
Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Logam Berat Kromium pada Beras di Desa Lakardowo Kabupaten Mojokerto

Ganish Eka Fadillah [✉]
Universitas Airlangga

ABSTRAK

Pencemaran limbah B3 di Desa Lakardowo berpotensi menyebabkan akumulasi kromium (Cr) dalam beras dan membahayakan kesehatan masyarakat. Penelitian ini menganalisis kadar kromium dalam beras serta risikonya bagi kesehatan lingkungan. Sampel beras dan rambut dianalisis menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Hasil menunjukkan kadar kromium dalam beras melebihi batas aman. Korelasi kuat ditemukan antara kromium dalam beras dan rambut responden. Analisis risiko menunjukkan potensi dampak non-karsinogenik dan karsinogenik. Diperlukan langkah mitigasi untuk mengurangi risiko paparan kromium bagi masyarakat.

Kata kunci: Kromium, Beras, Risiko Kesehatan, Desa Lakardowo

Environmental Health Risk Analysis of Heavy Metal Chromium Exposure in Rice in Lakardowo Village, Mojokerto District

ABSTRACT

The hazardous waste (B3) pollution in Lakardowo Village has led to chromium (Cr) accumulation in rice, posing health risks to the community. This study analyzes chromium levels in rice and its environmental health risks. Rice and hair samples were analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Results showed that chromium levels in rice exceeded the safety limit. A strong correlation was found between chromium in rice and respondents' hair. Risk analysis indicated potential non-carcinogenic and carcinogenic effects. Mitigation measures are needed to reduce chromium exposure risks for the community.

Keywords: Chromium, Rice, Health Risk, Lakardowo Village

PENDAHULUAN

Desa Lakardowo, Kecamatan Jetis Kabupaten Mojokerto merupakan desa dengan konflik pencemaran lingkungan akibat aktivitas industri pengelolaan limbah B3 yang berada di sekitar pemukiman rumah masyarakat. Industri pengelolaan limbah B3 yang ada di Desa Lakardowo telah berdiri sejak tahun 2010 dan bertanggung jawab untuk melakukan pengangkutan, penyimpanan, pemusnahan, pengelolaan, serta pemanfaatan pada limbah-limbah yang dihasilkan rumah sakit, laboratorium, klinik, dan berbagai industri penghasil limbah berbahaya lainnya.

Dugaan pencemaran limbah B3 mulai dikeluhkan masyarakat setelah dua tahun industri beroperasi tepatnya pada awal tahun 2013. Masyarakat mengeluhkan munculnya aroma tidak sedap yang berasal dari aktivitas pengangkutan limbah B3, disusul dengan kegagalan panen yang melanda sektor pertanian milik masyarakat setempat yang menjadi awalan dari konflik industrialisasi ini terjadi (Laila & Prihantono, 2017). Konflik menjadi lebih intens saat didapati pihak pengelola limbah B3 menjual murah residu dari pengelolaan limbah B3 untuk menjadi

[✉] Corresponding author
Address : Surabaya, Jawa Timur
Email : ganish.eka.fadillah-2018@fkm.unair.ac.id

tanah urukan rumah masyarakat di Desa Lakardowo. Berdasarkan data yang dimiliki masyarakat setempat, terdapat 51 titik timbunan tanah urukan yang berasal dari residu limbah B3 yang tersebar di beberapa rumah masyarakat sampai saat ini.

Hal ini memunculkan adanya potensi cemaran komponen lingkungan ketika senyawa berbahaya dalam tanah urukan yang tertimbun di beberapa titik lokasi mulai mencemari tanah dan air milik masyarakat. Di sisi lain keluhan kesehatan juga mulai dikeluhkan masyarakat, seperti gatal-gatal yang menyerang seluruh lapisan masyarakat tidak terkecuali bayi dan balita, gejala gatal ini kerap muncul ketika masyarakat berkontak dengan air tanah yang mereka gunakan sehari-hari. Selain itu, masyarakat juga sering kali mengeluhkan nyeri sendi dan sesak nafas. Dalam satu wilayah yang sama, terdapat laporan adanya kematian bayi, kelahiran autis, dan kasus kanker.

