

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini jumlah penggunaan kendaraan bermotor semakin meningkat di kota-kota besar terutama pada negara berkembang dengan sistem transportasi umum yang kurang baik. Sehingga masyarakat memiliki kecenderungan menggunakan alat transportasi pribadi yang dirasa lebih nyaman. Indonesia termasuk dalam negara yang mempunyai masalah polusi udara yang cukup tinggi terutama pada kota-kota besar.<sup>4</sup>

Polusi udara oleh logam berat timbal (Pb) merupakan masalah yang serius di negara maju maupun negara berkembang. Polusi timbal biasanya berkaitan erat dengan proses pertambangan, industri yang menggunakan timbal sebagai bahan baku, serta asap kendaraan bermotor. Kota Jogjakarta merupakan salah satu kota dengan kandungan timbal udara cukup tinggi dan sebagian besar berasal dari asap kendaraan bermotor.<sup>18</sup> Tercatat penambahan kendaraan bermotor sepanjang tahun 2011 tercatat sangat signifikan. Setiap tahunnya terdapat penambahan jumlah kendaraan bermotor rata-rata 7.600.000 unit pada kota-kota besar di Indonesia.<sup>4</sup>

Di Yogyakarta tercatat angka parameter logam berat Pb di udara menunjukkan angka polusi timbal yang lebih besar dibanding baku mutunya dimana baku mutu udara ambien untuk Pb di udara adalah  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sedangkan kadar Pb di udara dalam kondisi faktual di beberapa ruas jalan utama adalah  $68,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .<sup>16</sup>

Seseorang mempunyai resiko tinggi terpapar timbal dapat dipicu oleh pekerjaan yang dilakukan sehari-hari ataupun lingkungan seseorang, maka kontaminasi logam Pb dapat terjadi karena berhubungan langsung atau tidak langsung dengan sumber pencemaran logam Pb, sehingga orang yang bekerja dalam lingkungan kerja yang dekat sumber polusi, mempunyai resiko terkontaminasi yang lebih tinggi daripada seseorang yang jauh dari sumber polusi. Hal tersebut diperburuk dengan kelalaian masyarakat dengan resiko tinggi tidak menggunakan alat pelindung berupa masker yang seharusnya dapat memperkecil faktor resiko.<sup>8,9,10</sup>

Pencemaran logam berat terhadap lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia. Timbal adalah salah satu substansi genotoksik yang banyak digunakan oleh manusia karena memiliki berbagai keunggulan antara lain titik cair timbal yang rendah sehingga bila digunakan dalam keadaan cair tidak dibutuhkan peralatan yang mahal serta teknik yang sederhana, selain itu timbal mempunyai densitas yang cukup tinggi dibandingkan dengan logam lain. Batu baterai, dan bensin adalah salah satu penggunaan timbal pada kehidupan sehari-hari. Polusi timbal dapat terjadi di udara, air ataupun tanah.<sup>11</sup>

Secara umum manusia dapat terpajan oleh zat kimia secara tidak langsung seperti di pabrik pestisida, obat - obatan, limbah akan masuk ke sungai, laut dan udara serta mengekspos manusia melalui rantai makanan ataupun melalui pajanan langsung. Walaupun timbal masuk pada tubuh manusia melalui berbagai cara, tetapi 80% masuk melalui jalan inhalasi.<sup>9</sup>

Rongga mulut memiliki hubungan yang erat rongga hidung sebagai kesatuan jalur mekanisme pernafasan. Dalam menjalankan fungsinya, rongga hidung yang terpapar oleh suatu substansi genotoksik akan menyebabkan rongga mulut juga terpapar. Penumpukan substansi genotoksik yang mengendap di rongga mulut oleh karena paparan yang terjadi dalam waktu yang lama dapat menyebabkan adanya perubahan struktur DNA.<sup>12,13</sup>

Daerah perkotaan memiliki kadar timbal yang 5 sampai 50 kali lebih tinggi daripada daerah pedesaan. Sehingga semakin jauh suatu daerah dari perkotaan maka akan semakin kecil kadar timbal bebas. Timbal yang mencemari udara terdiri dari dua bentuk, yaitu gas dan partikel. Pencemaran timbal berupa gas terutama berasal dari pembakaran aditif bensin dari kendaraan bermotor. Komponen Pb yang mengandung halogen terbentuk dari pembakaran bensin yang ditambahkan cairan antiletupan yang mengandung larutan scavenger yaitu suatu larutan yang mampu menangkap *etilen*. Dua macam scavenger yang sering digunakan adalah *etilen dibromide* dan *etilen dichloride*. Komponen timbal yang dapat merusak mesin jika tertinggal, bereaksi dengan scavenger kimia tersebut dan membentuk gas pada suhu tertentu dan dikeluarkan saat mesin dijalankan dan tidak lagi merusak mesin kendaraan bermotor. Bahan aditif yang ditambahkan ke dalam bensin terdiri dari 62% tetraetil Pb, 18% etilen dibromide, 18% etilen dichloride, dan 2% bahan-bahan lainnya.<sup>11</sup>

