

ANALISIS PAJANAN BAHAN PENCEMAR DAN KELUHAN SUBJEKTIF PEKERJA PADA PERCETAKAN DI KOTA PADANG

Erdi Nur^{1*}, Basuki Ario Seno², Rahmi Hidayanti³, Rosi Yuliana⁴

^{1,2,3}Jurusan Kesehatan Lingkungan, Program DIII Sanitasi, Poltekkes Kemenkes RI Padang

⁴RSUD M.Natsir Solok

*Email korespondensi: erdinur@gmail.com

Submitted: 24-09-2023, Reviewed: 16-10-2023, Accepted: 28-10-2023

ABSTRACT

Increased economic growth is heavily affected by various sectors, such as the creative industry sector, one of which is printing. Air quality that meets the requirements needs to be observed. The purpose of the research is to analyze the exposure to pollutants and subjective complaints of workers about printing in the city of Padang. Descriptive research was done on four prints. The population is the workers in the production section, all of whom are subject to research, for a total of 17 people. Employee characteristics are acquired through interviews. Data analysis uses environmental risk analysis stages. As a result of the study, 58.8% of respondents smoked, 52.9% ate and drank at work, 100% did not wear masks and gloves, and 82.4% did not use shoes. The biggest subjective complaints were dizziness (70.3%) and eyelashes (58.8%). Contaminants (Cd, Pb, dust, and benzene) in printing A and B do not exceed the quality standards; printing C and D exceeds the quality criteria for Cd, Pb, and benzene. All printing RQ values (real time) ≤ 1 , after analyzing all printing, have RQ (life time) > 1 . The management needs to reduce the concentration, exposure time, frequency, and duration of exposure safely, put the exhaust on the printing machine, regularly maintain the air conditioning, place the pollutant absorber plant in the production room, supplement the PPE, supply milk drinks, and conduct regular health checks. Increased surveillance and construction by the Hypercose Room and the Health Service need to be supported by the management.

Keywords: *pollutant analysis, subjective complaints, printing*

ABSTRAK

Peningkatan pertumbuhan ekonomi sangat dipengaruhi berbagai sektor, seperti sektor industri kreatif, salah satunya percetakan. Kualitas udara yang memenuhi persyaratan perlu diperhatikan. Tujuan penelitian untuk menganalisis pajanan bahan pencemar dan keluhan subjektif pekerja pada percetakan di Kota Padang. Penelitian bersifat deskriptif dilakukan pada empat percetakan. Populasi adalah pekerja bagian produksi, semuanya dijadikan subjek penelitian berjumlah 17 orang. Karakteristik karyawan diperoleh melalui wawancara. Analisis data menggunakan tahapan analisis risiko lingkungan. Hasil penelitian 58,8% responden merokok, 52,9% makan dan minum saat bekerja, 100% tidak menggunakan masker dan sarung tangan, 82,4% tidak menggunakan sepatu. Keluhan subjektif terbesar pusing 70,3% dan mata perih 58,8%. Bahan pencemar (Cd, Pb, debu dan benzena) di percetakan A dan B tidak melebihi baku mutu, percetakan C dan D yang melebihi baku mutu adalah Cd, Pb dan Benzena. Semua percetakan Nilai RQ (real time) ≤ 1 , setelah dianalisis semua percetakan mempunyai RQ (life time) > 1 . Pihak manajemen perlu melakukan penurunan konsentrasi, waktu pajanan, frekuensi pajanan dan durasi yang aman, peletakkan ekshaufan di atas mesin cetak, pemeliharaan AC secara berkala, meletakkan tanaman penyerap polutan dalam ruang produksi, melengkapi APD. Pemberian minuman susu, pemeriksaan kesehatan secara berkala. Peningkatan pengawasan dan pembinaan oleh Balai Hiperkes dan Dinas Kesehatan perlu didukung oleh pihak manajemen.

