

**Analisa Risiko Kesehatan Cemaran Krom dalam Beras di
Kecamatan Jetis, Yogyakarta**

Skripsi



Wulan Sari Sinaga

31180258

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi**

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2022

Analisa Risiko Kesehatan Cemaran Krom dalam Beras di Kecamatan Jetis, Yogyakarta

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Wulan Sari Sinaga

31180258

DUTA WACANA

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2022

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 : Wulan Sari Sinaga
NIM : 31180258
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:

**“ANALISA RISIKO KESEHATAN CEMARAN KROM DALAM BERAS DI
KECAMATAN JETIS, 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 : 15 Agustus 2022

Yang menyatakan



(Wulan Sari Sinaga)
NIM.31180258

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

ANALISA RISIKO KESEHATAN CEMARAN KROM DALAM BERAS DI KECAMATAN JETIS, YOGYAKARTA

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

WULAN SARI SINAGA

31180258

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 05 Agustus 2022

Nama Dosen

Tanda Tangan

1 Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes.
(Dosen Pembimbing I/Dosen Penguji II)

2 Prof. Dr. Krismono, M.S.
(Dosen Pembimbing II/Ketua Tim Penguji)

3 drh. Vinsa Cantya Prakasita, M.Sc.
(Dosen Penguji III)



Yogyakarta, 15 Agustus 2022

Disahkan oleh :

Dekan

Ketua Program Studi



(Drs. Guruh Prihatmo ,M.S)



(Dr. Dhira Satwika, M.Sc)

NIK : 874E055

NIK : 904E146

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Analisa Risiko Kesehatan Cemaran
Krom dalam Beras di Kecamatan
Jetis, Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Wulan Sari Sinaga

Nomor Induk Mahasiswa : 31180258

Hari/Tanggal Ujian : Jumat, 05 Agustus 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

(Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes)

NIK : 904E131

(Prof. Dr. Krismono, M.S.)

NIK : 224KE490

Ketua Program Studi Biologi



(Dr. Dhira Satwika, M.Sc)

NIK : 904E146

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wulan Sari Sinaga

NIM : 31180258

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“Analisa Risiko Kesehatan Cemaran Krom dalam Beras di Kecamatan Jetis,
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, 15 Agustus 2022



(Wulan Sari Sinaga)

NIM : 31180258

DUTA WACANA

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur senantiasa Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Analisa Risiko Kesehatan Cemaran Krom dalam Beras di Kecamatan Jetis, Yogyakarta”. Penulisan naskah skripsi ini banyak dibantu oleh banyak pihak yang telah memberikan bantuan berupa doa, semangat, ide, bimbingan dan motivasi selama proses skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Keluarga Tercinta yang tiada henti untuk memberikan doa, restu dan dukungan secara moral dan rohani kepada penulis.
2. Drs.Guruh Prihatmo, M.S. selaku Dekan Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta dan Dr. Dhira Satwika, M.Sc selaku Ketua Prodi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
3. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes dan Prof Dr.Krismono, M.S. selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping yang selalu memberikan arahan dan motivasi serta masukan berupa saran dan kritik kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi ini.
4. Kepala Dinas Pertanian Pangan Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul, dan Bapak/Ibu selaku Badan Penyuluh Pertanian (BPP) yang telah membantu data pengambilan sampel di lapangan.
5. Kak Arga selaku laboran yang membantu untuk mempersiapkan kebutuhan peralatan dan bahan di laboratorium.
6. Teman-teman angkatan Bioteknologi 2018 terutama Tesalonika br Sembiring, Anjelina Miyenfa, dan Delia Saflemba yang sudah berproses bersama-sama dalam penelitian ini.
7. Sahabat Kost bersama (Diory, Jessica, Stevi), Sahabat POC Lovers (Egin, Desyana), Tika, Paul, Kak Kathrine, Kak Riska, Kak Meta dan Kak Reynaldi yang telah berkontribusi langsung maupun dukungan yang diberikan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Yogyakarta, 15 Agustus 2022



