

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN LOGAM BERAT Fe PADA AIR SUMUR PENDUDUK KAWASAN INDUSTRI DESA DAGANG KELAMBIR TANJUNG MORAWA

Tina Meirindany¹, Khodijah Tussolihin Dalimunthe², Mutiara Nauli³

¹ Universitas Haji Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email: Meirindanytina@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang : Kegiatan industri memberikan andil besar terhadap penurunan kualitas air termasuk tingginya kadar besi (Fe) pada air sumur penduduk di sekitar kawasan industri. Akan tetapi justru hal tersebut dapat membahayakan kesejahteraan kesehatan masyarakat terutama pada pemukiman di sekitar kawasan industri

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan analisa resiko kesehatan lingkungan melalui evaluasi pendekatan di atas meja untuk melihat tingkat risiko logam berat Fe pada air sumur penduduk di Desa Dagang Kelambir Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang.

Hasil: Hasil Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan melalui evaluasi pendekatan di atas meja menunjukkan bahwa Karakteristik Risiko (RQ) pada Stasiun I yaitu 0,040, Stasiun II yaitu 0,034 dan Stasiun III yaitu 0,022. Karakteristik risiko (RQ) secara keseluruhan pajanan logam berat Fe < 1 artinya pada pajanan *lifetime* belum beresiko menimbulkan efek kesehatan akibat pajanan logam berat Fe pada air sumur penduduk. Disarankan agar masyarakat menyaring air sumur sebelum di konsumsi agar risiko pajanan logam berat Fe dan logam lainnya tidak berisiko bagi kesehatan masyarakat.

Kata kunci: Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Besi (Fe), Air Sumur, Kawasan Industri, Limbah Industri

Abstract

Background : Industrial activities contribute greatly to the reduction of water quality including high levels of heavy metal Fe in water wells around industrial estates. However, this can endanger the health of the community, especially in settlements around industrial estates.

Method : This study was an quantitative descriptive study using environmental health risk assessment through on desk evaluation approach to see the level of risk heavy metal Fe exposure in water wells of residents in the village of Dagang Kelambir Tanjung Morawa district Deli Serdang.

Result : The results of this assessment indicate that risk characteristics or called (RQ) of Iron (Fe) at Station 1 are 0,040, Station 2 is 0,034 and Station III is 0,022. Overall risk characteristics (RQ) of Iron (Fe) exposure < 1. That mean in life time taxes are not risked to create a health effect due to

such iron (Fe) taxes. Existenece of increasing the concentration of iron (Fe) in well water due to iron solubility by deposits from industrial effluents. It is recommended that the commubity filter well water before consumption so that the risks of exposure and other metals do no pose a risk to public health.

Keyword : *Environmental Health Risk Analysis, Heavy Metal Fe, Well Water, Industrial Area*

Pendahuluan

Salah satu kebutuhan Pokok sehari-hari makhluk hidup di dunia ini adalah air. Tidak hanya penting bagi manusia tetapi juga bagian yang penting bagi makhluk hidup baik hewan maupun tumbuhan. Tanpa air kemungkinan tidak ada kehidupan di dunia ini karena semua makhluk hidup sangat memerlukan air untuk bertahan hidup (Ambarwati, 2019).

Mengingat pentingnya air dalam kehidupan maka ketersediaan air bersih harus selalu terjaga dengan baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Air bersih merupakan air yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan layak diminum apabila sudah dimasak. Kualitas air juga harus memperhatikan persyaratan agar menjamin kesehatan masyarakat yang berkesinambungan (Depkes RI, 2017).

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok dari manusia yang diperoleh dari berbagai sumber, tergantung pada kondisi daerah setempat. Oleh karena itu, untuk keperluan minum (termasuk untuk masak) air harus mempunyai persyaratan khusus agar tidak menimbulkan penyakit bagi manusia. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No 492 /Menkes/Per/IV/2010 menyatakan bahwa pemenuhan kebutuhan air minum harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan yaitu tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna, tidak mengandung mikroorganisme yang berbahaya, dan tidak mengandung logam berat.

