

**Profil Cemarkan Kromium (Cr) di Air Sumur dan Hubungannya dengan
Konsentrasi pada Urin serta Rambut Warga Dusun Banyak Yogyakarta**

Skripsi



Yoseph Junedi Nuwa Dhuge Poa

31160022

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2020**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoseph Junedi Nuwa Dhuge Poa
NIM : 31160022
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Profil Cemaran Kromium (Cr) di Air Sumur dan Hubungannya dengan
Konsentrasi pada Urin serta Rambut Warga Dusun Banyak Yogyakarta”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 20 Maret 2021

Yang menyatakan



Yoseph Junedi Nuwa Dhuge Poa
31160022

©UKDWN

Profil Cemarkan Kromium (Cr) di Air Sumur dan Hubungannya dengan
Konsentrasi pada Urin serta Rambut Warga Dusun Banyak Yogyakarta

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Yoseph Junedi Nuwa Dhuge Poa
31160022

Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2020

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

Profil Cemarkan Kromium (Cr) di Air Sumur dan Hubungannya dengan
Konsentrasi pada Urin serta Rambut Warga Dusun Banyak Yogyakarta
telah diajukan dan dipertahankan oleh :

Yoseph Junedi Nuwa Dhuge Poa

31160022

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 29 Januari 2021

Nama Dosen

Tanda tangan

1. Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, SU
(Ketua Tim Penguji/ Penguji I)
2. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes
(Dosen Pembimbing Utama/Penguji II)
3. Drs. Kisworo, M.Sc
(Dosen Pembimbing Pendamping/Penguji III)



Yogyakarta, 29 Januari 2021

Disahkan oleh :

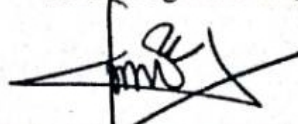
Dekan,



Drs. Kisworo, M.Sc

NIK : 874 E 054

Ketua Program Studi,



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

NIK : 884 E 075

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul Skripsi : Profil Cemaran Kromium (Cr) di Air Sumur dan
Hubungannya dengan Konsentrasi pada Urin serta
Rambut Warga Dusun Banyakan Yogyakarta
Nama : Yoseph Junedi Nuwa Dhuge Poa
NIM : 31160022
Hari/Tanggal Ujian : 29 Januari 2021

Disetujui oleh :

Pembimbing I


Drs. Djoko Rahardjo
NIK : 904E131

Pembimbing II


Drs. Kisworo, M.Sc.
NIK : 874E054

Ketua Program Studi


Dra. Aniek Prasetyaningsih., M.Si.
NIK : 884E075

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yoseph Junedi Nuwa Dhuge Poa

NIM : 31160022

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Profil Cemar Kromium (Cr) di Air Sumur dan Hubungannya dengan Konsentrasi pada Urin serta Rambut Warga Dusun Banyak Yogyakarta”

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 29 Januari 2021



Yoseph Junedi Nuwa Dhuge Poa

NIM : 31160022

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Profil Cemar Kromium (Cr) di Air Sumur dan Hubungannya dengan Konsentrasi pada Urin serta Rambut Warga Dusun Banyak Yogyakarta”** dengan baik. Tugas akhir (skripsi) ini ditujukan sebagai salah satu syarat kelulusan dan untuk memperoleh gelar sarjana bagi mahasiswa-mahasiswi Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.

Dalam dinamika penyusunan skripsi penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan, baik secara moril dan materil dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Drs. Kisworo, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta dan juga sebagai Dosen pembimbing kedua yang telah membantu proses penyusunan naskah skripsi.
2. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si., selaku Ketua Prodi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
3. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes selaku Dosen pembimbing Pertama yang selalu memberikan saran serta bantuan dalam proses penyusunan naskah skripsi.
4. Orang tua, saudara dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
5. Teman-teman Mahasiswa Fakultas Bioteknologi angkatan 2016 yang telah membantu proses penelitian di lapangan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam proses penulisan skripsi ini sehingga membutuhkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Yogyakarta, 29 Januari 2021