Wulan Sari Sinaga

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kecamatan Jetis, Bantul	5
2.2 Industri Penyamakan Kulit.....	6
2.3 Sifat dan Toksisitas Logam Berat Kromium (Cr)	7
2.4 Pencemaran dan Distribusi Kromium (Cr) di Lingkungan.....	8
2.5 Pencemaran Kromium (Cr) di Tanaman Padi	9
2.6 Dampak Kromium (Cr) dalam Tubuh Manusia	10
2.7 Aspek yang Memengaruhi Efek Kromium dalam Tubuh	11
2.7.1 Umur	11
2.7.2 Berat badan	11

2.7.3 Lama bekerja.....	12
2.8 Analisa Risiko Kesehatan.....	12
BAB III METODOLOGI.....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Bahan.....	13
3.3 Alat	13
3.4 Lokasi Penelitian	13
3.5 Cara Kerja.....	14
3.5.1 Observasi	15
3.5.2 Pengambilan Sampel.....	15
3.5.3 Preparasi Sampel.....	15
3.5.4 Analisis Kadar Kromium pada Beras	16
3.5.5 Biosurvey Pola Konsumsi Beras.....	16
3.5.6 Analisa Risiko Kesehatan	17
3.6 Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Konsentrasi Kromium Heksavalen dalam Beras.....	19
4.2 Laju Asupan Harian.....	22
4.2.1 Karakteristik Responden.....	22
4.2.2 Pola Konsumsi dan Rerata Konsumsi Beras.....	26
4.3 Analisa Risiko Kesehatan.....	28
4.3.1 Intake Non Karsinogen dengan Risk Quotient (RQ).....	28
4.3.2 Intake Karsinogen / CDI (Chronic Daily Intake) dan Excess Cancer Risk (ECR).....	29
4.3.3 Korelasi dan Regresi Karakteristik Responden Terhadap Risiko Kesehatan.....	31
BAB V KESIMPULAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul Tabel	Halaman
Tabel 4. 1	Konsentrasi Kromium Heksavalen dalam Beras di Kecamatan Jetis, Bantul	19
Tabel 4. 2	Perbedaan Tingkat Laju Asupan Kromium berdasarkan Karakteristik Responden di Kecamatan Jetis, Bantul.....	23
Tabel 4. 3	Pola Konsumsi dan Rerata Konsumsi Responden di Kecamatan Jetis, Bantul	26
Tabel 4. 4	Intake Non Karsinogen dengan Risk Quotient (RQ)	28
Tabel 4. 5	Intake Karsinogen / CDI dan ECR.....	29
Tabel 4. 6	Korelasi dan Regresi Karakteristik Responden Terhadap ARK.....	31



DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Tabel	Halaman
Gambar 1.	Peta Lokasi Kecamatan Jetis, Bantul Yogyakarta (BPS,2020).....	5
Gambar 2	Titik Lokasi Sampling di Kecamatan Jetis, Bantul, Yogyakarta (S. Labertta, 2013)	14



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	
Lampiran 1	Dokumentasi Hasil Biosurvey di Kecamatan Jetis.....	40
Lampiran 2	Dokumentasi Preparasi Sampel Beras	41
Lampiran 3	Kuesioner Penelitian.....	42
Lampiran 4	Tabel Data Mentah Karakteristik Responden.....	43
Lampiran 5	Analisis Kromium Heksavalen Sampel Air Beras Oleh Laboratorium Kimia FSM Universitas Kristen Satya Wacana.....	48
Lampiran 6	Hasil Data Perhitungan Analisa Risiko Kesehatan.....	51
Lampiran 7	Hasil Uji One Way Anova dan Uji Korelasi Regresi	55
Lampiran 8	Kartu Konsultasi Dosen Pembimbing	66