Pada kawasan pedesaan maupun perkotaan, banyak masyarakat berupaya untuk membuat sumur gali dalam memenuhi penyediaan air bersih tersebut walaupun pada perumahan juga sudah tersedia fasilitas air bersih melalui PDAM. Akan tetapi justru hal tersebut dapat membahayakan kesejahteraan dari sisi kesehatan masyarakat. Terutama pada pemukiman disekitar kawasan industri. Kegiatan industri memberi andil besar terhadap penurunan kualitas air. Semakin banyak aktivitas manusia maka limbah yang dibuang kelingkungan akan semakin besar (Trisnawulan *et.al*, 2007)

Menurut peraturan menteri kesehatan RI No 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum menyatakan bahwa air minum yang aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Hal ini tentunya diharapkan dapat menunjang kesehatan masyarakat sesuai dengan yang diharapkan.

Besi merupakan salah satu logam berat dengan kadar rendah yang terkandung dalam air. Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan RI tahun 2010 menyatakan bahwa kadar konsentrasi maksimum besi dalam air minum adalah 0.3mg/L. Apabila kadar besi (Fe) melebihi ambang batas yang ditetapkan maka dapat mengakibatkan sirosis pada hati, diare, coma, irritability dan sakit perut. Selain itu, apabila kadar Fe terakumulasi dalam alveoli akan menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru yang berujung pada kematian.

Desa dagang Kelambir Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang terdiri atas empat dusun yaitu Dusun I, Dusun II, Dusun III dan Dusun IV. Keadaan topografi di Kecamatan Tanjung Morawa pada umumnya datar. Jarak yang bisa ditempuh dari kecamatan menuju desa adalah 3 km dan jarak dari pemerintah propinsi TK-1 Sumatera Utara adalah 15 km (BKSDA 1 SUMUT, 2003).

Kegiatan industri memberi manfaat pada penduduk disekitar karena dapat meningkatkan perekonomian pada penduduk sekitera akan tetapi tentunya juga memberikan efek negatif pada lingkungan alam disekitar pemukiman tersebut. Berdasarkan penelitian Sigit (2012), Kegiatan industri di Desa Dagang Kelambir sudah di dilaksanakan berpuluh-puluh tahun dengan menggunakan alat-alat sederhana sampai alat modern. Semula kegiatan industri hanya berada di satu tempat, namun sekarang sudah meluas dan mulairamai pada hampir seluruh Kecamatan Tanjung Morawa, seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Jenis Industri Besar di Desa Dagang Kelambir

No	Nama Pabrik	Lokasi
1.	PT. Asia Raya Foundry (Pengelolaan Biji Besi)	Dusun I
2.	PT. Charoen Pokphand Jayafarm (Pabrik Peternakan dan Penetasan Ayam)	Dusun I
3.	PT. Timberindo Industri (Pengelolaan kayu)	Dusun III
4.	PT. Palm (Pengepakan Sawit)	Dusun III
5.	PT. Indocafe (Gudang Penyimpanan Kopi)	Dusun III

Bedasarkan penelitian Kurniawan (2014) mengenai kadar Fe pada sumur gali di desa beringin jaya Sulawesi Tengah dinyatakan bahwa terdapat pengaruh antara jarak sumur gali dari sumber pencemar terhadap kadar besi air sumur gali di Desa Beringin Jaya. Hasil penelitian Romatua (2015) mengenai analisis kadar besi (Fe) pada air sumur di padang bulan medan secara spektrofotometri serapan atom menyatakan bahwa kadar besi air sumur padang bulan yaitu 0,7206 mg/L dimana sudah melewati syarat baku mutu air minum permenkes 2010 yaitu 0.3 mg/L. Begitu pula dengan penelitian Wulandari (2018) mengenai analisis kadar Fe pada air selokan di sekitar TPA II kelurahan karya jaya Musi 2 Palembang menunjukkan rata-rata kandungan Fe yaitu 0.7308 mg/L yang melebihi kadar baku mutu kualitas air minum.

