

# KADAR HIDROGEN SULFIDA DAN KELUHAN PERNAPASAN PADA PETUGAS DI PENGOLAHAN SAMPAH SUPER DEPO SUTOREJO SURABAYA

## *Hydrogen Sulfide Level and Respiratory Complaints of Officer in Garbage Management Super Depo Sutorejo Surabaya*

Giannini Ludrya Putri

Staff Perencanaan

Rumah Sakit Umum Daerah Bhakti Dharma Husada

Surabaya

giannini\_ludrya@ymail.com

**Abstrak:** Sampah merupakan salah satu sumber pencemaran udara. Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) merupakan hasil dari dekomposisi sampah yang memiliki bau seperti telur busuk, sehingga akan menimbulkan bau di area sekitar. Sistem pernapasan merupakan organ yang paling sensitif terhadap adanya  $H_2S$ , sehingga jika terpapar gas ini secara terus menerus dapat menimbulkan keluhan saluran pernapasan pada manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar  $H_2S$  udara di Super Depo Sutorejo dan keluhan saluran pernapasan pada petugas. Penelitian ini menggunakan studi observasional dengan rancang bangun *cross sectional*. Besar sampel penelitian sebanyak 21 orang. Data dianalisis secara deskriptif. Pengukuran  $H_2S$  dilakukan di dua titik pada pagi dan sore hari. Berdasarkan hasil pengukuran kadar  $H_2S$  antara  $0,6 \mu g/m^3$ - $1,4 \mu g/m^3$ . Hasil tersebut masih di bawah baku mutu Pergub Jatim nomor 10 tahun 2009 yaitu  $42 \mu g/m^3$ . Sebanyak 16 orang (76,2%) pernah mengalami keluhan saluran pernapasan. Keluhan pernapasan yang dirasakan meliputi batuk (57,1%), sesak nafas (23,8%) dan gatal tenggorokan (52,4%). Kesimpulan dari penelitian ini adalah kadar  $H_2S$  di Super Depo Sutorejo masih di bawah baku mutu yang ditetapkan dan keluhan pernapasan yang paling banyak dialami petugas yaitu batuk.

**Kata kunci:** Batuk, Kadar  $H_2S$  udara, Sampah, Surabaya

**Abstract:** Garbage is one source of air pollution. Hydrogen Sulfide ( $H_2S$ ) is a result of the decomposition of garbage that has an odor like rotten eggs, that will cause odor in the surrounding area. The respiratory system is the most sensitive organ for  $H_2S$  in the air, so if exposed to this gas continuously can cause respiratory complaints in humans. The purpose of this study was to analyze the levels of  $H_2S$  in the Super Depo Sutorejo and respiratory complaints on officers. This study used an observational study with cross-sectional approach. The samples were 21 people. Data were analyzed decriptively.  $H_2S$  measurements held at two spot in the morning and afternoon. The results showed  $H_2S$  levels between  $0.6 \mu g/m^3$  - $1.4 \mu g/m^3$ . The result was still below the quality standard East Java Governor Regulation Number 10 of 2009 which is  $42 \mu g/m^3$  or 2 ppm. 16 people (76.2%) had experienced respiratory complaints. Perceived respiratory complaints included cough (57.1%), shortness of breath (23.8%) and itchy throat (52.4%). The conclusion of this study was  $H_2S$  levels in Super Depo Sutorejo still below the quality standard established and the most respiratory complaints suffered by officer was cough.

**Keywords:** Cough, Ambient  $H_2S$  levels, Garbage,

## PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan merupakan sesuatu yang sangat penting untuk segera diatasi karena berkaitan dengan keselamatan, kesehatan dan kehidupan manusia. Udara menjadi faktor penting dalam kehidupan, namun dengan meningkatnya pembangunan fisik kota dan pusat-pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Udara yang dulunya segar, saat ini mulai berubah menjadi kering dan kotor. Jika terjadi pencemaran udara, maka sejak saat itu manusia akan menerima dampak yang ditimbulkan oleh pencemar udara tersebut (Gusnita, 2010).

Pencemaran udara merupakan dimasukkannya komponen lain ke dalam udara baik oleh kegiatan manusia secara langsung atau tidak langsung maupun dari proses alami, sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi sesuai peruntukannya (Chandra, 2007). Polutan pencemar udara dapat berupa partikel maupun gas. Polutan tersebut dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan, tumbuhan serta material lain.

Udara dikatakan normal dan dapat mendukung kehidupan manusia apabila tidak terjadi penambahan gas lain yang menimbulkan gangguan dan/atau perubahan komposisi udara, sehingga udara bebas yang telah mengalami penambahan dan perubahan komposisi di atas nilai batas normal udara ambien dapat dikatakan udara tersebut sudah tercemar atau terpolusi. Perubahan kualitas udara dapat terjadi sebagai akibat aktivitas kegiatan manusia dan akibat aktivitas alam. Perubahan kualitas udara tersebut dapat berupa adanya perubahan sifat fisik maupun sifat kimiawi (Mukono, 2005).

Meningkatnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun juga menyebabkan semakin banyak jumlah timbulan sampah. Sampah sebagai salah satu sumber pencemaran udara perlu mendapat perhatian dan penanganan yang baik khususnya di kota besar, karena masyarakatnya tidak dapat menangani sendiri proses pembuangannya. Sampah yang tidak dikelola dengan baik juga dapat menimbulkan sumber penyakit dan mencemari lingkungan (Soedomo, 2001).

