

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Salah satu usaha di Indonesia dapat dikatakan sebagai bisnis yang tidak pernah surut, yaitu usaha percetakan. Saat ini perkembangan teknologi semakin berkembang, bisnis percetakan di Indonesia yang menggunakan mesin digital ataupun *offset* terus bertambah. Bisnis percetakan adalah suatu jenis usaha yang mulai diperhitungkan keberadaannya, terutama dalam beberapa tahun ini bisnis percetakan semakin berkembang pesat, dilihat dari industri percetakan skala kecil yang baru ini muncul.

Berdasarkan artikel yang ditulis oleh Buyung Wiranata dan Bambang Haryadi, AGORA Vol. 1, No. 1 (2013), Industri percetakan di Indonesia terus mengalami pertumbuhan hingga akhir tahun 2012 ini. Sejak tahun 2010 jumlah perusahaan Grafika di Indonesia diperkirakan telah mencapai 35000 perusahaan. Peningkatan ini juga didukung melalui data impor mesin cetak industri grafika yang naik 40% di tahun 2011 ini menjadi US\$392 juta dibandingkan dengan impor pada 2010 yang hanya US\$280 juta. Meningkatnya pertumbuhan industri percetakan ini tentu juga meningkatkan persaingan antar perusahaan.

Industri percetakan merupakan salah satu industri yang berkembang saat ini. Menurut *Managing Director* Asosiasi Percetakan dan Kertas di Jerman VDMA Markus Heering, pertumbuhan industri percetakan di Indonesia pada tahun 2011 mencapai 4,7 persen atau lebih tinggi dibanding rerata pertumbuhan dunia yang hanya sekira 1,6 persen, artinya 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 penggunaan bahan kimia dalam proses produksinya akan berisiko tinggi terhadap potensi bahaya yang ada. Menurut Departemen Perindustrian dan Perdagangan ada 45 industri yang menggunakan bahan berbahaya termasuk industri percetakan (Rahmatullah dkk, 2013).

Semakin berkembangnya dunia industri menyebabkan semakin banyak potensi bahaya dan risiko yang dihadapi oleh tenaga kerja. Potensi bahaya dan risiko pada industri misalnya berbagai bahan kimia yang merupakan bahan baku, produk samping, maupun berbagai faktor bahaya lainnya yang dapat menimbulkan risiko kepada tenaga kerja. Dampak secara tidak langsung atas kemajuan industrialisasi berupa timbulnya penyakit akibat kerja, dimana hal ini perlu mendapat perhatian yang serius. Salah satu masalah utama dalam bidang kesehatan kerja adalah gangguan kesehatan akibat lingkungan kerja. Lingkungan kerja dikaitkan dengan segala sesuatu yang berada di sekitar pekerja atau yang berhubungan dengan tempat kerja yang dapat mempengaruhi pekerja dalam melaksanakan tugas yang dibebankan padanya (Suma'mur, 2009).

Industri percetakan menggunakan bahan kimia berbahaya bagi lingkungan dan masyarakat, salah satunya adalah senyawa organik mudah menguap yang dikeluarkan dari proses percetakan terutama pada bahan pembersih, tinta dan larutan lain untuk membasahi plat cetak. Penggunaan senyawa organik dalam proses percetakan dapat mempengaruhi risiko gangguan kesehatan dan keselamatan dalam hal polusi udara di tempat kerja, salah satunya adalah *xylene*. Pemakaian bahan kimia di tempat kerja dan di industri pada khususnya dapat

berpotensi menimbulkan dampak kesehatan yang merugikan bagi pekerja. Berbagai jenis kontaminan kimia dapat berada di udara sebagai akibat dari kegiatan proses produksi maupun kegiatan lainnya yang menunjang proses produksi seperti uap, gas, partikulat di udara dapat menyebabkan pekerja terpajan pada berbagai kontaminan (Lestari, 2010). Bahan kimia yang bersifat racun (toksik) di lingkungan dapat mengakibatkan dampak kesehatan baik terhadap fisik maupun psikologis pada individu (Eiselen, 2006). Paparan akut *xylene* konsentrasi tinggi dapat mengakibatkan efek pada sistem saraf pusat dan iritasi pada manusia.