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan masih jarang digunakan dalam kajian dampak lingkungan terhadap kesehatan masyarakat. Kebanyakan analisis dilakukan secara konservatif dengan studi epidemiologi. Oleh karena itu, bisa difahami masih ditemukan persepsi yang salah dalam studi Epidemiologi Kesehatan Lingkungan (EKL) dengan ARKL (Bahri, 2012).

Ada dua kemungkinan kajian ARKL yang dapat dilakukan yaitu pertama evaluasi di atas meja (*Desktop Evaluation*) yang disebut ARKL Meja. Cara ini dilakukan untuk menghitung estimasi risiko dengan segera tanpa harus mengumpulkan data dan informasi baru dari lapangan. Cara ini hanya membutuhkan konsentrasi *Risk Agent* dalam media lingkungan bermasalah, dosis referensi risk agent dan nilai default faktor-faktor antropometri pemajanan untuk menghitung asupan dan yang kedua kajian lapangan (*Field Study*) yang disebut ARKL Lengkap. Pada dasarnya sama dengan ARKL Meja namun didasarkan pada

data lingkungan dan faktor-faktor pemajanan antropometri sebenarnya yang diperoleh dari pengukuran di lapangan bukan dengan asumsi atau simulasi (Kemenkes, 2012).

Penelitian mengenai pengaruh kegiatan industri terhadap kualitas air sumur pada permukiman penduduk di desa dagang kelambir kecamatan tanjung morawa kabupaten deli serdang termasuk pengukuran kadar Besi (Fe) pada air sumur penduduk sudah dilakukan, oleh sebab itu peneliti ingin melakukan perhitungan analisis risiko kesehatan lingkungan yaitu evaluasi diatas meja untuk menghitung pajanan kadar Besi (Fe) pada air sumur penduduk di desa Dagang Kelambir Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional dengan menggunakan teknik analisa risiko kesehatan lingkungan (ARKL) Meja untuk menilai sejauh mana risiko pajanan (RQ) logam besi (Fe) pada sumur penduduk desa Dagang Kelambir kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang melalui sampel air sumur penduduk pada empat lokasi yaitu Dusun I (<100 m dari lokasi industri) , Dusun II (100-200 m dari lokasi Industri), Dusun III (200-300 m dari lokasi industri) dan Dusun IV (>300 m dari lokasi industri) Desa Dagang Klambir Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang dimana dari masing-masing dusun tersebut diambil masing-masing 3 sampel dengan total sebanyak 12 sampel dan di analisis pada Laboratorium Kimia Analitik FMIPA Universitas Sumatera Utara. Data diperoleh dari data sekunder dimana sudah dilakukan pemeriksaan sampel air sumur penduduk desa Dagang Kelambir Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang (Sigit, 2012).

Hasil dan Pembahasan

A. Kosentrasi Fe (Besi) pada Air Sumur Penduduk Desa Kelambir

Air yang berasal dari sumur penduduk untuk konsumsi air minum hendaknya harus memenuhi standar yang telah ditetapkan. Batas kadar logam besi (Fe) yang ditetapkan oleh Permenkes No 492/Menkes/PER/IV/2010 sebesar 0.3 mg/L. Berdasarkan hasil pengukuran kandungan besi (Fe) pada sumur penduduk di desa Dagang Kelambir menunjukkan bahwa terdapat 3 dusun yang air sumur penduduknya mengandung kadar besi (Fe) yang melebihi ambang batas ketentuan Permenkes No 492/Menkes/PER/IV/2010, seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hasil pemeriksaan laboratorium Kandungan Besi (Fe) dalam air sumur penduduk di kawasan Industri Desa Kelambir Tanjung Morawa

