

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Transportasi merupakan penunjang kegiatan masyarakat saat ini, peningkatan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan sarana transportasi semakin meningkat, baik kendaraan umum maupun pribadi. Jumlah kendaraan bermotor yang terdata di Kota Denpasar juga tercatat bahwa terjadi peningkatan setiap tahunnya. Data yang ditunjukkan di *website* Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bali terkait dengan jumlah kendaraan bermotor di Kota Denpasar dari tahun 2016 yaitu sebanyak 1.243.145 unit, tahun 2017 sebanyak 1.292.618 unit, dan tahun 2018 sebanyak 1.353.577 (BPS Bali, 2018) yang menunjukkan peningkatan yang signifikan setiap tahunnya. Akibatnya terjadi peningkatan polusi udara sehingga menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan karena dicemari oleh asap kendaraan berupa Timbal (Pb), Nitrogen Oksida (NO_x), Hidro Karbon (HC), dan Karbon Monoksida (CO) (Santoso, 2015).

Polusi logam berat termasuk timbal (Pb) merupakan masalah yang serius di negara maju maupun negara berkembang seperti Indonesia. Polusi timbal berkaitan erat dengan proses pertambangan, asap kendaraan bermotor serta industri yang menggunakan bahan baku timbal seperti bahan bakar minyak yang mengandung bahan kimia beracun. Bahan bakar minyak dapat menghasilkan uap atau gas diudara yang menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia (Novdian, 2016). Menurut Mukono (2003) dalam Mifbakhuddin (2013) jumlah kendaraan bermotor yang setiap tahun meningkat, baik kendaraan berbahan bakar premium ataupun kendaraan berbahan bakar solar mempunyai andil cukup besar dalam terjadinya pencemaran udara khususnya di perkotaan. Kendaraan berbahan bakar premium

terutama akan mengeluarkan emisi gas CO, gas SO₂, gas hidrokarbon dan partikel PbCO₃, PbO₂, PbBrCl, PbCO₃2PBO, PbCl (Mifbakhuddin, 2013).

Plumbum (Pb) atau secara umum dikenal dengan sebutan timah hitam merupakan sumber polutan udara utama di udara perkotaan selain sulphur dioksida (SO₂), partikulat tersuspensi (*Suspended Particulate Matter*), nitrogen oksida (NO_x) dan karbon monoksida (CO) (UNEP, 2003). Timbal merupakan zat aditif yang ditambahkan dalam bensin kendaraan yang dapat menyebabkan dampak negatif, salah satunya yaitu gangguan fungsi hati (Fidiyatun dkk., 2013). Timbal biasanya digunakan sebagai campuran bahan bakar bensin. Fungsinya, selain meningkatkan daya pelumasan, juga meningkatkan efisiensi pembakaran, sehingga kinerja kendaraan bermotor meningkat. Bahan kimia ini bersama bensin dibakar dalam mesin. Sisanya ±70% keluar bersama emisi gas buang hasil pembakaran. Timbal yang terbang lewat knalpot adalah satu diantara pencemar udara, terutama di kota-kota besar (KPBB, 2006).

Menurut Ercal, dkk. (2001) dan Farmand, dkk. (2005) dalam Klopfeisch, Sutomo, dan Iravati (2017) timbal masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan kulit dalam jumlah yang kecil. Paparan timbal yang masuk melalui udara sekitar 30-40% akan diabsorpsi ke dalam darah dan akan ikut beredar ke seluruh jaringan dan organ tubuh. Di dalam darah timbal akan menghambat sintesis heme melalui pengikatan gugus thiol pada enzim Aminoluvucinic Acid Dehydrase. Timbal juga akan merusak enzim-enzim antioksidan seperti Superoxide dismutase (SOD), Catalase (CAT), dan Gluthation Peroxidase (GPx) yang mengakibatkan pembentukan senyawa radikal bebas berupa *Reactive Oxygen Species* (ROS) tidak terkontrol. Ketidakseimbangan antara banyak radikal bebas dengan antioksidan menyebabkan stres oksidatif terjadi yang berkaitan dengan kerusakan membran sel, DNA, RNA dan kerusakan pada sel otak (Klopfeisch, Sutomo, dan Iravati, 2017). Sedangkan timbal yang diabsorpsi melalui saluran pencernaan lewat makanan juga

