



## Pemetaan Pola Pencemaran Chrom Dari Limbah Pewarnaan Jeans Berdasarkan Jarak Dan Jenis Sumur Gali

Windayani, Mifbakhudin<sup>✉</sup>

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

### Info Artikel

Diterima 17-05-2022  
Disetujui 23-03-2023  
Diterbitkan 31-03-2023

### Kata Kunci:

Jarak sumur gali, Jenis sumur gali, kadar *Chrom Hexavalen*

### e-ISSN:

2613-9219

### Akreditasi Nasional:

Sinta 4

### Keywords:

the distance of dug well, the type of dug well, Hexavalent Chromium

### ✉ Corresponding author:

[mifbakhuddin@yahoo.com](mailto:mifbakhuddin@yahoo.com)

### Abstrak

**Latar Belakang:** Efek yang ditimbulkan dari berkembangnya industri pewarnaan jeans ini akan membuang limbah cair ke dalam lingkungan, sehingga menimbulkan pencemaran air dan menimbulkan masalah kesehatan bagi lingkungan sekitarnya. Adanya kandungan Chrom yang dibuang ke lingkungan dan akan berpengaruh pada keberadaan kualitas air sumur di sekitar buangan, baik berdasarkan jarak maupun jenis dinding sumur yang ada. **Tujuan :** penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemetaan pola pencemaran Chrom dari sumber buangan limbah pewarnaan jeans berdasarkan jarak dan jenis dinding sumur gali di Desa Babalan Kidul Kecamatan Bojong Kabupaten Pekalongan. **Metode :** Jenis penelitian ini adalah observasi analitik dengan metode kuantitatif dengan observasi dan pengukuran variabel dilakukan sesaat (crosssectional). Sampel pada penelitian ini adalah air limbah dan 24 sampel air sumur gali pada jarak 25 meter dan 95 meter dari sumber buangan limbah industri pewarnaan jeans. **Hasil :** Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada jarak <25m, semua sumur gali (100%) terdapat kandungan kadar Chrom (mg/L) yaitu 0.003; 0.004; 0.001 (2 sampel), sedangkan pada jarak >25m terdapat kandungan Chrom (mg/L) pada 5 sampel (83,3%) yaitu 0.002 (2 sampel) dan 0.001 (3 sampel). Kandungan kadar Chrom hexavalent berdistribusi tidak normal ( $p=0,000$ ). Ada perbedaan yang signifikan untuk kandungan kadar Chrom berdasarkan jenis dinding sumur gali dengan  $p=0,000$  dan berdasarkan jarak sumur gali dengan  $p=0,006$ . **Kesimpulan:** Pola pencemaran Chrom dari sumber buangan limbah pewarnaan jeans mengikuti jarak dan jenis dinding sumur gali. Temuan ini dapat digunakan sebagai masukan bagi pemerintah untuk pengendalian pencemaran tersebut.

### Abstract

**Background:** The effect of the development of the jeans dye industry is to dispose of liquid waste into the environment, causing water pollution and causing health problems for the surrounding environment. The chromium content discharged into the environment will affect the well water quality around the affluent, both based on the distance and the type of existing well wall. **Objective:** The objective was to determine the mapping of Chrome pollution patterns from jeans staining waste sources based on distance and types of well walls in BabalanKidul Village, Bojong Sub-District, Pekalongan Regency. **Method:** This research used an analytical observation with quantitative methods with observations and measurements of variables carried out in a moment (cross-sectional). The sample was 24 wells water samples at a distance of 25 meters and 95 meters from the source waste of the jeans dye industry. **Result:** The results of this study showed that at a distance of <25m, all dug wells contain Chrome (100%), while at a distance of >25m most of the water in a dug well had no HexavalentChromium (83.3%). The hexavalent chromium content was not a normal distribution, 15 dug well water samples had no hexavalent chromium content (62.5%). There was a significant difference in the content of Chrome levels based on the type of dug well wall with a  $p=0,000$ . Based on the distance of dug wells with  $p=0,006$ . **Conclusion:** The pattern of Chrome pollution from jeans staining waste sources followed on the distance and type of dug-well wall. This finding can be used as the input for government to control the pollution.