Stasiun	Jarak sumur (diambil 3 sampel dari setiap dusun)	Kandungan Besi (Fe) rata-rata (mg/l)
I	<100 m	0,81

II	100-200 m	0,70
III	200-300 m	0,49
IV	> 300 m	0,17

Berdasarkan 12 sampel air sumur yang diukur dari setiap stasiun pada dusun Dagang Kelambir menunjukkan bahwa 9 sampel air sumur mengandung kadar besi (Fe) yang melebihi ambang batas ketentuan Permenkes No. 492/Menkes/PER/IV/2010 yaitu 0.3 mg/L yaitu pada dusun I dengan rata-rata kadar besi (Fe) 0,81 mg/L, dusun II dengan rata-rata kadar besi (Fe) 0,70 mg/L dan dusun III dengan rata-rata kadar besi (Fe) 0,49 mg/L. Sementara dusun IV, rata-rata kadar besi (Fe) masih dibawah ambang batas yaitu 0,17 mg/L.

Adanya kandungan logam besi (Fe) pada sumur penduduk pada desa Dagang Kelambir disebabkan oleh endapan-endapan dari buangan industri dimana semakin dekat dengan lokasi industri maka kualitas air sumur akan semakin rendah sehingga menunjukkan kandungan besi (Fe) semakin tinggi.

Disamping itu, terdapat variasi kadar Fe pada sampel air pada tiap sumur penduduk yang dipengaruhi oleh kelarutan besi yang berasal dari limbah karena pembuangan limbah pabrik tersebut masih sangat sederhana sehingga menyebabkan pH air menjadi rendah, CO₂ semakin tinggi, banyaknya O₂ yang terlarut dalam air serta kuatnya daya hantar listrik yang melarutkan besi (Bapelkes Cikarang , 2012).

B. Analisa Resiko Kesehatan Lingkungan

1. Identifikasi Bahaya

Adanya kelarutan besi yang berasal dari pipa atau tangki besi pada sumur bor masyarakat efek negatif pada tubuh yang mengganggu fungsi kerja organ vital tubuh yang salah satunya berkurangnya fungsi kerja paru-paru.

2. Analisis Dosis Respon

Pajanan Fe masuk dalam tubuh atau ingesti dan menyebabkan resiko non-karsiogenik maka digunakan data sekunder dosis respon referensi (Rfd) yang ditetapkan oleh IRIS dari US – EPA (2006) yaitu sebesar 0,700 mg/kg/hari.

3. Analisis Paparan

Berikut ini adalah rumus perhitungan intake untuk jalur paparan ingesti :

$$I = \frac{C \times R \times V \times Dt}{Wb \times t \text{ avg}}$$

Intake (I) dalam mg/kg x hari tidak ada nilai default sebanding dengan Konsentrasi (C) mg/l tidak ada nilai default , laju asupan (R) liter/hari nilai default untuk dewasa pada daerah

pemukiman 2 liter/hari, frekuensi pajanan (fe) hari/tahun dengan nilai default 350 hari/tahun , dan durasi pajanan (Dt) nilai default 30 tahun namun berbanding terbalik dengan berat badan (Wb) nilai default 55 Kg pada orang dewasa Indonesia dan periode rata-rata waktu (tavg) dimana nilai default tavg (30 tahunx365 hari/tahun= 10950 hari). Dari persamaan tersebut dapat dihitung

besaran Intake logam besi pada masing-masing sumur bor.

