

**Analisa Risiko Kesehatan Kromium dalam Beras  
di Kecamatan Jetis dan Pleret Kabupaten Bantul**

**Skripsi**



**Valentina Riska Pratiwi**

**31170095**

**Program Studi Biologi**

**Fakultas Bioteknologi**

**Universitas Kristen Duta Wacana**

**Yogyakarta**

**2021**

**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 : Valentina Riska Pratiwi  
NIM : 31170095  
Program studi : Biologi  
Fakultas : Bioteknologi  
Jenis Karya : Skripsi

demikian 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 KROMIUM DALAM BERAS DI KECAMATAN JETIS DAN PLERET KABUPATEN BANTUL”**

berserta 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 : 6 Juli 2021

Yang menyatakan

  
(Valentina Riska Pratiwi)  
NIM : 31170095

**Analisa Risiko Kesehatan Kromium dalam Beras  
di Kecamatan Jetis dan Pleret Kabupaten Bantul**

**Skripsi**

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



**Valentina Riska Pratiwi**

**31170095**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta  
2021**

# LEMBAR PENGESAHAN NASKAH

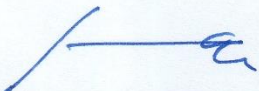
## SKRIPSI

Judul : Analisa Risiko Kesehatan Kromium dalam Beras  
di Kecamatan Jetis dan Pleret Kabupaten Bantul.  
Nama : Valentina Riska Pratiwi  
NIM : 31170095  
Hari/Tanggal Ujian : Jumat, 25 Juni 2021

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

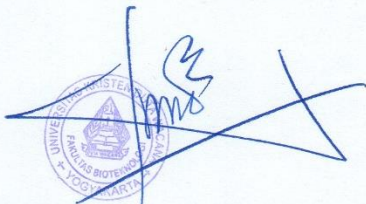
  
(Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes)

  
(Kukuh Madyaningrana, S.Si., M.Biotech)

NIP/NIK : 904 E 131

NIP/NIK : 194KE424

Ketua Program Studi

  
(Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si)

NIP/NIK: 884 E 075

# LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

ANALISA RISIKO KESEHATAN KROMIUM DALAM BERAS  
DI KECAMATAN JETIS DAN PLERET KABUPATEN BANTUL

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**VALENTINA RISKA PRATIWI**  
**31170095**

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi

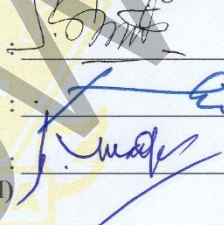
Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada tanggal 25 Juni 2021

## Nama Dosen

1. Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.  
(Ketua Tim/Penguji I)
2. Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes.  
(Dosen Pembimbing Utama/Dosen Penguji II)
3. Kukuh Madyaningrana. S.Si., M.Biotech  
(Dosen Pembimbing Pendamping/Dosen Penguji III)

## Tanda Tangan



Yogyakarta, 5 Juli 2021

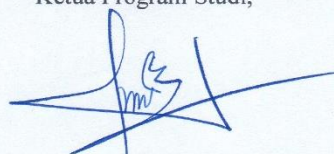
Disahkan Oleh:

Dekan,



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

Ketua Program Studi,



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M. Si.  
NIK: 8844E075

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Valentina Riska Pratiwi

NIM : 31170095

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“ Analisa Risiko Kesehatan Kromium dalam Beras di Kecamatan Jetis dan Pleret  
Kabupaten Bantul”**

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, 25 Juni 2021



Valentina Riska Pratiwi

NIM: 31170095

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan karunia-Nya dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian skripsi yang berjudul “Analisa Risiko Kesehatan Kromium dalam Beras di Kecamatan Jetis dan Pleret Kabupaten Bantul”. Selama penulisan ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak baik berupa ide, semangat, dan doa. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih dengan tulus dan sebesar-besarnya kepada :