Timbal yang masuk ke dalam tubuh terakumulasi sehingga dapat memberikan dampak akut maupun kronis. Semakin lama seseorang terpapar oleh timbal, maka kemungkinan terjadinya keracunan menjadi tinggi pula.<sup>9,10</sup>

Lembaga kesehatan masyarakat yang ada di Amerika menetapkan bahwa sumber air alami yang digunakan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari tidak boleh mengandung timbal lebih dari 0,05 mg/l (0,05 ppm), sedangkan WHO menetapkan bahwa kandungan timbal dalam air yang digunakan tidak lebih dari 0,1 mg/l.<sup>11</sup>

Beberapa penelitian menyatakan bahwa efek genotoksik timbal dapat menyebabkan perubahan struktur DNA. Salah satu deteksi dini pada efek paparan timbal dapat dilihat dengan adanya mikronukleus, yaitu inti sel kedua yang berukuran lebih kecil dalam inti sel utama dalam satu sel. Mikronukleus terbentuk dari terjadinya fragmentasi dari salah satu siklus sel yaitu anafase.<sup>14,15</sup> Pembentukan mikronukleus dipengaruhi oleh beberapa hal lain seperti kebiasaan merokok, higienitas rongga mulut, dan jenis kelamin.<sup>24</sup>

Pemeriksaan mikronukleus dapat dijadikan suatu lompatan yang cukup signifikan dalam mendeteksi kanker rongga mulut. Deteksi dan kualifikasi dalam biomarker tertentu yang bersifat *non-invasive* dan tidak menimbulkan rasa sakit dapat sangat membantu untuk seseorang dengan resiko tinggi dan juga membantu pasien agar dapat tertangani secara dini.<sup>13</sup>

Penggunaan mikronukleus sebagai indikasi dari kerusakan kromosom pertama kali diusulkan oleh Countryman dan Heddle pada tahun 1976 dan kemudian terus dikembangkan penggunaannya, sehingga memungkinkan mikronukleus untuk memberikan hasil spesifik. Akibatnya penggunaan biomarker ini telah banyak digunakan untuk mengevaluasi keberadaan dan tingkat kerusakan kromosom pada populasi manusia yang terpapar substansi genotoksik baik dalam kehidupan profesi, lingkungan, atau sebagai akibat

dari gaya hidup. Beberapa komunitas dari populasi umum dapat juga dikatakan beresiko tinggi karena proses genetik atau karena penyakit tertentu mempengaruhi mereka. Pola pembentukan mikronukleus dalam individu adalah sangat tergantung pada lama paparan substansi genotoksik. Frekuensi mikronukleus akan bervariasi secara signifikan antara sampel.<sup>12</sup>

## **1.2 Perumusan Masalah**

Apakah ada pengaruh masa kerja pada frekuensi pembentukan mikronukleus di rongga mulut pada pedagang kaki lima.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan umum**

Untuk mengetahui pengaruh masa kerja terhadap pembentukan mikronukleus

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Menilai peningkatan frekuensi pembentukan mikronukleus pada pedagang kaki lima yang terpapar timbal (Pb) selama masa kerjanya.
- b. Menganalisis pengaruh masa kerja terhadap frekuensi pembentukan mikronukleus pada pedagang kaki lima

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai bahan informasi bagi pedagang kaki lima mengenai deteksi dini

dan melakukan pencegahan terhadap efek paparan timbal (Pb).

2. Sebagai bahan informasi pada Dinas Kesehatan Lingkungan Kota Semarang tentang dampak pencemaran timbal guna melakukan pencegahan.
3. Sebagai bahan informasi bagi Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup (BPLH) Kota Semarang tentang tingkat paparan timbal pada manusia.

### 1.5 Keaslian Penelitian

Beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang pengaruh substansi genotoksik terhadap mikronukleus

**Tabel 1. Orisinalitas**

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Mondal NK, Ghosh S, Ray MR.	Micronucleus formation and DNA damage in buccal epithelial cells of Indian street boys addicted to gasp 'Golden glue'.	Penelitian ini dilakukan dengan mengambil 302 sampel anak jalanan dan 50 anak yang tidak menghirup atau memakai lem dan rokok. dilaksanakan di India tahun 2011.	Didapatkan korelasi yang bermakna antara pengaruh substansi genotoksik pada lem dan rokok terhadap pembentukan mikronukleus.
2	Gilka J. Lais A, Marcilia A, Pedro H	Frequency of oral mucosa micronuclei in gas station operators after introducing methanol	Penelitian yang dilakukan pada petugas pengisian bahan bakar sebanyak 30 petugas yang menggunakan methanol dan kontrol sebanyak 30. Dilakukan di Sao Paolo Brazil, 2001.	Didapatkan hasil yang menyatakan bahwa kelompok petugas yang menggunakan methanol mempunyai frekuensi pembentukan mikronukleus yang lebih banyak dari kontrol.

Penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya hanya menganalisis frekuensi pertumbuhan mikronukleus pada mukosa bukal dan belum ada yang membahas pengaruh lama paparan (masa kerja) terhadap pembentukan mikronukleus pada pedagang kaki lima. Berdasarkan alasan tersebut penulis tertarik untuk meneliti pengaruh masa kerja terhadap pembentukan mikronukleus akibat paparan timbal timbal pada pedagang kaki lima.