ABSTRAK

Analisa Risiko Kesehatan Cemaran Krom dalam Beras di Kecamatan Jetis, Yogyakarta

WULAN SARI SINAGA

31180258

Distribusi kromium yang bersumber dari aktivitas pembuangan limbah industri ke Sungai Opak dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, dan risiko kesehatan. Aliran air irigasi persawahan yang sudah tercemar akan berdampak pada keamanan pangan terutama beras. Beras merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia yang produksinya semakin bertambah seiring pertumbuhan penduduk. Oleh karena itu, diperlukan keamanan pangan agar terhindar dari kerusakan pangan seperti adanya logam berat yang dapat memengaruhi kesehatan seperti organ hati, saluran pernapasan dan gagal ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi kromium heksavalen, laju asupan harian dari kelompok umur, dan pengaruh kromium terhadap risiko kesehatan. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Jetis, Bantul, Yogyakarta dengan 3 lokasi kalurahan yaitu Desa Canden, Desa Trimulyo dan Desa Sumberagung. Sampel penelitian yang digunakan adalah beras sebanyak 60 sampel yang berasal dari hasil panen sendiri yang memanfaatkan air irigasi sungai Opak dengan metode *random sampling*. Analisis kromium heksavalen pada beras dilakukan dengan preparasi sebanyak 15 gram dan dianalisis menggunakan alat Spektrofotometer HACH DR 2700. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 100% sampel beras di Kecamatan Jetis telah terkontaminasi kromium heksavalen. Konsentrasi kromium pada 3 desa berkisar sebesar 0,054-0,604 mg/kg dengan nilai rerata tertinggi sebesar 0,224 mg/kg terdapat di desa Canden. Pola asupan kromium dari konsumsi beras pada 3 kalurahan berkisar 0-1909 µg/hari dengan nilai rerata sebesar 971 µg/hari. Nilai rerata pola asupan kromium di 3 kalurahan jauh melewati batas aman yang ditetapkan oleh WHO sebesar 320 µg/hari. Dari perhitungan risiko kesehatan, diperoleh hasil nilai *Risk Quetiont* untuk kalurahan desa Canden, Trimulyo, Sumberagung secara berurutan sebesar 3,00, 2,00, 2,00. Nilai RQ pada 3 kalurahan diatas batas aman yang ditetapkan oleh WHO sebesar $RQ > 1$. Berdasarkan perhitungan risiko terjadinya kanker, dilihat dari nilai ECR diperoleh hasil berkisar $1,E-01 - 2,E-01$, nilai ECR ini jauh melewati batas aman yang ditetapkan oleh WHO sebesar 10^{-4} . Konsentrasi kromium, laju asupan harian, pola konsumsi, karakteristik responden berpengaruh terhadap risiko kesehatan.

Kata kunci : Kromium Heksavalen, Beras, Analisa Risiko Kesehatan

ABSTRACT

The distribution of chromium sourced from industrial waste disposal activities into the Opak River can cause environmental pollution and health risks. The flow of polluted rice irrigation water will have an impact on food security, especially rice. Rice is the staple food of the Indonesian people whose production is increasing along with population growth. Therefore, food safety is needed to avoid food damage such as the presence of heavy metals that can affect health such as liver, respiratory tract and kidney failure. This study aimed to determine the concentration of hexavalent chromium, the daily intake rate of the age group, and the effect of chromium on health risks. This research was conducted in Jetis Sub-district, Bantul, Yogyakarta with 3 kelurahan locations, namely Candan Village, Trimulyo Village and Sumberagung Village. The research sample used was 60 samples of rice which came from the harvest itself using irrigation water from the Opak river with random sampling method. Analysis of hexavalent chromium in rice was carried out with 15 grams of preparation and analyzed using the HACH DR 2700 Spectrophotometer. The results showed that 100% of rice samples in Jetis District were contaminated with hexavalent chromium. Chromium concentrations in 3 villages ranged from 0.054-0.604 mg/kg with the highest mean value of 0.224 mg/kg found in Candan village. The pattern of chromium intake from rice consumption in 3 districts ranged from 0-1909 g/day with an average value of 971 g/day. The mean value of chromium intake pattern in 3 villages far exceeds the safe limit set by WHO of 320 g/day. From the calculation of health risks, the results of the Risk Quotient values for the villages of Candan, Trimulyo, Sumberagung, respectively, are 3.00, 2.00, 2.00. The RQ value in 3 districts is above the safe limit set by WHO of $RQ > 1$. Based on the calculation of the risk of cancer, seen from the ECR value, the results range from $1, E-01 - 2, E-01$, this ECR value is far beyond the safe limit set by WHO at 10-4. Chromium concentration, daily intake rate, consumption patterns, respondent characteristics affect health risks.

