

# KADAR PB RAMBUT, LAMA KERJA DAN KELUHAN KESEHATAN PETUGAS PENGANGKUT SAMPAH DI TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA (STUDI DI TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA MULYOREJO SURABAYA)

## *Hair Pb Levels, Work Duration and Health Complaints, of Waste Officers on Temporary Dump Site (Study on Dumpster Temporary Dump Site Mulyorejo Surabaya)*

Tirtaadi dan Corie Indria Prasasti

Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Airlangga  
Tirtaadi10@gmail.com

**Abstrak:** Sampah berbahaya dan beracun (B2) rumah tangga yang mengandung timbal di TPS Mulyorejo merupakan sumber pencemaran lingkungan yang dapat menimbulkan dampak kesehatan pada manusia. Pb dalam tubuh akan terakumulasi di dalam rambut, tulang dan jaringan lunak. Paparan Pb yang terus menerus akan menimbulkan dampak yang meliputi gangguan neurologi, fungsi ginjal, sistem reproduksi, sistem hemopoietik, dan sistem saraf. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari kadar Pb rambut, lama kerja dan keluhan kesehatan petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo Surabaya. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel adalah 15 orang petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo Surabaya dan dipilih dengan cara *simple random sampling*. Variabel independen adalah kadar Pb rambut dan lama kerja. Variabel dependen adalah keluhan kesehatan. Kadar Pb rambut pada petugas pengangkut sampah masih dalam batas normal antara 0,007–1,17 mg/Nm<sup>3</sup>, meskipun kadar Pb rambut normal tetapi petugas pengangkut sampah merasakan banyak keluhan kesehatan. Masa dan lama kerja per jam dalam sehari akan memengaruhi timbunan Pb dalam rambut dan keluhan kesehatan. Keluhan kesehatan yang banyak dirasakan meliputi merasa lemas, letih, sesak nafas, diare, nafsu makan menurun, merasa sering pusing, iritasi tenggorokan, mata berkunang-kunang dan sakit pinggang. Saran kepada DKP Kota Surabaya dan RT/RW meningkatkan kerjasama dalam pemilahan dan pengolahan sampah. Bagi petugas melakukan pemeriksaan secara berkala untuk mengetahui gangguan kesehatan sejak dini, mengonsumsi makanan yang bergizi, vitamin, dan mineral untuk mengurangi kadar Pb dalam rambut.

**Kata kunci:** Pb rambut, keluhan kesehatan, petugas pengangkut sampah

**Abstract:** Hazardous household waste containing lead in TPS Mulyorejo is a source of environmental contamination that can cause health effects in humans. Heavy metals in the body will accumulate in hair, bone and soft tissue. Continuous Pb exposure would cause impacts include neurological disorders, kidney function, reproductive system, haematopoietic system, and the nervous system. The aim of this study to hair Pb levels, duration of work and health complaints officer at the temporary dump site Mulyorejo Surabaya. In this study was used a descriptive design with cross-sectional approach. The sample was 15 officer of the transport dumper in TPS Mulyorejo Surabaya and drawn by simple random sampling technique. The independent variable was the hair Pb levels and work of duration. The dependent variable is the health complaints. Hair Pb levels on the waste workers were still in the normal range between 0.007 to 1.17 mg/Nm<sup>3</sup>, although normal hair Pb levels but officers waste feel a lot of health complaints. Period and duration of working hour a day will affect the pile of Pb in hair and health complaints. Many perceived health complaints include feeling weak, fatigue, shortness of breath, diarrhea, decreased appetite, feeling dizziness, throat irritation, dizziness and back pain. Its recommended that, DKP Surabaya and RT/RW increase cooperation in sorting and processing waste. For officers conduct periodic inspections to determine health problems early, eating nutritious foods, vitamins, and minerals to reduce the levels of Pb in the hair.

**Keywords:** hair Pb, health complaints, waste officers

## PENDAHULUAN

Sampah adalah hasil sampingan yang sudah tidak digunakan kembali dari pengolahan kegiatan industri maupun rumah tangga yang beragam jenis bahan dalam bentuk padatan, cairan,

maupun gas. Sampah menurut Notoatmodjo (2007) adalah suatu benda yang sudah tidak digunakan lagi oleh manusia dalam suatu kegiatan manusia dan dibuang. Menurut definisi *World Health Organization* (WHO), sampah adalah

sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra, 2006). Jika sampah tersebut dibuang ke lingkungan dalam jumlah yang besar, maka akan dapat menurunkan kualitas lingkungan sampai tingkat tertentu, sehingga akan membahayakan segala makhluk hidup yang hidup pada lingkungan tersebut. Penanganan dan pengendalian sampah merupakan solusi dalam mengatasi masalah pencemaran yang disebabkan oleh sampah (Chandra, 2006).

Pengelolaan sampah sangat penting untuk mencapai kualitas lingkungan yang bersih dan sehat, dengan demikian sampah harus dikelola dengan baik sedemikian rupa sehingga hal negatif bagi kehidupan tidak sampai terjadi (Chandra, 2006). Dalam ilmu kesehatan lingkungan, suatu pengelolaan sampah dianggap baik jika sampah tersebut tidak menjadi tempat berkembangbiaknya bibit penyakit serta sampah tersebut tidak menjadi media perantara menyebar luasnya suatu penyakit. Syarat lainnya yang harus terpenuhi dalam pengelolaan sampah ialah tidak mencemari udara, air, dan tanah, tidak menimbulkan bau (segi estetis), tidak menimbulkan kebakaran dan lain sebagainya. Menurut Chandra (2006) pengelolaan sampah di suatu daerah akan membawa pengaruh bagi masyarakat maupun lingkungan daerah itu sendiri.

Sampah berbahaya dan beracun (B2) adalah setiap sampah yang mengandung bahan berbahaya dan atau beracun yang karena sifat atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak atau mencemarkan lingkungan hidup dan atau membahayakan kesehatan manusia. Peraturan tersebut menjelaskan, bahwa bekas kemasan bahan berbahaya dan beracun juga dikategorikan sebagai limbah atau sampah B2. Sampah sejenis barang bekas B2 tersebut banyak dihasilkan dari aktivitas rumah tangga dan umumnya bersatu dengan sampah perkotaan lainnya. Dari beberapa keterangan diatas, dapat disimpulkan bahwa sampah B2 rumah tangga adalah bahan berbahaya dan atau beracun yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga yang dapat mencemarkan lingkungan dan kesehatan manusia.

