

## PAPARAN GAS HIDROGEN SULFIDA (H<sub>2</sub>S) DAN AKTIVITAS PEMULUNG TERHADAP RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN DI TPA TAHUN 2022

Rani Nabilla Fahmi<sup>1)</sup>; Aidil Onasis<sup>2)</sup>; Suksmerri<sup>3)</sup>; Burhan Muslim<sup>4)</sup>; Erick Zicof<sup>5)</sup>  
(Poltekkes Kemenkes Padang)

### Abstract

Scavengers have the potential to be exposed to gases from the waste decomposition process at the final disposal area due to the activities of scavengers in the final disposal environment. Exposure to these gases can cause health problems for scavengers, one of which is due to Hydrogen Sulfide (H<sub>2</sub>S) gas. The purpose of the study was to determine the exposure of Hydrogen Sulfide (H<sub>2</sub>S) gas to scavengers at the Air Dingin final disposal area of Padang in 2022. The research method used Environmental Health Risk Analysis. The results of the three points measured were above the odor level limit value (0.02 ppm or 0.0278 mg/m<sup>3</sup>). The average realtime intake value is 1.55 x 10<sup>-3</sup> mg/kg/day and the lifetime intake is 3.11 x 10<sup>-3</sup> mg/kg/day. Realtime and lifetime RQ values, obtained RQ>1. This means that exposure to Hydrogen Sulfide (H<sub>2</sub>S) is not safe for scavengers. For this reason, it is necessary to carry out risk control efforts. For scavengers to use PPE, especially masks, and increase body resistance. For the Department of Environment of Padang, recommended to be able to monitor air quality related to polluting gases in the air around the final disposal area on a regular basis.

**Keywords:** Scavengers; final disposal area; Hydrogen Sulfide (H<sub>2</sub>S); risk

### Abstrak

Pemulung berpotensi terpapar oleh gas-gas hasil proses dekomposisi sampah di TPA dikarenakan aktivitas pemulung yang berada dilingkungan TPA. Paparan gas-gas tersebut dapat mengakibatkan gangguan kesehatan pada pemulung, salah satunya akibat gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S). Tujuan penelitian untuk mengetahui pajanan gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) pada pemulung di TPA Air Dingin Kota Padang Tahun 2022. Metode penelitian menggunakan ARKL. Hasil ketiga titik yang dilakukan pengukuran berada diatas nilai batas tingkat kebauan (0,02 ppm atau 0,0278 mg/m<sup>3</sup>). Rata-rata nilai intake realtime sebesar 1,55 x 10<sup>-3</sup> mg/kg/hari dan intake lifetime sebesar 3,11 x 10<sup>-3</sup> mg/kg/hari. Nilai RQ realtime dan lifetime, didapatkan RQ>1. Hal ini berarti pajanan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) tidak aman bagi pemulung. Untuk itu perlu dilakukan upaya pengendalian risiko. Untuk pemulung agar menggunakan APD khususnya masker, serta meningkatkan daya tahan tubuh. Untuk Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang agar dapat melakukan pemantauan kualitas udara terkait gas-gas pencemar di udara sekitar TPA secara berkala.

**Kata Kunci:** Pemulung; TPA; Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S); risiko

### PENDAHULUAN

Permasalahan sampah merupakan suatu hal yang harus segera diatasi karena akan mengakibatkan masalah jika tidak dikelola dengan baik. Di Indonesia 24% sampah tidak terkelola, 7% sampah didaur ulang dan 69% persen sampah berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Pada umumnya komposisi sampah tertinggi di TPA adalah jenis sampah organik (sisa makanan atau limbah pasar). Sampah organik akan mengalami dekomposisi. <sup>1</sup> Proses dekomposisi sampah akan membentuk berbagai jenis gas, seperti Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S), Karbon Monoksida (CO), Ammonia (NH<sub>3</sub>), Fosfor (PO<sub>4</sub>) dan Sulfur Oksida (SO<sub>4</sub>), dan Metana (CH<sub>4</sub>). <sup>2</sup>