Sampah merupakan salah satu sumber pencemaran udara. Polutan pencemar udara yang berasal dari sektor sampah salah satunya yaitu hidrogen sulfida ( $H_2S$ ). Gas tersebut berasal dari proses dekomposisi sampah. Gas  $H_2S$  tersebut jika menyebar ke udara akan menurunkan kualitas udara di lingkungan sekitarnya (Slamet, 2002).  $H_2S$  bersifat racun bagi tubuh dan juga memiliki bau busuk sehingga secara estetika tidak dapat diterima. Jadi, penumpukan sampah yang membusuk tidak dapat dibenarkan.

Penelitian Mardiani (2006) menunjukkan bahwa kadar gas  $H_2S$  terdeteksi melebihi baku mutu pada radius 150 meter dari TPA. Pengambilan sampel yang dilakukan Meirinda (2008) terhadap seluruh rumah masyarakat di sekitar TPA sampah Terjun Kecamatan Medan Marelan menunjukkan bahwa konsentrasi  $H_2S$  berada di atas kadar maksimum yang diperbolehkan. Sedangkan penelitian yang dilakukan Hartini dan Kumalasari (2014), menunjukkan hasil pengukuran  $H_2S$  di semua zona TPA Jatibarang Kota Semarang yaitu masih di bawah baku mutu yang disyaratkan. Dalam penelitian yang dilakukan Sianipar (2009) menunjukkan hasil rata-rata konsentrasi  $H_2S$  di TPA Terjun yaitu  $0,0290 \text{ mg/m}^3$ . Selain itu, responden yang terpapar  $H_2S$  melebihi baku mutu mempunyai peluang 11,67 kali memiliki risiko akan mengalami gangguan kesehatan dibandingkan responden yang terpapar  $H_2S$  di bawah baku mutu.

Pengaruh sampah terhadap kesehatan dapat dikelompokkan menjadi efek yang langsung dan tidak langsung. Yang dimaksud efek langsung adalah efek yang disebabkan oleh kontak langsung dengan sampah tersebut. Misalnya, sampah beracun, sampah korosif terhadap tubuh, teratogenik dan lain-lain. Pengaruh tidak langsung dapat dirasakan masyarakat akibat proses pembusukan, pembakaran, dan pembuangan sampah. Dekomposisi sampah biasanya terjadi secara aerobik, dilanjutkan secara fakultatif, dan secara anaerobik apabila oksigen telah habis. Salah satu gas yang dihasilkan dari dekomposisi sampah ini adalah  $H_2S$  (Slamet, 2002).

Hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) merupakan suatu gas yang tidak berwarna, sangat beracun, mudah terbakar dan memiliki karakteristik bau telur busuk.  $H_2S$  lebih banyak dan lebih cepat diabsorpsi melalui inhalasi daripada lewat paparan oral, sedangkan pada kulit  $H_2S$  yang terserap hanya dalam jumlah sangat kecil (ATSDR, 2000). Gas ini bersifat korosif terhadap metal dan menghitamkan berbagai material.  $H_2S$  ini sering terdapat diperoleh di udara pada lapisan bagian bawah dan ditemukan di sumur atau saluran air buangan. Biasanya  $H_2S$  ini ditemukan dengan gas beracun lain seperti metana ( $CH_4$ ) dan karbon dioksida ( $CO_2$ ) (Slamet, 2002).

$H_2S$  dapat menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia, terutama jika terpapar melalui udara. Paru-paru dapat dengan cepat menyerap gas  $H_2S$  ini. Oleh karena itu, sistem pernapasan merupakan organ yang paling sensitif bila terkena paparan  $H_2S$  (US EPA, 2003). Gas  $H_2S$  dengan konsentrasi 500 ppm, dapat menyebabkan kematian, *edema pulmonary* dan *asphyxiant*. Hidrogen sulfida termasuk dalam golongan *asphyxiant* karena efek utamanya adalah melumpuhkan pusat pernapasan, sehingga kematian disebabkan oleh terhentinya pernapasan. Sebuah penelitian di Finlandia menyebutkan terdapat dampak kronis berupa batuk, infeksi pada saluran pernapasan dan sakit kepala pada paparan  $H_2S$  dengan konsentrasi  $2,3 \mu\text{g/m}^3$ ,  $24 \mu\text{g/m}^3$  dan  $152 \mu\text{g/m}^3$  maksimum selama 24 jam (Parti-Pellinen dkk, dalam Sianipar, 2009).

Keluhan pernapasan yang diteliti pada penelitian ini meliputi batuk, sesak nafas dan gatal tenggorokan.

Keluhan saluran pernapasan tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian Hartini dan Kumalasari (2014) berupa keluhan nyeri dada (16,2%), tenggorokan kering (10%), batuk (6,7%) dan sesak nafas (3,3%) pada pemulung di TPA Jatibarang Kota Semarang. Terjadinya keluhan saluran pernapasan yang dirasakan oleh petugas di Super Depo Sutorejo ini tergantung pada lamanya seseorang terpapar dan kadar polutan itu sendiri.

Pada umumnya, pada konsentrasi 0,0005 sampai dengan 0,3 ppm, manusia dapat dengan mudah mengenali bau H<sub>2</sub>S. Bila konsentrasi yang ditemukan lebih tinggi akan menyebabkan seseorang kehilangan kemampuan penciuman. H<sub>2</sub>S dilepaskan dari sumbernya terutama sebagai gas dan menyebar di udara pada lapisan bawah, dekat dengan manusia. Gas ini dapat bertahan di udara rata-rata 18 jam sampai 3 hari. Selama rentang waktu tersebut, H<sub>2</sub>S bisa berubah menjadi sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) (Sianipar, 2009).