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menyebutkan bahwa penanganan sampah B2 rumah tangga yang dikategorikan sebagai sampah spesifik,

harus dikelola secara khusus. Namun, hingga saat ini, pengelolaan sampah B2 rumah tangga masih belum memperhatikan keberadaan komponen sampah B2 rumah tangga itu sendiri. Padahal sampah B2 memiliki dampak terhadap kesehatan dan lingkungan dengan karakteristik yang dimilikinya.

Salah satu wilayah dengan volume sampah B2 terbanyak adalah Kecamatan Mulyorejo. Kecamatan Mulyorejo memiliki volume timbunan sampah B2 rumah tangga berkisar 287,72 kilogram per hari dengan jenis sampah B2 rumah yang terdiri dari sampah yang mudah terbakar, beracun, dan korosif (Firmansyah, 2012). Padahal di Kecamatan Mulyorejo memiliki jumlah penduduk relatif sedikit sebanyak 6.154 jiwa dengan volume sampah di bawah 100 m<sup>3</sup> per hari. Hal ini bertentangan dengan banyaknya volume sampah B2 yang dihasilkan di TPS Mulyorejo. Bila dibandingkan dengan Kecamatan Wonokromo, timbunan sampah di kecamatan ini lebih banyak, yaitu diatas 200 m<sup>3</sup> tetapi timbunan sampah B2 rumah tangga berkisar 88,62 kilogram per hari (Faaz dan Y Trihadiningrum, 2010). Banyaknya timbunan sampah domestik di setiap TPS tidak selalu mengindikasikan bahwa timbunan sampah B2 rumah tangga di TPS tersebut juga banyak.

Timbal tidak pernah ditemukan dalam bentuk murninya, selalu bergabung dengan logam lain (Anies, 2005). Timbal terdapat dalam 2 bentuk yaitu bentuk inorganik dan organik. Dalam bentuk inorganik timbal dipakai dalam industri baterai (digunakan persenyawaan Pb-Bi); untuk kabel telepon digunakan persenyawaan timbal yang mengandung 1% stibium (Sb); untuk kabel listrik digunakan persenyawaan timbal dengan As, Sn dan Bi; percetakan, gelas, polivinil, plastik dan mainan anak-anak. Disamping itu bentuk-bentuk lain dari persenyawaan timbal juga banyak digunakan dalam konstruksi pabrik-pabrik kimia, kontainer dan alat-alat lainnya. Persenyawaan timbal dengan atom N (nitrogen) digunakan sebagai detonator (bahan peledak). Selain itu timbal juga digunakan untuk industri cat (PbCrO), pengilap keramik (Pb-silikat), insektisida (Pb arsenat), pembangkit tenaga listrik (Pb-telurium). Penggunaan persenyawaan timbal ini karena kemampuannya sangat tinggi untuk tidak mengalami korosi (Palar, 2004).

Salah satu bagian dari limbah B2 atau sampah B2 rumah tangga yang di produksi setiap hari dan di buang setiap hari dalam jumlah tertentu adalah timbal. Dampak timbal

**Tabel 1.**  
Sumber dan Jenis Karakteristik Sampah B2 Rumah Tangga

Sumber	Jenis	Karakteristik
Dapur	Kaleng aerosol	Racun, korosif
	Pembersih	Racun, karsinogen
	Penyemprot hama	Racun, mudah terbakar, korosif
	Pembersih saluran	Racun, karsinogen
	Pembersih lantai	Racun, karsinogen
	Pengkilat kayu	Racun, korosif
	Pengkilat logam	Racun, mudah terbakar
	Pembersih jendela	Racun, karsinogen
	Pembersih oven	Racun, karsinogen
Kamar Mandi	Pembersih mengandung alcohol	Racun, mudah terbakar
	Pembersih kamar mandi	Racun, korosif, karsinogen
	Obat untuk menghilangkan rambut	Racun, allergen
	Pembersih permanen	Racun, karsinogen
	Obat kadaluarsa	Racun
	Pembersih toilet	Racun, karsinogen
	Pembersih lantai dan bak mandi	Racun, karsinogen, korosif, mudah terbakar
Garasi	"Antifreeze"	Racun, karsinogen, mudah terbakar
	Oil perseneling	Racun, mudah terbakar
	Dempul, cat, tinner untuk reparasi badan mobil	Racun, korosif, mudah terbakar
	Baterai	Racun, korosif
	Minyak rem	Racun, korosif, mudah terbakar
	Cairan pembersih mobil	Racun
	Solar, bensin, minyak tanah, pelumas	Racun, mudah terbakar
	Pembersih badan mobil	Racun
	Cairan pembersih kaca mobil	Racun
Bengkel	Bekas penyemprot	Racun, karsinogen
	Cairan pelarut	Racun, mudah terbakar
	Lem	Racun, mudah terbakar
	Berbagai macam cat untuk mobil	Racun, korosif, mudah terbakar
	Cairan pelarut cat	Racun, korosif, mudah terbakar
	Cat dasar (meni)	Racun, mudah terbakar
Dalam Rumah	Cairan penghilang karat	Racun, korosif
	Pengencer cat	Racun, korosif, mudah terbakar
	Ciran untuk mengkilapkan mebel	Racun, korosif, mudah terbakar
Taman	Cairan pembunuh jamur	Racun, korosif, karsinogen
	Cairan pembunuh gulma/rumput liar	Racun, mudah meledak
	Cairan pembunuh serangga	Racun, mudah meledak, karsinogen
	Racun tikus	Racun, mudah terbakar

Sumber	Jenis	Karakteristik
Lain-lain	Amunisi	Racun, mudah terbakar, mudah meledak
	Cat untuk melukis	Racun
	Cairan pembersih kering	Racun
	Minyak senjata	Racun, mudah terbakar, mudah meledak
	Cairan untuk menyalakan rokok	Racun, mudah terbakar, mudah meledak
	Baterai	Racun, mudah terbakar, korosif, karsinogen
	Kapur baru	Racun
	Pemadam api untuk kebakaran yang telah tua	Racun, mudah terbakar
	Bahan kimia untuk keperluan fotografi	Racun, mudah terbakar
Asam pembersih kolam renang	Racun, mudah terbakar	

Sumber: Dinas Kebersihan dan Pertamanan 2012

(Pb) dalam sampah B2 terhadap makhluk hidup, khususnya manusia terdiri atas 2 kategori yaitu: (1) efek akut, dan (2) efek kronis. Efek akut dapat menimbulkan akibat berupa kerusakan susunan syaraf, kerusakan sistem pencernaan, kerusakan sistem kardiovaskular, kerusakan sistem pernafasan, kerusakan pada kulit, dan kematian. Sementara itu, efek kronis dapat menimbulkan efek pendorong terjadinya kanker, efek pendorong mutasi sel tubuh, efek pendorong terjadinya cacat bawaan, dan kerusakan sistem reproduksi.

