

**TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT KHROMIUM VI (CR VI) PADA AIR SUMUR (STUDI KASUSDI HOME INDUSTRI POLES DAN CHROM “X” KELURAHAN BUMI AYU KOTA MALANG)**

*THE LEVEL CONTAMINATION OF HEAVY CHROMIUM VI (CR VI) IN WELL WATER (CASE STUDY IN HOME INDSTRY POLES AND CHROM “X” VILLAGE BUMI AYU CITY OF MALANG).*

**Lilik Yuliati**

Puskesmas Pandanwangi

Alamat Korespondensi:

**ABSTRACT**

*Chromium is metal with atomic weight 51,966. Toxicity of Chromium can lead to acute and chronic poisoning such as lung cancer and dermatitis. Poles and chrom “X” home industryat Bumi Ayu - Malang is a metal coating home industry,in which during the production process it produces liquid waste containing Chromium, but unfortunately there was no waste water management before the disposal to absorbtion well. Waste disposal can contaminate the well water which is still in use for daily needs. This research’s objective is to know the level contamination of heavy metal Chromium VI (Cr VI) in well water of Poles and Chrom “X” home industry Bumi Ayu - Malang and Analyze the Enviromental Health Risk.*

*Research method used was descriptive. Population in this study is well water at Poles and Crome “X” home industry. The sampling technique was total sampling which taken from one source of well water. Primary data obtained through direct interview and test of Cr VI content in above well water in Perum. Jasa Tirta Laboratory with Colometri Method. The results are presented in the tabulation and analyzed descriptively.*

*Based on the study shows that there is contamination of heavy metal Cr VI of the well water ( $< 0,012$  mg/l ), although it has not exceeted 0,05 mg/l ( Permenkes 32, 2017 ). The result of Analysis of Enviromental Healts Risk concentration is Cr VI  $< 0,012$  mg/l which classified as safe ( $RQ < 1$ ) for children and adults. So it is necessary to do liquid waste management before the disposal to absorbing well. Besides the government need to monitor the home industry owner and educated the people in its surrounding.*

**Keywords : Pollution, Chromium VI, Well Water, Analysis of Enviromental Health Risks**

## ABSTRAK

Khromium adalah logam dengan berat atom 51,966. Toksisitas Khromium dapat mengakibatkan keracunan akut dan kronis seperti kanker paru-paru dan dermatitis. Industri Poles dan Chrom “X” di Kelurahan Bumi Ayu Kota Malang adalah home industri pelapisan logam, yang mana proses produksinya menghasilkan limbah cair yang mengandung Khromium, dan tidak ada pengelolaan limbah cair yang dilakukan sebelum dibuang ke sumur resapan. Hal itu dapat mencemari air sumur yang masih digunakan untuk keperluan sehari-hari. Untuk itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui tingkat pencemaran logam Khromium VI (Cr VI) pada air sumur home industri poles dan Chrom “X” di Kelurahan Bumi Ayu Kota Malang dan analisis risiko kesehatan lingkungan.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah air sumur di home industri Poles dan Chrom “X”. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *total sampling* sejumlah 1 sumur. Data primer didapat melalui wawancara langsung dan uji kandungan Cr VI pada air sumur di Laboratorium Perum. Jasa Tirta dengan Metode Kolorimetri. Hasil penelitian disajikan dalam tabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan ada pencemaran logam berat Cr VI pada air sumur ( $< 0,012$  mg/l) meskipun belum melebihi batas maksimal yaitu 0,05 mg/l (Permenkes 32, 2017). Hasil ARKL konsentrasi Cr VI  $< 0,012$  mg/l tergolong masih **aman** (RQ $<1$ ) untuk anak-anak dan orang dewasa. Berkenaan dengan hasil tersebut perlu dilakukan pengelolaan limbah cair sebelum dibuang ke sumur resapan. Disamping itu perlu dilakukan pemantauan oleh dinas terkait dan edukasi bagi masyarakat sekitar dan pemilik home industri.