Tingkatan komposisi *xylene* yang diukur melalui laboratorium, yaitu *m-xylene* (40–65%), *p-xylene* (20%), *o-xylene* (20%) and ethyl benzene (6-20%). Occupational Safety and Health Administration (OSHA) menetapkan nilai batas toleransi atau permissible exposure limit (PEL) untuk *xylene* adalah 100 ppm dalam konsentrasi 8 jam paparan atau 8-h *Time-Weighted Average* (TWA). *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) merekomendasikan batas paparan *xylene* yaitu 100 ppm dalam TWA sampai 10 jam pada jam kerja perhari atau 40 jam perminggu dan 200 ppm untuk 10 menit paparan sebagai paparan singkat atau *short-term limit* (Kandyala, 2010).

Kerusakan sistem saraf pusat dapat terjadi akibat paparan bahan kimia bersifat neurotoksik, penggunaan obat bersifat neurotoksik, dan memiliki gangguan metabolisme seperti diabetes atau uremia. Adapun, yang menjadi fokus kesehatan masyarakat adalah hubungan antara kerusakan neurotoksik dan zat bersifat racun (toksin) yang ditemukan di tempat kerja. Gangguan neurotoksik adalah salah satu dari sepuluh penyakit dan cedera yang berhubungan dengan kerja di Amerika Serikat. Paparan terhadap zat racun seperti timbal, pelarut

organik dan insektisida di tempat kerja dianggap berkontribusi pada perkembangan terjadinya gangguan neurobehavioral (ATSDR 2007). Ruijten *et al* (1994) melakukan penelitian pada pekerja pengecatan dengan cara spray (semprot) di galangan kapal yang terpajan organik solvent yang terdapat dalam cat berbahan dasar solvent yang mengandung >50% xylene. Hasilnya mengindikasikan keluhan terkait perubahan mood, *equilibrium* dan *fatigue* tidak berhubungan dengan *life-time exposure index*. Sedangkan penurunan fungsi saraf diobservasi terjadi pada ekstremitas bawah dan beberapa menjalar ke ekstremitas. Sebagian besar parameter neuropsikologis diinvestigasikan berhubungan signifikan dengan tingkat pajanan.

Menurut penelitian di EPA (2002) oleh Rea dan Kilburn bahwa kerusakan pada otak dan / atau sistem saraf perifer diluar tulang tengkorak oleh bahan kimia beracun atau bersifat toksik. Otak sebagai master pengendali tubuh, sehingga efek utamanya itu mempengaruhi banyak fungsi tubuh. Bahan kimia ini termasuk pelarut organik, insektisida, timah, timbal, merkuri, kadmium, formaldehid, klorin, fenol dan lainnya. Gejala untuk toksisitas otak adalah kehilangan memori jangka pendek, kehilangan sirkulasi, ketidakseimbangan, dan gejala mirip flu. Sedangkan gejala yang dirasakan untuk sistem perifer seperti mati rasa, kesemutan, kehilangan sensasi dan gerakan perubahan suasana hati (mood) atau perasaan (kecemasan, depresi, kebingungan, kemarahan, gejala kelelahan ekstrim, kehilangan memori jangka pendek, vertigo, ketidakseimbangan, dan seperti flu dengan kurang konsentrasi).

