Kadar Fenol Pada Limbah Cair Batik Pada Variasi Tegangan dan Ph

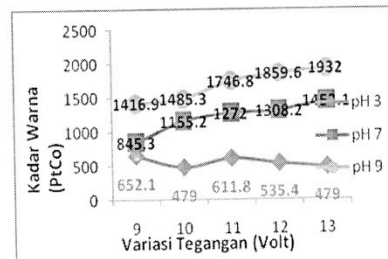


Gambar 3.1 Grafik hubungan beberapa pH dan tegangan terhadap penurunan kadar fenol.

Fenol yang terdapat pada limbah cair industri batik sangat rendah berkisar antara 0,004 - 0,016. Fenol pada limbah batik berasal dari ceceran minyak tanah dan campuran lilin/malam. Dari data tersebut, dapat dinyatakan bahwa besarnya tegangan dan pH tidak selamanya berpengaruh terhadap penurunan kadar parameter fenol dalam limbah batik. Hal ini terjadi karena Fenol memiliki kelarutan terbatas dalam air, yakni 8,3 gram/100 ml. Fenol memiliki sifat yang cenderung asam, artinya dapat melepaskan ion H^+ dari gugus hidroksilnya. Pengeluaran ion tersebut menjadikan anion fenoksida C_6H_5O yang dapat dilarutkan dalam air.

Dari tabel data yang diperoleh selama penelitian dengan menggunakan alat elektrokoagulasi dalam mengolah air buangan industri batik menunjukkan tidak semua variasi mengalami penurunan konsentrasi fenol, namun penurunan yang terjadi pada konsentrasi parameter fenol pada kenyataannya belum memenuhi standar baku mutu limbah cair untuk limbah batik. Hal ini terjadi karena bahan pencemar yang seharusnya terlepas atau teroksidasi kembali ke limbah yang menyebabkan kadar fenol semakin naik karena adanya pengaruh lilin menjadi fenol trans dan fenol cis.

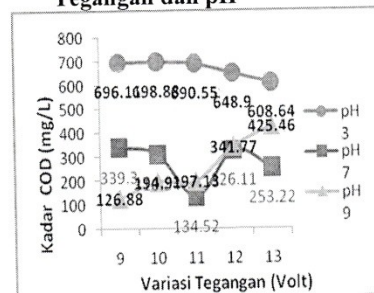
B. Hasil Penelitian Penurunan Kadar Warna Pada Limbah Cair Batik Pada Variasi Tegangan dan pH



Gambar 3.2 Grafik hubungan beberapa pH dan tegangan terhadap penurunan kadar warna

Pada proses elektrokoagulasi ini untuk parameter warna terjadi penurunan pada pH asam dan terjadi kenaikan nilai setelah pengolahan pada pH basa. Hal ini terjadi karena pada pH asam ion H^+ akan terlepas dan aluminium (Al) akan terlarut, sedangkan pada pH basa ion OH^- akan terlepas dan aluminium (Al) tidak akan terlarut pada proses elektrokoagulasi dan aluminium (Al) akan terpendar menjadi warna.

C. Hasil Penelitian Penurunan Kadar COD Pada Limbah Cair Batik Pada Variasi Tegangan dan pH



Gambar 3.3 Grafik hubungan beberapa variasi pH dan

tegangan terhadap penurunan kadar COD.

Nilai konsentrasi yang terdapat pada tabel menunjukkan hasil yang fluktuatif (naik-turun). Hal ini disebabkan oleh adanya gejala desorpsi yaitu proses melepaskan kembali zat organik yang telah di adsorpsi, karena koagulan yang dihasilkan dari reaksi oksidasi reduksi pada proses elektrokoagulasi ini telah mengalami titik jenuh yang diakibatkan oleh zat organik (Setyaningsih. P, 2002).

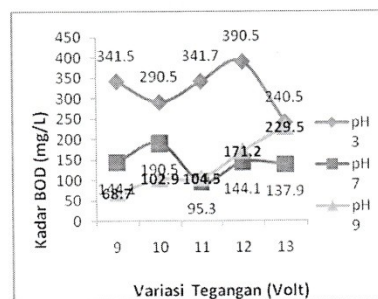
Pada proses elektrokoagulasi ini untuk mendapatkan hasil pengolahan yang terbaik terjadi pada pH 5,5 – 7,8, maka pada pH tersebut akan terjadi reaksi $\text{Al}(\text{OH})_3$. Sedangkan pada pH asam inti flok tidak akan terbentuk sehingga menyebabkan nilai kandungan COD pada proses elektrokoagulasi lebih tinggi di bandingkan dengan nilai parameter sebelum pengolahan dan terjadi reaksi :