1. Fakultas Bioteknologi serta jajaran Dekanat Fakultas Bioteknologi yang berkontribusi secara akademis.
2. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes., dan Kukuh Madyaningrana, S.Si., M.Biotech, selaku dosen pembimbing pertama dan dosen pembimbing kedua yang senantiasa mendampingi dan memberikan motivasi serta saran dengan sabar kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepala Dinas Pertanian Pangan Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul yang sudah membantu dalam mengkoordinasi sehingga kegiatan pengambilan sampel di lapangan dapat berjalan dengan lancar.
4. Bapak dan Ibu Penyuluh Pertanian (BPP) Kecamatan Jetis dan Kecamatan Pleret, yang sudah mendampingi dalam pengambilan sampel penelitian di lapangan.
5. Laboran Bioteknologi UKDW yang membantu menyiapkan alat dan bahan selama proses penelitian serta Kak Yudi Poa S.Si., yang sudah membantu dan memberikan banyak pencerahan kepada penulis dari awal penelitian hingga penulisan skripsi ini selesai.
6. Orang tua, abang, dan adik penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, dan cinta dari awal proses perkuliahan hingga pengerjaan skripsi selesai.
7. Keluarga kecil penulis di Yogyakarta yaitu Berti, Ella Fortuna, Lilis dan teman-teman VIP yang senantiasa memberikan semangat, perhatian, dan doa kepada penulis.
8. Teman-teman Bioteknologi angkatan 2017, terkhususnya Meta Nugrahita dan Katharine Hana yang sudah berproses bersama dari awal penelitian hingga penulisan skripsi selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga diperlukan kritik dan saran yang membangun agar penulis dapat melakukan penelitian yang lebih baik lagi kedepannya. Akhir kata, semoga penelitian ini berguna dan bermanfaat bagi banyak orang.

Yogyakarta, 25 Juni 2021



Valentina Riska Pratiwi

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
ABSTRAK .....	xi
ABSTRACT .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumus Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Industri Penyamakan Kulit .....	5
2.1.1 Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit .....	5
2.2 Logam Berat .....	6
2.2.1 Karakteristik Logam Berat .....	6
2.2.2 Pencemaran Logam Berat .....	6
2.2.3 Bahaya Logam Berat Bagi Kesehatan .....	7
2.3 Logam Berat Kromium .....	8
2.3.1 Karakteristik Logam Berat Kromium .....	8
2.3.2 Pemanfaatan Logam Berat Kromium .....	8
2.3.3 Bahaya Logam Berat Kromium Bagi Kesehatan .....	9
2.3.4 Pencemaran Kromium (Cr) di Lingkungan .....	9
2.3.5 Pencemaran Kromium di Tanaman Padi .....	10
2.3.6 Jalur Paparan Kromium .....	11
2.3.7 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Kromium dalam Tubuh .....	11
2.4 Beras .....	12
2.5 Analisa Risiko Kesehatan .....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	15



3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
3.2 Rancangan Penelitian .....	15
3.3 Lokasi dan Titik Pengambilan Sampel .....	15
3.4 Sumber Data .....	16
3.5 Instrumen Penelitian .....	17
3.5.1 Alat Penelitian .....	17
3.5.2 Bahan Penelitian .....	17
3.6 Langkah Penelitian .....	17
3.6.1 Observasi .....	17
3.6.2 Pengambilan Sampel .....	17
3.6.3 Preparasi Sampel .....	17
3.6.4 Analisa Kandungan Kromium .....	18
3.6.5 Biosurvey Pola Konsumsi Beras .....	18
3.6.6 Perhitungan Laju Asupan Harian Kromium dalam Beras .....	18
3.6.7 Analisa Risiko Kesehatan .....	19
3.6.8 Analisis Data .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Konsentrasi Kromium dalam Beras .....	22
4.2 Karakteristik Responden, Pola Konsumsi, dan Laju Asupan .....	26
4.3 Analisa Risiko Kesehatan .....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>335</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Konsentrasi Kromium Heksavalen dalam Beras .....	21
Tabel 4. 2 Karakteristik Responden Penelitian.....	26
Tabel 4. 3 Pola Konsumsi dan Laju Asupan Kromium Heksavalem .....	27
Tabel 4. 4 Intake Non Karsinogenik dan <i>Risk Quotient</i> (RQ) Kromium Heksavalen.....	29
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Variabel Kategorik Risk Agent .....	30
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Korelasi dan Regresi Kandungan Kromium, Laju Asupan, Durasi Pajanan, dan Berat Badan terhadap Risiko Kesehatan .....	30
Tabel 4. 7 <i>Chronic Daily Intake</i> (CDI) dan <i>Excess Cancer Risk</i> (ECR) Kromium Heksavalen .....	31

©UKDW

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan analisis risiko.....	14
Gambar 3. 1 Titik Sampling Kecamatan Jetis dan Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul .....	16
Gambar 4. 1 Konsentrasi Kromium Heksavalen dalam Beras .....	22