## Pendahuluan

Kabupaten Pekalongan adalah salah satu kabupaten yang terletak di Propinsi Jawa Tengah dan tekstil merupakan salah satu produksi yang menonjol yang dihasilkan selama ini. Efek yang ditimbulkan dari berkembangnya industri pewarnaan jeans ini membawa buangan limbah dari proses pewarnaannya sangat mengganggu lingkungan sekitar jika tidak dikelola dengan baik.<sup>1</sup>

Kandungan Chrom yang cukup tinggi,<sup>2</sup> untuk proses pewarnaan jeans menyebabkan limbah Chrom yang terbuang dan mencemari sumber air penduduk di sekitarnya.<sup>3</sup> Efek negatif dari kandungan Chrom yang banyak pada air bersih mengakibatkan rasa gatal-gatal pada kulit bagi yang sensitive, menimbulkan ulcus yang dalam dan selaput lendir.<sup>2</sup> Inhalasi Chrom dapat menimbulkan kerusakan pada tulang hidung dan apabila terakumulasi dalam tubuh dengan jangka waktu yang lama, akan menyebabkan kanker.<sup>4 5 6</sup> Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa adanya hubungan antara kadar Chrom dengan pekerja pelapisan logam di Kabupaten Tegal, ditunjukkan dengan semakin tinggi kadar Chrom dalam urine, maka semakin meningkat pula gangguan fungsi ginjal pada pekerja.<sup>7</sup>

Air adalah bahan pokok dalam industri pewarnaan jeans. Keseluruhan dari proses industri ini menggunakan air sebagai pelarut bahan kimia ataupun media bantu pada proses tersebut. Banyaknya air yang dibutuhkan dari awal hingga akhir proses, menyebabkan limbah cair hasil buangan industri ini juga melimpah, sehingga akan meluber ke saluran air jika produksi limbah melebihi bak tampung.<sup>8</sup>

Studi limbah pewarnaan jeans di Desa Babalan Kidul ini didasari dengan beberapa hasil uji yang telah dilakukan, antara lain buangan limbah pewarnaan jeans yang dibuang di areal pabrik tanpa pengolahan sebelumnya. Hasil uji sampel limbah cair dan sampel air sumur yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Pekalongan pada Bulan Oktober 2018 menunjukkan adanya rata-rata kandungan Chrom adalah <0,0220 mg/l. ini menunjukkan adanya kandungan Chrom yang dibuang ke lingkungan dan akan berpengaruh pada keberadaan kualitas air sumur di sekitar buangan, baik berdasarkan jarak sumur terhadap sumber buangan maupun jenis dinding sumur yang ada.

Hasil uji pendahuluan di bulan April 2019 diketahui bahwa 2 sampel limbah cair pewarnaan jeans dan air Sumur di Desa Babalan Kidul, dengan kandungan Chrom total pada ke-empat sampel tersebut, <0,02 mg/L dan Chrom Hexavalen <0,001 mg/L. Kondisi jenis dinding sumur gali di Desa Babalan Kidul berbeda di masing-masing rumah. Sebagian rumah dengan kondisi jenis dinding sumur permanen (tembok dan kedap air) dan beberapa rumah dengan jenis dinding sumur yang tidak permanen dimana terdapat retakan pada dinding sumur dan lantai sekitar sumur.

## Metode

Jenis penelitian ini adalah observasi analitik dengan metode kuantitatif untuk melihat parameter

kualitas air berdasarkan jenis dan jarak terhadap pencemar, yang bertujuan untuk menganalisis kadar Chrom sumur gali berdasarkan jenis dan jarak dengan buangan limbah industri pewarnaan jeans. Observasi dan pengukuran variabel dilakukan sesaat (*crosssectional*). Semua subjek yang diamati tepat pada suatu saat yang sama. Populasi dalam penelitian ini adalah Sumur Gali di Desa Babalan Kidul Kabupaten Pekalongan dengan jarak 95 meter. Pengambilan data primer telah dilakukan di zona kedua jarak tersebut. Penelitian ini menggunakan metode penentuan *zonasi sampling*, yang pengambilan sampel dilakukan secara *Purposive Sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah Sumur Gali di desa Babalan Kidul Kabupaten Pekalongan

