

485/TA-SS/TL-2/FT/III/2019

**LAPORAN TUGAS AKHIR
(EV – 003)**

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DENGAN
MENGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI PADA
SKALA LABORATORIUM
(Study Kasus Batik Komar)**

Disusun Oleh:

**Nida Nur Maulida
143050047**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DENGAN
MENGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI PADA
SKALA LABORATORIUM**

(Study Kasus Batik Komar)

LAPORAN TUGAS AKHIR

(EV – 003)

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian Program S-1
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

Disusun Oleh:

Nida Nur Maulida

143050047



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

**LAPORAN TUGAS AKHIR
(EV – 003)**

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DENGAN
MENGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI PADA
SKALA LABORATORIUM
(Study Kasus Batik Komar)**

Disusun Oleh:

**Nida Nur Maulida
143050047**



**Telah disetujui dan disahkan
Pada, 26 Maret 2019**

Pembimbing I



(Dr. Hary Pradiko, ST., MT)

Pembimbing II



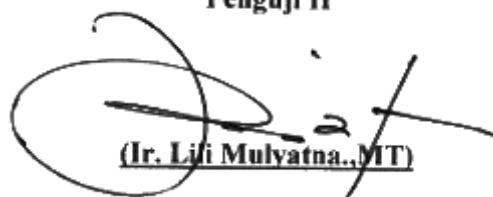
(Djaenudin, ST.,MT)

Penguji I



(Sri Wahyuni, Ir., MT.)

Penguji II



(Ir. Lili Mulyatna.,MT)

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DENGAN MENGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI PADA SKALA LABORATORIUM

NIDA NUR MAULIDA

Abstrak

Industri batik merupakan salah satu industri yang banyak menggunakan zat warna yang sisanya dibuang begitu saja ke lingkungan sebagai limbah. Kandungan di dalam limbah industri batik yang berpotensi menimbulkan pencemaran air adalah bahan organik, serta padatan tersuspensi. Salah satu proses yang digunakan untuk mengelola air limbah tanpa menggunakan bahan kimia dan ramah lingkungan adalah dengan proses elektrokoagulasi. Proses elektrokoagulasi merupakan gabungan dari proses elektrokimia dan proses flokulasi-koagulasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pH awal, kuat arus dan waktu detensi optimal pada proses elektrokoagulasi yang dapat menurunkan konsentrasi COD, warna, kekeruhan dan TSS terhadap limbah cair industri batik. Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium sistem *batch* dengan menggunakan 2 buah elektroda sebagai penghantar arus listrik searah. Elektroda yang digunakan adalah plat aluminium berukuran 10x4x0,2 cm sebagai anoda, dan plat tembaga berukuran 10x4x0,25 cm sebagai katoda. Variasi dilakukan pada pH awal 4, 7 dan 10. Kuat arus yang dialirkan 0,1, 0,3 dan 0,5 Ampere. Waktu detensi proses selama 1, 2 dan 3 jam. Volume sampel yang digunakan 500 ml. Analisa laboratorium mengacu pada SNI 6989.73:2009 untuk parameter COD, SNI 6989.80:2011 untuk parameter warna, SNI 06-6989.25-2005 untuk parameter kekeruhan, SNI 06-6989.3-2004 untuk parameter TSS. Kondisi optimum didapat pada pH awal 4, kuat arus 0,5 Ampere dengan waktu detensi 3 jam dengan hasil analisa menunjukkan adanya persentase penyisihan tertinggi pada COD, warna, kekeruhan dan TSS masing-masing mencapai 94%, 87,7%, 98,9%, dan 99,79%. Pada anoda terjadi pengurangan berat sebesar 0,0936 gram. Pada katoda terjadi penambahan berat sebesar 0,056 gram. Berat endapan yang dihasilkan 0,0043 gram.

Kata Kunci : Elektrokoagulasi, Batch, Limbah Batik, COD, Warna, Kekeruhan, TSS

**DISPOSAL QUALITY OF BATIK INDUSTRIAL LIQUID WASTE
PARAMETERS USING BATCH ELECTROCOAGULATION METHOD ON
LABORATORY SCALE**