Konsentrasi timbal pada sampah B2 dapat diukur melalui konsentrasi timbal udara di TPS tersebut. Faktor yang memengaruhi konsentrasi timbal di udara yaitu: waktu, temperatur, kecepatan dari emisi, kecepatan angin, ukuran dan kepadatan timbal, parameter meteorologi, seperti kecepatan angin, kelembaban, topografi seperti lembah, bukit yang akan memengaruhi penyebaran timbal, berdasarkan Pergub Jatim No. 10 tahun 2009 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak di Jawa Timur baku mutu minimal timbal (Pb) di udara adalah  $0,06 \text{ mg/Nm}^3$ .

Sampah B2 yang mengandung timbal (Pb) dan terakumulasi di udara area pajanan akan diabsorpsi terutama melalui saluran pencernaan dan pernapasan dan dapat merupakan sumber Pb utama dalam tubuh. Logam tersebut dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui penyerapan pada saluran pencernaan (*digesti*) atau melalui saluran pernapasan (*inhalasi*). Logam berat dalam tubuh akan terakumulasi di dalam rambut, maka analisis rambut, tulang dan jaringan lunak. Analisis logam berat dalam rambut adalah salah satu cara yang baik untuk memperkirakan kandungan unsur logam berat di dalam tubuh (Darmono, 2001, Fardiaz, 1995).

Rambut manusia dapat merekam unsur yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui tiga pintu masuk yaitu jalur makanan atau pencernaan (*oral*), pernapasan (udara) dan kulit (topikal). Keberadaan dan konsentrasi unsur dalam rambut dapat merefleksikan keadaan atau status kesehatan seseorang dan dimana ia tinggal dan bekerja. Kelebihan melakukan analisis unsur dalam rambut jika dibandingkan dengan analisis unsur dalam darah atau urin adalah analisis unsur dalam rambut lebih mudah pelaksanaannya serta penanganan sampel lebih sederhana. Selain itu unsur yang di absorpsi oleh rambut itu semakin lama semakin tinggi konsentrasinya karena tidak dikeluarkan dari tubuh sehingga menjadi lebih peka (Hidayat dkk, 2008).

Rambut dapat digunakan sebagai indikator pencemaran pada orang di daerah industri berdasarkan tingkat mobilitas atau lamanya interaksi dengan pencemar logam Pb. Selanjutnya rambut secara unik juga dapat digunakan untuk membedakan pencemaran Pb yang bersifat internal dan eksternal (Soemirat, 2003). Manusia yang terpajan oleh Pb dalam batasan normal atau dalam batasan toleransi yaitu untuk rambut  $\leq 12 \mu\text{g/g}$ , maka daya racun yang dimiliki oleh Pb tidak akan berbahaya (Palar, 1994).

Rambut juga merupakan salah satu adneksa kulit yang terdapat pada seluruh tubuh kecuali telapak tangan, telapak kaki, kuku, dan bibir (Soepardiman dan Lily, 2002). Jenis rambut pada manusia pada garis besarnya dapat digolongkan 2 jenis, yaitu; rambut terminal, rambut kasar yang mengandung banyak pigmen, terdapat di kepala, alis, bulu mata, ketiak, dan genitalia eksterna, serta rambut halus, rambut halus sedikit mengandung pigmen, terdapat hampir di seluruh tubuh. (Soepardiman dan Lily, 2002).

Dalam tubuh manusia logam berat akan dibuang antara lain melalui rambut, mengingat rambut lebih mencerminkan tingkat pencemaran logam berat yang telah masuk ke tubuh manusia (Kamal dkk, 2007). Faktor yang memengaruhi kadar Pb rambut meliputi lama cemar, umur, genetik dan nutrisi sehingga rambut dapat digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran Pb pada manusia dan hewan (Ashraf dkk, 1995).

Penentuan dan analisis level Pb rambut dapat dijadikan indeks biologi yang cukup untuk evaluasi sejarah paparan Pb pada pekerja. Penemuan penelitian di dekat kota Zanjan, Iran (sampai 15 km dari sana) menunjukkan bahwa rerata level Pb rambut di masyarakat dan staff Zanjan adalah normal (0–30  $\mu\text{g/g}$ ), namun level Pb rambut minimum pada pekerja yang terpapar dari tempat kerja ditemukan 38,6  $\mu\text{g/g}$  lebih tinggi dari batas normal. Jadi, bekerja di tempat kerja dengan udara yang terkontaminasi Pb dan pekerja yang berhubungan dengan paparan tempat kerja telah meningkatkan level Pb rambut (Pirsaraei, 2007). Ada 38 mineral yang biasa dideteksi dalam rambut manusia, termasuk logam berbahaya antara lain timbal, merkuri, cadmium dan aluminium yang biasanya terhirup dari lingkungan terpolusi. Konsentrasi unsur bahaya itu biasa sampai sepuluh kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang ada di dalam darah, serum atau air seni. Analisis rambut memotret tubuh sampai sekitar 2 bulan terakhir sampai setahun ke depan (Kristiyaningsih, 2007).

Petugas pengangkut sampah mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses pengumpulan sampah dari beberapa titik penampungan sampah yang terkumpul di TPS mulyorejo (Zulikhfan, 2004). Petugas pengangkut sampah merupakan kelompok yang berisiko tinggi dalam kasus ini karena di TPS sudah pasti akan ada banyak sampah B2 rumah tangga khususnya yang mengandung timbal (Pb) yang ikut terbuang dan tercemar sehingga memungkinkan para petugas pengangkut sampah terkena paparan langsung sampah B2 rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan kadar timbal (Pb) rambut terhadap keluhan kesehatan dan karakteristik petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo Surabaya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*.

Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo Surabaya yang berjumlah 34 petugas dengan kriteria inklusi petugas pengangkut sampah yang bersedia menjadi responden untuk diteliti dengan menandatangani surat persetujuan penelitian, petugas pengangkut sampah yang bekerja sebagai pengangkut sampah minimal 6 bulan (Sowden, 2012), petugas pengangkut sampah yang memiliki rambut minimal lebih dari 3 gram dan memiliki panjang rambut minimal lebih dari 3 cm, petugas pengangkut sampah yang pada hari itu tidak menggunakan minyak rambut atau pelembap rambut, petugas pengangkut sampah yang kooperatif. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling* dengan galat penaksiran B sebesar 0,2 yang menghasilkan sampel sebesar 15 orang.