Super Depo Sutorejo mempunyai fungsi penting, namun dapat menimbulkan dampak yaitu menurunnya kualitas lingkungan bila terdapat tumpukan sampah. Tumpukan sampah akan menghasilkan berbagai polutan yang dapat menyebabkan pencemaran udara. Salah satu polutan yang menyebabkan pencemaran dari kegiatan persampahan adalah hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S). Gas ini akan berpengaruh terhadap sistem pernapasan dan sangat berbahaya bagi kesehatan manusia.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) di Super Depo Sutorejo dan mengidentifikasi keluhan saluran pernapasan yang pernah dialami oleh petugas.

## METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel H<sub>2</sub>S dilakukan sebanyak dua kali yaitu pagi hari pada jam 09.00–10.00 dan sore hari pada pukul 14.30–15.30 di area pemilahan sampah dan halaman depan Super Depo Sutorejo. Area pemilahan super Depo Sutorejo merupakan area semi terbuka, walaupun terletak di dalam bangunan tetapi terdapat pintu masuk dan tempat pencacahan bahan organik serta ventilasi besar yang terbuka di bagian belakang sehingga bangunan tersebut tidak tertutup rapat. Sedangkan halaman depan merupakan area terbuka, di area ini terdapat timbangan untuk mengukur berat sampah sebelum dimasukkan ke *conveyor*. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional*.

Besar sampel penelitian yaitu sebanyak 21 orang petugas di Super Depo Sutorejo Surabaya. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan sekunder. Data primer meliputi data karakteristik individu (umur, jenis kelamin, lama kerja, jam kerja, kebiasaan merokok, penggunaan masker) dan keluhan pernapasan yang dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner dan hasil pengukuran H<sub>2</sub>S dari laboratorium. Data sekunder berupa data jumlah pekerja dan profil Super Depo Sutorejo. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menggambarkan objek yang diteliti dalam narasi. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan persentase. Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan dari komisi etik dengan nomor 287-KEPK tahun 2015 dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Super Depo Sutorejo Surabaya

Super Depo merupakan salah satu fasilitas persampahan di Kota Surabaya untuk mengurangi volume sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sebelumnya, Super Depo Sutorejo merupakan Tempat Pembuangan Sampah sementara (TPS) di daerah Mulyorejo. Super Depo Sutorejo merupakan proyek percontohan antara Pemerintah Kota Surabaya dan Kota Kitakyushu melalui Nishihara Corporation. Pembangunan Super Depo ini merupakan upaya untuk mewujudkan “Masyarakat Rendah Karbon”.

Super Depo Sutorejo diresmikan pada 8 Maret 2013 oleh Menteri Lingkungan Hidup yaitu Prof. Dr. Baithasar Kambuaya, MBA. Lokasinya terletak di Kelurahan Dukuh Sutorejo, Kecamatan Mulyorejo. Super Depo berada pada lahan seluas ± 1.483 m<sup>2</sup> dengan kapasitas pengolahan sebesar ± 15 ton setiap harinya. Pekerjaannya terdiri dari pemulung dan penarik gerobak sampah di lokasi sekitar. Sampah yang diolah di Super Depo Sutorejo berasal dari Kelurahan Dukuh Sutorejo (9 RW) dan Kelurahan Kalisari (8 RW).

Pemilahan dilakukan untuk sampah organik dan anorganik. Selanjutnya, sampah organik akan diolah menjadi bahan baku kompos sedangkan sampah anorganik akan dijual ke pengepul.

Pemilahan sampah di Super Depo Sutorejo terdiri dari beberapa tahapan meliputi tahap awal yaitu menimbang sampah dan memasukkan ke *conveyor* 1 untuk dipilah, tahap kedua dilakukan pemilahan sampah plastik putih, plastik warna, kertas dan botol plastik pada *conveyor* 1, tahap ketiga di *conveyor* 2 dilakukan pemilahan lebih detail terhadap sampah anorganik yang tidak bisa dimanfaatkan lagi dan tahap terakhir yaitu di *conveyor* 3 sampah organik yang tersisa masuk ke mesin pencacah sebagai bahan baku kompos yang selanjutnya diolah di rumah kompos.

Proses pemilahan sampah di Super Depo Sutorejo memerlukan beberapa peralatan, antara lain: timbangan dengan kapasitas 1.000 kg, *conveyor* dengan kapasitas 700 kg/jam, mesin pencuci sampah organik dengan kapasitas 500 kg/jam dan mesin press sampah organik dengan kapasitas 400 kg/jam.

### Hasil Pengukuran H<sub>2</sub>S

Sumber dari H<sub>2</sub>S di lingkungan merupakan salah satu senyawa yang secara prinsip meliputi daur alam sulfur di dalam lingkungan. Terjadi di alam gas gunung berapi dan dihasilkan oleh aktivitas bakteri selama proses pembusukan pada tumbuhan dan protein binatang. Produksi H<sub>2</sub>S oleh bakteri adalah melalui proses reduksi sulfat dan kandungan sulfur organik pada kotoran dalam kondisi anaerob. Pembentukan H<sub>2</sub>S yang lain adalah melalui elemen sulfur dan senyawa yang mengandung sulfur kemudian kontak dengan material organik dengan temperatur tinggi.