NIDA NUR MAULIDA

Abstract

The batik industry is one industry that uses a lot of dyes which the rest are thrown into the environment as waste. The content in batik industrial waste that has the potential to cause water pollution is organic matter, as well as suspended solids. One of the processes used to manage wastewater without using chemicals and environmentally friendly is by electrocoagulation process. The electrocoagulation process is a combination of electrochemical processes and flocculation-coagulation processes. The purpose of this study was to determine the effect of initial pH, strength current and optimal detention time on the electrocoagulation process which can reduce the concentration of COD, color, turbidity and TSS on the liquid waste of the batik industry. This research was carried out on a laboratory scale batch system using 2 electrodes as direct current electric conductors. The electrode used is an aluminum plate measuring 10x4x0.2 cm as an anode, and a copper plate measuring 10x4x0.25 cm as a cathode. The variation is carried out at the initial pH of 4, 7 and 10. Current strength is flowed 0.1, 0.3 and 0.5 Ampere. The process of detention time is 1, 2 and 3 hours. The sample volume used was 500 mL. Laboratory analysis refers to SNI 6989.73: 2009 for COD parameters, SNI 6989.80: 2011 for color parameters, SNI 06-6989.25-2005 for turbidity parameters, SNI 06-6989.3-2004 for TSS parameters. The optimum conditions were obtained at initial pH 4, the current strength of 0.5 Ampere and 3 hours with the results of the analysis showing the highest percentage of allowance on COD, color, turbidity and TSS each reaching 94%, 87.7%, 98.97%, and 99,79%. At the anode there is a weight reduction of 0.0936 grams. At the cathode there was a weight addition of 0.056 grams. Sediment weight produced is 0.0043 grams.

Keywords: Electrocoagulation, Batch, Batik Waste, COD, Color, Turbidity, TSS

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-3
1.2 Maksud dan Tujuan	I-3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	I-3
1.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	I-4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Batik	II-1
2.1.1 Sejarah dan Perkembangan Batik	II-2
2.1.2 Proses Produksi Industri Batik.....	II-4
2.2 Pengertian Limbah Batik.....	II-9
2.3 Karakteristik Air Limbah.....	II-11
2.3.1 Karakteristik Air Limbah.....	II-11
2.3.1.1 Warna	II-11
2.3.1.2 Kekeruhan	II-12
2.3.1.3 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	II-12
2.3.2 Karakteristik Kimia	II-13
2.4 Karakteristik Limbah Batik	II-14
2.5 Elektrokoagulasi	II-16
2.5.1 Reaktor Elektrokoagulasi.....	II-18
2.5.2 Elektroda.....	II-18
2.5.3 Kelebihan dan Kekurangan Elektrokoagulasi	II-20

2.6 Kinetika Reaksi	II-21
2.7 Minitab	II-21
2.8 Penelitian Terkait Elektrokoagulasi.....	II-21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Umum	III-1
3.2 Persiapan Penelitian.....	III-2
3.2.1 Alat dan Bahan Penelitian	III-2
3.2.2 Karakteristik Awal Limbah Cair Batik.....	III-12
3.2.3 Preparasi Sampel	III-13
3.2.4 Preparasi Elektroda.....	III-13
3.2.5 Preparasi Reaktor Elektrokoagulasi	III-14
3.3 Pelaksanaan Penelitian	III-14
3.4 Metode Pengukuran Kualitas Sampel	III-16
3.4.1 Pengukuran <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	III-16
3.4.2 Pengukuran Warna.....	III-17
3.4.3 Pengukuran Kekeruhan.....	III-18
3.4.4 Pengukuran <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	
3.5 Analisa dan Kondisi Optimum	III-19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Karakteristik Awal Sampel Limbah Cair Batik.....	IV-1
4.2 Kondisi Proses Elektrokoagulasi	IV-2
4.2.1 pH Awal Limbah Cair Batik.....	IV-3
4.2.2 Temperatur Limbah Cair Batik.....	IV-11
4.3 Parameter Respon Penelitian	IV-21
4.3.1 Efisiensi Penyisihan Nilai COD	IV-21
4.3.2 Efisiensi Penyisihan Nilai Warna	IV-28
4.3.3 Efisiensi Penyisihan Nilai Kekeruhan	IV-36
4.3.4 Efisiensi Penyisihan Nilai TSS	IV-42
4.4 Berat Elektroda	IV-48
4.5 Endapan	IV-54
4.6 Kinetika Reaksi	IV-56