Yoseph Junedi N.D. Poa

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTER GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Industri Kulit dan Penggunaan Kromium.....	4
2.2. Karakteristik, Sumber Pencemar dan Distribusi Kromium di Lingkungan.....	4
2.3. Pengaruh Tanah, Sungai serta Sumur terhadap konsentrasi Kromium.....	7
2.4. Paparan Kromium dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2. Teknik Pengambilan Sampel dan Lokasi Penelitian.....	12
3.3. Parameter yang diukur.....	14
3.4. Alat.....	15
3.5. Bahan.....	15

3.6. Cara Kerja.....	15
3.6.1. Preparasi Sampel.....	15
3.6.2. Ekstraksi Sampel.....	16
3.6.3. Pengukuran Konsentrasi Kromium.....	16
3.7. Analisis Data.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Karakteristik Responden.....	17
4.2. Konsentrasi dan Akumulasi Kromium pada Air sumur, Urin, dan Rambut.....	18
4.3. Resiko Kesehatan Kromium berdasar Pola Konsumsi Air Minum.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Sumber Pencemar kromium dan proses terjadi pencemaran.....	6
Tabel 4.1. Karakteristik responden antar 3 dusun di lokasi penelitian.....	18
Tabel 4.2. Rerata konsentrasi kromium pada sampel air sumur urin dan rambut.....	19
Tabel 4.3. Karakteristik dan kualitas air sumur.....	20
Tabel 4.4. Konsentrasi kromium berdasarkan jenis kelamin	23
Tabel 4.5. Konsentrasi kromium berdasarkan kelompok umur.....	24
Tabel 4.6. Konsentrasi kromium berdasarkan jenis pekerjaan	25
Tabel 4.7. Pola Konsumsi air minum.....	26
Tabel 4.8. Dosis paparan harian (<i>Daily Intake</i>).....	27
Tabel 4.9. Nilai HQ Dusun Banyak.....	27
Tabel 4.10. Perkiraan paparan kromium.....	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Skema distribusi kromium.....	6
Gambar 2.2. Alur sumber pencemar.....	9
Gambar 2.3. Dampak logam berat terhadap kesehatan.....	10
Gambar 3.1. Lokasi pengambilan sampel.....	13
Gambar 4.1. Konsentrasi konsentrasi kromium pada rambut.....	22
Gambar 4.2. Persentase jenis kelamin responden.....	23
Gambar 4.3. Pesentase kelompok umur responden.....	24
Gambar 4.4. Persentase jenis pekerjaan responden.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pengambilan sampel, lokasi dan ekstraksi.....	35
Lampiran 2 Hasil uji sampel kromium.....	36
Lampiran 3 Uji korelasi dengan metode pearson.....	37
Lampiran 4 Surat izin penelitian.....	38
Lampiran 5 Contoh kuisioner responden.....	39

©UKDW

Profil Cemaran Kromium (Cr) di Air Sumur dan Hubungannya dengan Konsentrasi pada Urin serta Rambut Warga Dusun Banyakan Yogyakarta

ABSTRAK

YOSEPH JUNEDI NUWA DHUGE POA

31160022

Aktivitas industri penyamakan kulit memiliki dampak yang negatif bagi lingkungan. Salah satunya adalah dengan masuknya kromium pada air sumur. Dalam konsentrasi tinggi kromium dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi kromium pada air sumur, rambut dan urin. Penelitian dilakukan pada Dusun Banyakan I, II dan III. Sampel yang diambil adalah sampel air sumur, urin dan rambut. Ekstraksi sampel menggunakan metode destruksi *aqua regia* ($3\text{HNO}_3 + \text{HCl}$) selanjutnya analisa konsentrasi kromium menggunakan instrumen AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*). Terdapat perbedaan karakteristik responden antar 3 dusun yang diteliti baik berdasar jenis kelamin, kelompok umur dan jenis pekerjaan. Sampel rambut memiliki akumulasi kromium paling tinggi dengan rata-rata 0,4685 Mg/Kg. Sampel urin dan air sumur mengakumulasi kromium dengan rata-rata 0,0007 Mg/L. Sampel rambut dan urin telah melewati baku mutu sementara sampel air sumur masih berada di bawah baku mutu. Perbedaan konsentrasi kromium juga dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik responden. Dari uji korelasi yang dilakukan diketahui bahwa pola konsumsi air minum tidak mempengaruhi konsentrasi kromium pada rambut ($\text{sig}=0,234 > 0,05$; $r=-0,340$), sementara laju asupan kromium harian Dusun Banyakan adalah 0,10125 $\mu\text{g/L}$ dengan nilai HQ = 0,01124 ($\text{HQ} < 1$) belum berbahaya bagi kesehatan.