**Kata Kunci : Pencemaran, Khromium VI, Air Sumur, ARKL.**

## PENDAHULUAN

*Khromium* telah dimanfaatkan secara luas dalam kehidupan manusia. Logam ini banyak digunakan sebagai bahan pelapis (*plating*) pada bermacam-macam peralatan, mulai peralatan rumah tangga sampai mobil (Palar, 2012). Campuran logam, lapisan pelindung, cat, penelitian bidang nuklir (Notodarmojo, 2005)

Dalam badan perairan Cr dapat masuk melalui dua cara yaitu secara alamiah dan non alamiah. Masuknya Cr secara alamiah dapat terjadi oleh faktor fisika, seperti erosi (pengikisan) yang terjadi pada batuan mineral. Disamping itu debu – debu dan partikel Cr yang di udara akan terbawa turun oleh air hujan. Masuknya Cr yang terjadi non alamiah lebih merupakan dampak atau efek dari aktivitas manusia. Sumber Cr yang berkaitan dengan aktivitas manusia berupa limbah atau buangan industri sampai buangan rumah tangga (Palar, 2012).

Elektroplating merupakan suatu proses elektrokimia terhadap permukaan logam. Logam-logam yang

digunakan biasa digunakan untuk pelapis adalah cromium, tembaga, emas dan lainnya. Elektroplating atau lapis listrik atau penyepuhan merupakan salah satu proses pelapisan bahan padat dengan lapisan logam menggunakan bantuan arus listrik melalui suatu elektrolit. Proses ini melibatkan perlakuan pendahuluan (pencucian, pembersihan dan langkah-langkah persiapan lainnya), pelapisan, pembilasan dan pengeringan. Air yang berasal dari pencucian, pembersihan dan proses plating menjadi air limbah karena mengandung logam-logam terlarut dan senyawa-senyawa berbahaya lainnya (Purwanto at al, 2005)

Dari hasil studi pendahuluan yang telah dilaksanakan pada home industri poles dan chrom “X” di kelurahan Bumi Ayu Kecamatan Kedung Kandang, yang dalam proses produksinya menggunakan Kromium (Cr) sebagai bahan pelapis yang belum dilengkapi dengan sarana pengelolaan limbah cair. Air limbah dibuang ke sumur resapan yang ada dibelakang tempat produksi tanpa

dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Di sekitar home industri tersebut tersebut terdapat sumur gali yang masih digunakan untuk keperluan sehari-hari oleh 2 rumah tangga dan musholla. Di depan home industri poles dan crhom "X" juga terdapat home industri pembuatan kripik pisang yang menggunakan air sumur sebagai sumber mata air.

Tujuan penelitian adalah mengetahui tingkat pencemaran logam Khromium VI (Cr VI) pada air sumur home industri poles dan Crhom "X" kelurahan Bumi Ayu Kota Malang dan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian deskriptif dengan. Populasi yang digunakan air sumur di home industri Poles dan Chrom "X". Teknik pengambilan sampel dengan *total sampling* dengan jumlah sampel 1. Data primer didapat melalui wawancara langsung dan uji kandungan Cr VI pada air sumur di Laboratorium Perum Jasa Tirta dengan metode Kolorimetri. Sampel dalam penelitian ini adalah air sumur yang ada di home industri Poles dan Chrom "X". Hasil disajikan dalam tabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Gambaran Umum home industri Poles dan Chrom

Proses pertama dalam pelapisan logam adalah penghilangan lemak dan minyak dengan bahan baku atau bahan penolong terdiri dari Benzena, Metyl Chlorida, Toluena, Tricloro etylen, Carbon Tetra Chlorin, sedangkan limbahnya berupa larutan. Proses kedua adalah pembilasan menggunakan air yang limbahnya berupa air bekas pembilasan. Proses ketiga yaitu pengasaman dengan menggunakan HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hasil limbah berupa larutan asam. Proses ke empat adalah pelapisan secara elektroplating dengan bahan baku garam Crhomium, Nikel, Seng, Tembaga. Limbah berupa tangki pembuangan. Proses selanjutnya yakni pembilasan dengan air,

limbah berupa limbah hasil pembilasan. Setelah itu bahan dijemur. Tidak ada proses pengolahan limbah cair terlebih dahulu sebelum dibuang ke sumur resapan.

