

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang dan Identifikasi Masalah

Industri di Indonesia semakin bertumbuh seiring dengan perkembangan di era revolusi industri 4.0. Peluang industri akan terbuka luas dan berinovasi mengikuti perkembangan teknologi, trend dan gaya hidup manusia serta jenis industri yang ada. Salah satu industri yang berkembang saat ini adalah industri percetakan, pertumbuhan industri percetakan di Indonesia pada tahun 2011 diperkirakan mencapai 4,7 persen atau lebih tinggi dibanding rata-rata pertumbuhan dunia yang hanya sekira 1,6 persen. Ini berarti kebutuhan produksi dan jasa percetakan di Indonesia sangatlah meningkat. Kebutuhan produksi yang meningkat menuntut peningkatan tenaga kerja yang produktif. Proses industri yang menggunakan tenaga kerja, terutama yang berhubungan dengan hal menggunakan bahan kimia dalam proses produksinya, akan berisiko tinggi terhadap potensi bahaya yang ada. Menurut Departemen Perindustrian dan Perdagangan sudah ada 45 industri yang menggunakan bahan berbahaya salah satunya yaitu industri percetakan (Rahmatullah, 2013).

Pemakaian bahan kimia toluena di percetakan mendominasi penggunaan bahan kimia logam. Toluena digunakan dalam 75% aktivitas kerja percetakan. Penggunaan toluena terbesar di *automatic cleaning* yaitu sekitar 50-200 ppm (Svendsen & Rognes, 2000). Toluena yang masuk ke dalam tubuh, terutama melalui inhalasi. Sebanyak  $\pm 20\%$  toluena yang terinhalasi akan dikeluarkan dari tubuh

melalui udara pernapasan dalam bentuk utuh,  $\pm$  80% lainnya mengalami metabolisme menjadi asam benzoat, lalu berkonyugasi dengan glisin dalam hati membentuk *hippuric acid* yang akan diekskresikan dalam urin. Kurang dari 1 % lainnya diekskresikan dalam urin sebagai o-kresol dan toluen utuh. *Hipurric acid* dengan cepat dieleminasi dalam urin terutama diekskresikan melalui tubulus proksimal ginjal, hampir seluruhnya dalam 24 jam (ATSDR, 2017).

Pada penelitian Darwati tahun 2004 juga diketahui bahwa pekerja terpajan toluena mempunyai risiko sebesar 7,188 kali gejala neuropsikologis tinggi dibandingkan dengan pekerja yang tidak terpajan toluena. Menurut *Integrated Risk Information System (IRIS, 2005)* dosis asupan inhalasi atau *RfC (Reference Concentration)* toluen sebesar 5 mg/m<sup>3</sup>. Angka ini diambil berdasarkan efek neurologis yang muncul pada manusia. Sedangkan dosis asupan melalui oral atau *RfD (The Reference of Dose)* toluen sebesar 0,08 mg/kg/hari.

Pada tingkat biomolekuler, membran sel pada struktur lipid dapat berubah dan meningkatkan kadar lipid peroksidase oleh toluena yang bersifat lipofilik. Peningkatan kadar *Malondiladehyde (MDA)* dalam darah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu penanda dari adanya peningkatan lipid peroksidase tersebut. Kerusakan jaringan yang bersifat reversible maupun irreversible menyebabkan stress oksidatif pada berbagai jaringan tubuh yang diakibatkan oleh *Reactive Oxygent Species (ROS)*, kerusakan membran sel lipid memiliki konsekuensi yaitu terjadinya permeabilitas membran dan mengganggu distribusi ion-ion yang mengakibatkan kerusakan fungsi sel dan organ (Devlin, 2002).