Penghasil gas H<sub>2</sub>S yang lain adalah melalui beberapa proses industri salah satunya adalah penghilangan atau penyulingan minyak mentah yang mengandung sulfur (IPCS, 1981). Gas H<sub>2</sub>S ini sangat mudah dikenali karena memiliki bau busuk sehingga bila dalam kadarnya sudah bersifat racun akan lebih dulu tercium baunya. Pembusukan sampah organik merupakan salah satu sumber yang dapat menghasilkan gas H<sub>2</sub>S. Gas H<sub>2</sub>S adalah suatu gas yang tidak berwarna, mudah terbakar dan sangat beracun. Berikut hasil pengukuran H<sub>2</sub>S oleh UPT K3 Surabaya di halaman depan dan area pemilahan sampah Super Depo Sutorejo.

Berdasarkan Tabel 1 kadar H<sub>2</sub>S tertinggi ada di halaman depan saat pengukuran pagi hari yaitu sebesar yaitu 1,4 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan kadar H<sub>2</sub>S terendah yaitu 0,6 µg/m<sup>3</sup> terdapat di area pemilahan sampah baik pada pengukuran pagi dan sore hari.

Rata-rata kadar H<sub>2</sub>S di halaman depan adalah 1,1 µg/m<sup>3</sup> dan di area pemilahan sampah yaitu 0,6 µg/m<sup>3</sup>. Penyebab besarnya kadar H<sub>2</sub>S di halaman depan karena penumpukan sampah lebih banyak terdapat di tempat tersebut daripada di area pemilahan sampah. Tumpukan sampah tersebut dibiarkan di dalam gerobak sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap dan mengganggu kenyamanan petugas dalam beraktivitas. Hasil pengukuran H<sub>2</sub>S di halaman depan menunjukkan kadarnya lebih dari 0,0005 ppm, dimana manusia sudah bisa mencium bau H<sub>2</sub>S.

Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar H<sub>2</sub>S di semua titik pengukuran masih jauh di bawah baku mutu yang disyaratkan. Menurut Pergub Jatim no. 10 tahun 2009, baku mutu untuk H<sub>2</sub>S yaitu 42 µg/m<sup>3</sup> atau 2 ppm. Walaupun kadar H<sub>2</sub>S masih di bawah baku mutu, tetapi tetap perlu diwaspadai. Hal tersebut karena paparan H<sub>2</sub>S dosis rendah dalam jangka waktu lama bisa menimbulkan bahaya bagi petugasnya. Apabila kadar H<sub>2</sub>S melebihi baku mutu yang disyaratkan maka akan menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia. Dampak kesehatan yang ditimbulkan bervariasi tergantung tingkat dan durasi paparan (Putri, 2015).

Saluran pernapasan dan sistem syaraf merupakan organ yang paling sensitif bila terkena paparan H<sub>2</sub>S. Pada konsentrasi rendah, H<sub>2</sub>S dapat menyebabkan iritasi mata, hidung dan tenggorokan serta sakit kepala. Selain itu, seseorang akan mengalami gangguan pencernaan seperti mual dan muntah apabila terpapar H<sub>2</sub>S dalam konsentrasi sedang. Konsentrasi tinggi H<sub>2</sub>S bisa menyebabkan kejang, kesulitan bernapas, pingsan hingga kematian. Bila terpapar H<sub>2</sub>S konsentrasi tinggi dalam waktu singkat bisa menyebabkan kehilangan kesadaran, sedangkan terkena paparan berulang atau berkepanjangan

**Tabel 1.**  
Hasil Pengukuran H<sub>2</sub>S di Super Depo Sutorejo  
Surabaya Tahun 2015

Lokasi	Waktu	Kadar H <sub>2</sub> S	
		µg/m <sup>3</sup>	ppm
Halaman Depan	09.15–10.15	1,4	0,00100
	14.40–15.40	0,8	0,00057
Area Memilah Sampah	09.17–10.17	0,6	0,00043
	14.45–15.45	0,6	0,00043

dapat menyebabkan peradangan pada mata, sakit kepala, kelelahan, insomnia, hingga gangguan pencernaan (OSHA, 2005).

Absorpsi dari paparan inhalasi terutama akibat ukuran partikel  $H_2S$  yang kecil dapat mencapai saluran nafas bawah dimana  $H_2S$  dapat diabsorpsi. Partikel dengan ukuran kecil akan mengalami penetrasi pada *sacus alveolaris* yang sebagian dari partikel akan mengalami pembersihan oleh *macrophage* dan sebagian lainnya akan diabsorpsi dalam darah. Zona alveolar merupakan bagian dalam paru dengan permukaan seluas 50–100 m<sup>2</sup>. Gas pada alveoli hampir selalu menyatu dengan aliran darah yang tergantung pada kelarutan gas tersebut (Mukono, 2005).

Hubungan bau dengan kesehatan kerja adalah bau yang tidak enak di lingkungan kerja akan mengganggu kenyamanan kerja. Bau merupakan jenis pencemaran udara yang tidak hanya mengganggu penciuman tetapi juga menggambarkan kondisi kebersihan lingkungan pada umumnya. Cara pengukuran bau yang dapat mengklarifikasikan derajat gangguan kesehatan belum ada, sehingga pengukurannya masih bersifat subjektif. Hal ini disebabkan seseorang yang mencium bau tertentu dan merasa tidak biasa, apabila sudah lama akan terbiasa dengan bau tersebut karena telah terjadi penyesuaian. Penyesuaian penciuman apabila indra penciuman menjadi kurang peka setelah dirangsang oleh bau secara terus-menerus. Sedangkan kelelahan penciuman adalah apabila seseorang tidak mampu mencium kadar bau yang normal setelah mencium kadar bau yang lebih besar (Notoatmojo, 2003).