Limbah B3 memiliki kandungan logam berat tinggi di dalamnya, salah satunya adalah kromium. Menurut Murniasih (2012) mengatakan bahwa limbah padat maupun cair yang dihasilkan oleh laboratorium, klinik, dan rumah sakit memiliki kandungan kromium di dalamnya, selain itu keberadaan kromium kemungkinan besar juga berasal dari residu pembakaran dari limbah itu sendiri. Kromium merupakan salah satu logam berat yang menjadi salah satu dari 16 substansi berbahaya oleh Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Salmariza et al., 2016). Logam berat kromium dapat menyebabkan gangguan kesehatan dalam tubuh manusia yang memiliki dampak karsinogenik, mutagenik, dan teratogenik (Kristianto et al., 2017).

Selain itu dapat menyebabkan munculnya penyakit non-karsinogenik seperti kerusakan hati, kerusakan saluran pernapasan, kerusakan ginjal (Salmariza et al., 2016). Kromium dapat terakumulasi pada makhluk hidup, hingga masuk ke

dalam rantai makanan (Kristianto et al., 2017). Saat kromium sudah masuk ke dalam tubuh, maka keberadaannya akan sulit untuk dihilangkan, sehingga konsentrasinya akan selalu meningkat dalam tubuh makhluk hidup (Prastyo et al., 2016).

Menurut rilis yang dikemukakan oleh Eka S. (2018) hasil kajian lingkungan, secara geologi dan geolistik, tanah di sekitar pabrik pengelola limbah B3 tersebut terkontaminasi logam berat dan beberapa zat berbahaya lainnya. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Bianchini (2018) pencemaran terhadap lingkungan Desa Lakardowo telah terjadi sejak 6 tahun terakhir. Tanah, air, dan sumber pangan telah tercemar dengan kandungan logam berat yang terakumulasi pada setiap komponen lingkungan, salah satunya adalah logam berat kromium (Bianchini, 2018). Tercatat konsentrasi kromium di tanah Desa Lakardowo dengan rentang nilai 6,9 mg/kg - 250 g/kg, dimana nilai ini telah melebihi batas bawah yang telah ditetapkan oleh Uni Eropa yaitu sebesar 200 mg/kg, maka dari itu tanah Desa Lakardowo yang mengandung kromium terbukti memiliki risiko ekologis. Begitu juga komponen air di Desa Lakardowo telah tercemar kromium sebesar 0,23 mg/kg - 0,49 mg/kg. Sedangkan pada beras konsentrasi kromium mencapai 0,24 mg/kg - 19 mg/kg, dimana nilai ini telah melebihi batas konsentrasi kromium dalam makanan yang telah ditetapkan oleh *Ministry of Health of China. Maximum level of contaminants in food (GB2762-2005)* (Bianchini, 2018).

Masyarakat yang setiap hari memanfaatkan tanah serta air tanah yang terdapat di Desa Lakardowo sebagai sumber penghasilan berpotensi terpapar kromium (Cr) paling utama. Pola konsumsi masyarakat melalui konsumsi hasil pertanian adalah sumber distribusi kromium dapat masuk ke dalam tubuh. Masyarakat Lakardowo rata-rata memanfaatkan tanaman padi hasil panen sendiri sebagai sumber bahan makanan

hasil panen persawahan yang letaknya <200 meter, yang terbagi menjadi 3 kategori yaitu 50-100 meter, 101-150 meter, 151-200 meter. Kemudian sampel subjek berupa rambut dan keluhan kesehatan diambil dari masyarakat yang memiliki sawah dan mengonsumsi beras dari hasil panen persawahan yang dekat dengan industri pengelola limbah B3.

Pengambilan sampel beras sebanyak 100 gram dan sampel rambut sebanyak 3 gram untuk diuji kadar kromiumnya, kemudian keluhan kesehatan didapatkan melalui wawancara dan kuisioner yang berisi tentang pertanyaan mengenai responden.

