

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Industri otomotif merupakan salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan data penjualan mobil yang meningkat 24,8% pada tahun 2013 (PPN, 2013). Peningkatan penggunaan mobil diiringi dengan peningkatan industri kreatif *spray painting*. *Worksafe Western Australia Commision* (2009) menjelaskan bahwa *spray painting* merupakan kegiatan memperbaiki *body* mobil dengan menyemprotkan cat menggunakan *nozzle* bertekanan tinggi. Salah satu bahan kimia berbahaya yang digunakan dalam *spray painting* adalah toluena. Toluena digunakan sebagai pelarut yang terdapat dalam *thinner* dan cat yang digunakan dalam proses pengecatan. Hasil analisis komposisi *thinner* dan sampel campuran cat yang dilakukan oleh Ekaputri & Oginawati (2012), kandungan toluena sebesar 8,06% pada *thinner* dan 12,47% pada campuran cat.

Toluena adalah salah satu jenis hidrokarbon aromatik yang mudah menguap, tidak berwarna, dan biasa digunakan sebagai pelarut cat, campuran bensin, cat kuku, dan sebagai pelarut di usaha *printing*. Toluena yang terkandung di dalam *thinner* yang digunakan sebagai pelarut di usaha *spray painting* bersifat sangat mudah menguap sehingga dapat terhirup oleh pekerja. Ketika pekerja menyemprotkan cat ke mobil, pekerja akan terpapar bukan hanya oleh uap toluena, akan tetapi juga dari *mist* yaitu kumpulan partikel halus berupa cairan.

Bentuk ini sangat mudah terhirup dan masuk ke dalam saluran pernafasan pekerja, apalagi pada pekerja yang tidak menggunakan pakaian kerja yang sesuai (ATSDR, 2000).

Pengukuran kadar uap toluena udara di bengkel pengecatan mobil pernah dilakukan oleh Ekaputri & Oginawati (2012) dengan hasil pengukuran sebesar 71,29 ppm. Kadar uap toluena tersebut telah melebihi Nilai Ambang Batas yang dipersyaratkan oleh Menakertrans RI (2011) yaitu sebesar 50 ppm. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa besar kecilnya paparan uap toluena bergantung pada posisi saat mengecat, lokasi bengkel (terbuka atau tertutup), dan faktor fisik lainnya seperti suhu dan kelembaban.

Jalur masuk toluena ke dalam tubuh adalah melalui saluran pencernaan, saluran pernafasan, dan kontak kulit. Namun, jalur masuk utama toluena ke dalam tubuh adalah melalui jalur inhalasi sebesar 60%. Toluena yang masuk ke dalam tubuh akan didistribusikan melalui darah kemudian mengalami metabolisme di jaringan hati. Metabolit yang dihasilkan adalah asam benzoat. Asam benzoat berkonjugasi dengan glisin membentuk asam hipurat dan diekskresikan melalui urin. Metabolisme toluena juga dapat menghasilkan *Toluena epoxide* yang bersifat radikal bebas. Senyawa radikal bebas dapat mempengaruhi aktivitas enzim antioksidan, meningkatkan peroksidasi lemak, dan kerusakan protein baik secara *in vivo* maupun *in vitro*. Enzim antioksidan yang terpengaruh oleh paparan toluena adalah enzim *Superoxide dismutase* (EPA, 2005).

Paparan toluena dapat menyebabkan gangguan pada saluran pernafasan, gangguan pada kulit, gangguan penglihatan, gangguan fungsi hati, gangguan

sistem saraf pusat, gangguan ginjal, dan gangguan pendengaran (ATSDR, 2006). Brautbar, *et al* (2002) meneliti bahwa paparan uap toluena dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada fungsi hati yang ditandai dengan meningkatnya kadar *Alanine Amino Transferase* (ALT) dan *Aspartate Amino Transferase* (AST). Di Indonesia, ALT sering disebut dengan SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) sedangkan AST sering disebut dengan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*). SGOT dan SGPT merupakan biomarker yang dapat mendeteksi terjadinya gangguan fungsi hati tahap awal pada pekerja yang terpapar pelarut organik.