Kata Kunci : *Analisis bahan pencemar, Keluhan Subjektif, Percetakan.*

PENDAHULUAN

Peningkatan Pertumbuhan ekonomi sangat dipengaruhi berbagai sektor, salah satunya adalah sektor industri kreatif. Departemen Perdagangan Indonesia sendiri mendefinisikan jenis-jenis usaha yang termasuk dalam kategori usaha atau industri kreatif salah satunya adalah percetakan. Dalam menjalankan usaha percetakan, pengusaha perlu memperhatikan berbagai aspek yang mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja serta produktivitas. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah dengan menciptakan kondisi lingkungan dalam hal ini adalah kualitas udara yang memenuhi persyaratan,

Kualitas udara di dalam ruangan mempengaruhi kenyamanan lingkungan ruang kerja. Kualitas udara yang buruk akan membawa dampak negatif terhadap pekerja/karyawan. Secara umum efek pencemaran udara terhadap individu atau manusia dapat berupa sakit baik akut maupun kronis, mengganggu fungsi fisiologi (paru, syaraf, transpor oksigen, hemoglobin), iritasi sensorik, kemunduran penampilan dan rasa tidak nyaman. Efek terhadap saluran pernafasan antara lain iritasi pada saluran pernafasan yang dapat menyebabkan pergerakan silia menjadi lambat sehingga tidak dapat membersihkan saluran pernafasan, peningkatan produksi lendir akibat iritasi oleh bahan pencemar, rusaknya sel pembunuh bakteri di saluran pernafasaan, membengkaknya saluran pernafasan dan merangsang pertumbuhan sel. Akibat dari semua hal tersebut akan menyebabkan terjadinya kesulitan bernafas, sehingga benda asing termasuk bakteri atau mikro organisme lain tidak dapat dikeluarkan dari saluran pernafasan dan akibatnya memudahkan terjadinya infeksi saluran pernafasan (Mukono, 2008).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kualitas udara yang tidak memenuhi syarat menyebabkan biaya tinggi yang

meliputi biaya pemeliharaan kesehatan langsung, kerusakan bahan dan biaya kehilangan produksi. Ketidaknyamanan atau gangguan kesehatan yang disebabkan karena kualitas udara dalam kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa akibat ketidaknyamanan, gangguan kesehatan dan kecelakaan tidak saja memperlambat pelayanan atau kesehatan waktu produksi, tetapi juga dapat mengurangi kepercayaan pelanggan.

Pemerintah melalui Keputusan Menteri Kesehatan No.70/ tahun 2016 telah mengatur Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja. Persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri yang diatur meliputi: persyaratan air, udara, limbah, pencahayaan, kebisingan, getaran, radiasi, vektor penyakit, persyaratan kesehatan lokasi, ruang dan bangunan, toilet dan instalasi. Dalam menjaga kualitas udara dalam ruangan, keputusan menteri tersebut telah memberikan standar parameter kimia, fisik dan biologi yang dapat memberikan kenyamanan terhadap pekerja.

Masalah kualitas udara dalam ruangan umumnya disebabkan oleh beberapa hal diantaranya, yaitu: ventilasi udara yang kurang memadai (52 %), adanya sumber kontaminan di dalam ruangan (16 %), kontaminan dari luar ruangan (10 %), mikroba (5 %), bahan material bangunan (4 %) dan lain-lain (13%). Pada industri kreatif/percetakan banyak menggunakan bahan kimia dalam proses pembuatan spanduk, pembuatan leaflet ataupun benner. Banyaknya zat kimia yang digunakan dalam proses pencetakan berbagai spanduk, benner, leaflet serta ventilasi yang dirasa kurang cukup dalam ruangan percetakan diduga para pekerja telah terpajan dari kontaminan kimia dan fisika yang berada dalam ruang percetakan. Apabila kontaminan kimia dan fisika tersebut masih berada dalam batas-batas tertentu masih dapat dinetralkan, tetapi jika sudah melampaui nilai ambang batas maka akan mengganggu kesehatan dan



kenyamanan yang berakibat penurunan pada produktivitas.