Penelitian ini menggunakan tiga variabel yaitu kadar timbal (Pb) rambut, lama kerja dan keluhan kesehatan. Instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam pengumpulan data (Arikunto, 2006). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa uji laboratorium. Pada variabel independen menggunakan uji laboratorium dan kuesioner, pada variabel kadar Pb dalam rambut diujikan di laboratorium. Pemeriksaan Timbal (Pb) rambut pada petugas pengangkut sampah sebanyak 3 gram per sampel yang diujikan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Surabaya, variabel kedua adalah lama kerja yang diukur dengan menggunakan kuesioner dengan metode wawancara. Variabel dependen yaitu keluhan kesehatan yang diukur dengan menggunakan kuesioner dengan 9 pertanyaan.

Sebelum pengambilan sampel rambut, responden diberikan kuesioner data diri dan form persetujuan. Setiap responden diambil rambutnya lebih kurang 2,0–5,0 cm dengan menggunting rambut seberat 3 gram, spesimen rambut dimasukkan ke dalam kantong plastik yang sudah diberi label atau kode spesimen. Spesimen rambut yang terkumpul siap dianalisis dengan cara dicuci terlebih dahulu dengan 100 ml acetone kemudian diikuti 3 kali pembilasan dengan air. Setelah itu spesimen dicuci kembali dengan acetone dengan maksud untuk menghilangkan lemak dan kontaminan lain yang bersifat mengganggu kandungan unsur yang ada di dalam rambut, kemudian spesimen dikeringkan. Setelah kering, spesimen didestruksi untuk mendapatkan hasil yang homogen.

Hasil homogenisasi dimasukkan ke dalam vial, spesimen kemudian diberi label.

Pengambilan data lama kerja dan keluhan kesehatan petugas pengangkut sampah dilakukan dengan menggunakan media kuesioner dengan skala data nominal. Data hasil dari pengukuran dan kuesioner kemudian diolah secara deskriptif, yaitu dengan menghubungkan kadar Pb rambut dengan lama kerja dan keluhan kesehatan pada petugas pengangkut sampah yang bekerja di TPS Mulyorejo. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dengan Nomor sertifikat kaji etik No: 351-KEPK.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Daerah Penelitian

Kecamatan Mulyorejo memiliki 6 kelurahan dan luas wilayah 14,21 Km<sup>2</sup>. Berdasarkan data profil Surabaya Kecamatan Mulyorejo memiliki kepadatan penduduk sebanyak 6002 Jiwa/Km<sup>2</sup> Volume sampah di Kecamatan Mulyorejo mencapai 30 M<sup>2</sup> dan diangkut oleh truk kontainer 2 kali dalam sehari karena kapasitas truk kontainer hanya mampu menampung sampah sebanyak 14 M<sup>2</sup> untuk pengangkutan dilakukan pada pukul 10.00 WIB dan 16.00 WIB. Penempatan kontainer pengangkut sampah ditempatkan di depan Hotel Legian. Aktivitas para pekerja atau petugas pengangkut sampah di TPS sampah Mulyorejo juga tidak pernah berhenti sekitar 35 petugas pengangkut sampah bekerja dibagi 2 *shift* yaitu pagi dan siang, pagi dimulai dari jam 07.00 WIB sampai jam 12.00 WIB dan untuk *shift* siang dimulai jam 14.00 WIB sampai jam 17.00 WIB.

Petugas pengangkut sampah yang bekerja di TPS Mulyorejo akan memilah sampah sebelum sampah tersebut dimasukkan ke dalam tangki penampungan sampah, karena masih banyak sampah yang mempunyai nilai ekonomi tinggi tercampur dengan sampah yang lain sehingga dapat dijual terlebih dahulu ke tengkulak sebelum mereka membuang sampah yang tidak memiliki nilai jual ke tangki sampah. Sampah yang memiliki nilai jual tinggi antara lain kertas bekas, botol bekas dan peralatan lainnya.

Kadar timbal terukur di udara pada TPS Mulyorejo sebesar 0,0001 mg/Nm<sup>3</sup>, berdasarkan Pergub Jatim No. 10 tahun 2009 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak

Bergerak di Jawa Timur baku mutu minimal timbal (Pb) di udara adalah 0,06 mg/Nm<sup>3</sup>. Pada suhu 550–600°C timbal menguap dan bereaksi dengan oksigen dalam udara membentuk timbal oksida. Konsentrasi timbal (Pb) di lingkungan, tergantung pada tingkat aktivitas manusia, misalnya di daerah industri, di jalan raya, dan tempat pembuangan sampah.

Konsentrasi timbal di lingkungan tergantung aktivitas manusia misalnya di tempat pembuangan sementara di Depo Kecamatan Mulyorejo, sampah diangkut 2 kali setiap hari pada jam 10.00 WIB dan jam 16.00 WIB aktivitas timbunan sampah di TPS hanya 2 jam sebelum kontainer diangkut akibatnya timbal pada sampah B2 tidak sempat terurai di udara, ditambah tidak ada pembakaran sampah di TPS Mulyorejo karena timbal akan terurai dan berikatan dengan oksigen pada suhu 550–600°C.

Timbal secara alamiah terdapat dalam jumlah kecil pada batu-batuan, penguapan lava, tanah dan tumbuhan. Timbal komersial dihasilkan melalui penambangan, peleburan, pengilangan dan pengolahan ulang sekunder (Darmono, 2001). Kecepatan angin dapat memengaruhi konsentrasi gas buang di udara karena angin akan memengaruhi kecepatan penyebaran dan pencampuran polutan udara dengan udara disekitarnya di atmosfer, pada pengambilan sampel kecepatan angin cukup tinggi yang berkisar antara 2–10 m/s, faktor lain yang memengaruhi konsentrasi timbal di udara yaitu waktu, temperatur, kecepatan dari emisi, ukuran dan kepadatan timbal, parameter meteorologi, seperti kecepatan angin, kelembapan, topografi seperti lembah, bukit yang akan memengaruhi penyebaran timbal sehingga kadar timbal yang relatif kecil di udara cenderung normal dan tidak melebihi baku mutu udara ambien sesuai dengan Pergub Jatim No. 10 tahun 2009 tentang baku mutu udara ambien dan emisi sumber tidak bergerak di Jawa Timur dengan baku mutu minimal timbal (Pb) di udara adalah 0,06 mg/Nm<sup>3</sup>.

### Kadar Pb Rambut Responden

Berdasarkan pengukuran Pb rambut pada responden, semua Pb rambut pada responden dalam kategori normal karena tidak melebihi nilai ambang batas yaitu 0,007–1,17 mg/Nm<sup>3</sup>. Rambut manusia dapat merekam unsur yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui tiga pintu masuk

yaitu jalur makanan atau pencernaan (oral), pernapasan (udara) dan kulit (topikal).