Kata kunci : Banyakan, kromium, rambut, sumur, urin

Chromium Contamination in Wells and Its Effect in Hair And Urine Of Residence Of Banyakan Village

ABSTRACT

YOSEPH JUNEDI NUWA DHUGE POA

31160022

The activities of the leather tanning industry have a negative impact on the environment. One of them is by entering chromium in well water. In high concentrations chromium can cause health problems. The purpose of this study was to determine the chromium concentration in well water, hair and urine. The research was conducted at the Banyakan Village (I, II and III). Samples taken were samples of well water, urine and hair. Extraction of the sample used the aqua regia ($3\text{HNO}_3 + \text{HCl}$) digestion method and then analyzed the chromium concentration using the AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) instrument. There are differences in the characteristics of respondents based on gender, age group and type of work. Hair samples have the highest accumulation of chromium with an average of 0.4685 Mg/Kg. Urine and well water samples accumulated chromium with an average of 0.0007 Mg/L. Hair and urine samples had passed the quality standard while the well water samples were still below the quality standard. The difference in chromium concentration is also influenced by differences in the characteristics of the respondents. From the correlation test conducted, it was found that the pattern of drinking water consumption did not affect the chromium concentration in hair ($\text{sig} = 0.234 > 0.05$; $r = -0.340$), while the daily chromium intake rate of Banyakan village was 0.10125 $\mu\text{g/L}$ with a value of $\text{HQ} = 0.01124$ ($\text{HQ} < 1$) does not affect health.

Keywords : Banyakan, chromium, hair, urine, wells

©UKDWN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Daerah Yogyakarta merupakan salah satu daerah dengan pertumbuhan industri yang tinggi, hal ini terjadi dikarenakan meningkatnya kebutuhan masyarakat. Keberadaan industri yang semakin meningkat mendorong pemerintah membentuk suatu kawasan yang memusatkan berbagai kegiatan industri yang memadai secara infrastruktur dan dapat dimonitoring oleh pemerintah atau pengelola industri sesuai hukum yang berlaku. Penetapan daerah Piyungan menjadi daerah kawasan industri (KIP) diharapkan dapat meningkatkan nilai dan mutu industri sehingga mampu bersaing dan berdampak positif terhadap perekonomian Indonesia. Aktivitas perindustrian tidak hanya menghasilkan produk utama saja melainkan produk sisa atau limbah. Salah satu jenis limbah yang berbahaya adalah kromium.

Kromium yang masuk dalam perairan sungai memiliki kemungkinan untuk masuk ke dalam sumur warga melewati proses infiltrasi. Masuknya kromium dalam air sumur maka akan menimbulkan gangguan pada tubuh dengan jangka waktu tertentu. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahardjo (2014) menyatakan bahwa cemaran kromium sudah ditemukan dalam komponen lingkungan yaitu air dengan kisaran 1.538 mg/l dan meningkat menjadi 8,83 mg/l pada tahun 2016 (Rahardjo, 2016) selain itu cemaran kromium juga terdeteksi pada rambut warga yang tinggal disekitar kawasan industri dengan kisaran 0.024-1,904 mg/Kg (Rahardjo, 2014). Kromium bersifat karsinogenik dan dapat mengganggu sistem metabolisme dalam tubuh. Dalam konsentrasi yang rendah kromium merupakan mineral yang diperlukan tubuh. Kromium mampu terabsorpsi dalam tubuh manusia memanfaatkan komponen-komponen lingkungan seperti air, tanah dan udara. Air menjadi salah satu medium penyaluran kromium yang paling banyak kasusnya.

Tindakan biomonitoring diperlukan untuk mengetahui penyebaran kromium pada lingkungan. Setelah mengetahui persebaran kromium pada

lingkungan, maka selanjutnya dapat dilakukan upaya preventif yang sesuai agar mampu mengurangi konsentrasi kromium. Selain itu perlunya dilakukan perhitungan konsentrasi kromium dalam tubuh manusia melalui pemeriksaan urin (air seni) dan rambut. Urin dan rambut dijadikan sampel uji hal ini dilakukan karena merupakan akumulator kromium pada tubuh manusia. Dengan mengetahui konsentrasi kromium pada air sumur, urin dan rambut, maka pencemaran kromium dapat dikendalikan serta dapat menjadi acuan tenaga medis untuk merekomendasikan cara yang efektif dalam menangani masalah kromium khususnya dalam tubuh manusia.