Adanya tumpukan sampah terutama di halaman depan selain menyebabkan pencemaran udara juga menyebabkan pencemaran bau. Sumber bau disebut zat odoran yaitu zat yang berupa zat tunggal maupun campuran senyawa yang menimbulkan rangsangan bau pada keadaan tertentu. Secara alamiah, bau hanya bisa ditangkap oleh indra penciuman manusia, namun dalam konsentrasi zat dalam udara. Dalam upaya mengendalikan pencemaran bau, pemerintah menetapkan baku mutu tingkat kebauan dalam Keputusan Menteri Negara Kesehatan Lingkungan Hidup nomor Kep-50/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebauan.

Bau merupakan suatu kondisi lingkungan yang tercium oleh indera penciuman manusia.

Kebauan adalah bau yang tidak diinginkan dalam kadar waktu tertentu yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Keputusan Menteri Negara Kesehatan Lingkungan Hidup nomor Kep-50/MENLH/11/1996 tentang baku tingkat kebauan menyebutkan bahwa konsentrasi maksimum  $H_2S$  adalah 0,02 ppm (0,028 mg/m<sup>3</sup>). Berdasarkan peraturan tersebut, maka konsentrasi  $H_2S$  udara di Super Depo Sutorejo melebihi baku mutu yang diperbolehkan.

$H_2S$  merupakan parameter yang dapat menyebabkan bau. Walaupun kadar  $H_2S$  masih di bawah baku mutu tetapi berdasarkan pengamatan, polutan tersebut menimbulkan bau yang tidak sedap dan mengganggu kenyamanan. Menurut petugas di Super Depo Sutorejo, bau yang muncul akan terasa lebih tajam dan menyengat ketika memasuki musim penghujan. Menurut Areiens dkk (1994), manusia yang telah lama bekerja pada tempat yang berbau, akan terbiasa dengan bau tersebut dan tidak lagi mempermasalahkannya. Tetapi, terdapat bahaya keracunan yang meningkat, sedangkan perubahan konsentrasi dapat diketahui berdasarkan intensitas bau. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian terhadap bau bersifat subyektif.

$H_2S$  sebagai salah satu penyumbang bau di Super Depo Sutorejo dapat direduksi dengan berbagai cara menanam tanaman penyerap bau dan racun. Tanaman penyerap bau seperti sansievira dan kemuning bisa ditanaman di halaman depan Super Depo Sutorejo yang bersifat terbuka. Sedangkan di area pemilahan sampah yang terletak di dalam bangunan semi terbuka dapat dilakukan pemasangan *local exhaust* yang berfungsi untuk menyedot bahan polutan dan membuangnya pada satu titik saja. Upaya ini dilakukan untuk meminimalisir bahan polutan dan mencegah penyebaran bahan polutan pada udara dalam ruangan (Ariesa, 2012).

### Karakteristik Petugas

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa 47,6% petugas yang berumur antara 35–44 tahun yaitu sebanyak 10 orang. Kelompok umur tersebut masuk dalam kategori dewasa akhir. Petugas dengan umur termuda yaitu 18 tahun dan umur tertua yaitu 75 tahun. Menurut BPS, umur produktif di Indonesia yaitu mulai umur 15–64 tahun.

Hal itu berarti bahwa ada beberapa petugas yang masuk umur non produktif masih bekerja di Super Depo Sutorejo. Umur berkaitan dengan organ tubuh yang mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya umur seseorang.

Berbagai perubahan biologis berlangsung seiring dengan bertambahnya umur dan kondisi ini akan mempengaruhi kemampuan seseorang dalam bekerja. Faktor umur berpengaruh terhadap prestasi kerja, kekuatan fisik dan psikis. Selain itu, faktor umur juga mempengaruhi faktor fisiologi, mengakibatkan kemunduran dalam berbagai kemampuan seperti kemampuan berfikir, visual, mengingat dan mendengar serta beradaptasi (Setyawati, 1994).

**Tabel 2.**  
Karakteristik Petugas di Super Depo Sutorejo  
Surabaya Tahun 2015

Variabel	n	%
<b>Umur</b>		
15–24 tahun	2	9,5
25–34 tahun	5	23,8
35–44 tahun	10	47,6
> 45 tahun	4	19,0
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	8	38,1
Perempuan	13	61,9
<b>Lama Kerja</b>		
< 6 bulan	1	4,8
6–12 bulan	8	38,1
> 12 bulan	12	57,1
<b>Kebiasaan Merokok</b>		
Ya	3	14,3
Tidak	18	85,7
<b>Pemakaian Masker</b>		
Ya	10	47,6
Tidak	11	52,4

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar petugas yang bekerja di Super Depo Sutorejo adalah perempuan yang berjumlah 13 orang (61,9%). Semua petugas perempuan di tempat tersebut bekerja di area pemilahan sampah, sedangkan petugas laki-laki bekerja keluar masuk area pemilahan sampah dan halaman depan untuk mengangkut sampah.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar petugas bekerja lebih dari 12 bulan yaitu sebanyak 12 orang (57,1%). Petugas tersebut sudah bekerja sejak awal pendirian Super Depo Sutorejo yaitu pada tahun 2013.

Lama kerja digunakan untuk mengetahui berapa lama petugas terpapar zat kimia di tempat kerja. Semakin lama seseorang bekerja di suatu tempat akan semakin banyak terpapar polutan yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut (Suma'mur, 2009).

Lama kerja sangat erat kaitannya dengan akumulasi paparan yang telah diterima pekerja selama bekerja, sehingga memungkinkan bagi pekerja dengan masa kerja yang cukup lama untuk mengalami berbagai gangguan maupun dampak akibat paparan bahan kimia baik secara psikologis maupun fisiologis (Putri, 2015). Menurut Wahyu (2003), semakin lama seseorang bekerja di suatu tempat maka semakin besar mereka terpapar oleh faktor lingkungan kerja baik fisik maupun kimia yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan.