Keywords: Hexavalent Chromium, Rice, Health Risk Analysis.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas dalam berbagai sektor industri banyak memberikan dampak positif bagi kemajuan pembangunan negeri dan dampak negatif terhadap kenyamanan kehidupan manusia dan lingkungan sekitar. Semakin pesatnya aktivitas produksi dari kawasan industri maka limbah yang dihasilkan akan semakin tinggi. Salah satu contoh jenis industri yang ditemukan di Yogyakarta yang pengolahannya banyak menggunakan air dan sebagian senyawa kimia adalah industri penyamakan kulit. Limbah hasil pembuangan industri penyamakan kulit biasanya menghasilkan busa, bahan kandungan sulfida yang cukup tinggi, kandungan padatan tersuspensi dan bahan organik yang berlebihan, serta menghasilkan bau busuk dan warna yang cukup pekat (Setiyono,2014). Pada umumnya, limbah yang dihasilkan terbagi menjadi tiga yakni limbah cair, padat dan gas. Dari ketiga jenis limbah tersebut, limbah cair paling banyak dihasilkan oleh proses operasional industri penyamakan kulit.

Jumlah kawasan industri yang berada di Yogyakarta sebanyak 12 unit dengan 10 unit merupakan industri penyamakan kulit. Salah satu dari 10 unit kawasan industri penyamakan kulit sudah cukup optimal dalam mengolah hasil limbah industri sedangkan sisanya belum mengolah limbahnya dengan baik. Limbah hasil produksi industri tersebut memicu terjadinya pencemaran lingkungan yang dapat membahayakan bagi lingkungan baik itu oleh biotik maupun abiotik. Berdasarkan penelitian (Laoli,2021) mengatakan bahwa kawasan industri yang berada di Yogyakarta menggunakan bahan kimia seperti kromium (Cr) yang hampir semua membuang hasil limbah industri ke aliran sungai opak tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu sehingga proses penyamakan kulit tersebut dikatakan tidak memenuhi baku mutu. Hal ini membuat sungai opak terancam tercemar oleh logam berat yang dihasilkan dari buangan limbah industri penyamakan kulit tersebut (Rahardjo & Prasetyaningsih, 2017). Selain itu juga

limbah yang dilakukan tanpa pengolahan terlebih dahulu akan mengandung logam berat seperti logam berat kromium (Cr). Kromium mempunyai sifat toksik, bioakumulatif dan karsinogenik serta sulit untuk terurai di lingkungan. Kromium (Cr) ditemukan di perairan dalam dua bentuk yakni kromium valensi III atau trivalen (Cr^{3+}) dan kromium valensi VI atau heksavalen (Cr^{6+}). Kromium valensi heksavalen umumnya bersifat lebih toksik dibandingkan kromium valensi trivalen dikarenakan kromium heksavalen lebih sulit terdegradasi, tidak mengendap dan memiliki mobilitas yang tinggi. Meningkatnya kadar kromium setiap tahun akan menyebabkan masyarakat dapat terpapar krom dari berbagai sumber yang terdistribusi melalui air sungai, air sumur, sedimen, biota, kuku, rambut maupun darah (Rahardjo,2017).

Distribusi krom secara meluas dan konsentrasi serta akumulasi krom yang meningkat di lingkungan akan memiliki dampak bagi kesehatan masyarakat di sekitar kawasan industri terutama dalam konsumsi pangan masyarakat. Salah satu makanan pokok masyarakat Indonesia yang produksinya semakin bertambah seiring pertumbuhan penduduk adalah beras (Nizar & Abbas, 2019). Beras berasal dari hasil pertanian yang bersumber dari tanaman padi yang memiliki kandungan energi dan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan sumber pangan lainnya. Berdasarkan data statistik, konsumsi pangan beras di Indonesia mencapai 139,15 kg per kapita tahun yang tingkat konsumsinya lebih tinggi dibandingkan negara lain yang hanya mencapai 80-90 kg tiap tahunnya (Utama,2015). Bertambahnya konsumsi beras tiap tahun, maka diperlukan suatu keamanan pangan agar terhindar dari berbagai aspek yang dilihat dari aspek biologi, fisika dan kimia. Salah satu penyebab terjadinya kerusakan bahan pangan di beras adalah adanya logam berat. Keberadaan logam berat dalam suatu perairan dapat berdampak secara langsung terhadap biota perairan maupun kesehatan manusia. Umumnya, masyarakat Bantul, Yogyakarta rata-rata memanfaatkan air sungai opak yang sudah tercemar kromium (Cr) untuk mengaliri tanaman padi sehingga beras yang dihasilkan akan menyerap dan mengandung unsur logam berat dari tanah yang tercemar kemudian logam berat tersebut akan masuk di dalam jaringan tanaman