1.2. Rumusan Masalah

- Bagaimana persebaran karakteristik warga di Dusun Banyakan ?
- Bagaimana akumulasi kromium pada air sumur, urin dan rambut warga di Dusun Banyakan ?
- Apakah terdapat perbedaan akumulasi kromium berdasarkan jenis kelamin, kelompok umur dan pekerjaan warga di Dusun Banyakan ?
- Bagaimana korelasi pola konsumsi air minum dengan konsentrasi kromium pada rambut ?
- Bagaimana skala resiko kesehatan konsumsi air minum di Dusun Banyakan ?

1.3. Tujuan Penelitian

- Mengetahui pola persebaran karakteristik warga di Dusun Banyakan
- Mengetahui akumulasi kromium pada air sumur, urin dan rambut warga di Dusun Banyakan
- Mengetahui perbedaan akumulasi kromium berdasarkan jenis kelamin, kelompok umur dan pekerjaan warga di Dusun Banyakan
- Mengetahui korelasi pola konsumsi air minum dengan konsentrasi kromium dalam rambut
- Mengetahui skala resiko kesehatan konsumsi air minum di Dusun Banyakan.

1.4. Manfaat Penelitian

- Bagi peneliti dan akademisi, penelitian ini dijadikan sebagai sumber informasi dan media pembelajaran, melatih keterampilan dalam melakukan proses analisis data serta dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya
- Bagi pemerintah, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan serta studi lanjutan dalam upaya restorasi kawasan yang sudah tercemar
- Bagi masyarakat, penelitian berguna untuk upaya preventif terjadinya penyakit yang membahayakan. Setelah mengetahui bahaya kromium dan konsentrasi kromium yang ada pada air sumur, masyarakat diharapkan dapat merubah kebiasaan mengkonsumsi air sumur.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

- 5.1.1.** Terdapat perbedaan karakteristik responden antar 3 dusun yang diteliti baik berdasar jenis kelamin, kelompok umur dan jenis pekerjaan. Jumlah Laki-laki lebih banyak daripada wanita, dengan kelompok umur 31-50 paling banyak dan untuk jenis pekerjaan yang mendominasi adalah buruh pabrik.
- 5.1.2.** Sampel rambut memiliki akumulasi kromium paling tinggi dengan rata-rata 0,4685 Mg/Kg, sampel urin dan air sumur mengakumulasi kromium dengan rata-rata 0,0007 Mg/L. Akumulasi kromium pada rambut dan urin telah melewati baku mutu, sedangkan akumulasi kromium pada air belum melewati baku mutu. Akumulasi pada rambut tergolong cemaran sedang, urin dan air sumur belum tercemar.
- 5.1.3.** Terdapat perbedaan akumulasi kromium berdasarkan karakteristik responden. Responden perempuan (37%) mempunyai akumulasi kromium lebih tinggi dengan rata-rata 0,2656 Mg/Kg dibanding laki-laki (63%) 0,1919 Mg/Kg. Kelompok umur 51-70 (35%) mengakumulasi kromium lebih tinggi dengan rata-rata 0,3369 Mg/Kg dibanding kelompok umur 31-50 (53%) dengan 0,1342 Mg/Kg dan kelompok umur 15-30 tahun (12%) dengan 0,1509. Jenis pekerjaan lain-lain (25%) mengakumulasi kromium lebih banyak dengan rata-rata 0,3350 Mg/Kg dibanding ibu rumah tangga (28%) dengan 0,2554 Mg/Kg kemudian wirausaha (12%) dengan rata-rata 0,1587 Mg/kg dan buruh pabrik (35%) dengan rata-rata 0,1459 Mg/Kg.