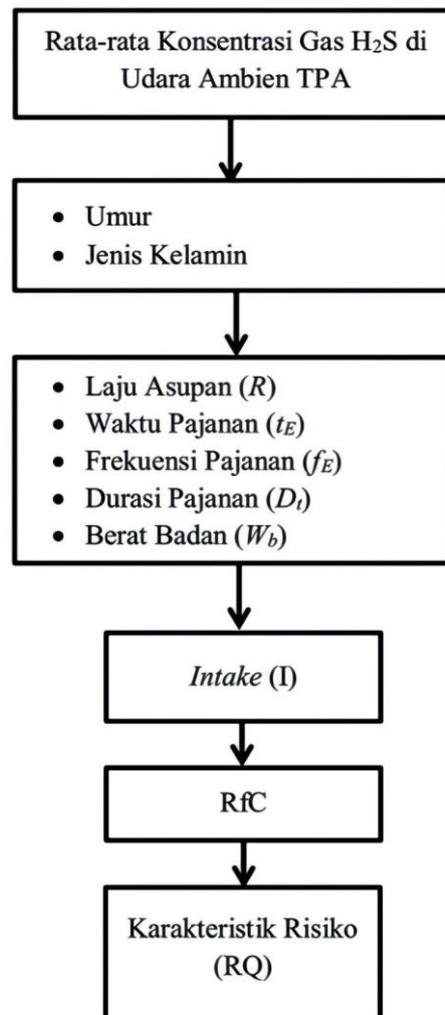
Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) merupakan gas yang tidak berwarna, beracun, mudah terbakar dan berbau seperti telur busuk. Gas ini dapat timbul dari aktivitas biologis ketika bakteri mengurai bahan organik dalam keadaan tanpa oksigen (aktivitas anaerobik).<sup>3</sup> Paparan gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) dapat menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia, terutama jika terpapar melalui udara. Diketahui bahwa gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) tidak memiliki implikasi terhadap kasus kanker sehingga efek yang akan digunakan dalam analisis adalah efek sistemik atau efek non karsinogenik.<sup>4</sup>

Pemulung merupakan kelompok masyarakat yang mengalami dampak langsung terpapar oleh gas-gas hasil proses dekomposisi sampah di TPA. Paparan gas-gas tersebut dapat mengakibatkan gangguan kesehatan pada pemulung. Hal ini dikarenakan aktivitas pemulung yang berada didalam lingkungan TPA serta lokasi tempat tinggalnya yang juga berada di sekitar TPA tersebut.<sup>2</sup> Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) merupakan salah satu alat pengelolaan risiko yang digunakan untuk melindungi kesehatan pada masyarakat akibat efek dari lingkungan yang buruk. ARKL merupakan proses memprakirakan risiko pada suatu organisme, sistem atau (sub) populasi sasaran, dengan segala ketidakpastian yang menyertainya, setelah terpajan oleh agen tertentu, dengan memperhatikan karakteristik agen dan sasaran yang spesifik.<sup>5</sup>

Pada penelitian mengenai analisis risiko kesehatan lingkungan paparan gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) pada pemulung akibat timbulan sampah di TPA Jatibarang Kota Semarang, Analisis risiko masing-masing individu pemulung didapatkan hasil bahwa pada saat ini (real time) sudah terjadi risiko non karsinogenik pada pemulung yang bekerja di TPA Jatibarang sebesar 12,3% (8 orang). Pada proyeksi paparan 10 tahun yang akan datang, pemulung yang memiliki risiko non karsinogenik meningkat menjadi 97% (63 orang).<sup>4</sup>

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin Kota Padang merupakan tempat pemrosesan akhir sampah di kota Padang . TPA ini sudah berdiri sejak tahun 1989. Dalam operasionalnya pengelolaan sampah di TPA Air Dingin masih terdapat sistem *open dumping* meskipun sudah mulai beralih ke *controlled landfilled*. Selain itu, timbulan sampah yang dihasilkan per hari yaitu  $\pm 500$  ton dengan luas TPA sekitar 18 ha. Hal ini dapat berdampak terhadap risiko penurunan kualitas udara akibat pencemaran udara, salah satunya karena gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ).

Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan analisis risiko kesehatan lingkungan paparan gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) terhadap pemulung di TPA Air Dingin Kota Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ), karakteristik pemulung berdasarkan umur dan jenis kelamin, karakteristik antropometri dan pola aktivitas, serta untuk mengetahui karakteristik risiko paparan gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) pada pemulung.

**METODE PENELITIAN**

Gambar 1. Kerangka Konsep

Jenis penelitian ini deskriptif kuantitatif dengan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) yang terdiri dari 4 langkah analisis risiko yaitu identifikasi bahaya, analisis dosis respon, analisis paparan dan karakteristik risiko. Terdiri dari 2 sampel penelitian yaitu sampel manusia (pemulung) dan sampel udara. Sampel pemulung sebanyak 33 orang. Untuk sampel udara dilakukan pengambilan sampel pada 3 lokasi didasarkan pada aktivitas pemulung di TPA Air Dingin, yaitu titik 1 di zona aktif TPA, titik 2 di lokasi pembuangan sampah dari truk sampah, dan titik 3 di tempat peristirahatan pemulung. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner, pengukuran berat badan menggunakan timbangan, dan pengukuran konsentrasi gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan metode absorpsi gas dan dianalisis menggunakan alat spektrofotometer. Analisis data dilakukan dengan analisis univariat dan analisis risiko kesehatan lingkungan. Untuk mengetahui analisis risiko kesehatan lingkungan yaitu dengan mengetahui konsentrasi gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S), melakukan analisis dosis respon, menghitung laju asupan (*intake*) untuk mengetahui tingkat risiko (RQ) terhadap responden.

**HASIL PENELITIAN****Konsentrasi Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S)****Tabel 1. Konsentrasi Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) di TPA Air Dingin**

Titik Pengukuran	Waktu Pengukuran	Hasil Pengukuran (mg/m <sup>3</sup> )	Rata-rata Hasil Pengukuran (mg/m <sup>3</sup> )	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
Titik 1	10.10-11.10 WIB	0,0311		33,5	61,6
Titik 2	11.24-12.24 WIB	0,0331	0,030067	33,8	60,5
Titik 3	12.35-13.35 WIB	0,0260		32,1	63,7

Sumber data: Primer

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa konsentrasi tertinggi berada pada titik 2 yaitu sebesar 0,0331 mg/m<sup>3</sup> dan konsentrasi terendah berada di titik 3 yaitu sebesar 0,0260 mg/m<sup>3</sup>. Sedangkan rata-rata konsentrasi berdasarkan 3 titik pengukuran yaitu sebesar 0,030067 mg/m<sup>3</sup>. Suhu tertinggi berada pada titik 2 yaitu sebesar 33,8 °C dan suhu terendah berada di titik 3 yaitu sebesar 32,1 °C. Sedangkan kelembaban tertinggi berada di titik 3 yaitu sebesar 63,7% dan kelembaban terendah berada pada titik 2 yaitu 60,5%.

**Karakteristik Responden Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin****Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Umur**

Variabel	Mean	Median	Min	Max	SD
Umur (tahun)	41,83	43	18	65	12,488

Sumber data: Primer

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa rata-rata umur responden di lokasi penelitian yaitu 41,83 tahun, dengan umur paling rendah yaitu 18 tahun dan umur paling tinggi yaitu 65 tahun.

**Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Laki-laki	15	45.5
Perempuan	18	54.5
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

Sumber data: Primer

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 18 orang (54,5%).