padi dan menyebabkan bioakumulasi bagi tubuh. Kromium (Cr) akan memengaruhi kesehatan organ hati, saluran pernapasan dan gagal ginjal apabila mengonsumsi beras yang sudah tercemar logam berat tersebut.

Dari permasalahan yang terjadi, diperlukan penelitian mengenai analisa risiko cemaran krom dalam beras pada masyarakat di Kecamatan Jetis, Kabupaten Bantul, Yogyakarta terutama bagi masyarakat yang mengonsumsi beras secara langsung dari persawahan yang mendapatkan aliran sungai opak. Penelitian ini diharapkan menjadi solusi bagi masyarakat dalam meminimalisir dampak dari paparan kromium dalam beras terhadap kesehatan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Berapakah rerata konsentrasi kadar logam berat kromium heksavalen (Cr^{6+}) yang terkandung dalam beras di kecamatan Jetis, Yogyakarta ?
- 1.2.2 Berdasarkan kelompok umur, berapakah laju asupan harian kromium heksavalen pada masyarakat Jetis, Yogyakarta?
- 1.2.3 Bagaimana pengaruh paparan kromium heksavalen terhadap analisa risiko kesehatan pada masyarakat Jetis, Yogyakarta?

1.3 Tujuan

- 1.3.1 Mengetahui rerata konsentrasi kadar logam berat kromium heksavalen (Cr^{6+}) yang terkandung dalam beras di kecamatan Jetis, Yogyakarta.
- 1.3.2 Mengetahui laju asupan harian kromium pada masyarakat Jetis, Yogyakarta jika dikelompokkan berdasarkan umur tiap responden.
- 1.3.3 Mengetahui pengaruh paparan kromium heksavalen terhadap analisa risiko kesehatan pada masyarakat Jetis, Yogyakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi kajian ilmiah dan evaluasi pertimbangan untuk mengelola lingkungan dan industri secara bijak terutama dalam penggunaan air irigasi pertanian yang berasal dari Sungai Opak serta menjadikan sebagai data informasi bagi masyarakat mengenai beras yang mendapatkan aliran Sungai Opak di Kecamatan Jetis masih aman dikonsumsi atau tidak.



BAB V

KESIMPULAN

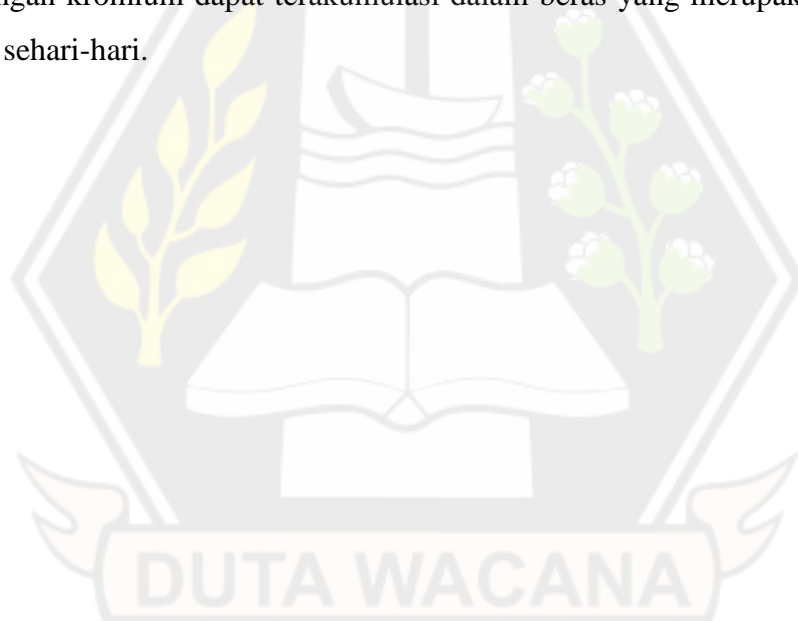
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, adapun kesimpulan yang dapat diambil antara lain :