akan didistribusikan ke dalam jaringan lain melalui darah. Kira-kira 10% dari jumlah yang tertelan, diabsorpsi melalui saluran pencernaan, dan kira-kira 40%-50% dari jumlah yang terisap melalui hidung diabsorpsi melalui saluran pernafasan akan tinggal di dalam tubuh karena dipengaruhi oleh ukuran partikulat (Kurniawan, 2008).

Menurut Suksmerri (2008) dalam Laila dan Shofwati (2013) timbal adalah logam yang bersifat toksik terhadap manusia, yang bisa berasal dari mengonsumsi makanan, minuman, atau melalui inhalasi dari udara, kontak langsung lewat kulit, kontak lewat mata, dan lewat prenatal. Keracunan timbal dapat menyebabkan efek akut dan kronis. Gejala keracunan kronis ditandai oleh rasa mual, anemia, sakit pada bagian perut, dan dapat menyebabkan kelumpuhan. Keracunan timbal juga dapat mempengaruhi seperti sistem peredaran darah, sistem saraf, sistem urinaria, sistem reproduksi, sistem endokrin, dan jantung (Laila dan Shofwati, 2013).

Sebagaimana penelitian menunjukkan perubahan histologis paru setelah dipaparkan timbal selama 4, 8, dan 12 jam (Putri, 2010). Setelah itu terlihat kelainan pada histologis paru mencit yaitu berupa oedem pada kelompok perlakuan. Jumlah alveoli oedem pada kelompok perlakuan lebih banyak daripada kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa paparan timbal dapat menyebabkan terjadinya akumulasi cairan yang berlebihan di dalam sel, ruang antar sel, dan pada rongga alveoli paru-paru. Hal ini mengakibatkan terganggunya pertukaran gas oksigen dan karbondioksida di paru-paru sehingga membuat seseorang kesulitan dalam bernafas.

Keracunan timbal bisa menyerang manusia dari berbagai usia. Akan tetapi, anak usia muda, wanita hamil, dan pekerja di industri tertentu lebih besar risikonya di bandingkan kelompok yang lain. Anak-anak lebih sensitif dibandingkan orang dewasa karena pusat perkembangan sistem saraf mereka masih berkembang ditambah lagi, anak-anak menghabiskan waktunya bermain di lantai atau di pekarangan rumah, bersentuhan dengan

tanah dan debu yang mungkin mengandung timbal. Anak-anak juga senang bermain dengan mainan dan seringkali meletakkannya di mulut. Mainan tersebut juga besar kemungkinan mengandung timbal. Wanita yang bersentuhan dengan timbal juga memiliki resiko besar menularkannya pada anak mereka selama masa kehamilan dan menyusui karena timbal yang dicerna oleh si ibu bisa mengalir melalui plasenta dan berakibat fatal pada janin atau jabang bayi. Mengingat kandungan urin dalam janin bisa sama dengan atau lebih besar dari si ibu, jumlah timbal dalam air susu ibu hanya 1-5% dari timbal dalam urin si ibu (Takwa dkk., 2017).