©UKDW

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....	38
Lampiran 2. Kuesioner Penelitian.....	39
Lampiran 3. Rekapitulasi Data Responden Penelitian.....	40
Lampiran 4. Hasil Analisis Kromium Heksavalen .....	43
Lampiran 5. Hasil Uji Analisis Korelasi dan Regresi.....	49
Lampiran 6. Perhitungan Laju Asupan Harian .....	53
Lampiran 7. Perhitungan Analisa Risiko Kesehatan Non Karsinogenik.....	56
Lampiran 8. Perhitungan Analisa Risiko Kesehatan Karsinogenik.....	59

©UKDW

## ABSTRAK

### **Analisa Risiko Kesehatan Kromium dalam Beras di Kecamatan Jetis dan Pleret Kabupaten Bantul**

VALENTINA RISKA PRATIWI

31170095

Penelitian tentang Analisa Risiko Kesehatan Kromium dalam Beras di Kecamatan Jetis dan Pleret Kabupaten Bantul bertujuan untuk mengetahui cemaran kromium heksavalen dalam beras, asupan harian, dan risiko kesehatan terhadap masyarakat yang mengkonsumsinya. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Jetis dan Pleret dengan titik pengambilan sampel di 5 lokasi sepanjang aliran Sungai Opak. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 90 sampel. Sampel yang diambil berupa beras yang mendapatkan aliran irigasi pertanian dari Sungai Opak di kedua kecamatan tersebut. Untuk mengetahui cemaran kromium heksavalen dalam beras, dilakukan analisis kromium heksavalen menggunakan *spectrophotometer HACH DR 2700*. Hasil penelitian ditemukan konsentrasi kromium heksavalen dalam beras dengan rentang 0,060-0,802 mg/kg dan rerata konsentrasi kromium heksavalen di Kecamatan Jetis sebesar 0,199 mg/kg, pada Kecamatan Pleret 0,206 mg/kg konsentrasi kromium heksavalen belum melebihi standar baku mutu menurut *China's Maximum Levels for Contaminants in Foods* (2014) yaitu 1,0 mg/kg. Laju asupan kromium heksavalen pada Kecamatan Jetis dan Kecamatan Pleret sebesar 0,00090 mg/kg-hari. Nilai perhitungan risiko kesehatan efek non karsinogenik belum melewati batas aman  $RQ < 1$ , sedangkan perhitungan nilai risiko kesehatan efek karsinogenik ECR untuk pajanan kromium heksavalen melalui jalur ingesti di Kecamatan Jetis dan Kecamatan Pleret sebesar  $3,4E-04$ .

Kata Kunci : Asupan, Beras, Kromium Heksavalen, Risiko Kesehatan

## **ABSTRACT**

### ***Health Risk Analysis of Chromium in Rice in Jetis and Pleret Districts Bantul Regency***

VALENTINA RISKA PRATIWI

31170095

*Research on Health Risk Analysis of Chromium in Rice in Jetis and Pleret Districts, Bantul Regency aims to determine hexavalent chromium contamination in rice, daily intake, and health risks to people who consume it. This research was conducted in the Districts of Jetis and Pleret with sampling points at 5 locations along the Opak River. The number of samples in this study were 90 samples. Samples were taken in the form of rice that received agricultural irrigation from the Opak River in the two sub-districts. To determine hexavalent chromium contamination in rice, an analysis of hexavalent chromium was carried out using the HACH DR 2700 spectrophotometer. The results found that the concentration of hexavalent chromium in rice was in the range of 0.060-0.802 mg/kg and the average concentration of hexavalent chromium in Jetis District was 0.199 mg/kg, in the District of Jetis. Pleret 0.206 mg/kg hexavalent chromium concentration has not exceeded the quality standard according to China's Maximum Levels for Contaminants in Foods (2014) which is 1.0 mg/kg. The intake rate of hexavalent chromium in Jetis District and Pleret District is 0.00090 mg/kg-day. The value of calculating the health risk of non-carcinogenic effects has not crossed the safe limit of  $RQ < 1$ , while the calculation of the value of the health risk of carcinogenic effects of ECR for hexavalent chromium exposure through the ingestion rate in Jetis and Pleret Districts is  $3.4E-04$ .*

*Keywords: Intake, Rice, Hexavalent Chromium, Health Risk*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Meningkatnya perkembangan industri di Yogyakarta yang semakin pesat seperti industri penyamakan kulit memberikan dampak positif dan negatif bagi kehidupan masyarakat. Dampak negatif yang diberikan seperti penurunan kenyamanan hidup dan kualitas lingkungan disekitar (Kristanto et al, 2017). Industri penyamakan kulit telah menjadi penyumbang dalam jumlah besar pencemaran logam berat di lingkungan, khususnya kromium ke dalam lingkungan perairan. Pencemaran yang terjadi di perairan dapat disebabkan oleh pembuangan limbah dari kegiatan produksi suatu pabrik ataupun limbah rumah tangga (domestik) yang tidak dilakukan proses pengolahan sebelum dibuang atau limbah yang kadar polutan masih melebihi ambang baku mutu yang sudah ditetapkan. Cemar limbah tersebut mengandung logam-logam berat, dimana logam berat tersebut dapat menjadi penyebab pencemaran lingkungan, air sungai dan tumbuhan di sekitar area industri.