- 5.1.1 Hasil konsentrasi kromium heksavalen di Kecamatan Jetis dikatakan positif mengandung kromium dengan nilai konsentrasi 0,054-0,604 mg/kg dengan rerata konsentrasi paling tinggi 0,224 mg/kg pada Desa Canden tetapi masih dibawah baku mutu.
- 5.1.2 Berdasarkan kelompok umur, laju asupan harian kromium tertinggi terdapat di Desa Canden dengan nilai rerata 1797 µg/hari yang tergolong dalam kelompok umur anak (2-10 Tahun).
- 5.1.3 Pengaruh kromium heksavalen terhadap risiko kesehatan berdasarkan 3 kecamatan didapatkan nilai $RQ > 1$ yang sudah melewati batas aman untuk konsumsi beras di masing-masing desa di Kecamatan Jetis. Sedangkan berdasarkan tingkat risiko, nilai ECR diperoleh 2,E-01 dan 1,E-01 yang artinya memiliki efek karsinogenik apabila mengonsumsi beras dalam jangka waktu panjang.

5.2 Saran

Pada penelitian yang sudah dilakukan, adapun rekomendasi yang dapat diterapkan melalui manajemen risiko kesehatan dengan melakukan penurunan konsentrasi hingga ke batas aman (konsentrasi aman) dan pengurangan konsumsi hingga ke batas aman (jumlah konsumsi yang aman) secara ingesti (tertelan). Selain itu dilakukan komunikasi risiko untuk menyampaikan informasi risiko cemaran krom dalam beras pada masyarakat agar beras yang dikonsumsi masih aman untuk dikonsumsi dan tidak berdampak pada risiko kesehatan. Pada pemerintah dan stakeholder diperlukan pengawasan lebih lanjut mengenai hasil kromium heksavalen yang terkandung dalam beras yang sudah melewati batas aman terutama aktivitas pembuangan limbah kromium yang berdampak pada air irigasi persawahan di Kabupaten Bantul dikarenakan dampak sumber pencemar kandungan kromium dapat terakumulasi dalam beras yang merupakan makanan pokok sehari-hari.



DAFTAR PUSTAKA

- Ackerley, D. F., Gonzales, C. F., Park, C. H., Blake, R. Keyhan, M., and Martin, A. 2004. Chromat Reducing Properties of Soluble Flavoprotein from *Pseudomonas putida* and *Escherichia coli*. *Appl Environment Microbiology*, Vol. 70, No. 2 pp. 873-882.
- Ariani, A. P., 2014. Aplikasi Metodologi Penelitian Kebidanan Kesehatan Reproduksi. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Badan Pusat Statistik Kab. Bantul.2019. Luas Penggunaan Lahan dan Alat-Alat Mesin Pertanian Kabupaten Bantul Tahun 2019, diakses dari <https://bantulkab.bps.go.id/> pada tanggal 26 Juli 2022.
- Direktur Jendral PP dan PL Kementerian Kesehatan. 2012. Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).
- El-Kammar, A. M., Ali, B. H., El-Badry, A.M., 2009, Environmental Geochemistry of River Nile Bottom Sediments Between Aswan and Isna, Upper Egypt, *Journal of Applied Sciences Research (INSInet Publication)*, Vol. 5(6), pp. 585-594.
- Hutagalung, H.P.2001. Mercury and Cadmium content in green mussel, *Mytilus viridis*L. From Onrust waters, Jakarta Bay Creator. *Bull env cont and to.*,42(6):814-820
- Ikhsani, I. 2016. Cemaran Krom pada Beras di Daerah Industri Penyamakan KulitSukaregang Garut. Politeknik Kesehatan Bandung
- Jahiruddin, M.,Y, Xie., Ozaki, A., Islam, MR., Ngyen, TV., Kurosawa, K..2017. Aesenic, Cadmium, Lead and Chromium Concentrations in Irrigated and Rain-Fed Rice and Their Dietary Intake Implications. *Australian Journal of Crop Science* 11 (07) : 806-812.
- Kemenkes, RI. 2012. Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Marselius, B., & Laoli, S. 2021. Akumulasi Pencemar Kromium (Cr) Pada Tanaman Padi Di Sepanjang Kawasan Aliran Sungai Opak ., 14(1), 59–66.
- Nusa Idaman. 2008. Pengelolaan Air Limbah Domestik di DKI Jakarta. Jakarta: Pusat Teknologi Lingkungan.
- Palar, H. 2012. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta. Jakarta.
- Palar, H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta : Rinek Cipta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 tahun 2001. Tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran perairan.
- Purbalisa, S. W., Handayani, C. O. dan Harsanti, E. S. 2019. Penilaian Resiko Kontaminasi Logam Berat di Lahan Sawa dan Tanaman Padi di DAS Brantas, Kabupaten Jombang. *Jurnak Ranah dan Sumberdaya Lahan* Vol. 6 No 1: 1033-1042
- Rahardjo, 2014. Profil cemar 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, Sitimulyo, Piyungan Bantul. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
- Rahardjo, D., Prasetyaningsih, A. 2017. Distribusi Dan Akumulasi Krom Di Lingkungan Kawasan Industri Kulit Desa Banyakan. *Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017*, 330-338.
- Rohmawati, S., dkk. 2017. Hubungan Jumlah Logam Kromium (Cr) pada Air Irigasi, Tanah Sawah dan Gabah di Kawasan Industri di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. *Dalam Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, hal 14-17
- Rondhi, M., Mori, Y., Kondo, T. 2015. Sistem Lelang Dan Sistem Swakelola