Pengujian sampel beras dan rambut dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya dengan penimbangan masing-masing sebanyak 1 gram yang kemudian dimasukkan dalam tabung nesler, selanjutnya ditambahkan HNO₃ pekat sebanyak 10 ml, kemudian didestruksi. Setelah didestruksi, ditambahkan aquades bebas krom, lalu dibaca menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).

Analisis data pada beras dan rambut menggunakan *korelasi* untuk melihat keeratan hubungan melalui nilai koefisien kontingensi yang kedua variabelnya bertipe data rasio. Menurut Riduwan (2012), kriteria dari nilai koefisien kontingensi dapat dibagi menjadi empat yaitu sebagai berikut: 0,00–0,199 dengan kuat hubungan sangat rendah; 0,20–0,399 dengan kuat hubungan rendah; 0,40–0,599 dengan kuat hubungan cukup; 0,60–0,799 dengan kuat hubungan kuat; 0,80–1,00 dengan kuat hubungan sangat kuat. Sedangkan risiko kesehatan didapatkan dari perhitungan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Rahman et al., 2008);

$$Ink = \frac{C \times R \times fE \times Dt}{Wb \times tavg} \quad (1)$$

$$RQ = \frac{I}{RfD} \quad (2)$$

$$ECR = Ik \times SF \quad (3)$$

Dimana Ink adalah intake pajanan, RQ adalah karakteristik risiko, dan ECR adalah tingkat risiko karsinogenik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa distribusi responden menurut kelompok umur dibagi menjadi 2 kategori yaitu (20-40 tahun) dan (21-60 tahun) yang masing-masing memiliki jumlah responden sama rata. Sedangkan untuk jenis kelamin responden seluruhnya perempuan. Responden yang memiliki pekerjaan sebagai petani sebanyak 3 orang (50%), ibu rumah tangga sebanyak 2 orang (33%), dan penjahit sebanyak 1 orang (16%). Kemudian jarak rumah yang ditinggali oleh responden dengan area industri pengelola limbah B3 dibagi menjadi 3 kategori yaitu 400-600 meter dengan jumlah responden sebanyak 3 orang (50%), 501-600 meter jumlah responden sebanyak 2 orang (33%), dan >601 meter.

Pada penelitian ini, jarak rumah dengan lokasi urukan residu limbah B3 dibagi menjadi 3 kategori yaitu <10 meter dari urukan sebanyak 3 orang (50%), 11-20 meter dari urukan sebanyak 1 orang (16%) dan >21 meter sebanyak 2 orang (33%). memiliki jumlah responden 1 orang (16%).

Selain itu, di Desa Lakardowo juga terdapat beberapa bangunan yang menjadi lokasi urukan residu limbah B3, lebih tepatnya terdapat 51 titik urukan yang tersebar pada setiap dusun di Desa Lakardowo. Lokasi urukan residu limbah yang mengandung berbagai macam logam berat berpotensi untuk mencemari air tanah milik masyarakat setempat yang masih digunakan untuk mandi, cuci, kakus, dan memasak.

Jarak persawahan dengan industri pengelola limbah B3 berperan dalam hadirnya kadar kromium dalam beras. Dari 6 sampel beras hasil panen milik responden yang diambil, jarak persawahan penghasil beras dengan industri pengelola limbah B3 dibagi menjadi 3 kategori, yaitu pada jarak 50-100 m dari industri sebanyak 2 sawah (33%),