Toluena yang masuk ke dalam tubuh bersifat radikal bebas, aktivitas enzim antioksidan di dalam tubuh dapat dipengaruhi oleh senyawa radikal bebas. Stress oksidatif disebabkan terjadinya ketidakseimbangan antara enzim radikal bebas dengan jumlah radikal bebas di dalam tubuh, tingginya kadar *Malondialdehyde* (MDA) di dalam tubuh merupakan salah satu tanda meningkatnya stress oksidatif. Kerusakan berbagai sel, jaringan dan organ disebabkan oleh adanya kerusakan oksidatif merupakan salah satu akibat dari tidak terkontrolnya stress oksidatif dalam tubuh, gangguan fungsi hati merupakan salah satu contoh kerusakan sel, jaringan dan organ dalam tubuh (Mc Kee, 2003)

Hati mempunyai fungsi dan peran penting dalam tubuh. Fungsi hati salah satunya adalah menghasilkan energi dan memecah lemak, selain itu fungsi hati juga berperan utama dalam semua proses pencernaan dan penyerapan zat gizi dalam tubuh. Hati berfungsi membantu menstabilkan kadar gula darah dalam proses pencernaan dan penyerapan karbohidrat. Hati juga mampu memetabolisme karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan obat – obatan (Ganong, 2008).

Jika gula darah meningkat maka hati menyaring gula dari darah yang dipasok oleh pembuluh vena dalam hati dan menyimpannya dalam bentuk glikogen, jika gula darah rendah maka hati akan memecah cadangan gula yang dimilikinya dan melepaskannya ke dalam darah. (Amirudin R, 2006)

Dari uraian diatas, perlu diteliti lebih lanjut apakah terdapat pengaruh paparan toluena di lingkungan kerja terhadap kadar *Malondialdehyde* (MDA) dan fungsi hati pada pekerja percetakan di Surabaya.

## 1.2 Kajian Masalah

Penelitian dilakukan di percetakan X dan percetakan Y. Terdapat tenaga kerja bagian produksi sebagai responden sebanyak 11 pekerja di percetakan X dan 19 Pekerja di percetakan Y, maka total responden adalah 30 orang tenaga kerja yang bekerja selama 8 jam/hari dan 6 hari kerja dalam 1 minggu.

Terdapat perbedaan kondisi tempat kerja yaitu udara di ruang produksi di kedua perusahaan percetakan tersebut yang mempengaruhi konsentrasi paparan toluena di tempat kerja tersebut. Kedua perusahaan percetakan tersebut telah memiliki sistem ventilasi namun secara visual terlihat tidak maksimal dan efektif dalam meminimalisasi paparan toluena, karena kondisi di percetakan dalam hal penyimpanan bahan kimia yang masih dijadikan satu dengan ruang produksi, bau yang menyengat dari bahan kimia, serta suhu yang dirasakan panas ketika berada di dalam ruang produksi tersebut, kondisi lain di percetakan juga terlihat seluruh pekerja tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Secara visual juga terlihat tidak seimbang antara jumlah pekerja dalam ruangan produksi, jumlah mesin-mesin produksi yang ada diruangan serta kondisi udara yang ada.

Toluena merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan dalam proses produksi di percetakan X dan Y, toluena dapat menyebabkan bahaya kesehatan pada pekerja yang terpapar terus menerus dikarenakan sifat senyawa toluena merupakan bahan kimia yang mudah menguap sehingga mudah terhirup oleh pekerja. Tenaga kerja di bagian produksi menggunakan toluena sebagai pelarut dalam bahan baku tinta, lem dan cairan pembersih mesin percetakan. Sistem ventilasi yang terdapat di ruang produksi di percetakan X dan Y yang kurang baik

bahkan terlihat seadanya dapat menyebabkan peningkatan suhu ruang produksi dan membuat toluena terperangkap di dalam ruangan, yang berdampak pada pekerja terpajan dengan menghirup toluena terus menerus akibat sirkulasi udara yang tidak baik.