Selain lama kerja, jam kerja penting diketahui untuk melihat lamanya seseorang terpajan dengan polutan yang dapat mempengaruhi kesehatan seseorang (Notoatmojo, 2005). Dalam penelitian ini, semua petugas di Super Depo Sutorejo memiliki jam kerja yang sama yaitu mulai pukul 07.30–16.00 setiap harinya dengan jam istirahat pukul 12.00–13.00. Dalam seminggu, petugas bekerja selama 6 hari mulai dari Senin–Sabtu. Artinya, petugas bekerja selama 8,5 jam per hari.

Pada dasarnya, dalam sehari seorang pekerja hanya mampu bekerja dengan baik selama sekitar 6–10 jam. Jika pekerja memiliki jam kerja lebih dari 8 jam maka petugas tersebut semakin banyak terpapar polutan yang timbul di lingkungan kerja. Selain itu, memperpanjang waktu kerja lebih dari kemampuan lama kerja biasanya tidak disertai efisiensi, efektivitas dan produktivitas kerja yang optimal. Bahkan biasanya terjadi penurunan kualitas dan hasil kerja. Selain itu, bekerja dalam waktu yang berkepanjangan akan menimbulkan terjadinya kelelahan, gangguan kesehatan dan penyakit (Suma'mur, 2009). Jika dilihat dari jam istirahat, para petugas sudah dikatakan cukup, tubuh memerlukan istirahat yang cukup dengan istirahat siang yang paling baik dilakukan maksimal 2 jam. Istirahat akan membuat tubuh kembali segar dan terhindar dari kelelahan (Widyaningsih, 2008).

### Kebiasaan Merokok

Merokok merupakan salah satu faktor pencetus timbulnya gangguan pernapasan karena asap rokok yang terhisap dalam saluran nafas akan mengganggu lapisan mukosa saluran pernapasan. Kondisi tersebut akan menyebabkan munculnya gangguan dalam saluran pernapasan.

Merokok juga dapat menyebabkan perubahan struktur jalan nafas. Perubahan tersebut biasanya dihubungkan dengan perubahan atau kerusakan fungsi (Salamah, 2014).

Pada penelitian ini petugas memiliki kebiasaan merokok hanya berjumlah 3 orang (14,3%). Sedangkan 18 orang (85,7%) lainnya tidak memiliki kebiasaan merokok. Hal ini karena di dalam rokok mengandung bahan kimia beracun sehingga berbahaya bagi kesehatan manusia. Jika bahan kimia tersebut berinteraksi dan berakumulasi secara kronis dapat menimbulkan berbagai penyakit. Bagi perokok aktif, pengaruh rokok terhadap kesehatan tergantung pada jumlah rokok yang dihisap dan lama merokok. Semakin lama merokok maka pengaruh yang ditimbulkan semakin besar.

Kebiasaan merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan jaringan paru serta akan mempercepat penurunan fungsi paru. Asap rokok akan merangsang sekresi lendir sedangkan kandungan nikotin dalam rokok akan melumpuhkan bulu-bulu silia di saluran pernapasan yang berfungsi sebagai penyaring udara yang masuk dalam pernapasan (Raj, 2013). Gerakan silia yang lumpuh tersebut dapat menyebabkan obstruksi (Siswanto, 1991). Selain itu, kebiasaan merokok dapat mempengaruhi tingkat kesegaran jasmani yang juga akan berpengaruh terhadap kesehatan paru-paru.

### **Kebiasaan Menggunakan Masker**

Pada penelitian ini, sebanyak 10 orang petugas (47,6%) yang memiliki kebiasaan menggunakan masker, sedangkan 11 orang lainnya (52,4%) tidak memiliki kebiasaan menggunakan masker. Beberapa alasan petugas tidak menggunakan masker yaitu tidak terbiasa, sulit bernapas dan tidak nyaman. Masker yang digunakan oleh petugas di Super Depo Sutorejo antara lain masker kain dari kaos dan masker sekali pakai. Penggunaan masker diperlukan untuk mengurangi masuknya polutan ke dalam saluran pernapasan. Petugas yang menggunakan masker diharapkan terlindung dari kemungkinan terjadinya gangguan pernapasan akibat terpapar udara yang kadar polutannya tinggi (Suma'mur, 2009).

Masker merupakan salah satu alat pelindung diri yang digunakan oleh petugas di Super Depo Sutorejo. Kebiasaan dalam menggunakan masker dapat mengurangi pemaparan debu dalam paru-paru, karena alat tersebut berfungsi

sebagai penyaring udara pernapasan, sehingga kelainan paru-paru dapat dihambat (Siswanto, 1991). Masker terbuat dari kain dengan ukuran pori-pori tertentu. Menurut Suma'mur, penggunaan masker diperlukan sebagai upaya untuk mengurangi masuknya polutan ke dalam saluran pernapasan. Petugas 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, petugas tersebut akan terhindar dari kemungkinan terjadinya gangguan pernapasan.

Adanya keberadaan gas H<sub>2</sub>S maka petugas wajib menggunakan masker secara rutin selama bekerja. Masker yang sesuai digunakan untuk mengurangi paparan H<sub>2</sub>S adalah sebagai berikut masker kain (*mechanical respiratory*) atau masker bertabung (*carvadge respiratory*). Selain itu, adapula respirator yang berguna untuk melindungi pernapasan dari debu, kabut, uap logam, asap, dan gas sekaligus yaitu dengan jenis respirator pemurni udara. Respirator pemurni udara dapat menyaring kontaminan dengan toksisitas rendah sebelum memasuki sistem pernapasan (Ariesa, 2012).