- Dalam Manajemen Irigasi Di Tingkat Jaringan Tersier. *Jurnal Agroteknologi* , 9(2) : 174- 183.
- Schiavon, M. E. A. H. Pilon. Smits, M. Wirtz, R. Hell and M. Malagoli. 2008. Interactions Between Chromium And Sulfur Metabolism In Brassica juncea. *Journal Of Enviromental Quality*. 37 : 1536-1545.
- Setiyono, & Yudo S. 2014. Daur Ulang Limbah Industri Penyamakan Kulit (Studi Kasus di Lingkungan Industri Kulit, Magetan, Jawa Timur). Jakarta Pusat : Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Press.
- Setyorini, D., Soparto, dan Sulaeman. 2003. Kadar logam berat dalam pupuk. Hlm. 219-229. Dalam Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Kualitas Lingkungan dan Produk Pertanian: Pertanian Produktif Ramah Lingkungan Mendukung Ketahanan dan Keamanan Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Siaka, I. 2012. Distribusi Cemaran Logam Berat Kromium (Cr) di Sekitar Industri Pelapisan Logam Desa Susut, Bangli. Dalam *Junal Ecotrophic: Jurnal Ilmi Lingkungan*, hal 73- 79
- Sugiyono. 2012. Memahami Penelitian Kualitatif . *ALFABETA*.
- Taftazani, A. 2007. Distribusi Konsentrasi Logam Berat Hg dan Cr pada Sampel Lingkungan Perairan Surabaya. Prosiding PPI-PDIPTN 2007 Pustek Akselerator dan Proses Bahan – BATAN Yogyakarta. Yogyakarta.
- Wardiyatun, S. & Eko, H. 2009. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar merkuri dalam urine pada pekerja tambang emas di Desa Rengas Tujuh Kecamatan Tumbang Titi Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat. *Jurnal Visikes*, 8(2), 1-11
- Widowati, W., A. Sastiono., dan Jusuf, R. 2008. Efek Toksik Logam, Pencegahan dan Penanggulangannya. Penerbit Andi. Yogyakarta

Wulan SP, Thamrin & Amin B. 2013. Konsentrasi, Distribusi dan Korelasi Logam Berat Pb, Cr dan Zn pada Air dan Sedimen di Perairan Sungai Siak sekitar Dermaga PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang-Provinsi Riau. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau.

Zeng, F., Wei, W., Li, M., Huang, R., Yang, F. and Duan, Y. 2015. Heavy metal contamination in rice-producing soils of Hunan province, China and potential health risks. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12:15584–15593.