Tingginya kadar COD disebabkan karena banyaknya bahan organik yang dioksidasi oleh oksidan. Jumlah COD yang lebih besar daripada jumlah BOD disebabkan karena sebagian besar bahan organik lebih mudah dioksidasi secara kimiawi daripada secara biologi. Sedangkan penurunan konsentrasi COD dalam proses elektrokoagulasi ini di karenakan proses oksidasi dan reduksi di dalam reaktor elektrokoagulasi dan ini semua karena flok yang terbentuk oleh ion senyawa organik berikatan dengan ion koagulan yang bersifat positif. Hal ini di pengaruhi oleh pentingnya

proses aerasi sebelum di lakukannya proses elektrokoagulasi, sehingga makin besar kadar oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan organik maka kadar COD semakin tinggi. COD dapat digunakan untuk mengetahui banyaknya oksigen yang diperlukan untuk menguraikan bahan organik.

D. Hasil Penelitian Penurunan Kadar BOD Pada Limbah Cair Batik Pada Variasi Tegangan dan pH



Gambar 3.4 Grafik hubungan beberapa variasi pH dan tegangan terhadap penurunan kadar BOD.

Pada proses elektrokoagulasi ini untuk mendapatkan hasil pengolahan yang terbaik terjadi pada pH 5,5 – 7,8, maka pada pH tersebut akan terjadi reaksi $\text{Al}(\text{OH})_3$. Sedangkan pada pH asam inti flok tidak akan terbentuk sehingga menyebabkan nilai kandungan BOD pada proses elektrokoagulasi lebih tinggi di bandingkan dengan nilai parameter sebelum pengolahan dan terjadi reaksi :



Dari percobaan juga di peroleh adanya peningkatan nilai

kadar BOD yang mengalami peningkatan setelah di lakukan pengolahan, namun hal ini hanya terjadi di pH 3 (asam). Ini terjadi karena jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Jadi nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan buangan tersebut. Jika konsumsi oksigen tinggi, yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut didalam air, maka berarti kandungan bahan buangan yang membutuhkan oksigen adalah tinggi.

Tingginya kadar BOD di sebabkan karena banyaknya bahan organik yang di degradasi oleh mikroorganisme (Wardhana, 1995). Kadar oksigen akan menjadi turunkarena oksigen digunakan mikroorganisme untuk mengoksidasi bahan organik dalam limbah cair batik seperti sisa kanji, sisa malam, fenol, minyak, dan lemak.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pada proses elektrokoagulasi ini dapat menurunkan kadar parameter fenol, warna, COD, dan BOD pada limbah cair batik hanya pada voltase dan pH tertentu saja.

Variasi tegangan dan pH pada proses elektrokoagulasi terhadap penurunan kadar parameter fenol pada limbah cair batik hanya terjadi pada variasi tegangan 10 volt dengan pH 3 yaitu dari 4,29 mg/L menjadi 3,26 mg/L dan pada variasi tegangan 13 volt dengan pH 7 terjadi

penurunan kadar parameter fenol dari yang awalnya 4,29 mg/L menjadi 3,32 mg/L. Penurunan kadar parameter warna terbaik terjadi pada variasi tegangan 10 volt pada pH 3 dan 13 volt di pH 3 terjadi penurunan terbaik terhadap konsentrasi parameter warna dari 1203,5 Pt Co menjadi 652,1 Pt.Co. Penurunan kadar parameter warna terbaik terjadi pada variasi tegangan 11 volt dan pada pH 7 terjadi penurunan terbaik terhadap konsentrasi parameter COD dari 558,73 menjadi 134,52 mg/L. Selanjutnya, penurunan kadar parameter warna terbaik terjadi pada variasi tegangan 9 volt dan pada pH 9 terjadi penurunan terbaik terhadap konsentrasi parameter BOD dari 239,5 mg/L menjadi 68,7mg/L.

B. Saran

Pada penelitian ini, proses elektrokoagulasi akan lebih baik lagi apabila menggunakan plat aluminium lebih dari satu pasang, hal ini sangat berpengaruh pada proses elektrokoagulasi. Semakin banyaknya plat yang digunakan maka semakin cepat pula terjadinya petukaran ion sehingga dapat mempercepat penurunan konsentrasi parameter fenol, warna, COD, dan BOD.

Metode proses elektrokoagulasi dapat menurunkan kadar parameter fenol, warna, COD, dan BOD. Namun penurunan konsentrasi ini masih jauh dari sempurna, sehingga perlu adanya penambahan alat dan bahan pendukung pada pengolahan limbah batik.