**Karakteristik Antropometri dan Pola Aktivitas Pemulung****Tabel 4. Karakteristik Antropometri dan Pola Aktivitas**

Karakteristik	Mean	Median	Min	Max	SD
Berat Badan/ Wb (Kg)	54,96	53,5	38,7	86,2	9,753
Waktu Paparan/t <sub>E</sub> (jam/hari)	8	8	5	12	2,121
Frekuensi Paparan/f <sub>E</sub> (hari/tahun)	304	312	217	330	23,627
Durasi Paparan/D <sub>t</sub> (tahun)	14,97	15	4	30	6,607

Sumber data: Primer

Berdasarkan tabel diatas, nilai berat badan (Wb) didapatkan hasil bahwa rata-rata berat badan responden adalah 54,96 kg dengan berat badan tertinggi 86,2 kg dan terendah 38,7 kg . Rata-rata lama pajanan responden adalah 8 jam/hari dengan lama pajanan paling tinggi 12 jam perhari dan terendah 5 jam/hari. Untuk nilai median frekuensi pajanan responden adalah 312 hari/tahun dengan dengan frekuensi pajanan tertinggi 330 hari/tahun dan terendah 217 hari/tahun. Sedangkan untuk rata-rata durasi pajanan responden yaitu 14,97 tahun dengan durasi pajanan tertinggi yaitu 30 tahun dan terendah yaitu 4 tahun.

### Analisis Dosis Respon Hidrogen Sulfida

Nilai RfC untuk gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) menurut *Integrated Risk Information System* (IRIS) adalah sebesar  $5,7 \times 10^{-4}$  mg/kg/hari. Selanjutnya, nilai tersebut digunakan sebagai nilai RfC pada penelitian pajanan gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) pada pemulung di TPA Air Dingin,

### Analisis Pajanan (*Intake*) Hidrogen Sulfida

**Tabel 5. Nilai *Intake Realtime* dan *Lifetime* Pajanan Gas  $H_2S$**

Variabel Intake	Hasil Perhitungan (mg/kg/hari)
<i>Intake realtime</i>	$1,55 \times 10^{-3}$
<i>Intake lifetime</i>	$3,11 \times 10^{-3}$

Sumber data: Primer

Berdasarkan tabel diatas, nilai *intake realtime* pemulung di TPA Air Dingin sebesar 0,00155 mg/kg/hari dan *intake lifetime* sebesar 0,00311 mg/kg/hari.

### Karakteristik Risiko

**Tabel 6. Nilai Karakteristik Risiko pajanan Gas  $H_2S$  pada Pemulung di TPA Air Dingin**

RQ	Hasil Perhitungan	Risiko
<i>RQ realtime</i>	2,72	Berisiko
<i>RQ lifetime</i>	5,46	Berisiko

Sumber data: Primer

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai RQ *realtime* yaitu 2,72 yang berarti  $RQ > 1$ , maka pajanan gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) di TPA Air Dingin secara inhalasi pada masyarakat dewasa yang bekerja sebagai pemulung dengan berat 54,96 kilogram tidak aman untuk frekuensi pajanan 312 hari pertahun selama 14,97 tahun. Berdasarkan perhitungan untuk RQ *lifetime* yaitu sebesar 5,46 yang artinya  $RQ > 1$ , maka pajanan gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) di TPA Air Dingin secara inhalasi pada masyarakat dewasa yang bekerja sebagai pemulung dengan berat 54,96 kilogram tidak aman untuk frekuensi pajanan 312 hari pertahun selama 30 tahun.

## PEMBAHASAN

### Konsentrasi Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) di Udara

Pengukuran gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) menunjukkan titik 1 (zona aktif TPA) dan titik 2 (tempat pembuangan sampah dari truk sampah) melebihi nilai batas jika dibandingkan

dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 50 Tahun 1996 yang menyatakan bahwa nilai batas gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) yaitu 0,02 ppm (0,028 mg/m<sup>3</sup>).<sup>6</sup> Sejalan dengan penelitian Simbolon yang menunjukkan konsentrasi pada titik bongkar dan titik pemilahan diketahui lebih tinggi dibandingkan pada titik istirahat.<sup>7</sup> Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran di titik istirahat tidak melebihi nilai batas dikarenakan lokasi istirahat lebih jauh daripada lokasi zona aktif dan titik bongkar.