Sungai Opak menjadi salah satu area perairan yang memiliki peran besar di Yogyakarta yang melintasi Kabupaten Sleman serta Kabupaten Bantul. Panjang aliran dari Sungai Opak yaitu  $\pm 65$  km dengan total luas daerah aliran sungai  $\pm 139,8$  km<sup>2</sup>. Sungai Opak memiliki aliran dari hulu yaitu Gunung Merapi, kemudian bagian hilir terdapat di Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul. Sungai Opak memiliki banyak peranan penting terutama dalam penunjang kehidupan masyarakat dan pembangunan daerah. Pemanfaatan Sungai Opak seperti penambangan pasir, memancing, sumber air irigasi pertanian khususnya dibagian hilir aliran Sungai Opak. Pembuangan limbah industri seperti industri penyamakan kulit yang mengandung bahan-bahan bersifat toksik ke perairan atau ke dalam sungai dapat menimbulkan gangguan dan pencemaran terhadap lingkungan, seperti kualitas air dan organisme yang ada di sungai maupun sekitaran sungai. Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan terhadap kualitas perairan Sungai Opak menunjukkan bahwa perairan sungai tersebut telah tercemar logam berat khususnya kromium (Cr) yang bersumber dari limbah industri penyamakan kulit (Rahardjo & Prasetyaningsih, 2017).

Logam berat yaitu unsur logam dengan berat jenis melebihi 5 g/cm<sup>3</sup>. Secara umum logam berat adalah bahan toksik berbahaya dan mengakibatkan kanker,

kerusakan DNA, dan kematian sel (Kim et al. 2014). Ada beberapa faktor yang memengaruhi toksisitas logam berat yaitu dosis, jalur paparan, bahan kimia, kondisi organisme yang terpapar seperti genetik, gender, dan status nutrisi (Tchounwo et al 2012). Logam berat yang tercemar di tanah dan air irigasi dapat terakumulasi ke rantai makanan, selain itu juga dapat terserap oleh organisme yang ada disekitar area pencemaran. Kandungan logam berat dalam lingkungan dalam waktu yang lama dapat menjadi ancaman serius bagi lingkungan dan terakumulasi pada rantai makanan, apabila akumulasi tersebut melebihi ambang batas toleransi memiliki efek toksik bagi organisme (Kurniawan et al 2019). Banyak logam berat yang menjadi kontaminan lingkungan dan memiliki bahaya potensial seperti arsen, kadmium, kromium, dan timbal. Salah satu jenis logam yang paling mempengaruhi kualitas lingkungan khususnya lingkungan perairan yaitu kromium (Cr).

Berdasarkan jenisnya kromium (Cr) yang terdapat di alam dibedakan menjadi dua yaitu kromium trivalen atau  $Cr^{3+}$  dan kromium heksavalen atau  $Cr^{6+}$ , dimana kromium heksavalen memiliki sifat yang lebih toksik serta tingkat mobilitas lingkungan yang dimiliki lebih tinggi (Rahman et al 2007). Kromium heksavalen memiliki efek paling berbahaya bagi manusia dan hewan, hal tersebut karena dapat menyebabkan berbagai masalah klinis serta efek karsinogenik dan mutagenik. Kromium heksavalen yang berlebihan di lingkungan dapat menjadi ancaman serius bagi kesehatan manusia, dan dapat terdeposit melalui rantai makanan ke bagian tubuh manusia (Zeng et al 2011). Terakumulasi kromium (Cr) dan menumpuk dalam tubuh dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan efek negatif terhadap ginjal, hati, dan menjadi racun terhadap sitoplasma pada makhluk hidup. Menurut Schiavon (2018) kromium heksavalen dapat menyebabkan mutagen, kanker, serta menghambat pertumbuhan janin, selain itu akumulasi kromium dapat menyebabkan kerusakan organ respirasi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rahardjo (2020) menunjukkan hasil bahwa tanaman padi yang dialiri irigasi dari Sungai Opak sudah tercemar kromium dengan konsentrasi yang tinggi dengan rerata 2,002-2,915 ppm. Hal tersebut karena saluran irigasi dari Sungai Opak yang sudah tercemar digunakan untuk keperluan pertanian. Pencemaran kromium yang ditemukan pada tanaman padi tersebut menjadi salah satu ancaman kesehatan bagi manusia, dikarenakan beras yang berasal dari tanaman padi menjadi salah satu makanan pokok manusia. Indonesia menjadi salah satu negara tertinggi dalam mengkonsumsi beras, berdasarkan data Badan Pusat Statistik