Keberadaan dan konsentrasi unsur dalam rambut dapat merefleksikan keadaan atau status kesehatan seseorang dan dimana ia tinggal dan bekerja. Dengan menganalisis unsur dalam rambut dapat diketahui apakah konsentrasi unsur tersebut kurang, cukup atau bahkan terlalu tinggi. Kelebihan melakukan analisis unsur dalam rambut jika dibandingkan dengan analisis unsur dalam darah atau urin adalah analisis unsur dalam rambut lebih mudah pelaksanaannya serta penanganan sampel lebih sederhana. Selain itu unsur yang di absorpsi oleh rambut itu semakin lama semakin tinggi konsentrasinya karena tidak dikeluarkan dari tubuh sehingga menjadi lebih peka (Hidayat, 2008)

Ekskresi Pb dapat melalui beberapa cara, yang terpenting adalah melalui ginjal dan saluran cerna. Ekskresi Pb melalui urin sebanyak 75–80%, melalui feces 15% dan lainnya melalui empedu, keringat, rambut, dan kuku. Hasil kadar Pb rambut pada petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo masih dalam kategori normal. Hal ini bertentangan dengan penelitian Pirsaraei (2007) yang menemukan penelitian di dekat kota Zanjan, menunjukkan bahwa bekerja di tempat kerja dengan udara yang terkontaminasi

Pb dan pekerja yang berhubungan dengan paparan tempat kerja telah meningkatkan level Pb rambut. Faktor yang memengaruhi kadar Pb rambut meliputi lama cemaran, umur, genetik dan nutrisi sehingga rambut dapat digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran Pb pada manusia dan hewan (Ashraf dk. 1995). Peneliti berasumsi kadar Pb rambut yang masih dalam batasan normal pada petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo, hal ini dapat terjadi karena timbal (Pb) didistribusikan ke dalam darah + 95% terikat pada sel darah merah, dan sisanya terikat pada plasma. Sebanyak 30–40% Pb yang diabsorpsi melalui saluran pernapasan akan masuk ke aliran darah. Masuknya Pb ke aliran darah tergantung pada ukuran partikel daya larut, volume pernafasan dan variasi faal antar individu (Palar, 2008, Ardiyanto, 2005).

Hanya 15% yang akan mengendap pada jaringan tubuh dari jumlah yang terserap dan sisanya akan terbuang bersama bahan sisa metabolisme seperti urin dan feces (Palar, 2008). Besar dan kecepatan absorpsi sistem pencernaan dari Pb inorganik dipengaruhi oleh keadaan fisiologi individu yang terpapar dan jenis senyawanya. Absorpsi pada saluran pencernaan lebih tinggi pada anak-anak (40–50%) daripada dewasa (3–10%) (Winder dan Stacey, 2004, Klaassen, 2001).

Timah hitam waktu paruh di dalam darah kurang lebih 25 hari, pada jaringan lunak 40 hari sedangkan pada tulang 25 tahun. Ekskresi yang lambat ini menyebabkan Pb mudah terakumulasi dalam tubuh, baik pada pajanan okupasional maupun non okupasional (Ardiyanto, 2005, Klaassen, 2001). Lama kerja yang rerata < 5 tahun dengan rerata kerja per harinya hanya 2–4 jam juga memengaruhi paparan.

### Lama Kerja

Pada distribusi lama kerja berdasarkan jam/hari diketahui bahwa lama kerja petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo dalam sehari sebanyak, tidak ada responden bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama kurang dari 2 jam, 60% responden bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama 2–4 jam, 20% responden bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama 4–8 jam, kemudian ada 20% responden bekerja sebagai petugas pengangkut sampah bekerja selama lebih dari 8 jam per hari.

**Tabel 2.**

Hasil pengukuran Timbal (Pb) rambut responden, Juli 2014

No	Timbal (mg/Nm <sup>3</sup> )	Nilai Ambang Batas
01	0,160	0,007-1,17 mg/Nm <sup>3</sup>
02	0,164	(Kadar Pb dalam jaringan tubuh manusia dewasa dari populasi yang terpapar "Normal" menurut Palar, H., Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat 1994)
03	0,123	
04	0,138	
05	0,167	
06	0,149	
07	0,151	
08	0,161	
09	0,145	
10	0,152	
11	0,132	
12	0,140	
13	0,153	
14	0,163	
15	0,153	

**Tabel 3.**  
Distribusi Responden Berdasarkan Lama Kerja, Juli 2014

Lama Kerja (Tahun)	Jumlah	Presentase %
< 5	6	40
5–10	3	20
11–15	1	6,7
> 15	5	33,3
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa lama kerja responden petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo sebanyak 40% responden bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama kurang dari 5 tahun, 20% responden bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama 5–10 tahun, 6,7% responden bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama 11–15 tahun, kemudian terakhir 33,3% responden bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama lebih dari 15 tahun. Semua responden adalah laki-laki yang berjumlah 15 orang. Sebagian besar responden berusia 15–25 tahun sebanyak 5 orang (33,3%). Meskipun demikian, usia responden tersebut hampir merata pada tiap kelompok umur yaitu 26–35 tahun (26,7%), 36–46 tahun (13,3%) dan 47–60 tahun (26,7%). Menurut penelitian Suswati dkk (2003), perbedaan kadar Pb dalam rambut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya tingkat sosial, ekonomi yang berbeda, umur, dan jenis kelamin.

Lama kerja responden dalam tahun sebagian besar < 5 tahun sebanyak 6 orang (40%), >15 tahun sebanyak 5 orang (33,3%), 5–10 tahun

sebanyak 3 orang (20%) dan 11–15 tahun sebanyak 1 orang (6,7%). Responden bekerja selama 2–4 1jam sebanyak 9 orang (60%) sisanya terbagi rata yaitu 4–8 jam sebanyak 3 orang (20%) dan > 8 jam sebanyak 3 orang (20%).

#### Keluhan Kesehatan Responden

Berdasarkan 9 macam keluhan yang ditanyakan dalam kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4.

Sebagian besar responden mengalami gangguan kesehatan berupa nyeri pinggang sebesar 73,3%, responden yang merasa lemas 60%, sebanyak 60% juga responden merasa letih, 60% sering merasa pusing dan mata berkunang-kunang. Keluhan kesehatan yang paling sedikit dirasakan responden adalah sesak nafas sebesar 13,3%. Berdasarkan keluhan total keluhan yang dirasakan masing-masing responden didapatkan responden No.6 hanya memiliki 2 keluhan yang dirasakan yaitu merasa sakit pinggang dan iritasi di tenggorokan dan responden no. 4 yang merasakan iritasi di tenggorokan dan mata berkunang-kunang. Sedangkan responden yang lain rerata memiliki keluhan  $\geq 3$  sebanyak 86,7% meliputi keluhan merasa lemas, letih, sesak nafas, diare, nafsu makan menurun, merasa sering pusing, iritasi tenggorokan, mata berkunang-kunang dan sakit pinggang.