Tabel 1
Hasil Analisis Logit

Variabel	Jumlah	Presentase
Umur		
20-40 tahun	3	50%
41-60 tahun	3	50%
<i>Mean</i>	40,83	-
<i>Median</i>	42	-
<i>St. Dev</i>	10,65	-
<i>Minimum</i>	28	-
<i>Maximum</i>	53	-
Jenis Kelamin		
Perempuan	6	100%
Laki-laki	0	0%
Pekerjaan		
Ibu Rumah Tangga	2	33%
Petani	3	50%
Penjahit	1	16%
Jarak Rumah dengan Industri		
400-500 meter	3	50%
501-600 meter	2	33%
>601 meter	1	16%
<i>Mean</i>	540,67	-
<i>Median</i>	489,5	-
<i>St. Dev</i>	162,187	-
<i>Minimum</i>	423	-
<i>Maximum</i>	850	-
Jarak Rumah dengan Urukan Residu Limbah		
<10 meter	3	50%
11-20 meter	1	16%
>21 meter	2	33%
<i>Mean</i>	20,18	-
<i>Median</i>	9,185	-
<i>St. Dev</i>	22,63	-
<i>Minimum</i>	0	-
<i>Maximum</i>	53,4	-
Jarak Persawahan dengan Industri		
50-100 meter	2	33%
101-150 meter	2	33%
151-200 meter	2	33%
<i>Mean</i>	119,8	-
<i>Median</i>	122	-
<i>St. Dev</i>	31,96	-
<i>Minimum</i>	79,6	-
<i>Maximum</i>	154	-

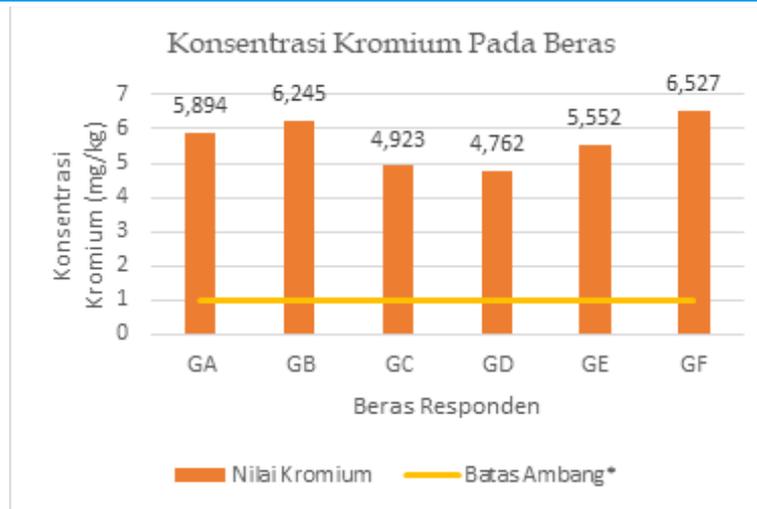
Sumber: Data Primer Diolah, 2022

jarak 101-150 meter dari industri sebanyak 2 sawah (33%), jarak 151-200 meter dari industri sebanyak 2 sawah (33%).

Konsentrasi Kromium Pada Beras

Konsentrasi logam kromium dalam beras hasil pertanian Desa Lakardowo, Kabupaten Mojokerto ditunjukkan pada Gambar 2. Nilai rata-rata kandungan

kromium pada beras mencapai 5,65 mg/kg dengan rentang nilai 4,762 mg/kg - 6,527 mg/kg. Di Indonesia, belum terdapat peraturan yang mengatur secara spesifik kandungan logam kromium dalam beras, sehingga baku mutu logam kromium pada beras yang digunakan dalam penelitian adalah peraturan yang



Sumber: Data Primer Diolah, (2022)

Gambar 2.

Konsentrasi Kromium Pada Beras

Keterangan:(*)Batas kandungan kromium dalam beras (*Ministry of Health of China. Maximum level of contaminants in food (GB2762-2005)*)

dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan China yaitu sebesar 1 mg/kg. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, seluruh sampel beras di Desa Lakardowo mengandung kromium melebihi batas maksimal kontaminan logam berat menurut Kementerian Kesehatan China.

Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Bianchini (2018) menyebutkan bahwa beras dan tanah di Desa Lakardowo, memiliki kandungan kromium sangat tinggi, pada beras kandungan kromium memiliki rata-rata 5,568 mg/kg, sedangkan pada sampel tanah kering kandungan kromium memiliki rata-rata mencapai 117,13 mg/kg (Bianchini, 2018). Jika dibandingkan dengan penelitian di tahun sebelumnya, saat ini kandungan kromium pada beras mengalami kenaikan sebesar 0,082 mg/kg sejak 4 tahun sebelumnya. Terjadinya peningkatan kandungan kromium dalam beras ini dapat diakibatkan oleh sifat fisik dan kimia dalam tanah dengan kandungan logam yang semakin terakumulasi akibat adanya cemaran di lingkungan sekitar. Transfer tanah ke tanaman merupakan proses kunci untuk paparan manusia terhadap logam berat beracun dalam rantai makanan (Zhuang et al., 2009) (Zhuang et al., 2009). Logam berat yang terakumulasi

