

Analisis Risiko Gejala Neurotoksik pada Pekerja Industri Percetakan XYZ**Moch. Sahri^{1*}, Nikhen Hanifah Alvianshah², Maya Nurahmadiana Syarifah³, Muchamad Rafi Wahyu Pratama⁴**^{1,2,3,4} Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya**Abstract:**

Indonesia has quite a number of business or industrial branches, one of which is a business that never subsides, namely the printing business. Currently technology is growing, the printing business in Indonesia that uses digital or offset machines continues to grow. The printing business is a type of business that is starting to be taken into account, especially in recent years the printing business has grown rapidly, seen from the small-scale printing industry that has recently emerged. Central nervous system damage can occur due to exposure to chemicals, especially those that are neurotoxic. Such as the use of neurotoxic drugs, as well as people who have metabolic disorders such as diabetes or uremia. Meanwhile, the focus of public health is the relationship between neurotoxic damage and toxic substances (toxins) found in the workplace. This research was conducted by means of field observations which aim to dig up information on complaints of neurotoxic symptoms in workers who work in the spatter industry. This research was conducted in one of the XYZ printing industries. XYZ printing company has 25 workers who are respondents in this study. Based on table 1 and table 2 regarding the distribution of answers to complaints of neurotoxic symptoms in respondents to XYZ printing workers, it is found that there are 5 (20%), positive respondents, experiencing neurotoxic symptoms.

Keywords: *complaints of neurotoxic symptoms, experiencing neurotoxic symptoms, printing press, workers,*

Pendahuluan

Indonesia memiliki cukup banyak cabang bisnis atau industri, salah satunya bisnis yang tidak pernah surut, yakni usaha percetakan. Saat ini teknologi semakin berkembang, bisnis percetakan di Indonesia yang menggunakan mesin digital ataupun *offset* semakin 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. Industri percetakan di Indonesia terus

mengalami pertumbuhan, tepatnya pada tahun 2019 jumlah grafik di Indonesia diproyeksi tumbuh hingga 10% (Penny W, 2019).

Peningkatan ini juga didukung dengan adanya permintaan cetak Kembali yang terjadi ketika memasuki tahun ajaran baru maupun kebutuhan dari UMKM. Meningkatnya pertumbuhan industri percetakan ini tentunya juga akan meningkatkan potensi bahaya dan risiko yang dihadapi oleh tenaga kerja. Potensi bahaya dan risiko pada industri berasal dari berbagai bahan kimia yang merupakan bahan baku, produk samping, maupun berbagai faktor bahaya lainnya yang dapat menimbulkan risiko kepada masing-masing 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
JUMANTIK Volume 7 No. 1 Februari 2022 13

*corresponding author: Moch. Sahri

Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

Email: sahrimoses@unusa.ac.id

Sumitted: 11-11-2021 Revised: 10-01-2022

Accepted: 04-02-2022 Published: 05-02-2022

kesehatan kerja adalah gangguan kesehatan akibat lingkungan kerja. Kajian empiris terkait lingkungan kerja yang dilakukan oleh Pratama dan Wismar'ain (2018), menunjukkan bahwa lingkungan kerja memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja karyawan. 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.

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. Paparan terhadap uap pelarut dan cat dapat menyebabkan iritasi serta kerusakan pada mata dan membran mukosa, saluran pernafasan, pencernaan, kulit serta dapat menyebabkan kerusakan pada sistem saraf. Kerusakan sistem saraf pusat dapat terjadi akibat paparan bahan kimia, terutama yang bersifat neurotoksik. Seperti pada penggunaan obat bersifat neurotoksik, serta orang yang 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 (Novembri I, 2018).

Penelitian Que Hee di dalam Faradisha (2018), menyimpulkan bahwa pekerja yang terpajan pelarut organik memiliki risiko 2 kali lebih tinggi terhadap terjadinya diagnosis kesehatan neurotoksik atau psikiatri jika dibandingkan dengan pekerja yang tidak terpajan, dimana risiko tersebut juga akan mempengaruhi kerusakan pada otak karena efek dari 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).