Penelitian yang dilakukan oleh Devi (2015) terhadap pekerja percetakan di Surabaya menunjukkan kadar PM25 sebesar 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ yang berarti masih berada di bawah ambang batas (25,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Sementara penelitian yang dilakukan oleh Dayu (2106) menunjukkan rata-rata hasil pengukuran konsentrasi benzena yang terhirup adalah 0,422 mg/m³. Penelitian yang dilakukan oleh Arsila (2017) tentang analisis kadar gas ozon di percetakan CV. X Kecamatan Medan Baru menunjukkan konsentrasi ozon sebesar 0,068 ppm, nilai ini masih berada di bawah ambang batas (< 0,1 ppm). Penelitian yang dilakukan oleh Rifqatil (2016) terhadap kadar Pb dalam Darah Pegawai Percetakan di Pusat Penerbitan dan Percetakan Buku Universitas Airlangga menunjukkan ada perbedaan kadar Pb dalam darah pegawai percetakan dengan karyawan administrasi.

Kualitas udara dalam ruangan dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang berada dalam ruangan seperti merokok, memasak, penggunaan pestisida, bioaerosol sebagai pengharum ruangan, perabotan yang dilapisi oleh cairan kimia dalam ruangan tersebut, peralatan kantor (mesin foto kopi, mesin cetak). Selain itu kualitas udara dalam ruangan dapat berasal dari udara ambien seperti asap knalpot dari garasi atau tempat parkir, asap industri yang masuk ke dalam ruangan dan lain sebagainya (Maman, 2009).

Upaya untuk mengurangi dampak yang terjadi akibat kualitas lingkungan yang tidak memenuhi syarat adalah dengan melakukan analisis risiko kesehatan lingkungan. Di Indonesia Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) masih belum banyak dikenal dan digunakan sebagai metoda kajian dampak lingkungan terhadap kesehatan. Padahal, di beberapa negara Uni Eropa, Amerika dan Australia, ARKL telah menjadi proses central idea legislasi dan

regulasi pengendalian dampak lingkungan. Dalam konteks AMDAL, efek lingkungan terhadap kesehatan umumnya masih dikaji secara epidemiologis. Analisis risiko adalah padanan istilah untuk risk assessment, yaitu karakterisasi efek-efek yang potensial merugikan kesehatan manusia oleh pajanan bahaya lingkungan.

Penerapan analisis risiko lingkungan dapat dilakukan pada berbagai sektor industri termasuk industri percetakan. Saat ini perkembangan industri digital printing di Kota Padang menunjukkan perkembangan yang sangat pesat. Jumlah digital printing di kota Padang kurang lebih 75 perusahaan. Hasil observasi yang dilakukan terhadap lingkungan kerja di salah satu percetakan tersebut sangat terasa gangguan seperti mata perih dan bau yang terasa menyengat saat berada di lingkungan kerja. Timbulnya rasa perih pada mata disebabkan adanya bahan pencemar di sekitar ruang percetakan dan juga disebabkan ventilasi yang tidak bekerja dengan baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan melakukan analisis pajanan bahan pencemar dan keluhan subjektif pekerja pada percetakan di kota Padang. penelitian dilaksanakan pada digital printing A di Jalan Ujung Gurun, digital printing B di Jalan Damar, digital printing C di Jalan Bandar Purus, dan digital printing D di Jalan Ampang dan waktu penelitian mulai Februari – November 2018. Pemeriksaan bahan pajanan dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.

