

**PENGARUH WAKTU REFLUKS PADA AKTIVASI ZEOLIT SECARA KIMIA
SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT KROM (VI) INDUSTRI BATIK**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
sebagai Ahli Madya Analisis Kimia



Oleh:

IDA WULANDARI

24111111 F

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Karya Tulis Ilmiah :

**PENGARUH WAKTU REFLUKS PADA AKTIVASI ZEOLIT SECARA KIMIA
SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT KROM (VI) INDUSTRI BATIK**

Oleh :

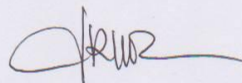
IDA WULANDARI

24111111 F

Telah Disetujui oleh Pembimbing

pada Tanggal 7/8 2014

Pembimbing



Argoto Mahayana, S.T.,M.T

NIS.01.99.039

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Karya Tulis Ilmiah :

**PENGARUH WAKTU REFLUKS PADA AKTIVASI ZEOLIT SECARA KIMIA
SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT KROM (VI) INDUSTRI BATIK**

Oleh:

IDA WULANDARI

24111111 F

Telah Disetujui oleh Tim Penguji

pada Tanggal...7/8...2014

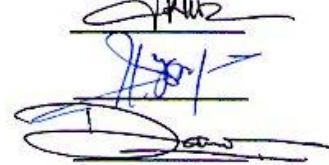
Nama

Penguji I : Argoto Mahayana, S.T.,M.T

Penguji II : Dra. Peni Pujiastuti, M.Si

Penguji III : Petrus Darmawan, S.T.,M.T

Tanda Tangan



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Setia Budi

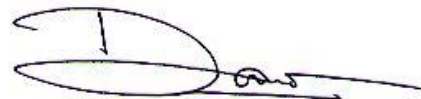


Drs. Suseno, M.Si

NIS. 01.94.016

Ketua Program Studi

D-III Analis Kimia



Petrus Darmawan, S.T.,M.T

NIS. 01.99.038

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Bila anda berani bermimpi tentang sukses berarti anda sudah memegang kunci kesuksesan hanya tinggal berusaha mencari lubang kuncinya untuk membuka gerbang kesuksesan

(John Savigne Capone)

Jadikanlah kekecewaan masa lalu menjadi senjata sukses masa depan

(Karo Cyber Community)

Puji syukur kepada Allah SWT dengan segenap kerendahan hati dan jiwa sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis ini.

Karya Tulis ini penulis persembahkan untuk : Kedua Orang Tuaku Bapak Timan dan Ibu Parmi, terima kasih atas kasih sayang, dukungan, nasihat dan doanya yang tak pernah terputus untukku.

Adikku tersayang Nadia Prasiska yang selalu memberikan semangat dan doanya.

Semua teman- temanku analis kimia Zelika, Nevira, Dina, Anik, Dini, Nina, Mas Yoga saat bersama kalian adalah hal yang akan selalu kurindukan.

Feby Tejo Kusumo yang telah memberikan dorongan semangat

Semua sahabat dan teman-teman kos Griya Anandya.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “PENGARUH WAKTU REFLUKS PADA AKTIVASI ZEOLIT SECARA KIMIA SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT KROM (VI) INDUSTRI BATIK”

Adapun penulisan Karya Tulis Ilmiah ini untuk melengkapi tugas serta memenuhi syarat guna mencapai gelar Ahli Madya Analis Kimia, Universitas Setia Budi, Surakarta. Dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Winarso Suryolegowo, SH., M.Pd. Selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Dr. Ir. Budi Darmadi, M.Sc Selaku Ketua Badan Pengurus Yayasan Setia Budi Surakarta yang telah memberikan beasiswa.
3. Drs. Suseno, M. Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi.
4. Petrus Darmawan, S.T.,M.T. Selaku Ketua Jurusan Program Analis Kimia Universitas Setia Budi dan Penguji III pada ujian Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Argoto Mahayana, ST, M.T. Selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan laporan ini.
6. Dra. Peni Pujiastuti, M. Si. Selaku Penguji II pada ujian Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik, yang telah memberikan ilmunya sehingga penulisan ini dapat terselesaikan.