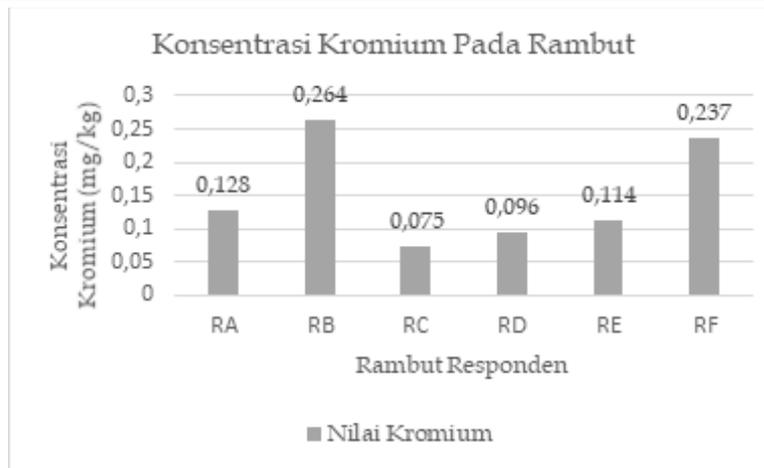
pada tanaman berasal dari kandungan logam berat pada tanah yang telah mengalami bioakumulasi secara terus menerus dalam waktu yang lama.

Selain itu terdapat faktor risiko jarak persawahan dari industri pengelola limbah B3 dengan kandungan kromium yang ada dalam beras. Maka dari itu dilakukan uji korelasi pearson untuk mengetahui hubungan antara keduanya, didapatkan hasil logam berat kromium pada beras dengan nilai signifikansi yaitu $0,062 > 0,05$ yang artinya kedua sampel tidak memiliki pengaruh satu sama lain. Meski begitu, terdapat faktor lain yang dapat memengaruhi kandungan kromium dalam beras seperti arah aliran air dan kondisi cuaca saat penelitian dilakukan.

Konsentrasi Kromium Pada Rambut

Konsentrasi logam kromium pada rambut responden yang mengonsumsi beras hasil panen dari persawahan di sekitar industri pengelolaan limbah B3 ditunjukkan pada Gambar 3. Nilai rata-rata kandungan kromium pada rambut mencapai 0,1523 mg/kg dengan rentang nilai 0,075-0,264 mg/kg.

Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Desa Lakardowo telah mengabsorpsi kromium yang berasal dari lingkungan sekitar. Masuknya kromium ke dalam tubuh dapat melalui berbagai



Sumber: Data Primer Diolah, (2022)

Gambar 3
Konsentrasi Kromum Pada Rambut

jalur, baik oral, inhalasi, dan dermal. Logam kromium yang telah masuk secara terus menerus akan terakumulasi dalam tubuh, yang dapat dibuktikan melalui adanya akumulasi di dalam rambut manusianya. Penelitian terkait pembuktian akumulasi logam kromium pada rambut juga pernah dilakukan oleh Rahardjo & Prasetyaningsih (2018) di Desa Banyakan yang menyatakan bahwa akumulasi kromium pada rambut dan kuku dapat berasal dari lingkungan yang tercemar.

Konsentrasi kromium pada rambut sebesar 0,77 mg/kg, sedangkan pada kuku hanya sebesar 0,23 mg/kg. Konsentrasi kromium pada rambut lebih tinggi dibanding kuku, karena kuku lebih cepat melakukan regenerasi dan seringkali dipotong setiap bulan sekali demi alasan kebersihan, lain halnya dengan rambut yang masih terus tumbuh dalam hitungan tahun (Rahardjo & Prasetyaningsih, 2018). Perbedaan konsentrasi kromium pada rambut, dapat disebabkan oleh kandungan kromium pada beras yang dikonsumsi oleh masyarakat.