Beberapa penelitian menunjukkan bahaya kesehatan akibat paparan xylene, yaitu paparan akut sebanyak 200-ppm selama 3-5 menit menyebabkan iritasi pada mata, hidung dan tenggorokan. Paparan 10.000 ppm xylene secara inhalasi menunjukkan keluhan fungsi ginjal yang ditandai dengan meningkatnya kadar β -glukoronidase dan albumin pada urin, serta adanya ekskresi sel darah merah dan sel darah putih pada urin (Malathi, 2014). Hasil penelitian Recchia di dalam jurnal (Kamal Niaz, 2015) menyatakan pekerja yang terpajan xylene selama bekerja akan bertahan di dalam pekerja tersebut selama kurang lebih 26 jam. Hasil penelitian yang dilakukan Sato dan Nakajima di dalam (EPA 2002) menyimpulkan bahwa xylene yang masuk ke dalam tubuh mudah disimpan atau diserap ke dalam darah, dan selanjutnya akan berpindah ke bagian-bagian jaringan dengan fraksi lipid yang tinggi. Penelitian Moszczyński dan Lisiewicz di dalam jurnal (Kamal Niaz, 2015) menyatakan paparan xylene yang berkepanjangan menyebabkan penurunan rerata hemoglobin (sel darah merah) dan menurunkan jumlah leukosit (sel darah putih) karena penurunan jumlah sel yang berbeda karena peningkatan monosit dan retikulosit. Studi lain menurut Lowengart *et al* dalam jurnal (Kamal Niaz, 2015) juga menyatakan bahwa anak yang lahir dari orang tua bekerja di industri dengan pajanan xylene tinggi berisiko mengalami leukemia.

Beberapa individu secara rutin bekerja pada kondisi yang tidak dapat dikendalikan dan terpajan secara periodik terhadap uap pelarut tingkat tinggi yang menimbulkan efek akut seperti intoksikasi, *fatigue*, *poor endurance*, sakit kepala, mual (*nausea*), pusing (*dizziness*), tremor, gangguan keseimbangan sampai depresi ringan. Penelitian sebelumnya menunjukkan pajanan kepada bermacam homolog benzene seperti toluene, xylene dan styrene banyak ditemukan di tempat

kerja. Seperti misalnya pada pekerja di pembangunan kapal, industri tinta cetak dan pekerja pengecatan terpajan pelarut organik yang dapat memproduksi efek narkotik pada sistem saraf pusat. Paparan kronik terhadap pelarut organik mengakibatkan terjadinya gangguan baik kepada sistem saraf pusat dan saraf tepi. Penelitian Que Hee di dalam Faradisha (2018) menyimpulkan pekerja yang terpajan pelarut organik memiliki risiko 2 kali lebih tinggi terhadap terjadinya diagnosis kecacatan neurotoksik dan / atau psikiatri jika dibandingkan dengan pekerja yang tidak terpajan. Beberapa penelitian terkait yang dilakukan oleh Uchida *et al* di dalam (EPA 2003) menyatakan individu yang terpajan xylene dalam kondisi bekerja mengalami pelupa, ketidakmampuan untuk berkonsentrasi, dan berkurangnya nafsu makan, mual, vertigo, kebingungan, dan pusing. Plappert di dalam Warsito (2007) menyatakan bahwa paparan toluena disertai benzene dan xylene yang terjadi secara berulang-ulang dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan anemia dan kerusakan DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) dalam darah, sumsum tulang, dan sel hati. Penelitian Lundberg dalam Gamble (2000) memasukkan pekerja dengan masa kerja setidaknya 10 tahun pada pekerjaan dengan tingkat paparan tinggi memiliki risiko terkena efek merugikan terhadap kesehatannya. Lundberg juga berpendapat setidaknya sejak 10 tahun paparan dipertimbangkan sebagai kriteria untuk mendiagnosis terjadinya *chronic toxic encephalopathy* (Gamble, 2000).

Percetakan di kota Surabaya ini memproduksi berupa buku, *banner*, kalender, pamflet, poster, dan lain sebagainya. Proses produksi tersebut tidak lepas dengan bahan yang digunakan sebagai tinta, lem, pembersih plat, dan pelarut yang terdapat kandungan bahan kimia berbahaya yaitu xylene. Proses produksi

cetak dilakukan dalam sebuah ruang yang tidak memiliki ventilasi yang cukup dengan luas area produksi, sehingga risiko pajanan uap *xylene* di area tersebut sangatlah mudah terhirup oleh pekerja dan berdampak bagi kesehatannya. Dari hasil survey tersebut, maka peneliti ingin melakukan penelitian terkait hubungan pajanan *xylene* pada pekerja dengan keluhan neurotoksik dan profil darah pada pekerja percetakan tersebut.

