

**PENURUNAN LIMBAH KROM ELEKTROPLATING
OLEH BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* DAN CAMPURAN**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :

**ATIK ARIYANTI
29112552 J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah

PENURUNAN LIMBAH KROM ELEKTROPLATING OLEH BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* DAN CAMPURAN

Oleh :

ATIK ARIYANTI
29112552 J

Surakarta, 26 April 2014
Menyetujui, Untuk Sidang KTI
Pembimbing



Dra. Nur Hidayati, M.Pd.
NIS.01.98.037

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH :

PENURUNAN LIMBAH KROM ELEKTROPLATING OLEH BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* DAN CAMPURAN

Oleh :

ATIK ARIYANTI
29112552 J

Telah dipertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal Mei 2014

Nama

Tanda Tangan

Penguji I : D. Andang Arif Wibawa, SP., M.Si.

Penguji II : Drs. Soebiyanto, M.Or.

Penguji III : Dra. Nur Hidayati, M.Pd



Mengetahui,



Dehan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi

Ratno Agung Samsumanarto, S.Si., M.Sc.
NIS. 01.04.076

Ketua Program Studi
D-III Analisis Kesehatan

Dra. Nur Hidayati, M.Pd.
NIS.01.98.037

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah dengan cepat,tanpa usaha yang keras.
- Apabila anda berbuat kebaikan kepada orang lain,maka anda telah berbuat baik kepada diri sendiri

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati karya tulis ini saya persembahkan kepada :

- Bapak dan ibu yang tercinta
- Kakak, adik dan Beny tersayang

KATA PENGANTAR

Puji syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan pertolongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis ini dengan tepat waktu. Karya Tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program pendidikan sebagai Ahli Madya Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyusun Karya Tulis ini dengan judul “PENURUNAN LIMBAH KROM ELEKTROPLATING BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* DAN CAMPURAN”. Karya Tulis ini disusun berdasarkan studi pustaka dan hasil percobaan di Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Setia Budi.

Penyusun Karya Tulis ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis ini dengan baik. Oleh karena itu, pada Kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih, kepada:

1. Ratno Agung Samsumaharto, S.Si., M.Sc. selaku dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
2. Dra. Nur Hidayati, M.Pd. selaku ketua Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd. selaku pembimbing KTI yang telah memberikan bimbingan, nasihat, semangat kepada penulis selama penyusunan karya tulis ini .
4. D.Andang Arif W., SP., M.Si. selaku penguji KTI yang telah memberikan kritik dan saran serta waktunya untuk menguji.

5. Drs. Soebiyanto, M.Or. selaku penguji KTI yang telah memberikan kritik dan saran serta waktunya untuk menguji.
6. Bapak dan ibu dosen D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan.
7. Bapak dan ibu tercinta yang selalu membantu dan memberikan semangat serta doanya sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ini.
8. Teman-temanku D-III Analis Kesehatan terimakasih atas kebersamaanya selama 3 tahun ini, dan bantuannya dalam penyusunan karya tulis ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun karya tulis ilmiah.

Dalam penyusunan karya tulis ini, penulis menyadari bahwa penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran dari siapapun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya tulis ini. Penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan dan wawasan yang positif untuk perkembangan serta kemajuan di bidang pengetahuan terutama bidang Analis Makanan dan Minuman.

Surakarta, 3 Mei 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Limbah	5
2.2 Sumber Air Limbah.....	5
2.3 Sifat-Sifat Air Limbah.....	6
2.4 Elektroplating.....	7

2.5 Limbah Elektroplating	8
2.6 Logam Berat Krom	9
2.7 Pengolahan Limbah Cair Industri Elektroplating	10
2.8 Pengolahan Limbah Krom	13
2.9 Metode Spektrofotometer	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2 Prosedur Penelitian	21
3.2.1 Alat	21
3.2.2 Bahan	21
3.2.3 Pereaksi	21
3.2.4 Prosedur Persiapan Bahan Uji	22
3.3 Analisa Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Penelitian.....	25
4.2 Pembahasan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.Tahap Penelitian	15

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Uji Fisik dan pH Krom Limbah Elektroplating.....	20
Tabel 2. Uji Kualitatif Krom pada Limbah Elektroplating.....	20
Tabel 3. Hasil Uji Kuantitatif Krom pada Limbah Elektroplating.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan Limbah	L-1
Lampiran 2. Sampel Limbah Elektroplating	L-2
Lampiran 3. Media Pertumbuhan Bakteri	L-3
Lampiran 4. Prosedur Penelitian	L-4
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Cr(VI) pada Sampel Limbah Cair Elektroplating dengan Metode Perhitungan <i>One-Point metode</i> ..	L-5
Lampiran 6. Hasil uji statistik.....	L-8

INTISARI

Ariyanti, A. 2014. Penurunan Limbah Krom Elektroplating Oleh *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran. Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing : Dra. Nur Hidayati, M.Pd.

Semakin berkembangnya teknologi elektroplating sering kali diiringi oleh permasalahan limbah dan pelestarian lingkungan. Kandungan logam berat kromium (Cr) ternyata telah mencemari lingkungan melebihi batas yang berbahaya bagi kehidupan lingkungan. Suatu metode alternatif pengolahan limbah industri elektroplating yang dianggap lebih menguntungkan adalah penggunaan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan campuran keduanya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan campuran yang paling efektif dalam menurunkan kandungan logam berat krom pada limbah cair elektroplating.