Berdasarkan Gambar 4. diketahui bahwa pada 2 sampel beras milik responden B dan F memiliki konsentrasi kromium tertinggi masing-masing sebesar 6,245 mg/kg dan 6,527 mg/kg. Sama halnya dengan konsentrasi kromium tertinggi pada rambut juga dimiliki oleh responden B dan F dengan masing-masing

sebesar 0,264 mg/kg dan 0,237 mg/kg. Melihat kesamaan tersebut, maka dilakukan analisis uji kjarakorelasi antara konsentrasi kromium pada beras dengan konsentrasi kromium pada rambut.

Menurut hasil analisis korelasi didapatkan hubungan konsentrasi kromium pada beras terhadap akumulasi logam berat kromium pada rambut dengan nilai signifikansi yaitu $0,0209 < 0,05$ yang artinya kedua sampel memiliki pengaruh satu sama lain. Uji korelasi *Pearson* diketahui yaitu 0,8796 dapat dikatakan bahwa sampel memiliki hubungan yang positif atau searah. Derajat hubungan sampel berada antara "0,80 s/d 1,00" yang berarti memiliki korelasi sangat kuat. Nilai koefisien determinasi 0,7172 atau 71,72% yang berarti bahwa X dapat menjelaskan Y sebesar 71,72% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan
Setelah melihat korelasi antara akumulasi kromium pada rambut dan kandungan kromium pada beras saling memiliki pengaruh satu sama lain, sehingga dilakukan pula analisis risiko kesehatan lingkungan. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan merupakan sebuah metode memperkirakan risiko kesehatan pada manusia akibat pajanan agen yang membahayakan (Zuhra, 2019). Dalam pelaksanaannya Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan memerlukan variabel-

variabel yang masuk dalam perhitungan rumus, diantaranya konsentrasi kromium pada beras, berat badan, laju asupan beras, frekuensi pajanan, durasi pajanan, dan *time average*.

Pengujian kuantitatif kromium pada beras di Desa Lakardowo dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) didapatkan hasil pengujian dengan rentang nilai 4,762 mg/kg - 6,527 mg/kg. Pada perhitungan analisis risiko kesehatan lingkungan, konsentrasi kromium dalam beras diubah menjadi satuan mg/g, sehingga konsentrasi kromium berkisar antara 0,004762 mg/g - 0,006527 mg/g. Seberapa kecil dan besar konsentrasi kromium, tetap dapat terakumulasi dalam tubuh berdampak ke kesehatan.

Distribusi berat badan responden diperoleh dari hasil wawancara dan kuisioner yang mengemukakan berat badan terakhir saat responden melakukan penimbangan. Dalam penelitian ini, ditemukan berat badan responden berkisar antara 34 kg - 62 kg dengan rata-rata 50 kg. Menurut Karundeng, et al (2014) menyatakan bahwa semakin besar berat badan seseorang, maka semakin besar lemak yang terdapat pada tubuh, lemak dalam tubuh selain dapat menyimpan cadangan energi, juga dapat menyimpan racun yang terserap oleh usus dan liver. Dengan demikian, lemak dapat mencegah racun untuk beredar terlalu banyak dalam darah (Karundeng et al., 2014).

Laju Asupan Konsumsi Beras yang Mengandung Kromium (R)

Laju asupan merupakan volume dari makanan yang masuk kedalam tubuh dalam satuan gram setiap harinya. Sedangkan laju asupan dalam penelitian ini merupakan banyaknya beras yang dikonsumsi dan masuk ke dalam tubuh setiap hari yang diterima responden dalam satuan gram per hari. Laju asupan didapatkan melalui hasil wawancara terhadap responden berdasarkan jumlah makan dalam sehari dikalikan dengan

jumlah entong dalam sekali makan yang dikalikan dengan hitungan setiap entongnya untuk masyarakat Indonesia adalah 100 gram. Didapatkan laju asupan berkisar 400 gram/hari - 600 gram/hari.