### 2. Hasil Pemeriksaan Kandungan Cr Valensi 6 pada air sumur air

Dari hasil pemeriksaan sampel air sumur secara kimia yang telah dilaksanakan pada tanggal 1 Agustus 2017 kandungan Cr<sup>6+</sup> di laboratorium Lingkungan Perum Jasa Tirta Kota Malang dengan metode kolorimetri, konsentrasi Cr<sup>6+</sup> < 0,012 mg/l. Konsentrasi ini masih dibawah batas maksimal kandungan Cr<sup>6+</sup> pada air bersih sesuai dengan Permenkes 32 Tahun 2017 yaitu 0,05 mg/l. Hal ini menunjukkan adanya pencemaran Cr<sup>6+</sup> pada air sumur meskipun belum melebihi batas maksimal. Oleh karena itu home industri Poles dan Chrom "X" harus mengelola limbahnya terlebih dahulu sebelum dibuang ke sumur resapan.

Hasil penelitian dari Priyadi at al, (2007) bahwa aplikasi M-Bio pada limbah cair penyamakan kulit Sukarenggang Garut dapat menurunkan kadar Cr VI sampai dibawah baku mutu yang di ijinakan dengan dosis/takaran 6 – 12 l M-Bio ke dalam 1000 l atau 1 ton limbah cair pada kolam penampungan limbah. Tuangkan 6-12 l M-Bio kedalam 1000 l limbah cair pada kolam penampungan limbah. Dengan bantuan aerator atau blower dapat juga pakai pengaduk, M-Bio akan larut kedalam air limbah secara merata. M-Bio bekerja baik dalam kondisi aerobik. Dekomposisi limbah cair dalam kolam penampungan dapat berlangsung sampai 14 hari. Untuk hasil yang memuaskan, pemberian M-Bio dapat dilakukan 2 minggu sekali. Metode ini cukup murah, aman bagi lingkungan dan cukup efektif bila di terapkan. Mikroba atau organisme yang ada pada M-Bio adalah *Lactobacillus* sp, bakteri pelarut Fosfat, bakteri *Rhizombium* dan *Sacharomyces*

### 3. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Hasil Pengambilan Sampel Air Sumur

Dalam ARKL ini, asumsi didasarkan pada pertimbangan yang logis atau menggunakan nilai default yang

tersedia sesuai dengan Pedoman ARKL tahun 2012 sehingga dapat diketahui variabel sebagai berikut :

- $C_{min}$  = 0,00 mg/l
- $C_{rata-rata}$  = 0,006 mg/l
- $C_{max}''X''$  = 0,011 mg/l
- $R_{dewasa}$  = 2 l/hari
- $R_{anak-anak}$  = 1 l/hari
- $FE$  = 350 hari/tahun
- $Dt$  (dewasa) = 30 tahun
- $Dt$  (anak-anak) = 6 tahun
- $Wb$  (dewasa) = 55 kg
- $Wb$  (anak-anak) = 15 kg
- $T_{avg}(nk)$  dewasa = 30 tahun "X" 365 hari/tahun
- $T_{avg}(nk)$  anak-anak = 6 tahun "X" 365 hari/tahun

**a. Identifikasi bahaya ( Hazard Identification )**

**Tabel 1.** Identifikasi Bahaya Cr VI Pada Air Sumur Di Home Industri Poles Dan Crom "X" Kelurahan Bumi Ayu Kota Malang.