Perbedaan kadar konsentrasi Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) di setiap titik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satunya yaitu jarak titik pengambilan sampel dengan sumber pencemar. Semakin dekat jarak pengambilan sampel udara ambien terhadap sumber emisi maka semakin besar pula konsentrasi gas yang dihasilkan.<sup>8</sup> Selain itu, perbedaan konsentrasi Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) juga dapat dipengaruhi oleh faktor meteorologi yang dilakukan pada saat pengukuran. Suhu dan kelembaban dapat mempengaruhi konsentrasi Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S).

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan pada saat cuaca panas dengan rentang suhu 32,1-33,8 °C. Perbedaan suhu pada setiap pengukuran dapat terjadi karena perbedaan cuaca dan waktu pengukuran. Semakin tinggi suhu di udara maka akan menyebabkan udara makin renggang sehingga konsentrasi bahan pencemar Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) menjadi rendah. Sebaliknya ketika suhu rendah udara semakin padat sehingga konsentrasi bahan pencemar semakin tinggi.

#### **Karakteristik Responden Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin**

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan umur pemulung rata-rata yaitu 41,85 tahun. Namun begitu, masih ada pemulung yang berumur lanjut usia dan berusia sekolah. Penelitian yang dilakukan oleh Ayathollah, menunjukkan usia pemulung yang bekerja di TPA Puruwatu Kota Kendari sebagian besar berumur lebih dari 45 tahun.<sup>9</sup> Ini menunjukkan kegiatan memulung tidak dibatasi oleh umur berapapun, jadi siapa saja bisa memulung. Selain itu, memulung merupakan salah satu mata pencarian utama pada sebagian masyarakat di sekitar TPA Air Dingin.

Jenis kelamin paling banyak pada penelitian ini adalah perempuan (54,5%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Simbolon, dimana pemulung yang paling banyak bekerja di TPA Ganet adalah berjenis kelamin perempuan.<sup>7</sup> Banyaknya perempuan yang memulung dapat terjadi karena perempuan tersebut harus memenuhi kebutuhan keluarganya. Ada juga yang membantu suaminya yang merupakan seorang pemulung juga. Jenis kelamin juga berpengaruh terhadap kondisi kesehatan seseorang karena adanya jumlah asupan gas yang masuk ke dalam tubuh berkaitan dengan kapasitas vital paru-paru. Pemulung dengan jenis kelamin laki-laki lebih berisiko mengalami keluhan gangguan pernapasan dibandingkan dengan perempuan.<sup>9</sup>

#### **Karakteristik Antropometri dan Pola Aktivitas**

Hasil pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan, didapatkan berat badan responden yang diukur berkisar 38,7-86,2 kilogram dengan rata-rata 54,96 kilogram.

Berat badan rata-rata tersebut berada dibawah berat badan rata-rata minimal yang ditetapkan P2PL, yaitu sebesar 55 kilogram.<sup>10</sup> Berat badan memberikan pengaruh terhadap besar risiko responden untuk mengalami gangguan kesehatan akibat paparan gas hidrogen sulfida.

Waktu pajanan adalah lamanya atau jumlah jam/ hari terjadinya pajanan tiap harinya. Hasil wawancara dengan responden menggunakan kuesioner, didapatkan waktu pajanan responden berkisar 5-12 jam/hari dengan rata-rata waktu pajanan 8 jam/hari. Jika diakumulasikan, pemulung bekerja lebih dari 40 jam dalam satu minggu. Waktu pajanan sangat mempengaruhi pajanan dan nilai *intake* yang kemudian dapat menimbulkan risiko kesehatan. Responden dengan waktu paparan yang lebih lama akan mempengaruhi besar risiko yang akan diterima.