## Hasil

Mayoritas sampel sumur gali mempunyai jenis dinding yang telah permanen (70,8%). Sebagian warga telah memahami untuk mengeliminasi semaksimal mungkin masuknya limbah dari industri pewarnaan jeans. Jarak terdekat sumur gali yang bisa diambil sampelnya adalah pada 20,62m dari sumber buangan limbah pewarnaan jeans dan jarak terjauh diambil pada 94,40 meter. Rata-rata jarak sampel yang diambil dari sumber limbah adalah 58,63

**Tabel 1.** Distribusi Sampel berdasarkan Jarak Sumur Gali

Jarak SGL	Jumlah	Terpapar Chrom Hexavalen	%
< 25 Meter	4	4	16.7
> 25 Meter	20	3	83.3
Total	24	7	100.0

**Tabel 2.** Distribusi kandungan kadar Chrom Hexavalen pada air sampel Sumur Gali

Chrom Hexavalen	Jumlah	%
≥ 0,001 mg/L	9	37.5
< 0,001 mg/L	15	62.5
Total	24	100.0

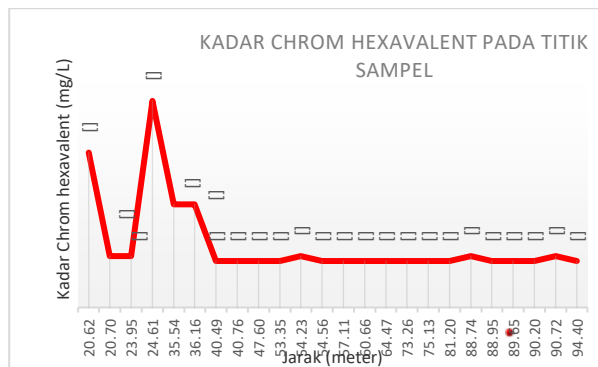
Kandungan Chrom ≥0,001 mg/L lebih banyak terdapat pada sumur gali dengan jarak <25m, tetapi masih ada juga pada sumur dengan jarak >25m. Hasil uji normalitas untuk variabel penilaian Jenis dinding sumur p=0,000, jarak sumur dengan buangan p=0,000 dan kadar Chrom Hexavalen p=0,000. Ketiga variabel tersebut mempunyai asumsi yaitu berdistribusi tidak normal karena didapatkan nilai p<0,05. Karena data berdistribusi tidak normal dan terdapat dua variabel bebas, maka uji perbedaan antara jenis dinding dan jarak sumur gali terhadap kadar Chrom yang digunakan adalah *Man Whitney test*. Hasil uji perbedaan Jenis dinding dan jarak sumur gali berdasarkan kadar Chrom Hexavalen menggunakan *Man Whitney Test* disimpulkan bahwa ada

perbedaan kadar Chrom pada sumur gali dengan jenis dinding permanen dan tidak permanen ( $p=0,000$ ), dan jarak sumur gali dari buangan limbah industri pewarnaan jeans ( $p=0,006$ ).

Sebaran kandungan Chrom dalam air sumur berdasarkan variabel jarak sumur gali dengan limbah buangan industri pewarnaan jeans dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan 4.6 di bawah ini.



Gambar 1. Distribusi Chrom Hexavalent berdasarkan Jarak Sumur Gali dari Buangan Limbah Industri Pewarnaan Jeans



Gambar 2. Kadar Chrom Hexavalent pada air sampel SGL berdasarkan jarak

## Pembahasan

Jenis dinding Sumur Gali dan kondisi lantai di sekitarnya sangat mempengaruhi kualitas air dalam sumur tersebut. Adanya retakan pada dinding dan lantai serta air buangan tanpa SPAL (Saluran Pembuangan Air Limbah) yang baik mendukung masuknya sumber pencemaran ke dalam sumur gali.

Kondisi dinding sumur gali yang permanen dan tidak ada retakan akan membantu menghambat masuknya unsur kimia ke dalam sumur. Secara fisik, kualitas air pada sumur dengan jenis dinding permanen akan lebih baik daripada yang tidak permanen. Warna dari air sumur relative jernih, dan tidak berbau menyengat. Kandungan kadar Chrom rata-rata rendah yaitu  $< 0,001$  mg/L.