Penelitian ini menggunakan sampel limbah cair industri elektroplating dan dilakukan di laboratorium mikrobiologi Universitas Setia Budi di Surakarta. Pengujian analisa Kualitatif menggunakan difenil karbazid untuk mendeteksi jenis logam berat krom(VI) yang terdapat pada limbah cair industri elektroplating kemudian menghitung kadar logam berat krom (VI) sebelum dan sesudah perlakuan dengan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran menggunakan spektrofotometer.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kadar Cr(VI) pada limbah cair industri elektroplating dapat direduksi kadarnya menggunakan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran. Bakteri yang paling efektif untuk mereduksi kadar krom pada limbah elektroplating adalah bakteri campuran pada penambahan 20 ml dengan kadar penurunannya 47,37%.

Kata kunci: elektroplating, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aerogenosa*, krom

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan iptek material dalam bidang elektroplating di Indonesia akan semakin maju dan merasuki segenap kehidupan masyarakat. Aneka produk diwarnai elektroplating demi rasa keindahan serta tujuan industri, termasuk aspek ketahanan korosi.

Industri elektroplating mewarnai gerakan maju masyarakat, akan tetapi sejalan dengan hal itu, masalah limbah dan pelestarian lingkungan harus makin diwaspadai. Berbagai peraturan dan tindakan pengamanan aparat berwenang yang makin gencar diandaikan terus makin ketat seiring dengan penanaman kesadaran pada para industri elektroplating dan masyarakat umum.

Pencemaran lingkungan menjadi masalah besar, salah satu diantaranya adalah pencemaran air. Terjadinya pencemaran air merupakan akibat dari semakin pesatnya kemajuan industri yang sering kali disertai dengan kurangnya kesadaran terhadap lingkungan. Masalah limbah industri ini tidaklah sesederhana yang diperkirakan, lebih-lebih bila menyangkut pertimbangan sosial, ekonomi dan kesehatan lingkungan.

Pengaruh limbah industri terhadap lingkungan adalah terganggunya keseimbangan alam, baik yang langsung menyangkut makhluk hidup dan kehidupan maupun yang tidak langsung seperti kesuburan tanah dan kualitas air. Pengaruh negatif limbah industri terhadap lingkungan dikenal sebagai pencemaran.

Pusat Penelitian Universitas Negeri Sebelas Maret (UNS), Surakarta, Jawa Tengah, baru-baru ini, menemukan kandungan logam berat seperti kromium (Cr) dan kadmium (Cd) di sepanjang aliran Sungai Bengawan Solo, melebihi ambang batas normal. Pencemaran terberat ditemukan di hulu aliran Bengawan Solo yang melintas di tiga kecamatan yang termasuk dalam Kabupaten Karanganyar, Jateng, yakni Jaten, Kebakkramat, dan Tasikmadu. (www.liputan6.com)

Beberapa logam tersebut ternyata telah mencemari lingkungan melebihi batas yang berbahaya bagi kehidupan lingkungan. Logam-logam berat yang berbahaya dan sering mencemari lingkungan terutama adalah merkuri (Hg), timbal (Pb), arsenic (As), kadmium (Cd), chromium (Cr) dan nikel (Ni) (Fardiaz, 1992)

Zat kimia dan logam beracun seperti khrom dan tembaga menghambat aktivitas biologis dalam perairan penampung dan instalansi pembenahan air limbah dan dapat menyebabkan aliran air itu tidak cocok untuk digunakan lebih lanjut (Soemarwoto O, 1984)

Menurut Kepala Pusat Penelitian UNS Surakarta, Sugiyanto, pencemaran logam berat yang terkandung dalam air Bengawan Solo telah menjadi bagian dari sistem produksi komoditi pertanian seperti padi, palawija, dan air bersih. Sugiyanto meminta pemerintah dan masyarakat untuk bersama-sama mencegah bahaya pencemaran. Selain itu, dia menginginkan adanya upaya penegakan hukum terhadap pelaku untuk bertanggung jawab. Dalam 15-25 tahun, pencemaran itu akan menyebabkan kanker, kerusakan hati, paru-paru, dan kerapuhan tulang (www.liputan6.com).

Berbagai perlakuan baik secara fisis, kimia telah lama digunakan namun pada akhir-akhir ini ada suatu metode alternative pengolahan limbah industri yang dianggap lebih menguntungkan dan semakin banyak digunakan yaitu proses pengolahan limbah dengan menggunakan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran keduanya

1.2 Perumusan Masalah

1. Apakah bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran keduanya mampu mereduksi kadar krom pada limbah elektroplating ?
2. Manakah yang paling efektif dari bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran keduanya dalam mereduksi kadar krom pada limbah elektroplating ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian dengan judul “Reduksi Limbah Elektroplating oleh Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran” ini bertujuan:

1. Mengetahui apakah bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran keduanya mampu mereduksi kadar krom pada limbah elektroplating.
2. Mengetahui bakteri yang paling efektif dari *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran keduanya dalam mereduksi kadar krom pada limbah elektroplating.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat untuk peneliti
 - a. Dapat mengetahui bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran dapat digunakan untuk menurunkan kadar krom yang dihasilkan limbah cair elektroplating.
 - b. Dapat mengetahui besarnya kemampuan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan Campuran dalam menurunkan kadar krom yang dihasilkan limbah cair elektroplating.
2. Manfaat untuk masyarakat
 - a. Masyarakat dapat memperoleh informasi tentang kemampuan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis* dalam menurunkan kadar krom yang dihasilkan limbah cair elektroplating.
3. Manfaat bagi industri
 - a. Dapat menyadarkan industri elektroplating bahwa limbah industri yang dihasilkan dapat mencemari lingkungan hidup sekitarnya.