Dalam perhitungan nilai *intake*, laju asupan merupakan salah satu variabel pembilang yang dapat memengaruhi nilai *intake* serta berbanding lurus dengan nilai *intake*. Semakin tinggi nilai laju asupan, maka akan memungkinkan semakin tinggi pula *intake* yang diterima tubuh.

Frekuensi Pajanan (f_p)

Frekuensi pajanan merupakan jumlah hari keterpaparan kromium pada masyarakat yang menjadi responden dalam penelitian ini. Frekuensi pajanan berupa banyaknya hari mengonsumsi beras mengandung kromium dalam satuan hari/tahun. Konsumsi terhadap beras hasil panen dari sawah milik pribadi masih terjadi setiap hari di kalangan masyarakat, sehingga frekuensi pajanan dapat dikatakan 350 hari/tahun masyarakat mengonsumsi beras yang mengandung kromium didalamnya.

Durasi Pajanan (D_p)

Durasi Pajanan merupakan lamanya atau jumlah tahun terjadinya pajanan kromium terhadap masyarakat. Dari 6 responden yang diteliti, seluruh responden telah terpajan kromium dalam beras selama 6 tahun sejak industri pengelolaan limbah B3 berdiri.

Time average

Time average merupakan periode waktu rata-rata untuk efek non karsinogenik maupun karsinogenik. *Time average* pada perhitungan analisis pajanan efek non karsinogenik adalah 30 tahun x 365 hari/tahun adalah 10.950 hari. Sedangkan untuk *time average* pada perhitungan analisis pajanan dengan efek karsinogenik adalah 70 tahun x 365 hari/tahun adalah 25.550 hari.

Analisis Pemajanan

Analisis Pemajanan diketahui dengan menghitung *intake* dari agen risiko yaitu kromium dalam tubuh manusia. *Intake* merupakan banyaknya kromium yang diperkirakan masuk ke dalam tubuh.

Tabel 2
Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan

Variabel	Responden					
	A	B	C	D	E	F
C (mg/gr)	0,005894	0,006245	0,004923	0,004762	0,005552	0,006527
R (gr/hari)	450	450	600	450	600	400
f_E (hari/tahun)	350					
D_t (tahun)						
Real time	12					
Non-Karsinogenik	30					
Karsinogenik	70					
T avg						
Non-Karsinogenik	30 x 365 = 10.950					
Karsinogenik	70 x 365 = 25.550					
Intake						
Non-Karsinogenik	0,016955	0,017386	0,025177	0,024175	0,022816	0,023288
Karsinogenik	0,007267	0,007451	0,010790	0,010361	0,009778	0,009981
Rfd (mg/kg/d)*	0,003					
Karakterisasi Risiko (RQ)	5,652	5,795	8,392	8,058	7,605	7,763
Status	Tidak aman					
SF (mg/kg/d)**	0,5					
ECR (Excess Cancer Risk)	3,63 x 10 ⁻³	3,73 x 10 ⁻³	5,40 x 10 ⁻³	5,18 x 10 ⁻³	4,89 x 10 ⁻³	4,99 x 10 ⁻³
Status	Karsinogenik					

Sumber: Data Primer Diolah, (2022)

Keterangan :

(*) *Integrated Risk Information System (IRIS)*

(**) *California Environmental Protection Agency (CalEPA)*

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa beras hasil panen di Desa Lakardowo telah terkontaminasi logam berat kromium (Cr) dengan kadar yang melebihi batas aman yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan China. Konsentrasi kromium dalam beras berisiko tinggi bagi kesehatan masyarakat. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara kandungan kromium dalam beras dengan akumulasi kromium dalam rambut, yang mengindikasikan bahwa konsumsi beras tercemar menjadi jalur utama pajanan logam berat ini. Analisis risiko kesehatan lingkungan menunjukkan bahwa konsumsi beras yang terkontaminasi kromium berpotensi menyebabkan

dampak kesehatan non-karsinogenik dan karsinogenik dalam jangka panjang. Hal ini mengindikasikan bahwa masyarakat Desa Lakardowo berada dalam kondisi yang tidak aman terkait paparan kromium dari makanan pokok mereka. Oleh karena itu, diperlukan langkah mitigasi untuk mengurangi dampak pencemaran, seperti pemantauan kualitas lingkungan secara berkala, pengelolaan limbah B3 yang lebih ketat, serta edukasi kepada masyarakat mengenai risiko kesehatan akibat konsumsi beras yang terkontaminasi. Upaya intervensi yang cepat dan efektif sangat diperlukan untuk melindungi kesehatan masyarakat Desa Lakardowo dari dampak jangka panjang paparan kromium.