Meskipun dalam paparan timbal (Pb) udara yang normal tetapi senyawa-senyawa Pb dalam keadaan kering dapat terdispersi di dalam udara sehingga kemudian terhirup pada saat bernafas, dan akan menumpuk di paru-paru sedangkan sebagian akan menumpuk di kulit (Palar, 2008). Timbal (Pb) yang mengendap akan diabsorpsi

**Tabel 4.**  
Keluhan Kesehatan Pada Responden, Juli 2014

Keluhan Kesehatan	Jumlah		Total	%		Total
	Ya	Tidak		Ya	Tidak	
Lemas	9	6	15	60	40	100
Letih	9	6	15	60	40	100
Sesak Nafas	2	13	15	13,3	86,7	100
Diare	3	12	15	20	80	100
Nafsu Makan Menurun	7	8	15	46,7	53,3	100
Pusing	9	6	15	60	40	100
Iritasi Tenggorokan	8	7	15	53,3	46,7	100
Mata Berkunang-kunang	9	6	15	60	40	100
Sakit Pinggang	11	4	15	73,3	26,7	100



dan diangkut oleh darah ke organ-organ tubuh sebanyak 95% Pb dalam darah diikat oleh eritrosit. Sebagian Pb plasma dalam bentuk yang dapat berdifusi dan diperkirakan dalam keseimbangan dengan pool Pb tubuh lainnya (Ardiyanto, 2005, Klaassen, 2001).

Selain itu, faktor yang memengaruhi toksisitas bahan kimia pada manusia antara lain sifat fisik, sifat kimia, cara masuk ke dalam tubuh dan faktor individu (usia, jenis kelamin, ras, status gizi, kesehatan, faktor genetik dan kebiasaan lain misalnya memulung tanpa menggunakan APD). Kebiasaan perseorangan juga memengaruhi munculnya keluhan kesehatan seseorang (Isro'in dan Andarmoyo, 2012).

Berdasarkan pengamatan peneliti, sebagian besar pemulung tidak menggunakan APD saat memilah sampah di TPS. Peneliti berasumsi keluhan kesehatan yang dirasakan responden dapat terjadi karena akumulasi paparan, karakteristik petugas pengangkut sampah yang berbeda dalam menerima pajanan yang diterima dan kebiasaan seperti tidak menggunakan APD saat memilah sampah. Keluhan kesehatan bersifat subyektif yang dirasakan masing-masing individu. Oleh karena itu, keluhan kesehatan yang dirasakan petugas kesehatan bervariasi tergantung banyaknya pajanan yang diterima dan kerentanan serta kebiasaan yang dilakukan individu.

#### **Distribusi Responden Berdasarkan Pb Rambut dan Keluhan Kesehatan Responden**

Identifikasi pada responden dengan keluhan kesehatan paling banyak yaitu pada responden nomer lima mengalami paparan Pb udara dengan kadar 0,0001 mg/Nm<sup>3</sup> teridentifikasi kadar Pb rambutnya sebesar 0,167 mg/Nm<sup>3</sup> dengan keluhan kesehatan 88,8%, sedangkan pada responden dengan keluhan kesehatan yang sedikit pada nomer empat yang teridentifikasi kadar Pb rambutnya sebesar 0,138 mg/Nm<sup>3</sup> dengan keluhan kesehatan 22,2%.

Secara objektif dapat diketahui bahwa dampak pajanan timbal sampah B2 yang diukur melalui kadar Pb rambut masih dalam batas normal dan keluhan kesehatan dapat diakibatkan karena akumulasi paparan yang dirasakan meskipun kadar Pb yang terdeteksi dalam rambut masih normal selain itu kondisi karakteristik individu dan sifat paparan yang banyak terakumulasi dalam tubuh manusia dapat

menimbulkan keluhan subjektif tersendiri yang dirasakan masing individu.

Hasil analisis deskriptif dari 9 macam keluhan yang ditanyakan dalam kuesioner, sebagian besar responden mengalami gangguan kesehatan berupa nyeri pinggang sebesar 73,3%, responden yang merasa lemas 60%, sebanyak 60% juga responden merasa letih, 60% sering merasa pusing dan mata berkunang-kunang. Keluhan kesehatan yang paling sedikit dirasakan responden adalah sesak nafas sebesar 13,3%. Meskipun dalam paparan timbal (Pb) udara yang normal tetapi senyawa Pb dalam keadaan kering dapat terdispersi di dalam udara sehingga kemudian terhirup pada saat bernafas, dan akan menumpuk di paru sedangkan sebagian akan menumpuk di kulit (Palar, 2008).

Timbal (Pb) yang mengendap akan diabsorpsi dan diangkut oleh darah ke organ tubuh sebanyak 95% Pb dalam darah diikat oleh eritrosit. Sebagian Pb plasma dalam bentuk yang dapat berdifusi dan diperkirakan dalam keseimbangan dengan pool Pb tubuh lainnya (Ardiyanto, 2005, Klaassen, 2001). Selain itu, faktor yang memengaruhi toksisitas bahan kimia pada manusia antara lain sifat fisik, sifat kimia, cara masuk ke dalam tubuh dan faktor individu (usia, jenis kelamin, ras, status gizi, kesehatan, faktor genetik dan kebiasaan lain misalnya memilah sampah tanpa menggunakan APD).

Hasil kadar timbal (Pb) udara yang diukur di TPS Mulyorejo masih dibawah baku mutu yang ditetapkan yaitu sebesar 0,0001 mg/Nm<sup>3</sup>. Konsentrasi timbal di lingkungan tergantung aktivitas manusia misalnya di tempat pembuangan sampah. Menurut hasil penelitian Firmansyah (2012) diketahui volume timbunan sampah B2 rumah tangga yang di TPS Mulyorejo berkisar 287,72 kilogram per hari dengan jenis sampah B2 rumah tangga yang terdiri dari sampah yang mudah terbakar, beracun, dan korosif. Sampah B2 rumah tangga adalah bahan berbahaya dan atau beracun yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga yang dapat mencemarkan lingkungan dan kesehatan manusia. Namun, banyaknya volume timbunan sampah B2 di TPS Mulyorejo tidak memengaruhi kadar timbal udara di TPS Mulyorejo Surabaya.