Keracunan timbal sering terjadi pada kelompok masyarakat yang berisiko tinggi seperti pekerja bengkel, pekerja jalan tol, supir angkutan umum, serta petugas pengisi bahan bakar di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Petugas SPBU adalah salah satu kelompok masyarakat yang rentan terpapar timbal. Hal ini didukung oleh jam kerja yang lebih dari 8 jam/perhari dengan jangka waktu yang lama dan tanpa menggunakan alat pelindung diri berupa masker untuk mengurangi atau menghilangkan efek paparan uap atau gas yang dihasilkan oleh bahan bakar minyak (Marianti dan Prasetya, 2013). Paparan timbal dengan kadar rendah yang berlangsung secara terus menerus dalam jangka waktu lama akan menimbulkan dampak kesehatan diantaranya adalah hipertensi, anemia, penurunan kemampuan otak dan dapat menghambat pembentukan darah merah (Palar, 2001). Menurut Menteri Kesehatan (2002) dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 tentang standar pemeriksaan kadar timah hitam/timbal pada specimen biomarker manusia, pengukuran kadar timbal pada tubuh manusia dapat dilakukan melalui specimen darah, urin, dan rambut. Nilai ambang batas kadar timbal dalam specimen darah pada orang dewasa normal adalah 10-25 $\mu\text{g/dl}$ (Rosita dan Sosmira, 2017) serta untuk usia anak-anak adalah 0-10 $\mu\text{g/dL}$. Dan kadar timbal (Pb) dalam urin untuk pekerja pria

adalah 40 µg/dL dan untuk pekerja wanita adalah 30 µg/dL (Majalah Kedokteran Nusantara, 2005).

Menurut Palar (2004) dalam Kustiningsih, dkk. (2017), timbal yang terhirup dan masuk sistem pernapasan akan ikut beredar ke seluruh jaringan, terakumulasi dalam tubuh dan sisanya akan dikeluarkan dalam urine yaitu sebanyak 75-80%, melalui feces 15% dan lainnya melalui empedu, keringat, rambut, dan kuku. Pada umumnya ekskresi timbal berjalan sangat lambat. Ekskresi timbal melalui saluran cerna dipengaruhi oleh saluran aktif dan pasif kelenjar saliva, pankreas dan kelenjar lainnya di dinding usus, regenerasi sel epitel, dan ekskresi empedu. Sedangkan proses ekskresi timbal melalui ginjal adalah melalui filtrasi glomerulus. Dan menurut Indra (2005) dalam Kustiningsih, dkk. (2017), untuk mengetahui kandungan logam timbal (Pb) di dalam tubuh manusia ditetapkan cara yang akurat dalam bentuk analisis konsentrasi timbal di dalam darah atau urine. Kadar logam timbal dalam darah dapat merupakan petunjuk langsung jumlah logam timbal yang sesungguhnya masuk ke dalam tubuh. Selain itu waktu paruh timbal dalam darah kurang lebih 36 hari, pada jaringan lunak 40 hari, sedangkan pada tulang lebih dari 25 tahun. Ekskresi timbal berjalan lambat, hal ini menyebabkan timbal mudah terakumulasi dalam tubuh (Suciani, 2007).

Akumulasi timbal di dalam tubuh dapat dideteksi melalui darah, tulang, dan rambut (Marianti dan Prasetya, 2013). Berbagai standar kadar timbal dalam darah berlaku menurut CDC's, (1997) kadar level timbal normal dalam darah adalah dibawah dari 10 µL/dL. Kadar timbal dalam darah yang telah melebihi 10 µL/dL terindikasi adanya kemungkinan keracunan timbal, dimana hal tersebut merupakan kondisi kesehatan yang serius dan perlu penanganan lebih lanjut. Seseorang yang terindikasi kadar timbal dalam darahnya telah melebihi 10 µL/dL disarankan untuk melakukan pemeriksaan pengambilan sampel darah melalui vena. Jika kadar timbal dalam darah telah berada pada range 10-19 µL/dL diperlukan pemeriksaan melalui vena dalam jangka waktu 3 bulan kemudian. Jika hasil pemeriksaan pada range 20 –

44 $\mu\text{L}/\text{dL}$ maka perlu pemeriksaan pengambilan sampel darah melalui vena dalam jangka waktu 1 bulan hingga satu minggu sejak pengambilan sampel melalui perifer. Menurut nilai *Biological Exposure Indices* (BEIs) timbal dalam darah adalah 30 $\mu\text{L}/100\text{ mL}$ darah berdasarkan US EPA 2010 dan 25 $\mu\text{L}/100\text{mL}$ darah berdasarkan WHO (Laila dan Shofwati, 2013).