(BPS) 2011 bahwa penduduk di Indonesia mengkonsumsi beras hingga 113,48 kg perkapita untuk tiap tahunnya. Tingkat konsumsi beras rumah tangga menurut Susenas (2017) sebesar 240 gr/hari dan 87,63 kg/tahun. Berdasarkan survey BPS/Kemendag konsumsi beras rumah tangga dan rumah makan mencapai 312 gr/hari atau 114 kg/tahun. Apabila mengkonsumsi beras yang terkontaminasi logam berat dalam jangka panjang akan menyebabkan risiko tinggi bagi kesehatan masyarakat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu penelitian lanjutan mengenai kandungan konsentrasi kromium khususnya kromium heksavalen yang terdapat pada beras yang dihasilkan dari beberapa sawah disepanjang aliran Sungai Opak dengan lokasi pengambilan sampel di Kecamatan Jetis dan Pleret, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Selain mengetahui cemaran kromium heksavalen dalam beras, diperlukan juga analisa risiko kromium dalam beras terhadap kesehatan masyarakat yang mengkonsumsi beras tersebut. Analisa risiko kesehatan menjadi upaya preventif dalam meminimalisir terjadinya dampak potensial yang dihasilkan paparan bahaya lingkungan terhadap kesehatan yang dapat merugikan manusia (NRC, 1988).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- 1.2.1 Berapa besar konsentrasi kromium heksavalen dalam beras hasil panen petani di Kecamatan Jetis dan Pleret, Kabupaten Bantul ?
- 1.2.2 Bagaimana laju asupan kromium heksavalen masyarakat di Kecamatan Jetis dan Pleret, Kabupaten Bantul ?
- 1.2.3 Apakah konsumsi beras yang tercemar kromium heksavalen memiliki risiko terhadap kesehatan masyarakat di Kecamatan Jetis dan Pleret, Kabupaten Bantul ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan yaitu :

- 1.3.1 Untuk mengetahui cemaran kromium heksavalen yang terkandung dalam beras di Kecamatan Jetis dan Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul.
- 1.3.2 Untuk mengetahui laju asupan kromium heksavalen dalam masyarakat di Kecamatan Jetis dan Pleret, Kabupaten Bantul.
- 1.3.3 Untuk mengetahui konsumsi beras yang tercemar kromium heksavalen memiliki risiko terhadap kesehatan masyarakat di Kecamatan Jetis dan Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi bagi peneliti khususnya mengenai cemaran kromium heksavalen dalam beras, menjadi media pembelajaran dan penelitian lebih lanjut mengenai pencemaran logam berat kromium heksavalen dalam beras di Kecamatan Jetis dan Pleret. Menjadi informasi bagi masyarakat mengenai beras yang mendapatkan aliran irigasi Sungai Opak di Kecamatan Jetis dan Pleret masih aman untuk dikonsumsi atau tidak. Selain itu bagi pemerintah dapat memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai acuan dan pertimbangan dalam penggunaan air irigasi pertanian dari Sungai Opak, penertiban industri dalam pengolahan limbah industri, dan sebagai bahan masukan dalam pengelolaan lingkungan serta manajemen risiko dan komunikasi risiko terkait cemaran kromium dalam beras.

©UKDW

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan :

- 5.1.1 Semua sampel beras terkontaminasi kromium heksavalen dengan kisaran konsentrasi 0,060-0,802 mg/kg dan nilai rata-rata sebesar 0,203 mg/kg. Konsentrasi rerata kromium heksavalen Kecamatan Pleret lebih tinggi dibandingkan dengan Kecamatan Jetis yaitu dengan rerata konsentrasi 0,206 mg/kg sedangkan Kecamatan Jetis dengan rerata konsentrasi 0,199 mg/kg. Konsentrasi krom pada beras semua masih dibawah batas aman menurut *China's Maximum Levels for Contaminants in Foods* yaitu sebesar 1,0 mg/kg.
- 5.1.2 Rerata laju asupan kromium heksavalen di Kecamatan Jetis dan Kecamatan Pleret dengan rerata 0,00090 mg/kg-hari. Laju asupan harian di kedua kecamatan tersebut belum melebihi batas asupan harian logam berat kromium untuk dikonsumsi yang dapat ditoleransi menurut US EPA (2011) yaitu 0,023 mg/kg-hari.
- 5.1.3 Rerata indeks risiko kesehatan non karsinogenik kromium heksavalen terhadap responden di Kecamatan Jetis dan Kecamatan Pleret dengan nilai  $RQ < 1$  artinya beras dalam penelitian ini masih aman untuk di konsumsi. Namun berdasarkan perhitungan *Excess Cancer Risk* (ECR) diperoleh nilai sebesar  $3,4E-04$  yang berarti memiliki potensi efek karsinogenik apabila di konsumsi dalam jangka waktu panjang.