8. Staf Laboratorium Kimia Analisis dan Analisis Makanan Minuman Universitas Setia Budi yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melaksanakan praktek Karya Tulis Ilmiah dengan baik.
9. Temanku Zelika Nastiti Soraya Putri atas kerjasamanya telah ikut membantu praktek dan terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini.
Terima Kasih atas bantuan dan pertolongannya.

Penulis menyadari bahwasannya Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari sempurna, meskipun penulis sudah berusaha dengan maksimal, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari pembaca.

Akhirnya penulis berharap, semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak – pihak yang berkepentingan.

Surakarta, Agustus 2014

Ida Wulandari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan dan Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Batik	5
2.1.1 Batik Secara Umum	5
2.1.2 Kampoeng Batik Laweyan	5
2.2 Pengertian Limbah Cair dan Pengaruh Limbah Terhadap Lingkungan	6
2.2.1 Pengertian Limbah Cair	6
2.2.2 Pengaruh Limbah Industri Batik Terhadap Lingkungan ...	7
2.3 Kromium	7
2.3.1 Pengertian Kromium	7
2.3.2 Sifat Fisik dan Kimia Kromium	7
2.3.3 Keberadaan Krom dalam Limbah Cair Batik	8
2.3.4 Baku Mutu Air Limbah Industri Batik/Tekstil menurut Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 ...	9
2.3.5 Teknologi Proses Pengolahan Limbah Cair Krom	9
2.4 Zeolit	10
2.4.1 Pengertian Zeolit	10
2.4.2 Komposisi dari Zeolit Alam	11
2.4.3 Sifat – sifat Zeolit	12
2.4.4 Aktivasi Zeolit Alam	14
2.5 Adsorpsi	15
2.5.1 Teori Adsorpsi	15
2.5.2 Faktor yang Mempengaruhi Proses Adsorpsi	15
2.5.3 Mekanisme Adsorpsi oleh Zeolit Alam	16
2.6 Proses Penyerapan Logam Berat Krom (VI) dalam Limbah Batik dengan Zeolit Aktif	17
2.7 Proses Refluks	17
2.8 Spektrofotometri UV-Vis	17
2.8.1 Pengertian Umum Spektrofotometri	17
2.8.2 Prinsip Analisis Krom (VI) dengan Metode Spektrofotometri	18

BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Tempat Penelitian	19
3.2 Subyek Penelitian	19
3.2.1 Sampel dan Populasi.....	19
3.2.2 Variabel Penelitian.....	19
3.3 Instrumen Penelitian	19
3.3.1 Alat Penelitian.....	19
3.3.2 Bahan Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Teknik Pengambilan Sampel Limbah Batik Cair Berdasarkan SNI 6989. 59 : 2008	20
3.4.2 Analisis Kadar Krom (VI) Limbah Cair Industri Batik	21
3.4.3 Aktifasi Zeolit	21
3.4.4 Penyerapan Krom (VI) Limbah Batik dengan Zeolit Aktif.....	22
3.4.5 Pembuatan Larutan Baku Cr ₂ 1000 ppm.....	22
3.4.6 Menentukan Panjang Gelombang Maksimum (λ maks)	22
3.4.7 Pembuatan kurva Baku dari Larutan Baku Cr ₂ 1000 ppm	23
3.4.8 Penentuan Kadar Air Zeolit.....	23
3.5 Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Data Hasil Penelitian.....	25
4.1.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	25
4.1.2 Penentuan Kurva Baku.....	25
4.1.3 Penentuan Kadar Cr (VI) Limbah Cair Batik.....	26
4.1.4 Penetapan Kadar Air Zeolit.....	28
4.1.5 Uji Statistik.....	28
4.2 Pembahasan.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.Sifat Fisik Kromium	7
Tabel 2.2.Sifat Kimia Kromium.....	8
Tabel 2.3. Baku Mutu Air Limbah Industri Batik/Tekstil menurut Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012	9
Tabel 2.4. Komposisi dari Zeolit Alam.....	11
Tabel 3.1. Cara Pengawetan Sampel menurut SNI 689. 59 : 2008	21
Tabel 3.2. Perlakuan Cara Pengawetan Sampel.....	21
Tabel 4.1. Hubungan λ Maksimum dengan Absorbansi	25
Tabel 4.2. Pembuatan Kurva Baku	25
Tabel 4.3. Rata- rata Absorbansi, Kadar, % Penurunan Cr (VI) Limbah Cair Home Industri Batik setelah Pengolahan	26
Tabel 4.4.Kadar Air Zeolit sebelum Aktivasi.....	28
Tabel 4.5.Data hasil analisis <i>One Way Anova</i>	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Grafik Hubungan Absorbansi vs Konsentrasi Larutan Baku	26
Gambar 4.2. Grafik Hubungan antara Waktu Refluks vs Kadar Cr (VI)	27
Gambar 4.3. Grafik Hubungan antara Waktu Refluks vs % Penurunan Konsentrasi Cr (VI)	27