Populasi penelitian adalah semua pekerja bagian produksi (operator) yang bekerja di percetakan dan semuanya dijadikan sebagai subjek penelitian. Jumlah populasi pada keempat percetakan sebanyak 17 orang dengan perincian 5 orang di percetakan A, 4 orang percetakan B, 3 orang



di percetakan C, dan 5 orang dipercetakan D. Analisis data menggunakan tahapan pada analisis risiko lingkungan yang meliputi identifikasi bahaya, analisis dosis respon, analisis pemajanan, dan karakteristik risiko.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Karakteristik antropometri

Tabel 1. Karakteristik Antropometri Responden pada Percetakan di Kota Padang

Variabel	Min	Max	Mean
Umur	16	50	33,7
Berat badan	49	80	62,29
Waktu Pajanan (jam/hari)	8	15	9,18
Frekuensi Pajanan (hari kerja/th)	312	360	320,4
Lama/Durasi Pajanan (th)	0,5	9	2,82

Berdasarkan tabel 1, umur rata-rata responden adalah 33,7 tahun dengan berat badan (wb) responden rata-rata adalah 62,29 kg. Waktu pajanan (te) rata-rata yang diterima responden selama bekerja adalah 9,18 jam per hari. Frekuensi pajanan rata-rata responden (fe) dalam satu tahun terpajan adalah 320,4 hari/tahun dan durasi pajanan (Dt) adalah 2,82 tahun, laju inhalasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,83 m³/jam berdasarkan nilai default exposure factor US EPA.

Tabel 2. Kebiasaan Responden Saat Bekerja Pada Percetakan di Kota Padang

Variabel	Frekuensi	Persentase
Merokok	10	58,8
Makan/minum	9	52,9

Dari tabel 2 diketahui responden yang merokok saat bekerja sebanyak 10 orang (58,8%), responden yang makan atau minum saat bekerja 9 orang (52,9%).

Tabel 3. Penggunaan APD Saat Bekerja Pada Percetakan di Kota Padang

Variabel	Frekuensi	Persentase
Tidak Menggunakan masker	17	100
Tidak Menggunakan sarung tangan	17	100
Tidak Menggunakan alas kaki	14	82,4

Sementara itu semua responden atau 17 orang (100%) tidak menggunakan APD (masker dan sarung tangan), tidak menggunakan alas kaki saat bekerja sebanyak 14 orang (82,4%).

Tabel 4. Keluhan Subjektif Responden Pada Percetakan di Kota Padang

Variabel	Frekuensi	Persentase
Pusing	9	52,9
Sesak Nafas	12	70,3
Mual	5	29,4
Mata perih	10	58,8
Cepat marah	2	11,8

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa keluhan subjektif yang paling banyak dirasakan oleh responden adalah sesak nafas 12 orang (70,3%).



Pengukuran Bahan Pencemar Udara

Tabel 5. Hasil Pengukuran Bahan Pencemar pada Percetakan di Kota Padang

Pajanan	Percetakan				Baku mutu
	A	B	C	D	
Cd	0,0010	0,0014	0,0021	0,0024	0,002 µg/m ³
Pb	0,0374	0,0420	0,0593	0,0632	0,05 µg/m ³
Debu	01165	0,1243	0,1295	0,1329	0,15 mg/l
Benzena	0,4127	0,4658	0,5143	0,5432	0,5 ppm

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa percetakan A dan B semua bahan pencemar tidak ada yang melebihi baku mutu, percetakan C yang melebihi baku mutu adalah Cd, Pb dan benzena, percetakan D yang melebihi baku mutu adalah Cd, Pb, dan benzena. Namun demikian hasil pengukuran tersebut perlu ditindaklanjuti atau dianalisis dengan mencari besaran nilai tingkat risiko (RQ) baik pada kondisi *real time* maupun *life time*. Karakteristik risiko kesehatan dinyatakan sebagai *risk quotient (RQ)* atau tingkat risiko. Karakterisasi risiko (RQ) dihitung untuk menentukan apakah agen risiko pada konsentrasi tertentu berisiko menimbulkan gangguan kesehatan pada masyarakat.