- 5.1.4. Pola konsumsi air tidak berhubungan secara signifikan ($\text{sig}=0,234 > 0,05$; $r=-0,340$) dengan akumulasi kromium pada rambut.
- 5.1.5. Rata-rata asupan harian (*daily intake*) kromium di Dusun Banyakan adalah $0,10125 \mu\text{g/L}$ tergolong dalam resiko terpapar rendah. Nilai $HQ=0,01124$ ($HQ < 1$) yang berarti belum berbahaya bagi kesehatan

5.2. Saran

Untuk warga Dusun Banyakan khususnya golongan buruh pabrik diharapkan menggunakan perlengkapan kerja sesuai standar kesehatan dan selalu menjaga kebersihan setelah bekerja, agar paparan kromium melalui udara dan kulit dapat diminimalisir.

Bagi mahasiswa atau rekan peneliti, jenis penelitian terkait konsentrasi kromium dengan menggunakan bioindikator perlu dilakukan secara berkala. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan sampel darah sebagai bioindikator agar konsentrasi kromium dalam tubuh dapat diketahui secara akurat. Selanjutnya diharapkan agar dapat melakukan analisa paparan kromium harian dengan metode non oral (secara dermal maupun inhalasi) agar dapat konsentrasi kromium bebas dapat diketahui sehingga konsentrasi kromium yang terpapar pada tubuh dapat diketahui dengan jelas

DAFTAR PUSTAKA

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry.2005. *Toxicological Profile for Chromium*. Department Of Health and Human Services.United State of America
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry.2008. *Toxicological Profile for Chromium*. Department Of Health and Human Services.United State of America.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry.2012. *Toxicological Profile for Chromium*. Department Of Health and Human Services. United State of America.
- Anam, Novian Khoirul dan Dr. Tajhyo Nugroho Adji.2018.*Karakteristik Akuifer Bebas pada sebagian Cekungan Air Tanah (CAT) Yogyakarta-Sleman Di Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta*.pp 1-10
- Andini, A., 2017. Analisa Kadar Kromium VI [Cr (VI)] Air di Kecamatan Tanggulangin, Sidoarjo. *Jurnal Sains Health* , I(2), pp. 55-58.
- Ardinal, Anwar Kasim, dan Sri Mutiar.2013.*Karakteristik Penyamakan Kulit Menggunakan Gambir Pada pH 4 dan 8*.Biopropal Industri.IV(2),pp 81-85
- Ashar, T., Santi, D. N. & Naria, E.,2013.*Kromium, Timbal dan Merkuri dalam Air Sumur Masyarakat di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*,VII(9),pp. 409-414.
- Azni, Isnatami N, Bambang Wispriyono, Meliana Sari.2015.*Analisis Risiko Kesehatan Pajanan PM₁₀ Pada Pekerja Industri READYMIX PT. X Plant Kebon Nanas Jakarta Timur*.*Jurnal MKMI*, pp 203-209.
- Cropper, Steve, C.Huxham, Mark Ebers, Peter S. Ring.2009.*The Oxford Handbook of Inter-Organizational Relations*.England:Oxford.
- Fernanda, Lidya.2012.*Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Nikel (Ni), Kromium (Cr) dan Kadmium (Cd) pada Kerang Hijau (Perna viridis) dan Sifat Fraksionasinya pada Sedimen Laut*.Skripsi.Fakultas Matematika dan IPA.Universitas Indonesia:Jakarta
- Gottlieb, Barbara,Steven G. Gilbert,DABT and Lisa G. Evans.2010.*Coal Ash:The toxic threat to our health and enviroentment*. Physicians for Social Responsibility and Earthjustice.United State of America
- Harsianti dan Nurasia.2016.*Analisis Warna, Suhu, pH, dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo*.Prosiding Seminar Nasional.II(1),pp 747-753.
- Izzatunnisa, K., Abdullah, S. & Mulyasari, T. M., 2018. 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. *Jurnal Keslingmas*, XXXVIII(1),pp.1-123.
- Kurniawati, Suci, Nurjazuli, Mursid Raharjo.2017.*Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Logam Berat Kromium Heksavalen (CrVI) pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus) di Aliran Sungai Garang Kota Semarang*,*Jurnal Higine*,III(3),pp 152-160.
- Laoli, Boris Marselius Sevento.2020.*Akumulasi Pencemar Kromium (Cr) Pada Tanaman Padi di Sepanjang Kawasan Aliran Sungai Opak Kabupaten*