Frekuensi pajanan adalah lamanya atau jumlah hari terjadinya pajanan setiap tahunnya. Adapun untuk frekuensi pajanan pada TPA Air Dingin diperoleh paling rendah 217 hari/tahun dan paling lama 330 hari/tahun. Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan, didapatkan bahwa data tidak terdistribusi normal sehingga digunakan nilai median yaitu 312 hari/tahun. Semakin besar frekuensi seseorang dalam satu tahun terpapar zat berbahaya di udara ambien maka akan semakin besar risiko kesehatan yang diterima.<sup>11</sup>

Durasi pajanan gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) pada pemulung rata-rata 14,97 tahun dengan durasi pajanan paling singkat yaitu 4 tahun dan durasi pajanan paling lama yaitu 30 tahun. Pada penelitian Andhika menyebutkan bahwa pemulung dengan masa kerja > 10 tahun sebagian besar mengalami keluhan gangguan pernapasan.<sup>12</sup> Semakin lama durasi pajanan gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) maka semakin berisiko mengalami gangguan kesehatan non karsinogenik pada pemulung.

### **Analisis Dosis Respon Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ )**

Dosis referensi untuk efek-efek non karsinogenik dinyatakan dalam nilai RfD, dan/atau RfC, dan/atau SF dari agen risiko yang menjadi fokus ARKL. Analisis dosis respon ini tidak harus dengan melakukan penelitian percobaan sendiri namun cukup dengan merujuk pada literatur yang tersedia. Dalam penelitian ini, nilai RfC gas Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) yang digunakan adalah menurut *Integrated Risk Information System* (IRIS) adalah sebesar  $5,7 \times 10^{-4}$  mg/kg/hari.<sup>10</sup>

### **Analisis Pajanan Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ )**

Hasil analisis pajanan terdiri dari kategori *intake* pajanan *realtime* dan *lifetime*. Didapatkan *intake* pajanan *realtime* yaitu sebesar  $1,63 \times 10^{-3}$  mg/kg/hari dan *intake lifetime* sebesar  $3,15 \times 10^{-3}$  mg/kg/hari. Perbedaan dari perhitungan *intake* tersebut dipengaruhi oleh durasi pajanan. Durasi pajanan digunakan angka 15,55 tahun untuk pajanan *realtime* dan angka default 30 tahun untuk pajanan *lifetime*.

*Intake* pajanan Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) di udara dihitung dengan membedakan durasi pajanan, yaitu pajanan *realtime* dan *lifetime*. *Intake* pajanan *realtime* menggambarkan besar pajanan yang diterima oleh responden, perhitungan ini berdasarkan tahun dimana pemulung

mulai bekerja di TPA Air Dingin. Intake pajanan *lifetime* menggambarkan estimasi besar pajanan yang diterima besar pajanan yang diterima oleh individu per kilogram berat badan per hari berdasarkan faktor aktivitas rata-rata responden dan durasi pajanan *lifetime* (30 tahun).

Besarnya nilai *intake* berbanding lurus dengan nilai konsentrasi, laju inhalasi, waktu pajanan, frekuensi pajanan dan durasi pajanan. Maka dapat diartikan bahwa semakin besar nilai-nilai tersebut maka *intake* yang didapatkan akan semakin besar pula. Namun nilai *intake* juga dipengaruhi oleh nilai berat badan dan periode waktu rata-rata, dimana nilai *intake* berbanding terbalik dengan kedua nilai tersebut. Jika nilai berat badan semakin besar maka individu akan berpotensi menerima nilai *intake* yang semakin kecil sehingga menurunkan risiko terjadinya gangguan kesehatan.