Sumber	Media Lingkungan Potensial	Agen Risiko	Konsentrasi terukur (mg/l) Minimal Rata-rata Maksimal
Air limbah proses pelapisan logam	Air	Cr <sup>6+</sup>	0,001 0,006 0,011

**b. Analisis Dosis – Respon ( Dose Respon Assessment )**

**Tabel 2.** Analisis Dosis – Respon Cr VI pada air sumur di home industri poles dan crom "X" Kelurahan Bumi Ayu Kota Malang.

Agen	Dosis Respon	Efek Kritis dan Referensi
Cr <sup>6+</sup>	3E-3 mg/kg/hari	Tidak ada efek kritis dilaporkan pada uji hayati air minum 1 tahun dengan tikus (McKenzie, et al. 1958) dan pajanan air minum penduduk Jinzhou (Zhang and Li.1987)

**c. Analisis Pajanan ( e"X"posure assessment )**

**Tabel 3.** Intake Cr VI berdasarkan konsentrasi, kelompok populasi dan faktor pemajanan

Berat Badan	Konsentrasi terukur (mg/kg "X" hari)		
	Minimal	Rata-rata	Maksimal
55 kg	0,00035	0,000209	0,000383
15 kg	0,000639	0,000383	0,000703

**d. Karakteristik risiko**

**Tabel 4 .**Karakterisasi Risiko Cr VI Pada Dewasa Dan Anak-Anak

Kepompok Populasi	Konsentrasi terukur		
	Minimal	Rata-rata	maksimal
Dewasa	0,0116	0,696	0,128
Anak-anak	0,021	0,1276	0,2343

**Interprestasi tingkat risiko**

Dari pajanan Cr VI pada kelompok populasi dewasa maupun anak-anak konsentrasi minimal (0,001 mg/l), konsentrasi rata-rata (0,006mg/l) dan konsentrasi maksimal (0,011 mg/l) aman bagi dewasa dengan berat badan 55 kg dan anak-anak dengan berat badan 15 kg dengan frekuensi pajanan 350 hari/tahun dengan durasi pajanan 30 tahun dan anak-anak dengan frekuensi pajanan 350 hari/tahun dengan durasi pajanan 6 tahun.

**Pengelolaan risiko**

Tidak perlu dilakukan pengelolaan risiko karena tingkat risiko yang masih aman ( RQ<1). Hasil ARKL ini berlaku jika kandungan Cr VI tidak berubah konsentrasinya karena masih 1 home industri dan proses produksi masih baru berjalan 3 tahun dan dalam skala kecil dengan pekerja 4 orang saja. Namun demikian konsentrasi yang rendah ini masih harus di waspadai karena logam-logam berat yang terlarut dalam sungai dapat berubah fungsi mejadi sumber racun bagi kehidupan perairan (Palar, 2012).

Dari studi-studi penelitian yang telah dilakukan terhadap para pekerja dapat disimpulkan bahwa logam atau persenyawaan yang dibentuk oleh Cr baik dalam bentuk yang larut atau tidak dapat larut dapat menyebabkan timbulnya kanker bila melebihi batas tertentu dalam tubuh dan keterpaparan Cr yang tak dapat larut dengan konsentrasi 0,25 mg/m<sup>3</sup> pertahun belum dapat menyebabkan kematian karena kanker ( Palar, 2012 ).

Kandungan kromium pada air sungai Bedadung disekitar industri elektroplating "X" di Kelurahan Tegal Besar pada empat lokasi pengambilan sampel yaitu 0,157mg/l, 0,162 mg/l, 0,188 mg/l dan lokasi yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebesar 0,219 mg/l. Kandungan

pada keempat tempat tersebut melebihi baku mutu PP No.82 tahun 2001 yaitu 0,05 mg/l. Sebanyak 56,9% responden yang memanfaatkan air untuk keperluan mandi menyatakan adanya keluhan kesehatan berupa gatal-gatal, iritasi mata, borok dan gelembung air pada kulit ( Mauna at al. 2015).