Sedangkan dinding sumur yang kurang bagus, banyak retakan dan sambungan yang tidak sempurna, serta lantai sekitar sumur yang tidak permanen menyebabkan tercemarnya air sumur terhadap polutan di sekitar sumur tersebut akibat rembesan polutan melalui dinding sumur yang tidak permanen dan tidak kedap. Kualitas sumur gali dengan dinding tidak permanen, ditemukan kandungan rerata kadar Chrom  $\geq 0,001$  mg/L.

Meskipun kandungan Chrom hexavalent masih dibawah baku mutu yang ditetapkan, keberadaan unsur kimia tersebut akan membahayakan tubuh manusia apabila tidak dihilangkan. Zat pencemar ini akan terakumulasi di dalam tubuh manusia dan mengganggu metabolisme tubuh hingga menyebabkan kanker.<sup>9, 10</sup>

Jarak sumur gali dengan tempat pembuangan limbah industri sangat berpengaruh kepada jumlah polutan yang masuk ke dalam sumur. Semakin dekat dengan sumber pencemar, maka semakin besar pula kemungkinan masuknya zat pencemar. Sampel sumur gali yang masih aktif dipakai berada pada jarak  $>25$ m (83,3%) dengan kondisi fisik yang tidak berbau meskipun suatu saat masih berwarna gelap. Berkurangnya manfaat sumur gali disebabkan karena kualitas air pada sumur gali yang pada jarak  $<25$ m sangat rendah, yaitu berwarna gelap dan berbau sehingga warga sekitar buangan limbah industri pewarnaan jeans menutup sumur gali mereka karena kualitas airnya secara fisik sudah tidak bisa terpakai lagi untuk kebutuhan sehari-hari.

Jarak antara sumur gali dengan sumber buangan industri adalah faktor yang sangat berpengaruh terhadap kandungan unsur kimia dalam air sumur tersebut. Meskipun beberapa faktor alam seperti curah hujan dan porositas tanah juga berpengaruh terhadap jumlah unsur kimia yang masuk ke dalam air sumur. Semakin Jauh dari sumber limbah, maka kandungan pencemar semakin berkurang. Seperti dijelaskan pada penelitian sebelumnya bahwa ada hubungan antara jarak dengan kandungan kadar Chrom pada sumur<sup>11</sup> dan teori pola pencemaran zat kimia dalam tanah.<sup>12</sup> Hasil uji kandungan Chrom berdasarkan jarak sumur gali dari sumber buangan menunjukkan perbedaan kandungan Chrom yang signifikan. Temuan ini selaras dengan hasil penelitin terdahulu yang menemukan kadar Chrom sumur gali di sekitar limbah batik berkisar antara 0,01-0,04 mg/L.<sup>13</sup> Temuan ini berbeda dengan hasil studi di pemukiman dekat kawasan industri Piyungan, Yogyakarta yang menemukan kadar Chrom pada air sumur gali yang rendah, 0,0007 mg/L tetapi yang tertinggi ditemukan pada urin dan rambut penduduk.<sup>14</sup> Kadar Chrom pada air sumur gali juga dipengaruhi jarak sumber pencemar, seperti ditemukan di Pekalongan bahwa makin jauh jarak sumur

dengan sungai maka kadar Chrom pada air sumur semakin rendah.<sup>15</sup>

## Kesimpulan

Banyak dinding sumur penduduk yang sudah permanen, namun pada jarak kurang dari 25 meter dari sumber limbah, air sumur mengandung Chrom. Dari 19 sampel terdapat 4 sampel yang mengandung Chrom. Ada perbedaan yang signifikan untuk kandungan kadar Chrom berdasarkan jenis dinding sumur gali dan jarak sumur gali pada buangan limbah pewarnaan jeans. Informasi hasil penelitian ini dapat digunakan untuk dasar perencanaan penanggulangan pencemaran di institusi terkait dalam mengupayakan peningkatan derajat kesehatan masyarakat melalui perencanaan penanggulangan pencemaran. Industri terkait agar lebih mengoptimalkan fungsi IPAL dalam menjaga lingkungan