Meskipun demikian sumber Pb tidak hanya dari paparan udara, tetapi dari sumber yang lain yaitu makanan dan minuman. Palar (2008), mengungkapkan kehadiran partikel Pb merupakan salah satu sumber kontaminasi di dalam

**Tabel 5.**  
Distribusi Responden Berdasarkan Kadar Pb Rambut dan Keluhan Kesehatan Tahun 2014

No	Kadar Pb Rambut (mg/Nm <sup>3</sup> )	Keluhan Kesehatan											Total	%	
		Lemas	Letih	Sesak Nafas	Diare	Nafsu Makan Menurun	Pusing	Iritasi Tenggorokan	Mata Berkunang-kunang	Sakit Pinggang					
01	0,160	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	4	44,4
02	0,164	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	6	66,6
03	0,123	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	8	88,8
04	0,138	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	2	22,2
05	0,167	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	8	88,8
06	0,149	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	2	22,2
07	0,151	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	4	44,4
08	0,161	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	3	33,3
09	0,145	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	6	66,6
10	0,152	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	5	55,5
11	0,132	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	3	33,3
12	0,140	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	6	66,6
13	0,153	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	3	33,3
14	0,163	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	4	44,4
15	0,153	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	3	33,3
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>		
(%)	60	60	60	13,3	20	46,7	60	53,3	60	60	73,3	60	73,3		

produk makanan/minuman yang dikalengkan. Keberadaan partikel Pb ini dapat berasal dari kaleng yang dilakukan pematiran pada proses penyambungan antar kedua bagian sisi dari *tin plate* untuk membentuk badan kaleng dan tutupnya yang dipatri.

Volume timbunan sampah B2 yang banyak di TPS Mulyorejo tidak berdampak pada kualitas Pb udara di TPS Mulyorejo. Hal ini berpengaruh terhadap kadar Pb rambut yang masih dalam batas normal tetapi keluhan kesehatan yang dirasakan petugas pengangkut sampah masih banyak.

Absorpsi Pb dalam tubuh manusia melalui beberapa mekanisme dan diekskresikan salah satunya pada jaringan lunak yaitu rambut. Peneliti berasumsi keluhan kesehatan yang dirasakan responden dapat terjadi karena akumulasi paparan, karakteristik petugas pengangkut sampah yang berbeda dalam menerima pajanan yang diterima dan kebiasaan seperti tidak menggunakan APD saat memilah sampah.

Dampak kesehatan yang ditimbulkan diukur secara objektif dan subjektif. Dampak kesehatan secara objektif terukur dari kadar Pb rambut petugas pengangkut sampah dan dampak kesehatan secara subjektif terukur dari keluhan yang dirasakan sebagai akibat dari pajanan Pb udara di TPS. Faktor yang memengaruhi paparan bahan kimia ke dalam tubuh manusia antara lain sifat fisik, sifat kimia, cara masuk dalam tubuh dan faktor individu.

Meskipun dalam paparan timbal (Pb) udara yang normal tetapi senyawa Pb dalam keadaan kering dapat terdispersi di dalam udara sehingga kemudian terhirup pada saat bernafas, dan akan menumpuk di paru sedangkan sebagian akan menumpuk di kulit (Palar, 2008). Pb akan menumpuk dan akan mengakibatkan gangguan kesehatan, bereaksinya Pb dengan gugusan sulfhidril dari protein yang menyebabkan pengendapan protein dan menghambat pembuatan haemoglobin, Gejala keracunan akut didapati bila tertelan dalam jumlah besar yang dapat menimbulkan sakit perut muntah atau diare akut. Gejala keracunan kronis bisa menyebabkan hilang nafsu makan, konstipasi lelah sakit kepala, anemia, kelumpuhan anggota badan, Kejang dan gangguan penglihatan.

Volume timbunan sampah B2 yang banyak di TPS Mulyorejo tidak berdampak pada kualitas Pb udara di TPS Mulyorejo. Hal ini berpengaruh terhadap kadar Pb rambut yang

masih dalam batas normal. Absorpsi Pb dalam tubuh manusia melalui beberapa mekanisme dan diekskresikan salah satunya pada jaringan lunak yaitu rambut. Peneliti berasumsi keluhan kesehatan yang dirasakan responden dapat terjadi karena akumulasi paparan, karakteristik petugas pengangkut sampah yang berbeda dalam menerima pajanan yang diterima dan kebiasaan seperti tidak menggunakan APD saat memilah sampah.

### Distribusi Responden Berdasarkan Pb Rambut dan Lama Kerja

Berdasarkan Tabel 6 bahwa sebanyak 6 responden yang bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama kurang dari 5 tahun, sebanyak 3 responden yang bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama antara 5–10 tahun, sebanyak 1 responden yang bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama

**Tabel 6**  
Distribusi Responden Berdasarkan Lama Kerja dan Kadar Pb Rambut Petugas Pengangkut Sampah Tahun 2014

Responden	Kadar Pb Rambut (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	< 5 Tahun	5–10 Tahun	11–15 Tahun	> 15 Tahun
01	-	0,160	-	-
02	0,164	-	-	-
03	-	0,123	-	-
04	-	-	-	0,138
05	-	0,167	-	-
06	0,149	-	-	-
07	0,151	-	-	-
08	-	-	-	0,161
09	-	-	0,145	-
10	0,152	-	-	-
11	0,132	-	-	-
12	-	-	-	0,140
13	-	-	-	0,153
14	0,163	-	-	-
15	-	-	-	0,153
Total Responden	6	3	1	5
Rerata Kadar Pb Rambut (mg/Nm <sup>3</sup> )	0,126	0,150	0,145	0,149

antara 11–15 tahun, sebanyak 5 responden yang bekerja sebagai petugas pengangkut sampah selama lebih dari 15 tahun. Jika dilihat dari rerata kadar timbal (Pb) rambut pada masa kerja 5–10 tahun rerata kadar Pb rambut pada petugas pengangkut sampah paling tinggi sebesar 0,150, sedangkan pada masa kerja dibawah 5 tahun rerata kadar Pb rambut pada petugas pengangkut sampah paling kecil yaitu 0,126.

Peneliti berasumsi bahwa lama kerja berdasarkan tahun dan per jam dalam satu harinya serta usia dari petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo yang sebagian besar masih berusia 15–25 tahun dapat memengaruhi tingkat pajanan yang diterima tubuh dan diekskresikan melalui rambut seperti yang dilakukan pada penelitian ini serta keluhan kesehatan yang dirasakan petugas pengangkut sampah. Meskipun dalam paparan timbal (Pb) udara yang normal tetapi senyawa Pb dalam keadaan kering dapat terdispersi di dalam udara sehingga kemudian terhirup pada saat bernafas, dan akan menumpuk di paru sedangkan sebagian akan menumpuk di kulit (Palar, 2008).