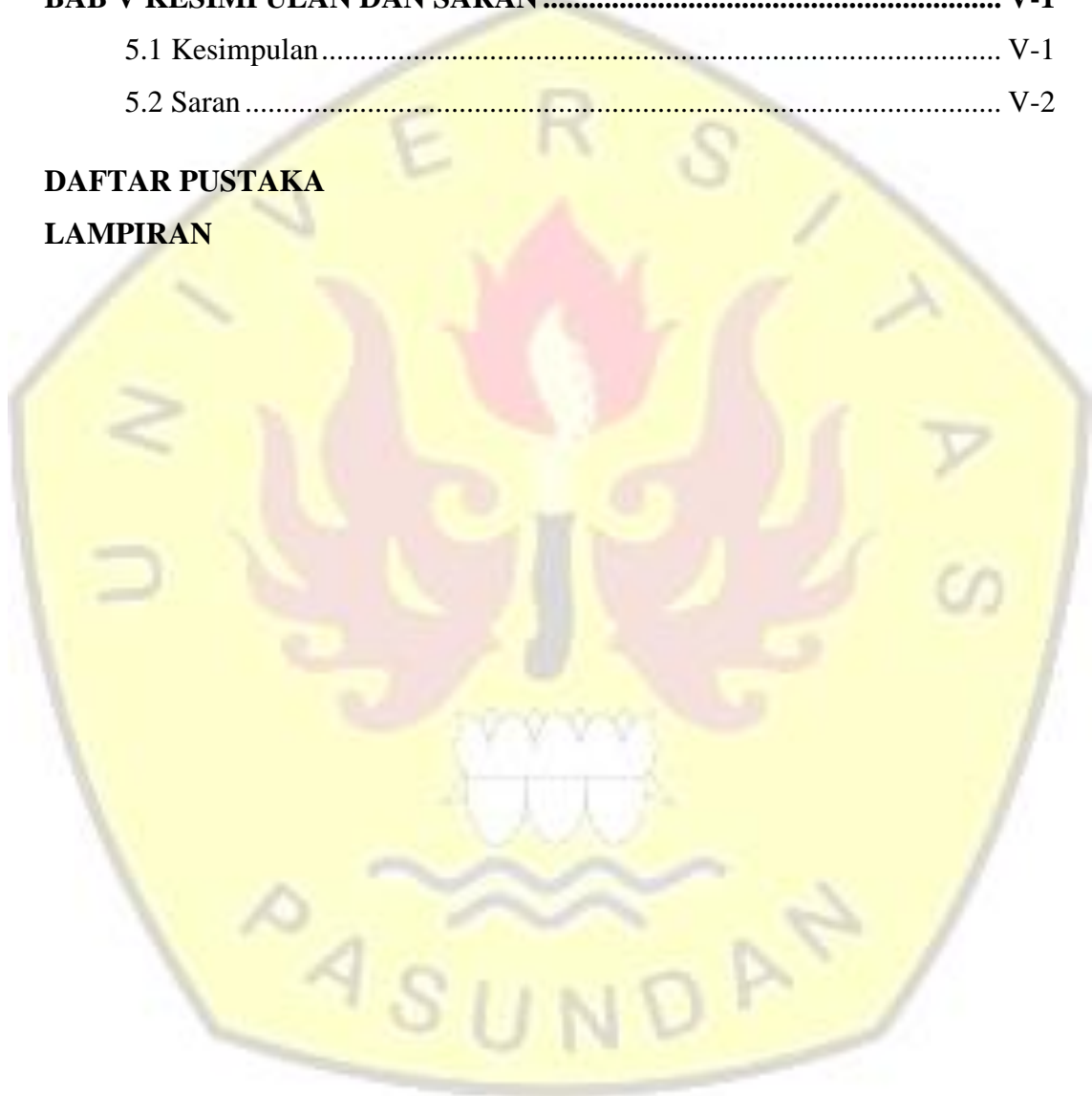
4.7 Hubungan Persamaan Polinomial.....	IV-57
4.7.1 Efisiensi Penyisihan COD	IV-58
4.7.2 Efisiensi Penyisihan Warna	IV-60
4.7.3 Efisiensi Penyisihan Kekeruhan	IV-61
4.7.4 Efisiensi Penyisihan TSS.....	IV-62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... V-1