Penelitian mengenai dampak yang diakibatkan oleh paparan toluena telah banyak dilakukan di negara maju, akan tetapi di Indonesia masih belum banyak penelitian tentang hal tersebut khususnya mengenai efek terhadap aktivitas enzim antioksidan (enzim SOD) dan gangguan fungsi hati yang ditandai dengan biomarker SGOT dan SGPT. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh paparan uap toluena udara terhadap kadar toluena dan enzim SOD darah, fungsi hati, dan keluhan kesehatan pada pekerja pengecatan mobil di Surabaya.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Kota Surabaya merupakan kota metropolitan dengan jumlah kepemilikan mobil yang semakin meningkat. Setiap mobil minimal butuh perawatan, dan perawatan terbaik dapat dilakukan oleh bengkel mobil sehingga hal ini berpotensi memicu pertumbuhan bengkel *body repair*. Hasil survei pendahuluan, bengkel

yang akan dijadikan lokasi penelitian mempunyai desain ruang pengecatan dengan luas ventilasi <15% luas lantai (Kepmenkes, 2002), tidak menerapkan *cross ventilation*, dan rata - rata jumlah pengecatan mobil per hari  $\pm 5$  unit mobil. Pekerja pengecatan mobil yang setiap hari bekerja secara terus menerus dapat terpapar uap toluena yang berasal dari cat dan *thinner* yang digunakan. Pekerja tersebut juga tidak menggunakan alat pelindung diri yang sesuai untuk melindungi mereka dari paparan uap toluena.

Penelitian tentang konsentrasi uap toluena udara di bengkel pengecatan mobil di Surabaya belum pernah dilakukan, tapi pernah dilakukan di Bandung dengan rata-rata uap toluena di udara adalah sebesar 71,29 ppm (Ekaputri & Oginawati, 2012). Penelitian serupa juga dilakukan oleh Badjagbo *et al.* (2010) di Montreal dengan konsentrasi uap toluena paling tinggi sebesar 0,2927 ppm.

Paparan uap toluena secara terus menerus pada pekerja pengecatan mobil dapat menyebabkan efek kronis sehingga dapat memengaruhi kesehatan pekerja termasuk gangguan fungsi hati. Hasil survei pendahuluan diketahui bahwa 91,9% pekerja pengecatan mobil mengalami keluhan sesak nafas dan 89,8% mengalami keluhan urin berwarna gelap seperti teh. Beberapa gejala tersebut menandakan adanya gangguan pada sistem pernafasan dan fungsi hati. Penelitian ini dimaksudkan untuk mempelajari efek lanjutan akibat paparan toluena, sehingga perlu dilakukan pengukuran kadar uap toluena di udara, kadar toluena dan enzim SOD dalam darah, fungsi hati, dan keluhan kesehatan pada pekerja pengecatan mobil.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

Apakah paparan uap toluena udara dapat meningkatkan kadar toluena dan enzim *Superoxide dismutase* (SOD) darah, fungsi hati, dan keluhan kesehatan pada pekerja pengecatan mobil di Surabaya?

### 1.4 Tujuan Penelitian

#### 1.4.1 Tujuan umum

Menganalisis pengaruh paparan uap toluena udara terhadap kadar toluena dan enzim *Superoxide dismutase* (SOD) darah, fungsi hati, dan keluhan kesehatan pada pekerja pengecatan mobil di Surabaya.

#### 1.4.2 Tujuan khusus

1. Mengidentifikasi karakteristik pekerja pengecatan mobil di Surabaya yang meliputi umur, status gizi, dan kebiasaan merokok.
2. Mengidentifikasi paparan uap toluena di udara ruang pengecatan mobil di Surabaya.
3. Mengukur kadar toluena, enzim SOD, SGOT, dan SGPT darah pekerja pengecatan mobil di Surabaya.
4. Mengidentifikasi keluhan kesehatan pekerja pengecatan mobil di Surabaya.
5. Menganalisis pengaruh paparan uap toluena udara terhadap kadar toluena, enzim *Superoxide dismutase* (SOD) darah, fungsi hati, dan keluhan kesehatan pada pekerja pengecatan mobil di Surabaya.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak terkait, yaitu sebagai berikut:

### 1. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi terkait efek yang ditimbulkan akibat paparan uap toluena di udara terhadap meningkatnya toluena darah, enzim SOD dalam darah, fungsi hati, dan keluhan kesehatan yang muncul pada pekerja.

### 2. Manfaat Praktis

Memberikan informasi kepada pekerja dan pemilik bengkel mengenai kadar uap toluena di udara tempat kerja pengecatan mobil, kadar toluena dan enzim SOD dalam darah, fungsi hati, dan keluhan kesehatan pada pekerja pengecatan mobil di Surabaya sehingga dapat dilakukan pencegahan dini terhadap adanya bahaya paparan toluena di tempat kerja mereka. Selain itu juga sebagai informasi kepada BLH dan Dinas Kesehatan Kota Surabaya sehingga dapat dilakukan monitoring terhadap lingkungan kerja dan kesehatan pekerja secara berkala.