Pembahasan Karakteristik Antropometri dan Pola Aktivitas

Berdasarkan tabel 1 diperoleh responden yang paling rendah berumur 16 tahun dan paling tinggi berumur 50 tahun. Secara alamiah umur berpengaruh terhadap status kesehatan seseorang. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Sutiastuti (2011), yang menyatakan bahwa dengan bertambahnya usia lanjut seseorang akan diikuti penurunan

semua fungsi organ tubuh sehingga pada masa lanjut usia akan terjadi penurunan daya tahan tubuh atau dengan kata lain rentan terhadap penyakit. Semakin bertambah umur juga semakin tinggi risiko gangguan kesehatan atau munculnya penyakit pada seseorang, hal ini dipengaruhi oleh kemungkinan untuk terpapar terhadap suatu sumber infeksi, tingkat imunitas, aktivitas fisiologis berbagai jaringan yang memengaruhi perjalanan penyakit. Perubahan biologis berlangsung seiring dengan bertambahnya usia dan ini akan memengaruhi kemampuan seseorang dalam bekerja.

Berat badan responden berkisar antara 49 kg sampai 80 kg. Berat badan berbanding terbalik dengan besarnya *intake* pajanan terhadap tubuh, semakin berat badan seseorang, maka semakin aman orang tersebut dari paparan polutan udara. Hal ini disebabkan karena terdapat jaringan lemak yang cukup banyak dan dapat melarutkan zat toksik. Pada seseorang dengan nilai berat badan kecil, maka semakin besar risiko yang diterima akibat paparan polutan udara yang masuk melalui inhalasi, karena dapat langsung berinteraksi dengan sel tubuh beberapa risk agent yang masuk ke dalam tubuh seseorang. Dengan demikian, jelas terlihat bahwa besaran berat badan juga berpengaruh pada besarnya *intake* seseorang atas polutan udara, oleh sebab itu status gizi responden harus selalu dipertahankan berada dalam kondisi yang ideal.

Masa kerja juga merupakan variabel yang sangat penting diperhatikan dalam analisis risiko lingkungan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas (2012), jika semakin lama seseorang bekerja maka semakin banyak orang tersebut terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut. Waktu pajanan (t_e) adalah jumlah jam kerja per hari di percetakan. Hasil penelitian menunjukkan jam kerja terendah adalah 8 jam per hari dan tertinggi 15 jam per



hari. Kondisi ini menggambarkan jam kerja di percetakan tidak sesuai dengan keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi KEP.102/MEN/VI/2004 tentang waktu kerja, lembur, dan upah kerja lembur yang menetapkan standar jam kerja adalah 7 jam dalam sehari atau 6 hari dalam seminggu atau 8 jam kerja dalam sehari atau 5 hari dalam seminggu. Jam kerja tertinggi adalah 15 jam, hal ini disebabkan apabila banyaknya pesanan yang harus dikerjakan atau target yang harus selesai tepat waktu. Masa kerja sangat mempengaruhi pajanan dan nilai *intake* yang kemudian dapat menimbulkan risiko kesehatan. Waktu pajanan merupakan salah satu variabel dalam menentukan penilaian besarnya *intake* bahan pencemar ke dalam tubuh, maka pihak perusahaan sebaiknya mematuhi ketentuan jam kerja bagi karyawan yaitu 7 jam per hari. Namun apabila hal ini tidak memungkinkan, maka pihak manajemen perlu memberikan makanan penambah daya tahan tubuh untuk meminimalisir dampak dari jam kerja yang tidak sesuai tersebut.