DAFTAR PUSTAKA

- Bianchini, F. (2018). *Environmental and Health Impacts of the PT PRIA Factory in Lakardowo*. https://cdn.prod.website-files.com/5d9baf75f6edb09b82b5aaf/5ed2f46297a20a361d8a69e5_Indonesia - Lakardowo Final report plus attachments.pdf
- Eka S., W. (2018). *Warga Lakardowo, Mojokerto, Bertarung Melawan Limbah B3*. *Walhi Jatim*. <https://walhijatim.org/2018/08/12/warga-lakardowo-mojokerto-bertarung-melawan-limbah-b3/>
- Karundeng, R., Wangko, S., & Kalangi, S. J. (2014). Jaringan Lemak Putih dan Jaringan Lemak Coklat: Aspek Histofisiologis. *Jurnal Biomedik*, 6(3). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/biomedik/article/view/6328>
- Kristianto, S., Wilujeng, S., & Wahyudiarto, D. (2017). Analisis Logam Berat Kromium (Cr) pada Kali Pelayaran sebagai Bentuk Upaya Penanggulangan Pencemaran Lingkungan di Wilayah Sidoarjo. *Jurnal Biota*, 3(2), 66–70. <https://erepository.uwks.ac.id/16798/1/5.pdf>
- Laila, N., & Prihantono, G. (2017). *Kesediaan Masyarakat Menerima Kompensasi dari Pencemaran limbah B3 di Kabupaten Mojokerto: Contingen Valuation Method*. Denpasar: Udayana University.
- Murniasih, S. (2012). Kajian Kandungan Logam B3 dalam Limbah Rumah Sakit Dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah. *Prosiding Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah*, 197–204.
- Prastyo, D., Herawati, T., & Iskandar. (2016). Bioakumulasi Logam Krom (Cr) pada Insang, Hati, Daging Ikan yang Tertangkap di Hulu Sungai Cimanuk. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(2). <https://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/view/11180>
- Rahardjo, D., & Prasetyaningsih, A. (2018). Keanekaragaman Spesies dan Kandungan Alginat sargassum Pantai Sepanjang dan Drini Kabupaten Gunungkidul. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pendidikan Biologi : Penelitian, Penerapan Dan Pembelajaran Biologi Dalam Menghadapi Tantangan Abad*, 188–196. <https://repository.uksw.edu/handle/123456789/15070>
- Rahman, A., Nukman, A., Setyadi, S., Akib, C. R., Sofwan, S., & Jarot, J. (2008). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pertambangan Kapur di Sukabumi, Cirebon, Tegal, Jepara, dan Tulung Agung. *Indonesian Journal of Health Ecology*, 7(1), 78248. <https://www.neliti.com/publications/78248/analisis-risiko-kesehatan-lingkungan-pertambangan-kapur-di-sukabumi-cirebon-tega>
- Riduwan. (2012). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Salmariza, S., Mardiaty, M., Mawardy, M., Sofyan, S., Ardinal, A., & Purnomo, Y. (2016). Adsorpsi Ion Cr (VI) Menggunakan Adsorben dari Limbah Padat Lumpur Aktif Industri Crumb Rubber. *Jurnal Litbang Industri*, 6(2), 135.
- Zhuang, P., Zou, H., & Shu, W. (2009). Biotransfer of Heavy Metals Along a Soil-Plant-Insect-Chicken Food Chain: Field Study. *Journal of Environmental Sciences*, 21(6), 849–853. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(08\)62351-7](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(08)62351-7)
- Zuhra, H. (2019). *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Boraks pada Siswa yang Mengonsumsi Bakso di SDN Cirendeuy 02 Tahun 2019* [UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/49741>