Pencemaran udara dapat meningkatkan risiko terkena keluhan pernapasan. Maka untuk mengantisipasi keluhan pernapasan, penggunaan masker menjadi sangat penting. Namun, juga tidak berdalih menjamin kebersihan udara yang dihirup. Kebiasaan menggunakan masker merupakan salah satu cara yang aman bagi seseorang yang berada di lingkungan kerja dengan polutan yang tinggi untuk melindungi kesehatan. Sedangkan pada lingkungan kerja dengan kadar polutan rendah dapat diasumsikan bahwa pekerja tidak akan terpapar polutan diatas baku mutu meskipun tidak menggunakan masker dengan baik (Khumaidah, 2009).

### **Keluhan Saluran Pernapasan**

Distribusi frekuensi petugas yang mengalami keluhan saluran pernapasan disajikan pada Tabel 3. Dari tabel tersebut diketahui bahwa sebanyak 16 orang (76,2%) pernah mengalami keluhan pernapasan, sedangkan sisanya yaitu 5 orang (23,8%) tidak pernah mengalami keluhan saluran pernapasan. Hal itu menunjukkan bahwa sebagian besar petugas pernah merasakan keluhan saluran pernapasan selama bekerja di Super Depo Sutorejo.

**Tabel 3.**

Distribusi Frekuensi Petugas yang Mengalami Keluhan Saluran Pernapasan di Super Depo Sutorejo Surabaya Tahun 2015

Keluhan Saluran Pernapasan	n	%
Ya	16	76,2
Tidak	5	23,8

Petugas yang tidak merasakan keluhan pernapasan sama sekali dimungkinkan karena mereka sudah mengalami adaptasi (penyesuaian diri dengan kondisi lingkungan). Adaptasi dapat terjadi dengan beberapa cara, salah satunya yaitu melalui proses fisiologis (Soemarwoto, 2004).

Petugas yang setiap hari bekerja di Super Depo Sutorejo, kekebalan terhadap infeksi saluran pernapasan akan berkembang dengan sendirinya dalam tubuh petugas, sehingga mereka tidak merasakan keluhan pernapasan seperti batuk, sesak nafas dan gatal tenggorokan. Namun beberapa petugas yang tidak merasakan keluhan pernapasan tersebut menyatakan bahwa pada awal bekerja, mereka memang mengalami keluhan dengan keluhan paling sering yaitu batuk dengan rasa mual. Bau yang berasal dari proses dekomposisi sampah di Super Depo Sutorejo merupakan penyebab rasa mual yang dialami petugas.

Menurut Alsagaff dkk (2005), keluhan pernapasan adalah adanya gangguan pada saluran pernapasan akibat selalu terpapar polutan udara. Semakin lama individu terpapar polutan udara maka kemungkinan adanya keluhan pernapasan semakin besar. Keluhan pernapasan yang dialami oleh pekerja merupakan bentuk dari reaksi pertahanan tubuh dalam membersihkan polutan yang masuk. Keluhan yang timbul biasanya merupakan suatu awalan terjadinya penyakit pada saluran pernapasan. Bila pekerja terpajan dalam waktu yang lama, keluhan yang terjadi dapat menjadi lebih berat. Dalam perjalanannya, keluhan ini dapat berujung pada kegagalan pernapasan dan bahkan kematian (Depkes, 2009).

**Tabel 4.**

Distribusi Frekuensi Jenis Keluhan Saluran Pernapasan Petugas di Super Depo Sutorejo Surabaya Tahun 2015

Jenis Keluhan Pernapasan	Ya		Tidak	
	n	%	n	%
Batuk	12	57,1	9	42,9
Sesak nafas	5	23,8	16	76,2
Gatal tenggorokan	11	52,4	10	47,6

Berdasarkan Tabel 4 diatas menunjukkan bahwa batuk merupakan jenis keluhan saluran pernapasan yang paling banyak dialami oleh petugas. Petugas yang mengalami batuk dapat diiringi dengan gatal tenggorokan.

Batuk merupakan gejala penyakit pernapasan yang paling umum karena berfungsi sebagai pertahanan paru jika terdapat benda asing yang masuk baik pada orang sakit maupun sehat. Batuk sebagai mekanisme pertahanan adalah gejala suatu penyakit atau reaksi tubuh terhadap iritasi di tenggorokan karena adanya lendir, makanan, debu, asap dan sebagainya (Zein, 2010 dalam Listautin, 2012). Biasanya batuk ini disertai dengan rasa tidak nyaman di daerah tenggorokan.

Sesak nafas adalah rasa tidak nyaman saat bernafas akibat hasil interaksi faktor fisiologi, psikologi, sosial dan lingkungan. Biasanya, sesak nafas disertai dengan keluhan lain seperti batuk dan nyeri dada (Zein, 2010 dalam Lisatutin 2012). Sesak nafas dapat terjadi karena faktor lingkungan, pencemaran lingkungan, udara dingin dan lembab. Seseorang yang bekerja di lingkungan berdebu atau asap, dapat memicu sesak nafas berkepanjangan. Lingkungan kerja yang kualitas udaranya buruk dan menurun juga memicu terjadinya sesak nafas.