Faktor yang memengaruhi kadar Pb rambut meliputi lama cemaran, umur, genetik dan nutrisi sehingga rambut dapat digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran Pb pada manusia dan hewan (Ashraf dkk. 1995). Kadar Pb udara di TPS yang masih dibawah nilai baku mutu turut memengaruhi absorpsi yang diterima oleh tubuh. Hal ini ditunjang dari data karakteristik responden yang sebagian besar berusia 15-25 tahun yang dapat memengaruhi pajanan yang diterima. Menurut penelitian Suswati dkk (2003), perbedaan kadar Pb dalam rambut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya tingkat sosial, ekonomi yang berbeda, umur, dan jenis kelamin. Lama kerja per tahun yang rerata < 5 tahun sebanyak 40% dan rerata waktu kerja per harinya 2–4 jam sebanyak 60% juga memengaruhi pajanan Pb di rambut. Menurut penelitian Suswati dkk (2003), dapat diketahui bahwa ada korelasi yang erat dimana kadar Pb dapat meningkat dengan semakin lama kerja.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dalam penelitian di TPS Mulyorejo Surabaya Kadar timbal (Pb) rambut pada petugas pengangkut sampah masih dalam batas normal karena masih dalam rentang 0,007–1,17 mg/Nm<sup>3</sup>. Keluhan kesehatan petugas pengangkut sampah yang paling banyak dirasakan

meliputi sakit pinggang, mata berkunang-kunang, pusing, letih dan lemas. Hasil analisa didapatkan hasil bahwa adanya pengaruh pajanan timbal (Pb) pada sampah B2 di TPS Mulyorejo terhadap kadar rambut dan keluhan kesehatan petugas pengangkut sampah di TPS Mulyorejo. Hal ini dapat dipengaruhi karena beberapa hal antara lain: lama pajanan yang diukur dari masa kerja dan lama kerja per jam dalam sehari, penggunaan APD saat memilah sampah dan dari faktor individu (usia, jenis kelamin, ras, status gizi, kesehatan, faktor genetik).

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diajukan bagi petugas pengangkut sampah, menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) meliputi masker dan sarung tangan pada saat bekerja sebagai usaha pencegahan terjadinya pajanan oleh Pb udara dan Pb pada sampah B2, dan melakukan pemeriksaan secara berkala di pelayanan kesehatan terdekat. Saran bagi Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya terkait, meningkatkan kerjasama dengan RT/RW terkait dalam upaya pemilahan dan pengolahan sampah dengan baik serta berkoordinasi dalam pengadaan masker dan sarung tangan bagi petugas pengangkut sampah sebagai upaya pencegahan terjadinya gangguan kesehatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyanto, D. (2005). Deteksi Pencemaran Timah Hitam (Pb) Dalam Darah Masyarakat Yang Terpajan Timbal (Plumbum). *Jurnal Kesehatan Lingkungan* vol. 2, No.1, 1–10.
- Anies, (2005). *Mewaspada Penyakit Lingkungan Berbagai Gangguan Kesehatan Akibat Pengaruh Lingkungan*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Ed Revisi VI, Jakarta: Rineka Cipta.
- Ashraf W, Jaffar M, Anwer K, Ehsan U. (1995). Age - and sex - based comparative distribution of selected metals in the scalp hair of an urban population from two cities in Pakistan. *Environ Pollut* 87: 61–62.
- Chandra, B. (2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. EGC. Jakarta.
- Darmono. (2001). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran (Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam)*, Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya Tahun 2012 *Tentang Sumber dan Jenis Karakteristik Sampah B2 Rumah Tangga*.
- Faaz, dan Y, Trihadiningrum. (2010). Studi Pengolahan Sampah B2 Pemukiman di Kecamatan Wonokromo Surabaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 2, No. 2, 5–10.
- Fardiaz, S. (1995). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.

- Firmansyah, F. (2012). Studi Pengelolaan Sampah B2 Permukiman Kecamatan Mulyorejo Surabaya. *Tugas Akhir*. Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Hidayat, A.A.A dan M. Uliyah. (2008). *Buku Saku Praktikum Kebutuhan Dasar Manusia*. Jakarta: EGC.
- Isro'in dan Andarmoyo. (2012). *Personal Hygiene; Konsep, Proses, dan Aplikasi dalam Praktik Keperawatan*, Edisi Pertama., Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kamal, Z., Supriyanto, dan C. Samin. (2007). *Analisis Cemar Logam Berat Pb, Cu, dan Cd Pada Ikan Air Tawar Dengan Metode Spektrofotometri Nyala Serapan Atom (SAA)*. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir. Batan.
- Klaassen, C.D. (2001). *Casarett and Doull's Toxicology, The Basic Science of Poisons*. New York: McGraw-Hill.
- Kristiyaningsih, S. (2007). Hubungan Pencemaran Pb Lindi TPA pada Tambak Garam dengan Kadar Pb dalam Rambut dan Gangguan Kesehatan Masyarakat Konsumen Garam. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Notoatmodjo, S. (2007). *Kesehatan Masyarakat. Ilmu dan Seni*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Palar, H. (1994). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Palar, H. (2004). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Cetakan Kedua. Jakarta: Rineka Cipta.
- Palar, H. (2008). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Cetakan Ketiga. Jakarta: Rineka Cipta.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 10 Tahun 2009 *Tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak di Jawa Timur*.
- Pirsaraei, S.R.A. (2007). Lead Exposure and Hair Lead Level of Workers in a Lead Refinery Industry in Iran. *Indian journal of Occupational and Environmental Medicine*. 11.1: 6–8.
- Soemirat, Juli. (2003). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soepardiman, dan Lily. (2002). Berbagai Macam Kerontokan Rambut. Dalam: Wasitaadmadja dan Sjarif M. *Kesehatan dan Keindahan Rambut*. Jakarta: Kelompok Studi Dermatologi Kosmetik Indonesia.
- Sowden, Betz Cecily L, Linda A. (2012). *Buku Saku Keperawatan Pediatric*, Jakarta.
- Suswati, E., Sumantri, Z. Kamal. (2003). Penentuan Kadar Timbal dan Besi dalam Rambut Sopir Bis Berdasarkan Lamanya Kerja Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Medika*, XXIX, 12: 769–773.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 *Tentang Pengelolaan Sampah*.
- WHO. (1980). *Lead Environmental Health*. Geneva WHO.
- Winder, C., and N. Stacey, (2004). *Occupational Toxicology*. Boca Raton: CRC Press.
- Zulikhfan. (2004). Beberapa Faktor yang Memengaruhi Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan oleh Pemulung di TPA Namo Bintang Tahun 2004. Medan :*Skripsi* Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM) USU.