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kegiatan Pembatikan.....	II-14
Tabel 2.2	Jenis Zat Warna dan Zat Pencemarnya	II-15
Tabel 2.3	Baku Mutu Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Tekstil.....	II-16
Tabel 3.1	Alat-Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian	III-2
Tabel 3.2	Bahan yang digunakan dalam penelitian	III-11
Tabel 3.3	Karakteristik Awal Limbah Cair Batik.....	III-12
Tabel 3.4	Matriks Rancangan Percobaan	III-16
Tabel 4.1	Karakteristik Awal Limbah Cair Batik.....	IV-1
Tabel 4.2	Nilai Absorbansi Larutan Standar	IV-28
Tabel 4.3	Penambahan Berat Anoda Sebelum dan Sesudah Proses Elektrokoagulasi.....	IV-49
Tabel 4.4	Penambahan Berat Katoda Sebelum dan Sesudah Proses Elektrokoagulasi.....	IV-51
Tabel 4.5	Data Kinetika Reaksi	IV-56
Tabel 4.6	Hasil Analisa <i>Software</i> Minitab 17 pada Kondisi Optimum	IV-64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses perlekatan lilin batik.....	II-5
Gambar 2.2	Pencelupan kain batik.....	II-5
Gambar 2.3	Tahapan Pencelupan Batik	II-6
Gambar 2.4	Mekanisme Proses Elektrokoagulasi	II-17
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2	Skema Reaktor Elektrokoagulasi Sistem <i>Batch</i>	III-15
Gambar 4.1	Rangkaian Alat Proses Elektrokoagulasi.....	VI-3
Gambar 4.2	Kondisi pH Limbah Cair Batik dengan pH Awal 4 A Selama 1 jam	IV-4
Gambar 4.3	Kondisi pH Limbah Cair Batik dengan pH Awal 4 Selama 2 jam	IV-4
Gambar 4.4	Kondisi pH Limbah Cair Batik dengan pH Awal 4 Selama 3 jam	IV-6
Gambar 4.5	Kondisi pH Limbah Cair Batik dengan pH Awal 7 Selama 1 jam	IV-5
Gambar 4.6	Kondisi pH Limbah Cair Batik dengan pH Awal 7 Selama 2 jam	IV-6
Gambar 4.7	Kondisi pH Limbah Cair Batik dengan pH Awal 7 Selama 3 jam	IV-6
Gambar 4.8	Kondisi pH Limbah Cair Batik dengan pH Awal 10 Selama 1 jam	IV-7
Gambar 4.9	Kondisi pH Limbah Cair Batik dengan pH Awal 10 Selama 2 jam	IV-7
Gambar 4.10	Kondisi pH Limbah Cair Batik dengan pH Awal 10 Selama 3 jam	IV-8
Gambar 4.11	Persentase Perubahan pH pada Sampel Limbah Cair Batik Selama Proses Elektrokoagulasi.....	IV-9

Gambar 4.12	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik dengan pH awal 4 Selama 1 jam	IV-12
Gambar 4.13	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik dengan pH awal 4 Selama 2 jam	IV-12
Gambar 4.14	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik dengan pH awal 4 Selama 3 jam	IV-13
Gambar 4.15	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik dengan pH awal 7 Selama 1 jam	IV-13
Gambar 4.16	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik dengan pH awal 7 Selama 2 jam	IV-14
Gambar 4.17	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik dengan pH awal 7 Selama 3 jam	IV-14
Gambar 4.18	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik dengan pH awal 10 Selama 1 jam	IV-15
Gambar 4.19	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik dengan pH awal 10 Selama 2 jam	IV-15
Gambar 4.20	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik dengan pH awal 10 Selama 3 jam	IV-16
Gambar 4.21	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik pada Kuat Arus 0,1 Ampere Selama 1 jam	IV-16
Gambar 4.22	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik pada Kuat Arus 0,1 Ampere Selama 2 jam	IV-17
Gambar 4.23	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik pada Kuat Arus 0,1 Ampere Selama 3 jam	IV-17
Gambar 4.24	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik pada Kuat Arus 0,3 Ampere Selama 1 jam	IV-18
Gambar 4.25	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik pada Kuat Arus 0,3 Ampere Selama 2 jam	IV-18
Gambar 4.26	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik pada Kuat Arus 0,3 Ampere Selama 3 jam	IV-19
Gambar 4.27	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik pada Kuat Arus 0,5 Ampere Selama 1 jam	IV-19

Gambar 4.28	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik pada Kuat Arus 0,5 Ampere Selama 2 jam	IV-20
Gambar 4.29	Perubahan Temperatur Limbah Cair Batik pada Kuat Arus 0,5 Ampere Selama 3 jam	IV-20
Gambar 4.30	Hasil Elektrokoagulasi Parameter COD pada pH Awal 4.....	IV-22
Gambar 4.31	Hasil Elektrokoagulasi Parameter COD pada pH Awal 7.....	IV-22
Gambar 4.32	Hasil Elektrokoagulasi Parameter COD pada pH Awal 10.....	IV-23
Gambar 4.33	Hasil Elektrokoagulasi Parameter COD pada Kuat Arus 0,1 Ampere	IV-24
Gambar 4.34	Hasil Elektrokoagulasi Parameter COD pada Kuat Arus 0,3 Ampere	IV-24
Gambar 4.35	Hasil Elektrokoagulasi Parameter COD pada Kuat Arus 0,5 Ampere	IV-25
Gambar 4.36	Efisiensi Penyisihan Parameter COD Terhadap Waktu Pengolahan Elektrokoagulasi	IV-27
Gambar 4.37	Grafik Kurva Standar Warna.....	IV-29
Gambar 4.38	Hasil Elektrokoagulasi Parameter Warna pada pH Awal 4.....	IV-30
Gambar 4.39	Hasil Elektrokoagulasi Parameter Warna pada pH Awal 7.....	IV-30
Gambar 4.40	Hasil Elektrokoagulasi Parameter Warna pada pH Awal 10....	IV-30
Gambar 4.41	Hasil Elektrokoagulasi Parameter Warna pada Kuat Arus 0,1 Ampere	IV-32
Gambar 4.42	Hasil Elektrokoagulasi Parameter Warna pada Kuat Arus 0,3 Ampere	IV-32
Gambar 4.43	Hasil Elektrokoagulasi Parameter Warna pada Kuat Arus 0,5 Ampere	IV-33
Gambar 4.44	Efisiensi Penyisihan Parameter Warna Terhadap Waktu Pengolahan Elektrokoagulasi	IV-35
Gambar 4.45	Hasil Pengukuran Parameter Kekeruhan pada pH Awal 4.....	IV-36
Gambar 4.46	Hasil Pengukuran Parameter Kekeruhan pada pH Awal 7.....	IV-37
Gambar 4.47	Hasil Pengukuran Parameter Kekeruhan pada pH Awal 10.....	IV-37
Gambar 4.48	Hasil Elektrokoagulasi Parameter Kekeruhan pada Kuat Arus 0,1 Ampere.....	IV-38

Gambar 4.49	Hasil Elektrokoagulasi Parameter Kekerusuhan pada Kuat Arus 0,3 Ampere	IV-38
Gambar 4.50	Hasil Elektrokoagulasi Parameter Kekerusuhan pada Kuat Arus 0,5 Ampere	IV-39
Gambar 4.51	Hasil Pengukuran Parameter TSS pada pH awal 4	IV-42
Gambar 4.52	Hasil Pengukuran Parameter TSS pada pH awal 7	IV-43
Gambar 4.53	Hasil Pengukuran Parameter TSS pada pH awal 10	IV-43
Gambar 4.54	Hasil Elektrokoagulasi Parameter TSS pada Kuat Arus 0,1 Ampere	IV-44
Gambar 4.55	Hasil Elektrokoagulasi Parameter TSS pada Kuat Arus 0,3 Ampere	IV-44
Gambar 4.56	Hasil Elektrokoagulasi Parameter TSS pada Kuat Arus 0,5 Ampere	IV-45
Gambar 4.57	Efisiensi Penyisihan Parameter TSS Terhadap Waktu Pengolahan Elektrokoagulasi	IV-47
Gambar 4.58	Pengurangan Berat Anoda Hasil Elektrokoagulasi	IV-50
Gambar 4.59	Penambahan Selisih Berat Katoda Hasil Elektrokoagulasi	IV-53
Gambar 4.60	Berat Endapan Hasil Elektrokoagulasi	IV-55
Gambar 4.61	Grafik Kinetika Reaksi	IV-57
Gambar 4.62	Grafik Efek Standar Efisiensi Penyisihan COD	IV-59
Gambar 4.63	Grafik Efek Standar Efisiensi Penyisihan Warna	IV-60
Gambar 4.64	Grafik Efek Standar Efisiensi Penyisihan Kekerusuhan	IV-62
Gambar 4.65	Grafik Efek Standar Efisiensi Penyisihan TSS	IV-63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman yang semakin maju, menyebabkan meningkatnya kebutuhan sehari-hari seperti sandang, pangan dan papan. Hal ini berdampak pada jumlah limbah yang semakin banyak. Sayangnya, masih banyak industri di Indonesia yang tidak memperhatikan lingkungan. Industri hanya berpusat pada bagaimana proses produksi yang efisien berdasarkan ekonomi dan waktu. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan produksi seperti limbah padat, limbah cair dan limbah bahan beracun berbahaya (B3). Semakin memprihatinkan kondisi lingkungan karena ulah industri-industri tidak bertanggung jawab.

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu faktor rusaknya lingkungan yang akan berdampak pada makhluk hidup sekitarnya. Sumber pencemaran lingkungan diantaranya berasal dari air, tanah, dan udara. Pencemaran yang paling sering terjadi adalah pencemaran air. Air adalah kebutuhan utama bagi kegiatan manusia, begitu pula dengan industri-industri. Air merupakan bahan utama untuk proses produksi. Akibat dari kegiatan industri, maka akan banyak air sisa proses yang langsung dibuang ke lingkungan tanpa adanya penanganan terlebih dahulu. Sehingga air buangan tersebut mencemari sungai-sungai sekitar kawasan industri. Biasanya pada jam-jam tertentu air sungai berubah menjadi berwarna keruh seperti merah, hijau dan biru. Tergantung air sisa dari kegiatan produksi industri tersebut. Bahkan tak jarang air sungai berbau busuk yang sangat menyengat dan tentu saja mengganggu pernafasan masyarakat sekitar (Bambang dkk, 2010).

Salah satu industri yang dapat menimbulkan pencemaran adalah industri batik. Batik adalah kain bergambar yang pembuatannya secara khusus dengan menuliskan atau menerapkan malam (lilin) pada kain tersebut. Sebagian besar industri batik adalah industri kecil atau *home industry*. Industri batik mengalami pertumbuhan yang pesat sehingga mempengaruhi pertumbuhan perekonomian nasional. Industri batik dalam negeri telah naik daun yang ditandai dengan adanya

peningkatan produksi batik setiap tahun. Industri batik perumahan merupakan salah satu industri yang banyak menggunakan zat warna yang sisanya dibuang begitu saja ke lingkungan sebagai limbah. Pengolahan yang paling umum digunakan adalah pengendapan dengan pembubuhan bahan kimia, atau menampung limbah dalam suatu tampungan. Buangan proses pewarnaan batik ini menimbulkan dampak merugikan bagi lingkungan, karena lingkungan mempunyai kemampuan terbatas untuk mendegradasi zat warna tersebut (Suteu, 2005).

Umumnya industri batik akan menghasilkan limbah cair yang dibuang ke lingkungan sekitar. Proses pembuatan batik secara umum yaitu, dengan penambahan bahan kimia sebagai bahan tambahan yang berupa zat pewarna, kanji, minyak, lilin, soda api (NaOH), deterjen dan lain-lain. Sebagian besar bahan-bahan tersebut bersifat non-biodegradable. Limbah cair batik biasanya berasal dari sisa air pencelupan. Mengandung banyak zat warna, penguat warna dan penganjian (Sumarni, 2012).

Limbah cair dari proses pewarnaan dan pencelupan batik merupakan salah satu sumber pencemaran air yang cukup tinggi jika tidak dilakukan pengolahan limbah. Beberapa kandungan di dalam limbah industri batik yang berpotensi menimbulkan pencemaran air adalah kandungan bahan organik, serta padatan tersuspensi. Teknologi pengolahan limbah cair secara biologi, kimia, fisika maupun kombinasi antara ketiga proses tersebut dapat digunakan untuk mengolah limbah cair industri batik. Untuk mengatasi masalah pengolahan limbah cair diperlukan alternatif baru untuk mengolah limbah cair industri batik yang efektif dan efisien dalam menurunkan polutan organik dan zat warna (Rahmawati, 2009).

Di antara proses yang digunakan untuk mengelola air limbah tanpa menggunakan bahan kimia dan ramah lingkungan adalah dengan proses elektrokoagulasi. Proses elektrokoagulasi merupakan gabungan dari proses elektrokimia dan proses flokulasi-koagulasi (Djajadiningrat, 2004). Elektrokoagulasi merupakan suatu proses koagulasi kontinu menggunakan arus listrik searah melalui peristiwa elektrokimia, yaitu gejala ekomposisi elektrolit, yang salah satu elektrodanya terbuat dari aluminium.

Proses elektrokoagulasi dilakukan pada bejana elektrolisis yang di dalamnya terdapat katoda dan anoda sebagai penghantar arus listrik searah yang disebut

elektroda, yang tercelup dalam larutan limbah sebagai elektrolit. Apabila dalam suatu elektrolit ditempatkan dua elektroda dan dialiri arus listrik searah, maka akan terjadi peristiwa elektrokimia yaitu gejala dekomposisi elektrolit, dimana ion positif (kation) bergerak ke katoda dan menerima elektron yang direduksi dan ion negatif (anion) bergerak ke anoda dan menyerahkan elektron yang dioksidasi (Holt, 2006).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini dilakukan dengan menggunakan proses elektrokoagulasi sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah cair batik. Secara lebih khusus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kuat arus dan waktu kontak pada metode elektrokagulasi terhadap kadar COD, warna, TSS dan kekeruhan secara elektrokoagulasi.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah untuk mengurangi kadar COD, TSS, kekeruhan dan warna pada limbah cair batik dengan menggunakan metode elektrokoagulasi pada reactor sistem *batch*.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pH awal, kuat arus dan waktu detensi pada proses elektrokoagulasi terhadap penurunan kadar COD, TSS, warna dan kekeruhan terhadap limbah cair industri batik.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Limbah cair industri batik berasal dari Batik Komar yang berlokasi di jalan Cigadung Raya Timur No. 5 Kota Bandung.
2. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium di laboratorium Loka Penelitian Produksi Bersih LIPI.
3. Percobaan dilakukan dengan metode elektrokoagulasi yang berlangsung secara batch dalam pengolahan air limbah.
4. Menganalisis efektifitas penurunan nilai COD, TSS, warna dan kekeruhan dalam elektrokoagulasi pada sistem *batch*.

1.4 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Loka Penelitian Produksi Bersih LIPI, jalan Sangkuriang Gedung 50 Komplek LIPI Bandung, dan pengambilan sampel air buangan dilakukan di lokasi industri pembuatan batik yang terletak di jalan Cigadung Raya Timur No. 5 Kota Bandung.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Mengemukakan latar belakang, maksud penelitian, ruang lingkup, tempat pelaksanaan tugas akhir dan sistematika penulisan dalam penyusunan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan kumpulan teori-teori dari berbagai literatur yang dapat mendukung penelitian ini dan beberapa penelitian yang pernah dilakukan dengan proses elektrokoagulasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Mengemukakan tentang tahapan penelitian mulai dari jenis sampel, alat dan bahan yang digunakan, pengumpulan data, waktu dan metode penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil yang diperoleh selama penelitian disertai dengan analisis data dan pembahasan serta perhitungan biaya pengolahan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari hasil yang didapat dan saran yang dapat dimanfaatkan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Kdasi, A., Idris, A., Saed, K. dan Guan, C.T., (2004). *Treatment of textile wastewater by advanced oxidation processes*. Global Nest the Int. J. 6: 222-230.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kerajinan dan Batik. (2018). Yogyakarta.
- Bambang Riyanto. (1997). *Dasar-Dasar Pembelian Perusahaan*, Edisi 4. BPFE. Yogyakarta.
- Chalida. (2008). *Pengolahan Limbah Cair Aktivitas Penyablonan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi*. Universitas Pasundan. Bandung
- Chang, Raymond. (2003). *Kimia Dasar : Konsep-Konsep Inti*. Jilid 2 Edisi ketiga. Erlangga. Jakarta.
- Dae-Hee A., Won-Seok C., Tai-Il Y. (1999). *Dyestuff wastewater treatment using chemical oxidation, physical adsorption and fixed bed biofilm process*. Process Biochemistry 34: 429–439.
- Djajadiningrat, Asiz, H. (2004). *Pengolahan Limbah Cair Tanpa Bahan Kimia*. ITB, Bandung.
- Effendi, Hefni. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius
- Fatimah, Putri. (2016). *Penentuan Kondisi Elektrolit Optimum dalam Proses Elektrodeposisi Nikel*. Institut Teknologi Nasional. Bandung.
- Hari, Bambang. P., Harsanti, Mining. (2010). *Pengolahan Limbah Cair Tekstil Menggunakan Proses Elektrokoagulasi dengan Sel Al-Al*. Universitas Jendral Achmad Yani. Yogyakarta.
- Holt, P. K., Geoffrey W. Barton, Cynthia A. Mitchell. (2006). *The future for electrocoagulation as a localised water treatment technology*. Department of Chemical Engineering. University of Sydney, NSW, Sydney, Australia.
- Hudori., (2008). *Pengolahan Air Limbah Laundry dengan Menggunakan Elektrokoagulasi*. Laporan Tesis. Program Studi Magister Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung.

- Kasam, A.Y, dan Rahmayanti, A.E. (2009). *Penurunan COD dan Warna pada Limbah Cair Industri Batik dengan Menggunakan Aerobic Roughing Filter Aliran Horizontal*. Jurnal Logika Vol. 6 No. 1: 27-31. Yogyakarta: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
- Johanes, H. (1978). *Listrik dan Magnet*. Balai Pustaka, Jakarta.
- Mollah, M.Y.A., Morkovsky, P., Gomes, J.A.G., Kesmez, M., Parga, J. and Cocke, D.L. (2004). *Fundamentals, present and future perspectives of electrocoagulation*. *Journal of Hazardous Materials*. Vol. B114, pp. 199 – 210.
- Nashrullah, K. F., Hidayat, M., Fahrurrozi, M., (2016). *Integrasi Proses Elektroagulasi-Elektrooksidasi sebagai Alternatif dalam Pengolahan Limbah Cair Batik Zat Warna Naftol*. Jurnal Rekayasa Proses. Volume 10 No. 1, 2016, hal. 30-35. Yogyakarta.
- Tutty, S. N., (2009) *Pengolahan Limbah Tekstil dengan Menggunakan Metoda Elektrkoagulasi Secara Batch Menggunakan Elektroda Aluminium dalam Penyisihan Zat Warna Reaktif Black 5*. Laporan Tesis. Program Studi Magister Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Nopitasari, S. (2014). *Pengolahan Limbah Cair Industri Songket Palembang Menggunakan Elektrokoagulasi*. Eprints.polsri.ac.id. Diakses pada 14 Desember 2018, 10.45 WIB.
- Noviatri, R.A. (2014). *Penerapan Metode Elektrokoagulasi Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Karet Dengan Menggunakan Elektroda Alumunium*. Laporan Akhir. Jurusan Teknik Kimia Politenik Negeri Sriwijaya : Palembang.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Rahmawati, Noni Ika., Suhartana., Gunawan. (2009). *Pengolahan Limbah Cair Industri Batik dengan Metoda Elektrokoagulasi Menggunakan Seng Bekas sebagai Elektroda*. Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi, Volume 12 No 2, 40 – 46.
- Industri Batik Dalam Negeri Meningkat 14,7% dengan Nilai Ekspor Batik mencapai Rp 50,44 Triliun*, artikel, <http://vibizmedia.com/lensa-vibizmedia/>. Diakses pada : 15 November 2018, 20.31.
- Sanggar Batik Katura*. (2018). Cirebon, Jawa Barat.

- Setianingrum, N. P., Prasetya, A., Sarto., (2016). *Pengaruh Tegangan dan Jarak Antar Elektroda Terhadap Pewarna Remazol Red RB dengan Metode Elektrokoagulasi*. Inovasi Teknik Kimia, Vol. 1, No. 2, Oktober 2016, Hal 93-97. Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Sihotang, Selani H. (2010). *Penyisihan Fe pada Air Baku Pewarnaan Tekstil dengan Menggunakan Elektrokoagulasi*. Laporan Tesis. Program Studi Magister Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Siringgo-ringgo, E. Kursijadi, Ali. (2013). *Penggunaan Metode Elektrokoagulasi pada Pengolahan Limbah Industri Penyamakan Kulit Menggunakan Aluminium sebagai Sacrificial Elektrode*. Jurnal Teknik Kimia. Vol 4. No 2. Hlm 96-102.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.3-2004 tentang Air dan Air Limbah-Bagian 3: *Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (TSS) Secara Gravimetri*.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.11-2004 tentang Air dan Air Limbah-Bagian 11: *Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan pH Meter*.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.25-2005 tentang Air dan Air Limbah-Bagian 25: *Cara Uji Kekeruhan dengan Nefelometrik*.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 6989.73-2009 tentang Air dan Air Limbah-Bagian 73: *Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand/ COD) dengan Refluks Tertutup secara Titimetri*.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 6989.80:2011 tentang Air dan Air Limbah-Bagian 80: *Cara Uji Warna secara Spektrofotometri*.
- Sugiharto. (1987). *Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah*. Universitas Indonesia (UI Press), Jakarta.
- Sulaeman. 2004. *Manfaat Penerapan Produksi bersih pada Industri Batik*. Majalah Mitra Lingkungan. Jakarta. Edisi September 2004.
- Sumarni. (2012). *Adsorpsi Zat Warna dan Zat Padat Tersuspensi dalam Limbah Cair Batik*, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III, 3 November 2012, Yogyakarta.

- Suparno. (2010). *Degradasi Zat Warna Indigosol Dengan Metode Oksidasi Katalitik Menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi dan Ozonasi*. Tesis. UI. Depok.
- Suphitcha, W., Sayam, A., Patana, T., Acharaporn, K., dan Suntree, S. (2013). *Removal of Reactive Dyes from Textile Dyeing Industrial Effluent by Ozonation Process*. ICESD. Dubai, UAE.
- Suteu, Daniela., Bilba, Doina., Slovenica, A. C. (2005). *Equilibrium And Kinetic Study Of Reactive Dye Brilliant Red HE-3B Adsorption By Activated Charcoal*. Volume 52 page 73-79.
- Triyanto. (2009). *Pengenalan Minitab*. Universitas Sebelas Maret.
- Yulianto, A. dan Hakim, L., Purwaningsih, I., Pravitasari, V. A. (2009). *Pengolahan limbah industri batik pada skala laboratorium dengan menggunakan metode elektrokoagulasi*, Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol. 5 No. 1, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.