Frekuensi pajanan menunjukkan waktu yang dihabiskan pekerja untuk bekerja di percetakan dalam rentang waktu 1 tahun yang terendah 312 hari/tahun dan tertinggi 360 hari/tahun. Durasi pajanan menerangkan berapa lama pekerja bekerja di lokasi percetakan, durasi pajanan terendah adalah 0,5 tahun dan yang tertinggi 9 tahun. Durasi pajanan sangat berpengaruh terhadap nilai *intake*, semakin lama karyawan bekerja maka nilai *intake* akan semakin besar dan risiko untuk mendapatkan efek yang merugikan kesehatan pun semakin tinggi pula. Besarnya nilai *intake* berbanding lurus dengan nilai konsentrasi bahan kimia, laju asupan, frekuensi pajanan dan durasi pajanan, yang artinya semakin besar nilai tersebut maka akan semakin besar asupan seseorang. Sedangkan asupan berbanding terbalik dengan nilai berat badan dan periode waktu

rata-rata, yaitu semakin besar berat badan maka akan semakin kecil risiko kesehatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku responden selama bekerja didapatkan 58,8% merokok, 52,9% makan/minum, 100% tidak menggunakan masker dan sarung tangan, serta 82,4% tidak menggunakan alas kaki. Perilaku responden tersebut menjadi faktor yang ikut berperan besar terhadap intake bahan pencemar masuk ke dalam tubuh. Hal ini disebabkan semakin banyak jalur pemajanan polutan masuk ke dalam tubuh selain melalui inhalasi juga dapat masuk melalui saluran pencernaan dan kulit. Kebiasaan merokok di tempat kerja menambah risiko pajanan benzena dalam asap rokok. Lokasi kerja yang dipenuhi bau dan uap benzena akan diperparah dengan kebiasaan merokok pekerja di lokasi kerja. Hal ini perlu mendapat perhatian khusus dengan merokok di lokasi kerja serta timbulnya asap rokok membuat kondisi udara lingkungan kerja menjadi semakin minim oksigen dan memperparah asupan pajanan benzena.

Keluhan subjektif yang paling banyak dirasakan oleh responden saat bekerja adalah sesak nafas (70,3%), mata perih (58,8%), dan merasakan pusing sebesar 52,9%. Keluhan subjektif ini disebabkan adanya polutan benzena atau turunannya seperti toluena dan xilena yang digunakan sebagai pelarut organik dalam proses percetakan.

Analisis Risiko Bahan Pencemar

Hasil pengukuran bahan pajanan di percetakan dapat dilihat bahwa percetakan A dan B semua bahan pencemar tidak ada yang melebihi baku mutu, percetakan C yang melebihi baku mutu adalah Cd, Pb dan benzena, percetakan D yang melebihi baku mutu adalah Cd, Pb, dan benzena. Tingginya kadar bahan pencemar pada ruang produksi



terutama di percetakan C dan D, kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan luas ruangan, penggunaan jenis tinta, pemeliharaan peralatan digital printing, serta fasilitas yang terdapat di ruang produksi pada masing-masing percetakan sangat berbeda.

Namun demikian untuk menentukan apakah agen risiko pada konsentrasi tertentu berisiko menimbulkan gangguan kesehatan pada pekerja, maka agen risiko dianalisis dengan mencari besaran nilai risk quotient (RQ). Dari hasil analisis dapat dilihat pada keempat percetakan besaran nilai RQ saat ini atau RQ (real time) untuk semua pajanan diperoleh $RQ \leq 1$ sebanyak 100% responden yang berarti tidak berisiko.

Walaupun nilai $RQ < 1$ bukan berarti kondisi telah aman bagi pekerja, oleh sebab itu perlu dilakukan analisis dengan menghitung nilai RQ 30 tahun atau RQ (life time). Hasil dari perhitungan nilai RQ 30 tahun atau RQ life time pada percetakan A diperoleh $RQ > 1$ untuk Cd sebanyak 1 org (20%), Pb 3 orang (60%), debu 3 orang (60%), benzena 3 orang (60%), percetakan B diperoleh $RQ > 1$ untuk Cd 1 orang (25%), Pb, debu dan benzena masing-masing sebanyak 4 org (100%), percetakan C diperoleh $RQ > 1$ untuk Cd 1 orang (33,3%), Pb 3 orang (100%), debu 2 orang (66,7%), dan benzena 2 orang (66,7%), percetakan D diperoleh $RQ > 1$ untuk Cd, Pb masing-masing 5 orang (100%), debu 2 orang (40%) dan benzena 4 org (80%) (lampiran 7). Dengan demikian setelah dilakukan analisis pajanan seumur hidup (RQ life time) ternyata semua bahan pajanan pada keempat percetakan mempunyai $RQ > 1$, yang berarti pajanan agent risk tidak aman setelah karyawan bekerja selama 30 tahun.