Penelitian ini menunjukkan adanya pencemaran Cr VI pada air sumur dengan konsentrasi dibawah batas maksimal dan belum ada keluhan kesehatan pada pengguna air sumur tersebut.

## KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan ada pencemaran logam berat Cr VI pada air sumur yaitu < 0,012 mg/l meskipun belum melebihi batas maksimal yaitu 0,05 mg/l (Permenkes 32, 2017).

Hasil dari ARKL menunjukkan bahwa dari pajanan Cr VI pada kelompok populasi dewasa dan anak-anak **aman** ( RQ<1).

## SARAN

Perlu dilakukan pengolahan limbah cair pelapisan logam sebelum dibuang ke saluran peresapan aplikasi M-Biobagi home industry. Diharapkan pemerintah perlu melakukan pengawasan dan peningkatan pengetahuan untuk pelaku home industry tentang cara mengelola limbah cair.

## DAFTAR PUSTAKA

- Rukaesih, Achmad. 2004. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta : Cv Andi Offset
- Suci, Apriani. 2011. *Analisis Kandungan Logam Berat Besi (Fe) dan Chromium (Cr) Pada Sumur Artesis dan Sumur Penduduk ( Cincin ) Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom ( SSA ) Di Kelurahan Rejoasari Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru Baru*. Pekanbaru Baru : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim
- APHA. 2012. *Analisa Kromium (Part 3500-Cr B Colorimetri Methode)*
- BTKL. 2014. *Modul Pelatihan Teknis Pengawasan Kualitas Air Minum ( KAM )*. Surabaya
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup*. Jakarta : UI Press
- Direktorat Jenderal PP dan PL Kementerian Kesehatan. 2012. *Pedoman Analisis Kesehatan Lingkungan*. Jakarta
- Erfandi, D dan Juarsah, I. 2014. *Konservasi Tanah Menghadapi Perubahan Iklim*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Manik Karden Eddy, Sontang. 2007. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta : Djembatan
- Mauna, R. Ma'rufi, I. dkk. 2015. *Kandungan Kromium (Cr) pada Limbah Cair dan Air Sungai Serata Keluhan Kesehatan Masyarakat di Sekitar Industri Elektroplating ( Study di Industri Elektroplating "X" Kelurahan Tegal Besar Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember)*. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
- Margono. 2010. *Buku Saku Pekerja Lapangan*. Poltekes Kemenkes. Surabaya
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. SNI 03-2916-1992 *Spesifikasi Sumur Gali Untuk Sumber Air Bersih*. Jakarta
- Suprihanto, Notodarmojo. 2005. *Pencemaran tanah dan air tanah*. Bandung:ITB
- Heryando, Palar. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta : Rineka Cipta
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 736 Tahun 2010 *Tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air minum*. Jakarta
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 32. 2017. *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum*. Jakarta

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 27/PRT/M/2016. *Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 01 Tahun 2010. *Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air*
- Purwanto dan Syamsul Huda, 2005. *Teknologi Industri Elektroplating*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Puskesmas Arjowinangun. 2016. *Data Kesehatan Lingkungan Puskesmas Arjowinangun 2016*. Kota Malang
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2000. *Pengkajian Baku Mutu Tanah pada Lahan Pertanian*. Laporan Khir Kerjasama Antara Proyek Pengembangan Penataan Lingkungan Hidup Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Jakarta dan Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat-Badan Litbang Pertanian, No.50/Puslittanak/2000.
- Piyadi R, Iskandar R, dkk., 2007. *Iptek bagi Masyarakat (IbM) Sukaregang Garut yang Menghadapi Masalah Air Limbah Industri Penyamakan Kulit*. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.
- Soemantojo, Roekmijati W, dkk., 2008. *Presipitasi Bertahap Logam Berat Limbah Cair Industri Pelapisan Logam Menggunakan Larutan Kaustik Soda*. Jurnal. Universitas Indonesia. Jakarta
- Sugiono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfa Beta Bandung. Bandung
- Sukidjo, N. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. PT. Asdi Mahasatya. Jakarta