Pada Percetakan XYZ hasil produksinya berupa buku, *banner*, kalender, pamflet, poster, dan lain sebagainya. Proses produksi tersebut tidak lepas dengan bahan yang digunakan sebagai antara lain tinta, lem, pembersih plat, dan pelarut yang terdapat kandungan bahan kimia berbahaya. Proses produksi cetak dilakukan dalam sebuah ruang yang tidak memiliki ventilasi yang cukup memadai, sehingga pekerja mempunyai risiko menghirup uap bahan kimia yang dapat berdampak bagi kesehatannya, salah satunya adalah keluhan neurotoksik. Dari hasil survey tersebut, maka peneliti ingin melakukan penelitian terkait risiko gejala neurotoksik pada pekerja percetakan XYZ untuk mengetahui seberapa besar dampak paparan dari bahaya bahan kimia pada Percetakan XYZ terhadap risiko neurotoksik, sehingga dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya untuk memberikan rekomendasi pengendalian.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode survey. Jumlah populasi dalam penelitian ini berjumlah 40 orang. Teknik pengumpulan data diambil dengan menggunakan. Teknik *purposive sampling* dengan beberapa kriteria yaitu responden bersedia menjadi sampel

penelitian, bekerja pada bagian produksi dan tidak sedang sakit, hamil dan menyusui sehingga didapatkan sampel berjumlah 25 responden. Variabel pada penelitian ini meliputi karakteristik pekerja dan risiko gejala neurotoksik.

Data dalam penelitian merupakan data primer yang diperoleh dari *survey* awal dan data hasil wawancara dengan menggunakan instrument kuesioner Q18 versi jerman yang digunakan untuk mengetahui risiko gejala neurotoksik (risiko gangguan sistem syaraf pusat akibat paparan bahan kimia terutama pelarut). Selanjutnya

dilakukan pengolahan data yang meliputi kegiatan pengeditan data, tranformasi data (*coding*), tabulasi data dan penyajian data. Pengolahan data dilakukan dengan Analisis deskriptif yang bertujuan untuk melihat distribusi frekuensi dari variabel penelitian yang meliputi karakteristik pekerja dan risiko gejala neurotoksik serta untuk mengetahui kuat hubungan antar variabel data diuji dengan menggunakan koefisien kontingensi. Penyajian data hasil analisis akan di sajikan dalam bentuk tabulasi dan narasi untuk mempermudah pemahaman.

Hasil

Distribusi karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Individu Pekerja pada Industri Percetakan XYZ

Variabel	Kategori	n	%
Usia	Remaja	6	24
	Dewasa	16	64
	Lansia	3	8
Jenis kelamin	Laki-laki	15	60
	Perempuan	10	40
Kebiasaan merokok	Ya	9	36
	Tidak	16	64
Masa Kerja	≤ 10 tahun	19	64
	> 10 tahun	6	36

Sumber: data primer 2020

Dari hasil penelitian pada data variabel karakteristik responden, pada tabel 1 dapat dilihat bahwa kelompok usia sebagian besar 64% pada kelompok usia dewasa, pada usia remaja berkisar usia 17 sampai 25 tahun, usia dewasa berkisar mulai 26 sampai 45 tahun, serta pada usia lansia

berkisar mulai 46 sampai 55 tahun. (Departemen Kesehatan RI, 2009)

Distribusi risiko neurotoksik yang dialami oleh responden berdasarkan dari hasil wawancara dengan menggunakan kuesioner dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 sebagai berikut:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jawaban dengan Kuesioner Q18 pada Pekerja Percetakan XYZ