#### 5.2 Saran

Diperlukannya penelitian lebih lanjut mengenai akumulasi kromium heksavalen yang ada di dalam beras dengan memperhatikan pengaruh perbedaan musim panen, spesies padi yang ditanam dan sistem pengolahannya. Berdasar hasil penelitian ini perlu dilakukan perumusan strategi manajemen risiko dan komunikasi risiko kesehatan baik kepada pihak pengusaha, petani dan stakeholder lainnya dalam upaya membangun kesadaran dan kesepahaman bersama pentingnya pengelolaan lingkungan dan manajemen risiko sebagai bagian dan keberlanjutan pembangunan di Kabupaten Bantul.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, Rosihan., Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin : Lambung Mangkurat University Press.
- Aji, Alfian Chrisna., Masykuri, Mohammad., Rosariastuti, Retno. 2019. Fitoremediasi Logam Kromium di Tanah Sawah dengan Rami (*Boehmeria Nivea*) dan Environmental Health Agriculture System (EHAS). *Journal Bioeksperimen* 5 (2) : 61-69.
- Amin, H., Ahmed Arain, B., Abbasi, M.S., Amin, F., Jahangir, T.M., Soomro, N.-A., 2019. *Evaluation of chromium phyto-toxicity, phyto-tolerance, and phytoaccumulation using biofuel plants for effective phytoremediation*. Int. J. Phytoremediation 21, 352e363. <https://doi.org/10.1080/15226514.2018.1524837>.
- Andrea, Rab., Baskaran, Christina., Feldmann, Joerg., Meharg, A. 2009. Cooking Rice in High Water to Rice Ratio Reduce Inorganic Arsenic Content. *Journal Environ. Monit* (11) : 41-44.
- 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 30 Januari 2021.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2011. Kajian Konsumsi dan Cadangan Beras Nasional 2011, diakses <https://www.bps.go.id/publication/2011/11/25/a66945e6ace0b3a0967b1450/kajian-konsumsi-dan-cadangan-beras-nasional-2011.html> pada tanggal , 9 Februari 2021.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2017. Survei Sosial Ekonomi Nasional 2017 Maret (KOR) diakses dari <https://mikrodata.bps.go.id/mikrodata/index.php/catalog/814> pada tanggal 9 Februari 2021.
- Brasili, E., Bavasso, I., Petrucci, V., Vilardi, G., Valletta, A., Dal Bosco, C., Gentili, Pasqua, G., Di Palma, L, 2020. *Remediation of Hexavalent Chromium Contaminated Water through Zero-Valent Iron Nanoparticles and Effects on Tomato Plant Growth Performance*. Sci. Rep, 1-11.
- Dokpikul, N., Chaiyasith, W.C., Sananmuang, R.J., Bonney, A. 2019. Surfactant-assisted Emulsification Dispersive liquid-liquid Microextraction using 2- thenoyltrifluoroacetone as a Chelating Agent Coupled with Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry for the Speciation of Chromium in Water and Rice Samples. *Food Chemistry*.
- Effendi, F., Tresnaningsih, E., Sulistomo, A.W., Wibowo, S., Hudoyo, K.S., et al. 2012. Penyakit Akibat Kerja Karena Pajanan Logam Berat. Jakarta : Direktorat Bina Kesehatan Kerja dan Olahraga Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ertani, Andrea. , MiettoAnna., Borin, Maurizio., Nardi, Serenella. 2017. *Chromium in Agricultural Soils and Crops : A Review*. Water Air Soil Pollut 228 : 190.