Penelitian ini masih bersifat laboratorium, dengan skala kecil. Sehingga perlu ada penelitian lain yang meneruskan dengan variasi yang berbeda dan dengan ketelitian yang lebih cermat.

Diperlukan penelitian dengan menggunakan metode lain, dikarenakan dengan metode elektrokoagulasi kurang efektif dalam menurunkan kadar parameter fenol, warna, COD, dan BOD.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997, Perencanaan Teknik Pengelolaan Pencemaran Industri Skala Kecil Sentra Batik DIY. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kerajinan Batik. Yogyakarta.
- Benefield.L.D. 1982. *Biological Processes Design For Wastewater Treatment*. Prentice – Hall, Inc. USA.
- Edi H, 2005, *Usulan Penelitian Teknologi Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Kimia Secara Elektrokoagulasi*, STTL “YLH”, Yogyakarta
- Johanes, H. 1978. *Listrik dan Magne*. Balai Pustaka. Jakarta
- Mahida, U.N. 1984. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Idustri*. Rajawali. Jakarta.
- Metfcalf and Eddy. 1991. *Wastewater Engineering Treatment, Disposal and Reuse*. MC. Graw – Hill. New York. America
- Metfcalf and Eddy. 2003. *Wastewater Engineering Treatment, Disposal and Reuse*. MC. Graw – Hill. New York. America
- Rusdiana. 2006. *Pengolahan Limbah Cair Industri Percetakan Menggunakan Metode Elaktrokoagulasi*. STTL. Yogyakarta
- Sugiharto. 1987. *Dasar – Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sumarwato,O. 1993. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Idustri*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Tjokokusumo. 1998. *Pengantar Teknik Lingkungan*. STTL. Yogyakarta.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Arus_listrik. di akses pada tanggal 4 April 2014.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Batik>. di akses pada tanggal 30 Maret 2013

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul : Penurunan Kandungan COD, BOD, FENOL, dan Warna pada Limbah Cair Industri Batik Dengan Proses Elektrokoagulasi

Penulis Jurnal Ilmiah : Alfira Bhekti Pertiwi, Diananto Prihandoko, Retno Susetyaningsih

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 14/ No.1/2014
 (ISSN :1411-3244)

b. Nomor/Volume : No.1/14

c. Edisi (bulan/tahun) : April 2014

d. Penerbit : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan

e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Terindeks DOAJ <input type="checkbox"/>	
a.Kelengkapan unsur isi buku (10%)				1		1
b.Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c.Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d.Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		3
Total = (100%)						
Kontribusi Pengusul (Penulis)						2x100% = 2.
Komentar Peer Review	1.Tentang kelengkapan unsur isi buku ... Sesuai standar akademik					
	2.Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan ... Tidak Melebiir Sesuai Topik					
	3.Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi ... Informatif dan Data Komplit					
	4.Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit ... Baik, Tim. Berkualitas					

Yogyakarta, April 2014

Reviewer 1

(Ir. Handayani Sri Winarno, M.Par)

NIK/NIDN : 91051/ 0627026102

Jabatan : Lektor

Unit kerja : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul : Penurunan Kandungan COD, BOD, FENOL, dan Warna pada Limbah Cair Industri Batik Dengan Proses Elektrokoagulasi

Penulis Jurnal Ilmiah : Alfira Bhekti Pertiwi, Diananto Prihandoko, Retno Susetyaningsih

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 14/ No.1/2014
 (ISSN :1411-3244)

b. Nomor/Volume : No.1/14

c. Edisi (bulan/tahun) : April 2014

d. Penerbit : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan

e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi	Internasional	Nasional Terakreditasi	Nasional Tidak Terakreditasi	Nasional Terindeks DOAJ	
a.Kelengkapan unsur isi buku (10%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
b.Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c.Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d.Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		3
Total = (100%)						20% x 10
Kontribusi Pengusul (Penulis) 60%						= 12
Komentar Peer Review	1.Tentang kelengkapan unsur isi buku <i>standar akademik dan (hwa) terpenuhi!</i> 2.Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan <i>sesuai' topik yg dikehendaki!</i> 3.Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi..... <i>Penyusunan sudah sesuai' metodologi yg benar</i> 4.Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit..... <i>Basik, tera' dari alur beserta keabsah'annya!</i> <i>Caranya.</i>					

Yogyakarta, April 2014

Reviewer 2

(Signature)

(Ir. Warsiyah, M.Sc)

NIK/NIDN : 91055/ 0510086201

Jabatan : Lektor

Unit kerja : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan