SKRIPSI

KEEFEKTIFAN *POLY ALUMUNIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD (*BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND*) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DESA KLIWONAN MASARAN SRAGEN

Skripsi ini Disusun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh :

WIWIN FITRIANA
J 410 110 031

PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015

KEEFEKTIFAN *POLY ALUMUNIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD (*BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND*) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DESA KLIWONAN MASARAN SRAGEN

Skripsi ini Disusun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh :

WIWIN FITRIANA
J 410 110 031

PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015

ABSTRAK

WIWIN FITRIANA J 410 110 031

KEEFEKTIFAN *POLY ALUMUNIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD (*BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND*) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DESA KLIWONAN MASARAN SRAGEN

xiii + 65 + 14

Kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*) di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) batik Desa Kliwonan Masaran Sragen sudah melebihi standar baku mutu yaitu 319,58 mg/l. Menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 10 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri Tekstil dan Batik sebesar 60 mg/l. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keefektifan PAC dalam menurunkan kadar BOD pada limbah cair industri batik di Desa Kliwonan Masaran Sragen. Metode penelitian ini *True Experiment* dengan rancangan penelitian *Pretest and Postest with Control Group*. Pengolahan menggunakan *Poly Alumunium Chloride* (PAC) dengan dosis sebesar 0 gr/l; 1,5 gr/l; 3 gr/l; 4,5 gr/l dan 6 gr/l dengan metode pengadukan manual cepat 100 rpm selama 1 menit, 20 rpm selama 15 menit dan pengendapan selama 30 menit. Populasi dalam penelitian ini adalah *outlet* limbah cair IPAL batik Desa Kliwonan Masaran Sragen yang dihasilkan dari seluruh proses pembuatan batik yang dikumpulkan dan diolah dalam IPAL. Jumlah sampel yang diambil yaitu 30 liter dengan teknik pengambilan *Quota Sampling*. Uji statistik menggunakan anova satu jalur diperoleh nilai signifikasi sebesar 0,000 ($p<0,01$), menunjukkan ada perbedaan penurunan kadar BOD antara sebelum dan sesudah perlakuan pada limbah cair batik Desa Kliwonan Masaran Sragen. Dosis koagulan PAC yang paling efektif dalam menurunkan kadar BOD dalam limbah cair industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen adalah 6 gr/l.

Kata Kunci : Limbah industri batik, Kadar BOD, Dosis PAC

Kepustakaan : 19, 2001-2013

Surakarta, 20 Desember 2015

Pembimbing I	Pembimbing II
H. Heru Subaris Kasjono, SKM., M.Kes	Dwi Astuti, SKM., M.Kes
NIP. 196606211989021001	NIK. 756

Mengetahui,
Ketua program studi kesehatan masyarakat

Dwi Astuti, SKM., M.KeSs
NIK. 756

WIWIN FITRIANA. J 410 110 031

THE EFFECTIVENESS OF POLY ALUMINUM CHLORIDE (PAC) IN REDUCING THE CONCENTRATION OF BOD (BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND) BATIK INDUSTRY WASTE IN KLIWONAN MASARAN SRAGEN

ABSTRACT

BOD (Biological Oxygen Demand) in Waste Water Treatment Plant (WWTP) Kliwonan Masaran Sragen batik village has exceeded the quality standard that 319.58 mg / l. According to the Central Java Provincial Regulation No. 5 of 2012 on the Amendment of Central Java Provincial Regulation No. 10 of 2004 on Wastewater Quality Standard Textile and Batik is 60 mg / l. The purpose of this study to determine the effectiveness of the PAC in lowering levels of BOD in the industrial wastewater in the village Kliwonan Masaran batik Sragen. This research method True Experiment with pretest and posttest study design with Control Group. Processing using Poly Aluminum Chloride (PAC) at a dose of 0 g / l; 1,5 gr / l; 3 g / l; 4,5 g / l; and 6 g / l with a quick manual method of stirring 100 rpm for 1 minute, 20 rpm for 15 minutes and precipitation for 30 minutes. The population in this study is the WWTP effluent outlet village Kliwonan Masaran Sragen batik produced from the whole process of making batik is collected and processed in WWTP. The number of samples taken is 30 liters with the technique of taking the sample size is determined by the Quota sampling techniques. ANOVA statistical test using one path obtained significance value of 0.000 (p <0.01), showed no difference between the reduction in BOD levels before and after treatment in wastewater Kliwonan Masaran Sragen batik village. PAC coagulant dosage is most effective at lowering levels of BOD in the wastewater industry Kliwonan Masaran Sragen batik village is 6 g / l.

Keywords: Industrial waste batik, BOD levels, Dose PAC

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

KEEFEKTIFAN *POLY ALUMUNIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD (*BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND*) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DESA KLIWONAN MASARAN SRAGEN

Disusun oleh : Wiwin Fitriana
NIM : J 410 110 031

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Surakarta, 8 Desember 2015

Pembimbing I	Pembimbing II
H. Heru Subaris Kasjono, SKM., M.Kes	Dwi Astuti, SKM., M.Kes
NIP. 196606211989021001	NIK. 756

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

KEEFEKTIFAN *POLY ALUMUNIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD (*BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND*) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DESA KLIWONAN MASARAN SRAGEN

Disusun oleh : Wiwin Fitriana
NIM : J 410 110 031

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada tanggal 12 Desember 2015 dan telah diperbaiki sesuai dengan masukan Tim Penguji.

Surakarta, 23 Desember 2015

Ketua Penguji : H. Heru Subaris Kasjono, SKM., M.Kes. (.....)

Anggota Penguji I : Ambarwati, S.Pd., M.Si (.....)

Anggota Penguji II : Sri Darnoto, SKM., M.PH (.....)

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta

(Dr. Suwaji, M.Kes)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum/tidak diterbitkan sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.

Surakarta, 10 Desember 2015

Wiwin Fitriana

BIODATA

Nama	:	Wiwin Fitriana
Tempat/ Tanggal Lahir	:	Sragen, 03 Maret 1993
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Agama	:	Islam
Alamat	:	Pencol, RT 004, Desa Sidokerto, Kecamatan Plupuh, Kabupaten Sragen.
Riwayat Pendidikan	:	1. Lulus TK Dharma Wanita Sidokerto tahun 1999 2. Lulus SDN Sidokerto tahun 2005 3. Lulus SMP N 2 Plupuh tahun 2008 4. Lulus MAN Ende 2011 5. Menempuh pendidikan di Program Studi Kesehatan Masyarakat FIK UMS sejak tahun 2011

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW, semoga kelak kita dikumpulkan dalam barisan beliau, yaitu orang-orang yang mendapat syafaat. Rasa syukur dan terimakasih penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi yang berjudul "Keefektifan *Poly Alumunium Chloride* (PAC) dalam Menurunkan Kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*) pada Limbah Cair Industri Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen" akhirnya dapat diselesaikan.

Selama penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak sekali masukan dan saran serta bimbingan dari berbagai pihak yang bersifat membangun dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Suwaji, M. Kes., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ibu Dwi Astuti, SKM., M.Kes., selaku Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, sekaligus sebagai Pembimbing II yang selalu sabar dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan serta masukan yang berarti kepada penulis selama penyusunan skripsi ini hingga selesai.
3. Bapak Heru Subaris Kasjono, SKM., M.Kes., selaku Pembimbing I yang selalu sabar dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan serta masukan yang berarti kepada penulis selama penyusunan skripsi ini hingga selesai.
4. Bapak/ Ibu dosen Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, yang telah memberikan pembelajaran mulai dari semester awal hingga akhir.

5. Seluruh Dinas Pemerintah Daerah Kabupaten Sragen yang telah banyak membantu dalam perolehan data.
6. Bapak Sumarsono, selaku ketua IPAL industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen yang telah memberikan fasilitas dan dukungannya dalam pelaksanaan penelitian pada skripsi ini.
7. Bapak Joko Suparno, selaku pengurus IPAL industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen yang telah memberikan fasilitas dan dukungannya dalam pelaksanaan penelitian pada skripsi ini.
8. Pimpinan dan seluruh staf Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta yang telah membantu dalam pemeriksaan sampel penelitian.
9. Bapak dan ibu tercinta atas doa dan nasehatnya, serta kakak dan adik tercinta atas motivasi dan dorongannya dalam penyusunan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat seperjuangan angkatan 2011 Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, terimakasih atas bantuan dan motivasinya selama penyusunan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, serta memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Tanpa pihak-pihak tersebut penyusunan skripsi ini mungkin belum bisa terwujud. Harapan penulis semoga skripsi ini memberikan manfaat kepada penulis sendiri khususnya dan kepada pembaca pada umumnya..

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 10 Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
ABSTRAK
ABSTRACT
PERNYATAAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN iv
BIODATA v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
DAFTAR SINGKATAN xiii

BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Perumusan Masalah 7
C. Tujuan Penelitian 7
D. Manfaat Penelitian 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
A. Batik 9
1. Pengertian Batik 9
2. Limbah Cair Industri Batik 9
3. Baku Mutu Air Limbah Industi Batik 10
B. Air Limbah 10
1. Pengertian air limbah 10
2. Sumber Air Limbah 11
3. Komposisi Air Limbah 11
4. Karakteristik Air Limbah 12
5. Karakteristik Limbah Cair Batik 16
6. Dampak Buruk Air Limbah 16
C. Klasifikasi Pengolahan Air Limbah 17
1. Pengolahan Pertama (*Primary Treatment)* 17
2. Pengolahan Kedua (*Secondary Treatment*) 18
3. Pengolahan Ketiga (*Tertiery Treatment*) 18
4. Pengolahan Lanjutan 19
D. Teknologi Pengolahan Air Limbah 19
1. Teknologi Pengolahan Air secara Kimia 19
2. Teknologi Pengolahan Air secara Fisika 24
3. Teknologi Pengolahan Air secara Biologi 24
E. BOD 24
F. PAC 26

G. Kerangka Teori 28
H. Kerangka Konsep 29
I. Hipotesis 29
BAB III METODE PENELITIAN
A. Jenis dan Rancangan Penelitian 30
B. Waktu dan Tempat 31
C. Populasi dan Sampel 31
1. Populasi 31
2. Sampel 31
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel 32
1. Variabel Penelitian 32
2. Definisi Operasional Variabel 33
E. Pengumpulan Data 33
1. Jenis Data 33
2. Sumber Data 33
3. Teknik Pengumpulan Data 34
F. Langkah-Langkah Penelitian 34
1. Instrumen Penelitian 34
2. Jalannya Penelitian 36
G. Pengolahan Data 41
H. Analisis Data 41
BAB IV HASIL PENELITIAN
A. Gambaran Umum Batik Kliwonan Masaran Sragen 43
1. Kondisi Geografis 43
2. Sejarah Batik Kliwonan Masaran Sragen 43
3. Pengolahan Limbah Cair Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen 44
B. Hasil Penelitian 45
1. Analisis Univariat 45
2. Analisis Bivariat 52
BAB V PEMBAHASAN
A. Pengukuran pH Limbah Cair Batik 54
B. Pengukuran Suhu 56
C. Pengukuran Kadar BOD 57
D. Keefektifan Dosis Koagulan PAC 60
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN
A. Simpulan 64
B. Saran 65
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Beban Pencemaran Industri Batik..... 10
2. Rancangan Penelitian *Pretest-Postest with Control Group*..... 30
3. Definisi operasional..... 33
4. Hasil Pengukuran Kadar pH pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Sebelum dan Sesudah Pengolahan pada Limbah Cair Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen..... 46
5. Hasil Pengukuran Suhu pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Sebelum dan Sesudah Pengolahan pada Limbah Cair Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen..... 47
6. Selisih kadar BOD pada Kelompok Kontrol Sebelum dan Sesudah Perlakuan dengan dosis 0 gr/l PAC pada Limbah Cair Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen..... 48
7. Selisih kadar BOD pada Kelompok Kontrol Sebelum dan Sesudah perlakuan dengan dosis 1,5 gr/l PAC pada Limbah Cair Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen..... 48
8. Selisih kadar BOD pada Kelompok Kontrol Sebelum dan Sesudah Perlakuan dengan dosis 3 gr/l PAC pada Limbah Cair Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen..... 49
9. Selisih kadar BOD pada Kelompok Kontrol Sebelum dan Sesudah Perlakuan dengan dosis 4,5 gr/l PAC pada Limbah Cair Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen..... 50
10. Selisih kadar BOD pada Kelompok Kontrol Sebelum dan Sesudah Perlakuan dengan dosis 6 gr/l PAC pada Limbah Cair Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen..... 51
11. Keefektifan Dosis Koagulan PAC dalam Menurunkan Kadar BOD Limbah Cair Batik..... 52
12. Hasil Analisis Uji Normalitas Data..... 52
13. Hasil Tes Homogenitas..... 53
14. Hasil Uji *One Way Anova* Kadar BOD Limbah Cair Batik..... 53

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Skema pengelompokan bahan yang terkandung di dalam air limbah..... 12
2. Kerangka Teori..... 28
3. Kerangka Konsep..... 29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Surat Rekomendasi Penelitian
2. Laporan Hasil Uji Pendahuluan
3. Perhitungan Debit Limbah Cair Industri Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen Setelah Pengolahan dengan Karbon aktif dan Debit Limbah Cair yang Dibuang ke Sungai Bengawan Solo
4. Proses IPAL Industri Batik Desa Kliwonan Masaran Sragen
5. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 10 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah
6. Rancangan Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Menggunakan Metode Koagulan-Flokulan-Sedimentasi dengan variasi dosis Koagulan PAC
7. Laporan Hasil Uji kadar pH
8. Laporan Hasil Uji Suhu
9. Laporan Hasil Uji Kadar BOD
10. Perhitungan persen penurunan nilai BOD
11. Hasil Uji Normalitas Data
12. Hasil Uji *One Way Anova*
13. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
14. Dokumentasi Penelitian

DAFTAR SINGKATAN

BLK	: Balai Laboratorium Kesehatan
BOD	: *Biochemical Oxygen Demand*
BOD_5	: *Biochemical Oxygen Demand* 5 hari
C	: *Celcius*
COD	: *Chemical Oxygen Demand*
DO	: *Dissolved Oxygen*
gr/l	: Gram per Liter
IPAL	: Instalasi Pengolahan Air Limbah
m^2	: meter persegi
mg	: miligram
mg/l	: miligram per liter
Ni	: Nikel
PAC	: *Poly Alumunium Chloride*
pH	: *Potensial Hydrogen*
ppm	: *part per million*
rpm	: *rotation per minute*
SS	: *Suspended solid*
TSS	: *Total Suspended Solid*