## SIMPULAN DAN SARAN

Pengukuran kadar hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) baik di halaman depan dan area pemilahan sampah menunjukkan hasil masih di bawah baku mutu yang disyaratkan. Baku mutu  $H_2S$  menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 10 tahun 2009 yaitu  $42 \mu g/m^3$  atau 2 ppm. Keluhan saluran pernapasan yang pernah dirasakan oleh petugas meliputi batuk (57,1%), sesak nafas (23,8%) dan gatal tenggorokan (52,4%).

Karakteristik yang banyak mengalami keluhan pernapasan yaitu umur 35–44 tahun, jenis kelamin perempuan, lama kerja >12 bulan, petugas yang tidak memiliki kebiasaan merokok dan tidak menggunakan masker.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu kadar  $H_2S$  yang terukur masih di bawah baku mutu yang disyaratkan. Keluhan pernapasan yang paling banyak dialami petugas yaitu batuk. Saran yang dapat diberikan yaitu melakukan penanaman pohon dan tanaman agar lingkungan kerja terlihat indah dan sejuk. Penanaman pohon dan tanaman khususnya yang mampu menyerap bau sampah dan meningkatkan kesadaran petugas untuk secara rutin menggunakan masker ketika bekerja.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alsagaf, H dan Mukty, H.A. (2005). *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Paru*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Areiens, E.J, E Mustchler, A.m Simonis. (1994). *Toksikologi umum*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Ariesa, D. (2010). Kualitas Fisik dan Kimia Udara dalam Ruang Rumah Kompos Bratang Pemerintah Kota Surabaya. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga
- ATSDR (Agency for Toxic Substance sand Disease Registry). (2000). *Toxicological Profile for Hydrogen Sulfide*. US Department of Health and Human Services.
- Public Health Services. Agency for Toxic Substance and Disease Registry. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp114.pdf//diakses> 15 Oktober 2015.
- Chandra, B. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Depkes R.I. (2009). *Pedoman Pengendalian Penyakit ISPA*. diakses 15 Oktober 2015.
- Gusnita, D. (2010). Pencemaran Logam Berat Timbal di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. *Jurnal Lapan Vol. 13 No. 3 hal 95–101*. Bandung.
- Hartini, E dan Kumalasari, R.J. (2014). Faktor-faktor Paparan Gas Amonia dan Hidrogen Sulfida terhadap Keluhan Gangguan Kesehatan pada Pemulung di TPA Jatibarang Kota Semarang. *Skripsi*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- International Programme on Chemical Safety (IPCS). (1981). *Environmental Health Criteria (EHC) 19, Hidrogen Sulfide*. Geneva: WHO.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 50 tahun (1996) tentang Baku Tingkat Kebauan.
- Khumaidah. (2009). Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Mebel PT. Kota Jati Furnindo Desa Suwawal Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Listautin. (2012). Pengaruh Lingkungan Tempat Pembuangan Akhir Sampah, Personal Hygiene dan Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap Keluhan Kesehatan pada Pemulung di Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan. *Tesis*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Mardiani, E. (2006). Hubungan Kualitas Udara Ambien dan Vektor terhadap Gangguan Keluhan Saluran Pernapasan dan Saluran Pencernaan di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Meirinda. (2008). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Udara dalam Rumah di sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah di Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Mukono. (2005). *Toksikologi Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Notoatmojo. (2003). *Ilmu Kesehatan Masyarakat, Prinsip-prinsip Dasar*. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.
- Notoatmojo. 2005. *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- OSHA. (2005). *The Fact About Hidrogen Sulfide*. [https://www.osha.gov/OshDoc/data\\_Hurricane\\_Facts/hydrogen\\_sulfide\\_fact.pdf](https://www.osha.gov/OshDoc/data_Hurricane_Facts/hydrogen_sulfide_fact.pdf) diakses 15 Oktober 2015.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 10 tahun 2009 Tentang *Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak*.
- Putri, G.L. (2015). *Kadar H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> dan CH<sub>4</sub> Serta Keluhan Kesehatan Petugas di Super Depo Sutorejo Surabaya*. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Raj, J.B. (2013). Effect of Cigarette Smoking on Forced Expiratory Lung Volumes in Asymptomatic Smokers. *Jurnal IJCRR. Vol 05 No. 10 hal 38-42*. India.
- Salamah, U. (2014). Konsentrasi Ammonia dan Keluhan Kesehatan Pekerja di Rumah Pematangan Hewan Pegirian Surabaya. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Setyawati. (1994). Kecelakaan Kerja Kronis, Kajian terhadap Tenaga Kerja, Penyusunan Alat Ukur serta Hubungan Alat ukur dan Produktivitas. *Tesis*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Sianipar, R.H. (2009). Analisis Gajiko Paparan Hidrogen Sulfida Pada Masyarakat Sekitar TPA Sampah Terjun Kecamatan Medan Marelan. *Tesis*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Siswanto, A. (1991). *Penyakit Paru Kerja*. Surabaya: Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja.
- Slamet, J.S. (2002). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Soedomo, M. (2001). *Pencemaran Udara (Kumpulan Karya Ilmiah)*. Bandung: Penerbit ITB.
- Soemarwoto, O. (2004). *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Gunung Agung.
- U.S EPA. (2003). *Integrated Risk Information System Toxicity Summary for Hydrogen Sulfide*. <http://www.epa.gov/iris> diakses 15 Oktober 2015.
- Widyaningsih. (2008). Pengaruh Keadaan Sosial Ekonomi, Gaya Hidup, Status Gizi, dan Tingkat Stress terhadap Tekanan Darah. *Jurnal Gizi dan Pangan Vol. 3 No. 1 hal 1-6*. Bogor: FEMA IPB.