### **Karakteristik Risiko Pajanan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S)**

Hasil perhitungan risiko untuk pajanan *realtime* yang didapatkan dari perbandingan antara *intake realtime* dan nilai RfC gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) didapatkan bahwa nilai RQ sebesar 2,72 (RQ>1) yang artinya pajanan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) untuk pemulung tidak aman dan menunjukkan adanya risiko kesehatan non-karsinogenik bagi pemulung. Hasil perhitungan risiko untuk pajanan *lifetime* yang didapatkan dari perbandingan antara *intake lifetime* dan nilai RfC gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) didapatkan bahwa nilai RQ sebesar 5,46 (RQ>1) yang artinya pajanan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) untuk pemulung tidak aman dan menunjukkan adanya risiko kesehatan non-karsinogenik bagi pemulung. Hal ini menunjukkan pemulung di TPA Air Dingin memiliki risiko kesehatan non-karsinogenik dan perlu dilakukan pengendalian terhadap risiko.

### **Manajemen Risiko**

Manajemen risiko dilakukan untuk mencegah atau mengurangi efek yang dapat terjadi akibat pajanan gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) yang diterima individu. Manajemen risiko harus dilakukan apabila terdapat nilai RQ>1. Strategi pengelolaan risiko dilakukan dengan cara menurunkan nilai konsentrasi gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S), memperpendek waktu pajanan harian dan frekuensi pajanan harian di daerah yang berisiko, dan pembatasan durasi pajanan hingga batas aman.

Upaya pengelolaan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) perlu dilakukan dengan menurunkan konsentrasi gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) di TPA. Salah satu cara menurunkan konsentrasi gas tersebut dengan meningkatkan sistem pengelolaan sampah menjadi *sanitary landfill*.<sup>6</sup> Selain itu, untuk mengurangi konsentrasi sumber pencemar (polutan) yang ada di TPA dapat dilakukan dilakukan penanaman pohon disekitar TPA. Tanaman memiliki fungsi penting yaitu dapat menyerap polutan.<sup>13</sup>

Untuk pemulung dapat menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker untuk mengurangi keterpaparan terhadap gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S). Pemulung yang menggunakan masker diharapkan terlindung dari kemungkinan terjadinya gangguan pernapasan akibat terpapar udara yang kadar polutannya tinggi. Tetapi, tidak ada jaminan

bahwa dengan menggunakan masker, pemulung tersebut akan terhindar dari kemungkinan terjadinya gangguan pernapasan. Masker yang dapat digunakan untuk mengurangi paparan H<sub>2</sub>S yaitu masker kain (mechanical respiratory) atau masker bertabung (*carvadge respiratory*).<sup>14</sup>

Pengelolaan risiko juga dapat dilakukan dengan pelaksanaan EHRA (Environmental Health Risk Assesment/ Penilaian Terhadap Risiko Kesehatan Lingkungan) oleh Kabupaten/Kota untuk memahami kondisi fasilitas sanitasi salah satunya layanan pembuangan sampah. Selain itu, pelaksanaan EHRA ini dapat memberi informasi dasar yang valid dalam penilaian Risiko Kesehatan Lingkungan sampai tingkat Desa/Kelurahan, memberi advokasi kepada para pengambil keputusan untuk penyediaan dan peningkatan kualitas sanitasi yang layak dan aman serta peningkatan edukasi masyarakat dalam pentingnya pemenuhan sanitasi layak dan aman.<sup>15</sup> Selain pemerintah, masyarakat juga harus berpartisipasi untuk melakukan pengelolaan sampah rumah tangga. Partisipasi masyarakat yang aktif sangat diperlukan untuk mengurangi risiko yang akan terjadi akibat pencemaran lingkungan.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan penelitian Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pada Pemulung di TPA Air Dingin Kota Padang Tahun 2022 dapat disimpulkan Hasil perhitungan karakteristik risiko *realtime* (8 tahun) dan perhitungan risiko *lifetime* (30 tahun) yang didapatkan dari perbandingan *intake* dan nilai RfC menunjukkan pemulung di TPA Air Dingin Kota Padang berisiko mengalami gangguan non karsinogenik dengan RQ>1. Manajemen risiko yang dilakukan untuk nilai RQ>1 yakni dengan pembatasan konsentrasi aman, waktu paparan aman, frekuensi paparan aman, dan durasi paparan aman. Disarankan kepada Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang agar melakukan pemantauan terkait gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) dan gas-gas berbahaya lainnya di TPA Air Dingin secara berkala. Dan meningkatkan sistem pengelolaan sampah di TPA Air Dingin Kota Padang. Bagi pemulung dapat meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja dalam upaya mengurangi paparan gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) yang masuk kedalam tubuh yaitu dengan penggunaan Alat pelindung Diri (APD) seperti masker, serta dapat meningkatkan daya tahan tubuh.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Haq ZF, Ningrum PT. Hubungan Konsentrasi Gas Amonia (NH<sub>3</sub>) dan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan Gangguan Pernafasan (studi pada masyarakat sekitar TPA Pakusari Kabupaten Jember). *Multidiscipline Journal*. 2021;4.
2. Singga S. Gangguan kesehatan pada pemulung di TPA Alak Kota Kupang. *Jurnal MKMI*. 2014;30–5.
3. Prabowo K, Muslim B. *Penyehatan Udara*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan; 2018.