Menurut Rosyidah dan Djannah (2010) pegawai SPBU yang bekerja lebih dari 4 Tahun di bagian operator memiliki rata-rata kadar timbal dalam darah sebanyak 24,97 $\mu\text{g}/\text{dL}$. Ini membuktikan bahwa Pegawai SPBU sangat rentan terhadap masuknya timbal dalam tubuh karena terpapar secara terus menerus serta kurangnya fasilitas pelindungan diri pada saat bekerja (Rosyidah dan Djannah, 2010). Sedangkan, hasil penelitian dari Nurjazuli (2003) dampak paparan timbal dalam darah dengan kadar Hb pada petugas operator SPBU di Samarinda Kalimantan Timur diperoleh gambaran sebanyak 44,8% kadar timbal dalam darahnya melebihi ambang batas ($>10\ \mu\text{g}/\text{dl}$) dan 10,4 % kadar Hbnya $< 13,0\ %$ (Mifbakhuddin dan Nurulita, 2010).

Pada penelitian ini akan diteliti untuk mencari gambaran kadar timbal pada petugas operator SPBU 54.801.45, Denpasar Selatan, Sanur Kaja, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar. Di SPBU ini penjualan rata-rata produk per harinya yaitu premium sebanyak 7000 liter/hari, pertamax sebanyak 1000 liter/hari, pertalite sebanyak 1200 liter/hari, dan biosolar sebanyak 2500 liter/hari. Di SPBU ini terdapat 24 petugas operator yang terdiri atas 3 petugas operator wanita, dan 21 petugas operator pria. Di SPBU ini juga belum pernah dilakukan pemeriksaan terkait kadar timbal di dalam darah petugas operator SPBU. Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan maka perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui gambaran kadar timbal pada petugas operator SPBU 54.801.45, Denpasar Selatan, Sanur Kaja, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas peneliti ingin mengetahui “Bagaimanakah Kadar Timbal di dalam Darah Operator SPBU 54.801.45, Sanur Kaja, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

- a. Untuk mengetahui kadar timbal di dalam darah operator SPBU 54.801.45, Denpasar Selatan, Sanur Kaja, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar.

b. Tujuan khusus

1. Untuk mendeskripsikan penggunaan APD dan aktivitas keseharian dari para petugas operator SPBU 54.801.45, Denpasar Selatan, Sanur Kaja, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar.
2. Untuk mengukur kadar timbal dalam darah operator SPBU 54.801.45, Denpasar Selatan, Sanur Kaja, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar.
3. Untuk membandingkan kadar timbal dalam darah operator SPBU dengan peraturan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1406/MENKES/SK/XI/2002.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat praktis

- a. Secara praktis, melalui data ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembaca khususnya operator SPBU yang sehari-harinya bekerja dan sangat beresiko untuk terpapar logam berat timbal.
- b. Dapat memberikan informasi kepada Dinas Kesehatan agar dapat mengontrol terjadinya keracunan akibat paparan logam timbal di masyarakat.

- c. Peneliti dapat melakukan uji analisis paparan logam timbal pada masyarakat yang berisiko dalam hal ini petugas operator SPBU.

2. Manfaat teoritis

- a. Secara teoritis, penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk peneliti-peneliti selanjutnya yang membutuhkan informasi tentang kandungan logam berat timbal pada darah operator SPBU.
- b. Sebagai acuan untuk Dinas Kesehatan yang membutuhkan informasi tentang kandungan logam berat timbal pada petugas operator SPBU.