- Bantul*. Skripsi. Fakultas Bioteknologi. Universitas Kristen Duta Wacana:Yogyakarta
- Ma'dika, Geraldine Apriceline. 2020. *Hubungan Profil Cemar Kromium dengan Struktur Komunitas Moluska di Sungai Opak*. Fakultas Bioteknologi.Universitas Kristen Duta Wacana:Yogyakarta
- Manusiwa, Windu Septriani. 2020. *Profil Cemar Kromium dan Akumulasinya pada ikan di Sungai Opak*. Skripsi. Fakultas Bioteknologi. Universitas Kristen Duta Wacana:Yogyakarta
- Munfiah S. Nurjazuli, Onny, S.2013.*Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. XII(21).
- Mursidi, Ahmad.2015.*Analisis Resiko Kandungan Logam Kromium Heksavalen (Cr6+) dan Arsen (As) dalam Air Minum*.Jurnal Vokasi Kesehatan.I(6),pp. 195-204
- Ohwogere, A. & Aweto, K., 2013. *Leachate Characterization and Assesment of Groundwater and Surface Water Qualities Near Municipal Solid Waste Dump Site in Effurun, Delta State, Nigeria*. Journal of Environmental & Earth Science, III(9), pp. 126-134.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No 416/MENKES/PER/IV/1990.tentang persyaratan kualitas air minum.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010.tentang persyaratan kualitas air minum.
- Rahardjo, D., 2014. *Profil cemaran krom pada air permukaan, sedimen, air tanah, dan biota serta akumulasi pada rambut dan kuku warga masyarakat di sekitar kawasan industri penyamakan kulit Desa Banyakan*.Lembaga Penelitian dan pengabdian Masyarakat Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
- Rahardjo, D.,2015. *Profil Cemaran Kromium di Lingkungan serta Konsentrasi dan Akumulasinya dalam Darah dan Rambut*. Laporan Penelitian. Fakultas Bioteknologi UKDW.
- Rahardjo, D.,2016. *Profil Cemaran Kromium di Lingkungan serta Konsentrasi dan Akumulasinya dalam Darah dan Rambut*. Laporan Penelitian. Fakultas Bioteknologi UKDW.
- Rahardjo, D.,2018.*Konsentrasi dan Akumulasi Kromium dalam Darah dan Rambut Warga Desa Banyakan*.Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan.
- Sahlan, Luqman R.,Sarahesti Radinta, Siti Diyar Kholisoh, Titik Mahargiani.2016.*Penurunan Kadar Krom (Cr) dalam Limbah Cair Kulit dengan Metode Elektrokuagulasi secara Batch*.Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia.Universitas Pembangunan Veteran Yogyakarta.
- Siswati dan Khuliyah Candraning Diyanah.2017.*Analisis Resiko Panajan Debu (Total Suspended Particulate) di Unit Packer PT.X*.Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat.Universitas Airlangga,pp 100-109

- Sudarsana, Eka, Onny Setiani, Suhartono.2013.*Hubungan Riwayat Paparan Kromium dengan Gangguan Fungsi Ginjal pada Pekerja Pelapisan Logam di Kabupaten Tegal*.Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.XXII(1), pp 34-41
- Sumawijaya,Nyoman, Asep Mulyono, Anna Fadillah Rusdi.2020.*Studi Kemampuan Adsorpsi Ion Logam Cr^{6+} oleh Tanah Vulkanik Studi Kasus Wilayah Industri Penyamakan Kulit, Garut*. Jurnal Teknologi Lingkungan.XXI(1),pp 125-130.
- Soetoto.2017.*Geomorfologi*.Yogyakarta:Ombak
- Vengosh, A. et al., 2016. *Origin of Hexavalent Chromium in Drinking Water Wells from the Piedmont Aquifers of North Carolina*. Environmental Science & Technology, Volume III, pp. 409-414.
- Wijayanti, Yuni, Diah Indriyani Novitasi.2018.*Faktor Individu,Paparan Debu,dan CO dengan Gambaran Faal Paru Petugas SPBU*. HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH RESEARCH AND DEVELOPMENT.Universitas Negeri Semarang.II(4),pp 533-563
- Wulaningtyas, Febry Ayu.2018.*Karakteristik Pekerja Kaitannya dengan Kandungan Kromium dalam Urine Pekerja di Industri Kerupuk Rambak X Magetan*.Jurnal Kesehatan Lingkungan.X(1),pp 127-137.

©UKDWN