Penelitian mengenai risiko pajanan toluena terhadap kadar *malondialdehyde* (MDA) dan fungsi hati pada pekerja percetakan di Surabaya khususnya di percetakan X dan Y belum pernah dilakukan.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan kajian masalah, rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh lingkungan kerja ( Konsentrasi Toluena, suhu, kelembaban, pergerakan udara) terhadap risiko pajanan toluena, kadar *Malondiladehyde* (MDA), dan fungsi hati (SGOT, SGPT dan total protein) pada pekerja percetakan di Surabaya?
2. Apakah terdapat pengaruh karakteristik individu ( umur, lama kerja, masa kerja, status gizi, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga dan pemakaian APD) terhadap risiko pajanan toluena, kadar *Malondiladehyde* (MDA), dan fungsi hati (SGOT, SGPT dan total protein) pada pekerja percetakan di Surabaya?
3. Apakah terdapat risiko pajanan toluena terhadap kadar *Malondialdehyde* (MDA) pada pekerja percetakan di Surabaya?
4. Apakah terdapat risiko pajanan toluena terhadap fungsi hati (SGOT, SGPT dan total protein) pada pekerja percetakan di Surabaya?

## 1.4 Tujuan Penelitian

### 1.4.1 Tujuan Umum

Menganalisis risiko pajanan toluena terhadap kadar *Malondialdehyde* (MDA) dan fungsi hati (SGOT, SGPT, Total protein) pada pekerja percetakan di Surabaya.

### 1.4.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis kondisi lingkungan tempat kerja (Konsentrasi Toluena, Suhu, Kelembaban dan Pergerakan udara) pada ruang produksi percetakan di Surabaya.
2. Menganalisis karakteristik individu (umur, masa kerja, lama kerja, status gizi, kebiasaan merokok, kebiasaan olah raga dan penggunaan APD) pekerja percetakan di Surabaya.
3. Menganalisis kadar Malondialdehyde (MDA) dan fungsi hati (SGOT, SGPT dan total protein) dalam darah pekerja percetakan di Surabaya.
4. Menganalisis pengaruh kondisi lingkungan tempat kerja (Konsentrasi Toluena, Suhu, kelembaban dan kecepatan angin) dan karakteristik individu (umur, lama kerja, masa kerja, status gizi, penggunaan APD, kebiasaan olah raga dan kebiasaan merokok) terhadap risiko pajanan toluene pada pekerja percetakan di Surabaya.
5. Menganalisis pengaruh kondisi lingkungan tempat kerja (Konsentrasi Toluena, Suhu, kelembaban dan kecepatan angin) dan karakteristik individu (umur, lama kerja, masa kerja, status gizi, penggunaan APD, kebiasaan olah raga dan kebiasaan merokok) terhadap kadar *Malondiladehyde* (MDA) pada pekerja percetakan di Surabaya.

6. Menganalisis pengaruh kondisi lingkungan tempat kerja (Konsentrasi Toluena, Suhu, kelembaban dan kecepatan angin) dan karakteristik individu (umur, lama kerja, masa kerja, status gizi, penggunaan APD, kebiasaan olah raga dan kebiasaan merokok) terhadap fungsi hati (SGOT, SGPT dan total protein) pada pekerja percetakan di Surabaya.
7. Menganalisis pengaruh risiko pajanan toluena terhadap kadar *Malondiladehyde* (MDA) dalam darah pekerja percetakan di Surabaya.
8. Menganalisis pengaruh risiko pajanan toluena terhadap terhadap fungsi hati (SGOT, SGPT dan total protein) pekerja percetakan di Surabaya.

## **1.5 Manfaat penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini dapat menambah referensi dalam pengembangan ilmu Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam penggunaan bahan kimia toluena yaitu risiko pajanan toluena terhadap kadar *Malondiladehide* (MDA) dan fungsi hati pekerja percetakan di Kota Surabaya.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan masukan dalam upaya mencegah dan mengendalikan Kecelakaan Kerja dan Penyakit Akibat Kerja dengan mengetahui risiko pajanan toluena terhadap kadar *Malondialdehide* (MDA) dan fungsi hati, menerapkan manajemen risiko dan mengkomunikasikan resiko kepada pekerja percetakan.