1.2 Kajian masalah

Usaha percetakan dalam kegiatannya menggunakan sejumlah bahan kimia yang bisa menyebabkan kerugian baik dari segi peralatan, lingkungan, maupun pekerja itu sendiri. Berdasarkan survei awal yang telah dilakukan di beberapa percetakan di kota Surabaya, didapatkan bahwa Industri percetakan tersebut menggunakan bahan kimia pelarut untuk proses produksinya terutama bahan pembersih, tinta, lem, dan larutan lain untuk membasahi plat cetak. Penerapan senyawa organik dalam proses produksi cetak dapat mempengaruhi risiko gangguan kesehatan dan keselamatan dalam hal polusi udara di tempat kerja salah satunya adalah pajanan *xylene*. Pelarut yang memiliki titik didih rendah seperti *xylene* adalah contoh cairan yang dapat melepaskan uap. Uap pelarut cat dihasilkan dari proses pengecatan dengan cara spray. Oleh karena itu, pelarut (solvent) adalah komponen terpenting dalam cat (Jafari *et al.*, 2009).

Pelarut organik umumnya berbentuk cairan yang mudah menguap. Uap pelarut organik dikenal bersifat mudah larut dalam lemak, itulah sebabnya uap pelarut organik mudah diserap melalui membran kapiler-alveoli sehingga proses inhalasi menjadi jalur utama pajanan uap yang dihasilkan di lingkungan kerja

(Joseph LaDou, 2004). Pekerja yang menggunakan bahan kimia yaitu xylene sebagai pelarut berdampak keluhan kesehatan seperti pusing, mual, iritasi mata, gangguan pernafasan, hati, ginjal, iritasi kulit, dan gangguan sistem saraf (ATSDR 2000).

Keracunan akibat pajanan pelarut berbahaya seperti toluene dan xylene memiliki gejala yang mirip dengan keracunan akut benzene. Pajanan kedua pelarut yang berlangsung terus menerus dapat menimbulkan kelainan kulit, gangguan fungsi ginjal, hati dan gangguan otot. Kerusakan yang bersifat fatal dapat menyerang sistem syaraf, immunitas dan fungsi reproduksi (Encyclopaedia of Occupational Health & Safety, dalam EPA 2002). Berikut ini adalah beberapa kasus pajanan xylene yang tercatat dalam US EPA (2002), diantaranya: Goldie melaporkan kasus delapan orang tukang cat terpajan bahan cat dengan kandungan 80% xylene dan 20% pelarut methylglycolacetate. Para pekerja tersebut mengeluhkan pusing, sakit kepala hebat, gangguan lambung, tenggorokan kering dan gejala seperti orang mabuk setelah terpapar xylene selama tiga puluh menit.

Klaucke *et al* (dalam EPA 2002) melaporkan lima belas pekerja yang terpajan xylene melalui proses inhalasi yang kemudian dirawat di rumah sakit, masing-masing mengeluhkan paling sedikit dua gejala berikut: pusing, mual, muntah, sakit kepala hebat (vertigo), iritasi pada mata, hidung dan kerongkongan. Empat belas dari kelima belas pekerja yang terpajan tersebut melaporkan adanya bau yang tak biasa selama 15-30 menit sebelum gejala pertama timbul. Tingkat pajanan xylene yang menimpa para pekerja tersebut diperkirakan berada pada kisaran 700 ppm.

Kondisi lingkungan tempat kerja tertutup dan terdapat pendingin ruangan atau *Air Conditioner* (AC) yang selalu dihidupkan tercium aroma yang sangat menyengat dari dalam ruangan produksi hingga keluar ruangan, di dalam ada ventilasi namun tidak sebanding dengan luas area tempat kerja yang ada di percetakan tersebut untuk pertukaran udara sehingga pekerja terus menerus menghirup aroma tersebut tanpa menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) pada saat bekerja. Pekerja rerata memiliki masa kerja cukup lama sekitar 2 tahun lamanya, selama 2 tahun pekerja juga tidak mengetahui dampak bahaya bahan kimia yang digunakan pada saat proses produksi.