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Pembuatan Larutan HCl 6M dan Larutan Baku Cr ₂ 1000 ppm ..	L-1
Lampiran 2. Kadar Air Zeolit sebelum Aktivasi.....	L- 4
Lampiran 3. Uji Organoleptis Limbah Batik dan Kadar Cr (VI) pada Limbah Batik Sebelum dan Sesudah Aktivasi.....	L-10
Lampiran 4. Uji Statistik	L-18
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	L-19

INTISARI

Wulandari, Ida. 2014. *Pengaruh Waktu Refluks Pada Aktivasi Zeolit Secara Kimia Sebagai Adsorben Logam Berat Krom (VI) Industri Batik.* "Karya Tulis Ilmiah". Program Studi D-III Analis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing : Argoto Mahayana, S.T.,M.T.

Batik merupakan salah satu dari kebudayaan Indonesia berupa kain bermotif. Akibat perkembangan industri batik yang pesat membawa dampak negatif terhadap lingkungan, yaitu produk limbah cair yang saat ini belum terselesaikan terutama dari sisa proses pencelupan. Salah satu pencemarannya adalah logam berat krom (VI) yang terdapat dalam kandungan zat warna. Penanganan pencemaran limbah yang mengandung logam berat krom (VI) dapat dilakukan dengan menggunakan adsorben dari zeolit alam. Zeolit alam mampu untuk menyerap logam berat karena mempunyai sifat adsorpsi. Pada umumnya zeolit alam masih mengandung pengotor – pengotor organik dan anorganik yang menutupi porinya, sehingga untuk meningkatkan kemampuan daya serap zeolit alam harus dilakukan aktivasi terlebih dahulu. Aktivasi zeolit yang dilakukan adalah aktivasi secara kimia dengan HCl 6M dan pengaruh waktu refluks 30 menit, 60 menit, dan 90 menit untuk mengetahui pengaruh waktu refluks penurunan kadar krom (VI) dan besarnya prosentase penurunan kadar krom (VI).

Uji statistik dengan *one way anova* digunakan untuk mengetahui pengaruh waktu refluks, untuk analisa kadar krom (VI) dilakukan dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 540nm. Pada penelitian ini didapatkan prosentase penurunan krom (VI) limbah cair home industri batik dengan adsorben zeolit yang telah diaktivasi secara kimia dengan waktu refluks 30 menit sebesar 98,16 %, 60 menit sebesar 97,92 %, dan 90 menit sebesar 97,38%.

Berdasarkan hasil statistik diperoleh nilai signifikansi (Sig) $0,000 < 0,05$, yang berarti bahwa waktu refluks mempengaruhi prosentase penurunan Cr (VI) yang terdapat dalam limbah cair home industri batik dan waktu refluks 30 menit mengalami prosentase penurunan yang paling tinggi dibanding waktu refluks 60 menit dan 90 menit.

Kata kunci : Zeolit, Kadar Cr (VI), Limbah batik

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Batik merupakan salah satu dari kebudayaan Indonesia yang berupa kain bermotif. Hingga sekarang pesona batik disukai baik didalam negeri maupun diluar negeri. (Amaliasani, 2013).

Salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia adalah Industri batik. Dalam setiap prosesnya, tidak semua bahan dapat dimanfaatkan dan terdapat pula sisa proses yang tidak dapat digunakan kembali. Sisa proses ini kemudian menjadi limbah, diantara semua jenis limbah yang ada, limbah cair merupakan jenis limbah yang paling banyak dihasilkan oleh industri batik terutama dari proses pencelupan (Permana dkk, 2013).

Kampoeng Batik Laweyan Surakarta merupakan kampung batik tertua dan menjadi pusat industri batik tradisional Indonesia (Setiawati dkk, 2011). Pembuatan batik di Kampoeng Batik Laweyan Surakarta biasanya dilakukan di pekarangan atau ruangan khusus yang menyatu dengan rumah pelaku usaha yang bersangkutan (Maruli dan Ali, 2013).

Proses pengrajin batik rumahan umumnya menggunakan cara – cara tradisional yang diturunkan oleh generasi sebelumnya dimana untuk mendapatkan warna masih menggunakan bahan – bahan kimia. Pewarna kimia yang digunakan pada pengrajin batik rumahan memberikan warna yang cerah dan kuat sehingga lebih efisien dari aspek waktu dan biaya jika dibandingkan dengan pewarna alami.

Zat warna yang digunakan umumnya adalah *Grey Lanaset G*, *naftol*, *indigosol*, *procion* serta *rapid*. Zat warna tersebut mengandung krom walaupun dalam jumlah yang sedikit, tetapi jika dilepaskan ke lingkungan tanpa pengolahan maka akan menimbulkan penumpukan krom pada badan air di sekitar industri. Dalam dosis yang berlebihan krom sangat berbahaya bagi lingkungan dan manusia. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk mengurangi kadar krom adalah zeolit (Permana dkk, 2013).

Zeolit merupakan salah satu mineral yang banyak terkandung di bumi Indonesia yang pemanfaatannya belum maksimal. Zeolit alam mempunyai beberapa sifat di antaranya dehidrasi, adsorpsi, penukar ion, katalisator, dan pemisah / penyaring. Pada umumnya zeolit alam masih mengandung pengotor – pengotor organik dan anorganik yang menutupi porinya, sehingga untuk meningkatkan kemampuan daya serap zeolit alam harus dilakukan aktivasi terlebih dahulu (Lestari, 2010).

Dengan dimungkinkannya zeolit yang telah diaktivasi digunakan sebagai adsorben logam berat krom tersebut diharapkan dapat memberikan nilai tambah pada zeolit serta menghemat biaya pengolahan limbah industri batik karena zeolit yang telah digunakan dapat diregenerasi kembali.

Oleh karena itu peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang Analisis Pengaruh Waktu Refluks pada Aktivasi Zeolit secara Kimia sebagai Adsorben Logam Berat Krom (VI) Industri Batik.

1.2 Batasan dan Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas tentang pentingnya menurunkan kadar krom pada limbah industri batik, maka batasan dan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar kadar logam berat krom (VI) dalam limbah cair home industri batik Kampoeng Laweyan Surakarta ?
2. Berapa besar prosentase penurunan logam berat krom (VI) yang terdapat pada limbah cair home industri batik Kampoeng Laweyan Surakarta yang dipengaruhi waktu refluks pada aktivasi zeolit secara kimia dengan HCl 6M ?
3. Bagaimana pengaruh waktu refluks pada prosentase penurunan logam berat krom (VI) yang terdapat pada limbah cair home industri batik Kampoeng Laweyan Surakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kadar logam berat krom dalam limbah cair home industri batik Kampoeng Laweyan Surakarta.
2. Mengetahui seberapa besar prosentase penurunan logam berat krom (VI) yang terdapat pada limbah cair home industri batik Kampoeng Laweyan Surakarta yang dipengaruhi waktu refluks pada aktivasi zeolit secara kimia dengan HCl 6M.
3. Mengetahui pengaruh waktu refluks pada prosentase penurunan logam berat krom (VI) yang terdapat pada limbah cair home industri batik Kampoeng Laweyan Surakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berupa suatu pengembangan proses penyerapan limbah cair industri batik dan alternative baru dalam pemanfaatan zeolit.
2. Penelitian ini diharapkan juga dapat memberikan pemecahan masalah pencemaran lingkungan yang ditimbulkan oleh industri batik.