- European Food Safety Authority (EFSA). 2014. Scientific Opinion on the Risk to Public Health Related to the Presence of Chromium in Food and Drinking Water. *EFSA Journal* 12 (3) : 3595.
- Gao, Ji, Yang, Lizhe., Liu, Yingying., Shao, Fengli., Liao Qianjiahua et al. 2018. Scavenging of Cr(VI) from Aqueous Solutions by Sulfide-modified Nanoscale Zero-valent Iron Supported by Biochar. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers* 000 (2018) 1-8.
- Han, Z., et al., 2016. Assessment of serum trace elements in diarrheic yaks (*Bos grunniens*) in Hongyuan, China. *Biological trace element research*, 171 (2), 333
- Hartini, Eko. 2011. Kadar Plumbum (Pb) dalam Umbi Bawang Merah di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes. *Jurnal Visikes* 10 (1).
- Hastono, Sutanto Priyo. 2007. Analisis Data Kesehatan. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (217).
- Hayati, Erita. 2010. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Kandungan Logam Berat dalam Tanah dan Jaringan Tanaman Selada. *Jurnal Floratek* 5 : 113-123.
- Huang, Z., Pan, X, D., Wu, P., Han, J, L., & Chen, Q. 2013. Health Risk Assessment of Heavy Metals in Rice to the Population in Zhejiang, China. *Plos. One*, 8 e75007 (43).
- Jahiruddin, M., Y, Xie., Ozaki, A., Islam, MR., Nguyen, TV., Kurosawa, K. 2017. Arsenic, 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.
- Jaishankar, M., Tseten, T., Anbalagan, N., Mathew, BB, & Beeregowda, KN (2014). Toxicity Mechanism and Health Effects of Some Heavy Metals. *Interdisciplinary Toxicology*, 7 (2), 60-72
- Kemenkes, RI. 2012. Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kim, H.N., Song, S.W. 2014. Concentrations of Chromium, Selenium, and Copper in the Hair of Viscerally Obese Adulyt are Associatied with Insulin Resistance. *Biol Trace Elem Res* 158, 152-157.
- Krishnamurthy S, Wilkens MM. 1994. *Environmental chemistry of Cr. Northeast Geol* 16(1): 14–17.
- Kristianto, Sony., Wilujeng, Sukian., Wahyudiarto, Deni. 2017. Analisis Logam Berat (Cr) Pada Kali Pelayaran Sebagai Upaya Penanggulangan Pencemaran Lingkungan di Wilayah Sidoarjo. *Jurnal Biota*, 3 (1).
- Kurniawan, Andri., Mustikasari, Diah. 2019. Review : Mekanisme Akumulasi Logam Berat di Ekosistem Pascatambang Timah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17 (3) : 408-415.

- Laoli, Boris Marselius Sevendo., Kisworo., Raharjo, Djoko. 2021. Akumulasi Pencemar Kromium (Cr) Pada Tanaman Padi di Sepanjang Kawasan Aliran Sungai Opak, Kabupaten Bantul. *Biospecies*, 14 (1) : 59-66.
- NRC. 1983. Risk Assessment in The Federal Government : Managing The Process.
- NRC.1988. *Nutrient requirements for swine*. 9th rev. ed. Washington, DC: National Academy Press.
- Mohanty, Monalisa., Pattanaik, Mousumi Madhahusmita., Mishra, Aruna Kumari., Patra, Hemanta Kumar. 2011. Chromium Bioaccumulation In Rice Grown In Contaminated Soil And Irrigated Mine Wastewater—A Case Study At South Kaliapani Chromite Mine Area, Orissa, India. *International Journal of Phytoremediation*. 13 : 397-409.
- Mursiadi, Ahmad. 2015. Analisis Risiko Kandungan Logam Kromium Heksavalen (Cr<sup>6+</sup>) dan Arsen (As) dalam Air Minum. *Jurnal Vokasi Kesehatan* (1), 195-204.
- Nair, Divya S., Kurian, Manju. 2017. Chromium-Zinc Ferrite Nanocomposites for the Catalytic Abatement of Toxic Environmental Pollutants Under Ambient Conditions. *Journal of Hazardous Materials* 344 (2018) 925-941.
- Olivera, Helena. 2012. Chromium as an Environmental Pollutan : Insights on Induced Plant Toxicity. *Journal of Botany* Vol 2012.
- Onakpa, Michael Monday., Nijan, Anoka Ayember., Kalu, Ogbureke Chidiebere. 2018. A Review of Heavy Metal Contamination of Food Crops in Nigeria. *Annals of Global Health*, 84 (3).
- Parengman, M., Judprasong, K., Srianujata, S., Jittinandana, S., Laoharajanapjand, S et al. 2010. Study of Nutrients and Toxic Minerals in Rice and Legumes by Instrumental Neutron Activation Analysis and Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry. *Journal of Food Composition and Analysis* 23 (4) 340-345.
- Peraturan Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016. 2016. Baku Mutu Air Limbah.
- Puslitbangtan. 2005. Peluang Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 27(5):12-14. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Rager, J.E., Suh, M., Chappell, G.A., Thompson, C.M., Proctor, D.M., 2019. Review of transcriptomic responses to hexavalent chromium exposure in lung cells supports a role of epigenetic mediators in carcinogenesis. *Toxicol. Lett.* 305, 40e50. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2019.01.011>.
- Rahardjo. D., 2020. Pengaruh Aktivitas Pembuangan Limbah Cair Industri Kulit Terhadap Kualitas Air, Moluska, Ikan Dan Padi Di Sepanjang Aliran Sungai Opak Laporan Penelitian Fakultas Bioteknologi UKDW, Yogyakarta.