$$I_1 = \frac{0,81 \text{ mg/L} \times 2 \text{ L/hari} \times 350 \text{ hari/th} \times 30\text{th}}{55 \text{ kg} \times 10950 \text{ hari}}$$

$$I_1 = 0.028 \text{ mg/ Kg} \times \text{hari}$$

$$I_{II} = \frac{0,70 \text{ mg/L} \times 2 \text{ L/hari} \times 350 \text{ hari/th} \times 30\text{th}}{55 \text{ kg} \times 10950 \text{ hari}}$$

$$I_{II} = 0.024 \text{ mg/ Kg} \times \text{hari}$$

$$I_{III} = \frac{0,49 \text{ mg/L} \times 2 \text{ L/hari} \times 350 \text{ hari/th} \times 30\text{th}}{55 \text{ kg} \times 10950 \text{ hari}}$$

$$I_{III} = 0.017 \text{ mg/ Kg} \times \text{hari}$$

4. Karakteristik Resiko atau Risk Quation (RQ)

Perhitungan karakteristik Resiko pada jalur pajanan ingesti dan efek nonkarsinogenik :

$$RQ = \frac{\text{Intake}}{Rfd}$$

Karakteristik resiko (RQ) berbanding lurus dengan Intake dan berbanding terbalik dengan dosis respon (Rfd), dimana nilai Rfd pajanan besi pada air minum menurut EPA (2006) yaitu 0,700

$$RQ_I = I_1/0,700 = 0,028/0,700 = 0,040$$

$$RQ_{II} = I_4/0,700 = 0,024/0,700 = 0,034$$

$$RQ_{III} = I_5/0,700 = 0,017/0,700 = 0,022$$

Nilai RQ pada masing – masing stasiun dari setiap dusun diperoleh nilai RQ <1 yang artinya pada pajanan lifetime belum beresiko menimbulkan efek kesehatan akibat pajanan logam besi pada air sumur penduduk Desa Dagang Kelambir Kecamatan Tanjung Morawa kabupaten Deli Serdang. Karakter resiko (RQ) dapat disimpulkan beresiko jika dari perhitungan ARKL diperoleh RQ>1 (Kementerian Kesehatan, 2012).

1. KESIMPULAN

Nilai RQ pada masing – masing stasiun dari setiap dusun pada pajanan besi (Fe) yang terkandung dalam air sumur penduduk diperoleh nilai RQ <1 yang artinya pada pajanan lifetime belum beresiko menimbulkan efek kesehatan. Disarankan adanya pemeriksaan berkala air sumur penduduk Desa Dagang Kelambir Kecamatan Tanjung Morawa kabupaten Deli Serdang oleh dinas kesehatan Kabupaten Deli Serdang dan masyarakat yang menggunakan air sumur sebagai air minum disarankan untuk menyaring air sumur terlebih dahulu sebelum di konsumsi agar pajanan besi (Fe) dan logam lainnya tidak beresiko bagi kesehatan masyarakat.

2. REFERENSI

- Romatua, L, I, P. 2015. Analisis Kadar Besi (Fe) pada air sumur di Padang Bulan Medan Secara Spektrofotometri Serapan Atom. Diploma III. Analisis Farmasi dan Makanan. Fakultas Farmasi USU. Medan
- Sigit, G. 2012. Tesis. Pengaruh Kegiatan Industri Terhadap Kualitas Air Sumur Penduduk Desa Dagang Kelambir Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang. Fakultas Pengelolaan dan Pemberdayaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Universitas Sumatera Utara
- Ambarwati, RD, ST, MT. 2019. Air Bagi Kehidupan Manusia. Dsdp.Banten.go.id
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. Persyaratan Kualitas Air Minum. Peraturan Menteri Kesehatan. Jakarta
- Bapelkes. 2012. Pelatihan kesehatan. Cikarang. Bekasi
- Kementerian Kesehatan, 2012. Pedoman Analisis Risiko Kesehatan lingkungan (ARKL). Direktorat Jenderal PP dan PL. Jakarta
- Raden Fatah. Wulandarai, Tri. 2018. Analisis Kandungan Fe(II) air selokan di sekitar TPA II kelurahan Karya Jaya Musi 2 Palembang.
- Bahri, S. 2012. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Bagian Kesehatan Lingkungan. UIN Alaudin. Makasar
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Persyaratan Kualitas Air Bersih. Peraturan Menteri Kesehatan. Jakarta