Penelitian ini diawali dengan survei lokasi terlebih dahulu berupa pendataan dan wawancara terkait keluhan kesehatan yang pernah dirasakan pada saat bekerja di percetakan tersebut. Pendataan dilakukan untuk memperoleh total jumlah pekerja yang bekerja di proses produksi, jam kerja, dan lokasi/denah area tempat kerja. Keluhan yang dirasakan oleh pekerja yaitu berupa sakit kepala, mata perih, sesak nafas, mual, dan batuk.

Berdasarkan uraian di atas dan hasil survei awal yang telah dilakukan penulis di beberapa industri percetakan, maka penulis ingin menganalisis hubungan pajanan xylene dan profil darah pada pekerja industri percetakan di kota Surabaya.

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah yang diambil peneliti adalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat hubungan antara *intake dose* xylene pekerja dengan keluhan neurotoksik pada pekerja percetakan di kota Surabaya?
2. Apakah terdapat hubungan antara *intake dose* xylene di pekerja dengan profil darah pekerja percetakan di kota Surabaya?
3. Apakah terdapat hubungan antara karakteristik pekerja (usia, jam kerja, lama kerja, IMT, APD, dan olah raga) dengan keluhan neurotoksik pada pekerja percetakan di kota Surabaya?

1.4 Tujuan penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan pajanan xylene dengan profil darah dan keluhan neurotoksik pada pekerja percetakan di kota surabaya.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Pengukuran jumlah xylene di udara lingkungan kerja percetakan di kota Surabaya.
2. Menghitung kadar xylene di dalam tubuh pekerja (*intake dose*) dan rq percetakan di kota Surabaya.
3. Mengidentifikasi karakteristik pekerja (usia, jam kerja, lama kerja, IMT, APD, kebiasaan merokok dan kebiasaan olah raga).

4. Pemeriksaan profil darah (Eritrosit, trombosit, leukosit, LDL, dan Kolesterol) pekerja percetakan di kota Surabaya.
5. Mengidentifikasi keluhan neurotoksik pekerja percetakan di kota Surabaya.
6. Menganalisis hubungan antara *intake dose* xylene pekerja dengan keluhan neurotoksik pada pekerja percetakan di kota Surabaya.
7. Menganalisis hubungan antara *intake dose* xylene di pekerja dengan profil darah pekerja percetakan di kota Surabaya.
8. Menganalisis hubungan antara karakteristik pekerja (usia, jam kerja, lama kerja, IMT, APD, dan olah raga) dengan keluhan neurotoksik pada pekerja percetakan di kota Surabaya.

1.5 Manfaat penelitian

1.5.1 Manfaat Keilmuan

1. Memberikan informasi mengenai hubungan kadar xylene di udara dengan profil darah pekerja percetakan di kota Surabaya.
2. Memberikan informasi mengenai hubungan kadar xylene di udara dengan keluhan neurotoksik pada pekerja percetakan di kota Surabaya.
3. Memberikan informasi mengenai hubungan profil darah pekerja dengan keluhan neurotoksik pada pekerja percetakan di kota Surabaya.

1.5.2 Manfaat Terapan

1. Bagi peneliti dapat digunakan sebagai peningkatan pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam bidang keselamatan dan kesehatan kerja di industri informal, terutama dalam bidang kesehatan pekerja akibat pajanan senyawa toluena pada pekerja percetakan di Kota Surabaya.

2. Bagi civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga dapat memberikan manfaat sebagai bahan rujukan atau literatur untuk keperluan penelitian lebih lanjut atau karya ilmiah mengenai hubungan pajanan bahan kimia berbahaya yang terdapat pada industry percetakan.
3. Bagi pengusaha dapat dijadikan sebagai sumber informasi mengenai risiko kesehatan para pekerjanya akibat pajanan senyawa xylene. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu dijadikan acuan dalam penerapan program pos UKK di daerah percetakan tersebut.