4. Rifa B, Hanani Y. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) Pada Pemulung Akibat Timbulan Sampah Di TPA Jatibarang Kota. 2016;4:692–701.
5. Ma'rufi I. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (SO<sub>2</sub> , H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub> dan TSP) akibat Transportasi Kendaraan Bermotor di Kota Surabaya. MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana). 2018;1(4):189–96.
6. Faisya AF, Putri DA, Ardillah Y. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) dan Ammonia (NH<sub>3</sub>) Pada Masyarakat Wilayah TPA Sukawinatan Kota Palembang Tahun 2018. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 2019;18(2):126.
7. Simbolon VA, Nurmaini N, Hasan W. Pengaruh Paparan Gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) terhadap Keluhan Saluran Pernafasan pada Pemulung di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ganet Kota Tanjungpinang Tahun 2018. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 2019;18(1):42.
8. Haryoto, Setyono P, Masykuri M. Fate Gas Amoniak Terhadap Besarnya Resiko Gangguan Kesehatan pada Masyarakat di sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Putri Cempo Surakarta. Ekosains. 2014;VI(2):46–55.
9. Ayathollah A, Alchamdani, Waldah A. Analisis Kadar Hidrogen Sulfida dan Keluhan Pernapasan pada Pemulung di TPA Puuwatu Kota Kendari. Jurnal Ilmu Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan. 2021;22:1–15.
10. Safira S, Wijayantono, Darwel. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pada Masyarakat Sekitar Peternakan Ayam Pedaging (Broiler). 2021;271-80.
11. Perdana C. Gambaran Asupan Amonia (NH<sub>3</sub>) pada Masyarakat Dewasa di Kawasan Sekitar Pemukiman PT. Pusri Palembang Tahun 2015. 2015.
12. Andhika RA, Agung TE. Gangguan Pernapasan Pemulung Di TPA Mrican Kabupaten Ponorogo. Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health. 2016;1(1):18.
13. Hasna Salsabila S, Nugrahani P, Santoso J. Toleransi Tanaman Lanskap Terhadap Pencemaran Udara di Kota Sidoarjo. Jurnal Lanskap Indonesia. 2020;12(2):73–8.
14. Putri GL. Kadar Hidrogen Sulfida dan Keluhan Pernapasan Pada Petugas di Pengolahan Sampah Super Depo Sutorejo Surabaya. Jurnal Kesehatan Lingkungan. 2018;10(2):211–9.
15. Departemen Kesehatan Lingkungan. Panduan Praktis Pelaksanaan ERHA (Environmental Health Risk Assessment/Penilaian Risiko Kesehatan Lingkungan) 2020-2024. Vol. 7. Jakarta; 2020. 107-15.