Analisis paparan atau exposure assessment adalah mengenali jalur-jalur pajanan risk agent, yaitu melalui inhalasi, ingesti maupun absorpsi agar jumlah asupan yang diterima individu dalam populasi berisiko bisa dihitung (Tualeka, 2013). Pada

penelitian ini, polutan udara yang berasal dari kegiatan percetakan terpapar masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur inhalasi.

SIMPULAN

Hasil pengukuran bahan pajanan di percetakan A dan B semua bahan pencemar (Cd, Pb, debu dan benzena) tidak ada yang melebihi baku mutu, percetakan C dan D yang melebihi baku mutu adalah Cd, Pb dan benzena. Bahan pajanan masuk ke dalam tubuh pekerja melalui jalur inhalasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsila Dian Karmel (2017). Analisis Kadar Ozon Terhadap Keluhan Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Percetakan CV. X Kecamatan Medan baru Tahun 2017. Medan. Skripsi. Universitas Sumatera Utara
- Budiman Chandra, 2005. Pengantar Kesehatan Lingkungan, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Dayu Febriantika (2015). Analisis Risiko Kesehatan Pajanan Benzena di Industri Percetakan X Kota Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) Vol.5, Nomor 1, Januari 2017
- Depkes RI, 2012. Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Jakarta. Dirjen PPM dan PL
- Depkes RI. 2016. Keputusan Menteri Kesehatan No.70/ tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja..
- Devi Anggar Oktaviani. Kualitas Fisik dan Kimia Udara, Karakteristik Pekerja Sera Keluhan Pernafasan Pada Pekerja Percetakan di Surabaya. Jurnal Kesehatan Lingkungan, Vol. 8, No. 2, Juli 2015
- KemenKLH. UU No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup



- Kepmentrans, No. KEP.102/MEN/VI/2004 tentang waktu kerja, lembur, dan upah kerja lembur
- Kusnopranto. H, (1995) Pengantar Toksikologi Lingkungan, Universitas Indonesia Bekerja Sama Dengan Proyek Pengembangan Pusat Studi Lingkungan Depdikbud
- Mukono, 2008. Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Pernafasan. Surabaya: Airlangga University Press.
- Pamungkas, R.K. 2012. Kadar NO₂ di Udara Ambien Hubungannya dengan Keluhan Pernafasan Penduduk Berdasarkan Kajian Arkl dan Sebaran Tanaman (Studi di Jalan Raya Greges Kelurahan Greges Kecamatan Asemrowo Kota Surabaya). Skripsi.
- Rahman. 2007. Public Health Assessment. Model Kajian Prediktif Dampak Lingkungan dan Aplikasinya untuk Manajemen Risiko Kesehatan. Depok. UI. 2007
- Rafqatil Aini (2016). Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Dalam Darah Dan Keluhan Kesehatan Pegawai Percetakan Di Pusat Penerbitan Dan Percetakan Buku Universitas Airlangga. Surabaya : Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Airlangga.
- Syahrul Basri, dkk. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Model Pengukuran Risiko Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan). Jurnal Kesehatan Vol. VII. No.2/2014.
- Sutiastuti. 2011. Faktor yang Memengaruhi Penurunan Fungsi Organ Tubuh Manusia. Semarang: Tirta Mulya
- Tualeka, A.R. 2013. Toksikologi Industri dan Risk Assessment. Surabaya. Graha Ilmu Mulia