- Rahardjo, D., Prasetyaningsih, Aniek. 2017. Distribusi dan Akumulasi Krom di Lingkungan Kawasan Industri Kulit Desa Banyakan. Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017. Malang.
- Rahardjo, D., Prasetyaningsih, Aniek. 2018. Konsentrasi dan Akumulasi Kromium dalam Darah dan Rambut Warga Desa Banyakan. Prosiding Seminar Nasional Biologi Tahun 2018. Universitas Negeri Medan.
- Rahman, Mujeeb UR., Gul, Shereen., Ul Haq, Mohammad Zahoor. 2007. Reduction of Chromium (VI) by Locally Isolated *Pseudomonas C-171*. Turkey Journal Biol 31 (2007) 161-166.
- Sahlan, Luqman., Radinta, Sarahesti., Kholisoh. Siti Diyae., Mahargiani, Titik. 2016. Penurunan Kadar Krom (Cr) dalam Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit dengan Metode Elektrokoagulasi secara Batch. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan.
- Santonen, Tiina., Alimonti, Alessandro., Bocca Beatrice. 2019. Setting up a Collaborative European Human Biological Monitoring Occupational Exposure to Hexavalent Chromium. *Environmental Research*, 177.
- Schuhmacher, M., Domingo, J.L., Llobet, J.M., Corbella, J. 1994. Cadmium, Chromium, Copper, and Zinc in Rice and Rice Field Soil from Southern Catalonia, Spain. Bull, Environ. Contam. Toxicol (1994) 53 : 54-60.
- Soemirat, Juli. 2013. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Suzuki, R., Tani, Y., Naitou, H., Miyata, N., Tanaka, K., 2020. Sequestration and oxidation of Cr (III) by Fungal Mn oxides with Mn (II) Oxidizing Activity. Catalysts 10, 44.
- Tchounwo, P.B., Yedjou, C.G., Patlolla., A.K., Sutton, D.J. 2012. Heavy Metal Toxicity and the Environmental Toxicology Clinical and Environmental Toxicology. *Experientia Supplementum* 101, DOI 10.1007/978-3-7643-8340-4\_6.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1982. Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- U.S. Environmental Protection Agency, Arsenic (Rfd) : Management Control Plan. Washington DC : 1991.
- U.S. Environmental Protection Agency, Arsenic (Rfd): Integrated Risk Information System (IRIS). Washington DC: 1993.
- U.S Environmental Protection Agency (U.S EPA). 2011. Pesticide Effects Determination, 2011. Office of Pesticide Programs' Aquatic Life Benchmarks. US Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, (EPA-HQ-OPP-2009-0081).
- U.S Environmental Protection Agency (U.S EPA). 2018. Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories Tables.

- Wardiyatun, Siti., Hartini, Eko. 2009. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Merkuri dalam Urin pada Pekerja Tambang Emas di Desa Rengas Tujuh Kecamatan Tumbang Titi Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat. *Jurnal Visikes*, 8 (2).
- Widaningrum., Miskiyah., Suismono. 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* 3.
- World Health Organization (WHO). 2002. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organization/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Geneva.
- Yu, Xiao-Zhang., Feng, Yu-Xi., Liang, Yan-Peng. 2016. Kinetics of Phyto-Accumulation of Hexavalent and Trivalent Chromium in Rice Seedlings. *International Biodeterioration & Biodegradation* : 1-6.
- Zarcinas BA, Pongsakul P, McLaughlin, et al. Heavy metals in soils and crops in Southeast Asia. *Environ Geochem Health* 26 (2004): 359- 371.
- Zeng, Fanrong., Zhou, Wehui., Ali, Shafaqat, Wu, Feibo., Zhang, Guoping. 2011. Subcelluar Distribution and Chemical Forms of Chromium in Plants Suffering from different Levels of Chromium Toxicity. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 2011, 174, 249–256.