## Daftar Pustaka

1. Indarsih W. Kajian Kualitas Air Sungai Bedog Akibat Pembuangan Limbah Cair Sentra Industri Batik Desa Wijirejo. *Fak Geogr Univ Gadjah Mada*. 2011;25(1).
2. Slamet JS. *Kesehatan Lingkungan*. Ketujuh. (Gadjah Mada University Press, ed.). Gadjah Mada University Press; 2007.
3. Sajidin K. Pengelolaan Lingkungan Industri Pewarnaan Jeans di Desa babalan Kidul Kecamatan Bojong Kabupaten Pekalongan. *Progr Magister Ilmu Lingkung*. 2010.
4. Wulaningtyas FA. Karakteristik pekerja kaitannya dengan Kandungan Kromium dalam Urine Pekerja di Industri Kerupuk rambak X Magetan. *Dep Keselam Lingkung Fak Kesehat Masy Univ Airlangga*. 2018.
5. Safarrida A, Ngadiman, Widada J. Fitoremediasi Kandungan Kromium Pada Limbah Cair Menggunakan Tanaman Air Phytoremediation of Chromium in Aqueous Waste Using Aquatic Plants 1. *Bioteknologi dan Biosains Indones*. 2015;2:55-59.
6. Marsono. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali di Pemukiman Desa Karangano Klaten utara. 2009.
7. Sudarsana E, Setiani O, Suhartono. Hubungan Riwayat Pejanan Kromium dengan gangguan fungsi ginjal pada Pekerja Pelapisan Logam di Kabupaten Tegal. *Kesehat Lingkung Indones*. 2013;12(1).
8. Rachmawati V, Damayanti A. Pengolahan Limbah Cair Industri Pewarnaan Jeans Menggunakan Membran Silika Nanofiltrasi Aliran Cross Flow untuk Menurunkan Warna dan Kekeruhan. *Jur Tek Lingkungan, Fak Tek Sipil dan Perencanaan, Inst Teknol Sepuluh Nop*. 2013;2(2):113-117.
9. Setiono A, Gustaman RA. Pengendalian Kromium (Cr) yang terdapat di Limbah Batik dengan Metode Fitoremediasi. *Jur Kesehat Masy Univ Siliwangi*. 2016.
10. Endro S, Oktiawan W, Asmadi. Pengurangan Chrom (Cr) Dalam Limbah Cair Industri Kulit Pada Proses Tannery Menggunakan Senyawa Alkali Ca(OH)<sub>2</sub>, NaOH Dan NaHCO<sub>3</sub> (Studi Kasus PT . Trimulyo Kencana Mas Semarang). *Pengelolaan Sumberd Alam dan Lingkungan, IPB Jur Tek Lingkungan, Univ Diponegoro*. 2009;5(1).
11. Lidyawati R. Hubungan Jarak Dan Konstruksi Sumur Gali Dari Sungai Asem Binatur Terhadap Kadar Kromium Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang. 2015.
12. Kusnoputranto H. *Kesehatan Lingkungan*. Depok, Jakarta: UI Press; 2000.
13. Wardani RWK, Ellyke, Ningrum PT. Kandungan Krom Pada Limbah Cair Batik Dan Air Sumur Disekitar Industri Batik UD Bintang Timur (Studi Kasus di Desa Sumberpakem Kecamatan Sumberjambe Kabupaten Jember). 2014. <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/69186/Ratnaningtyas%20Wahyu%20Kusuma%20Wardani.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Poa YJ, Rahardjo D, Kisworo. Hubungan Konsentrasi Kromium (Cr) dalam Air Sumur dengan Konsentrasi pada Urin dan Rambut Warga Dusun Banyak Yogyakarta. *Sciscitatio* 2021; 2(1):1-6. <https://sciscitatio.ukdw.ac.id/index.php/sciscitatio/article/view/41/28>.
15. Izzatunnisa K, Abdullah S, Mulyasari TM. Pengaruh Kadar Cr (VI) Air Sungai dan Jarak Sumur Gali dengan Sungai terhadap Kadar Cr (VI) Air Sumur Gali di Kelurahan Banyurip Kota Pekalongan Tahun 2018. *Buletin Keslingmas* 2019; 8(1):57-66.