No.	Pertanyaan	Keluhan				Total Responden	
		Ya		Tidak		n	%
		n	%	n	%		
1	Apakah Anda merasa pelupa pada hal yang baru saja terjadi?	3	12	22	88	25	100
2	Apakah ada keluarga Anda yang mengatakan Anda sering lupa pada hal yang baru saja terjadi?	1	4	24	96	25	100
3	Apakah Anda sering harus mencatat tentang hal-hal yang tidak boleh Anda lupakan?	1	4	24	96	25	100
4	Apakah Anda secara umum menemukan kesulitan mengerti isi surat kabar dan buku?	0	0	25	100	25	100
5	Apakah Anda sulit berkonsentrasi?	0	0	25	100	25	100
6	Apakah Anda sering merasa mudah marah/ emosi tanpa sebab yang jelas?	4	16	21	84	25	100
7	Apakah Anda sering merasa sedih/ depresi tanpa sebab yang jelas?	1	4	24	96	25	100
8	Apakah Anda sering merasa lelah berlebihan di luar kebiasaan?	5	20	20	80	25	100
9	Pernahkah Anda merasakan jantung berdebar tanpa adanya tekanan/ melakukan apapun?	2	8	23	92	25	100
10	Apakah Anda sering merasa sakit/ sesak seperti ditekan di dada?	0	0	25	100	25	100
11	Apakah Anda berkeringat tanpa sebab yang jelas?	0	0	25	100	25	100
12	Apakah Anda sering mengalami sakit kepala sekali dalam seminggu atau lebih?	5	20	20	80	25	100
13	Apakah keinginan seksualitas Anda berkurang daripada biasanya?	21	84	4	16	25	100
14	Apakah anda sering merasa tidak sehat?	2	8	23	92	25	100
15	Apakah ada rasa kebal/ baal pada tangan/ kaki Anda?	2	8	23	92	25	100
16	Apakah ada rasa lemas/ lemah pada lengan/ tungkai kaki Anda?	11	44	14	56	25	100
17	Apakah tangan Anda bergetar (tremor)?	2	8	23	92	25	100
18	Apakah Anda tidak terbiasa dengan minuman beralkohol?	9	36	21	64	25	100

Sumber: data primer 2020

Berdasarkan tabel 2, mengenai distribusi jawaban menggunakan Kuesioner Q18 versi jerman dihasilkan dengan jawaban pada tabel 3, bahwasannya terdapat 5 (20%) responden yang

terdapat risiko neurutoksik, yang mana diambil dari masing-masing reponden yang menjawab atau mengalami gejala pada pertanyaan kuisisioner Q18 versi jerman di dapatkan hasil frekuensi “ya” lebih dari 5

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Risiko Neurotoksik pada Pekerja Percetakan XYZ

Gejala neurotoksik	Frekuensi	%
Positif	5	20
Negatif	20	80
Total	25	100

Sumber: data primer 2020.

Distribusi mengenai hubungan antara karakteristik individu dengan risiko neurotoksik pada pekerja industri percetakan XYZ dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Hubungan antara Karakteristik Individu dengan Risiko Neurotoksik pada Pekerja Industri Percetakan XYZ

Karteristik Responden		Risiko gejala Neurotoksik				Coefisien Kontingensi
		Positif		Negative		
		n	%	n	%	
Usia	Remaja	0	0	5	100	0,32
	Dewasa	5	29,4	12	70,6	
	lansia	0	0	3	100	
Jenis kelamin	Laki-laki	2	13,3	13	86,7	0,2
	Perempuan	3	30	7	70	
Masa kerja	≤ 10 tahun	5	26,3	14	73,7	0,27
	> 10 tahun	0	0	6	100	
Kebiasaan merokok	Ya	2	22,2	7	77,8	0,04
	Tidak	3	18,7	13	81,3	

Berdasarkan tabel 4 tentang hubungan antara karakteristik individu dengan risiko gejala neurotoksik pada pekerja industri percetakan XYZ, menunjukkan bahwasannya jika hasil responden tersebut yang paling berhubungan diantara keempat karakteristik responden adalah usia, yang dimana menghasilkan *coofisien kontingensi* dengan jumlah 0,32, hal tersebut mengartikan bahwasannya terdapat interpretasi hubungan yang rendah antara karekteristik usia dengan gejala neurotoksik.

Pembahasan

Pembahasan dari hasil penelitian karakteristik individu pekerja pada tabel 1, dapat dilihat bahwa kelompok usia sebagian besar 64% pada kelompok usia dewasa, dilihat dari pembagian yang ada bahwasannya usia remaja berkisar usia 17 sampai 25 tahun, usia dewasa berkisar mulai 26 sampai 45 tahun, serta pada usia lansia berkisar mulai 46 sampai 55 tahun. (Departemen Kesehatan RI, 2009)

Jenis kelamin pekerja pada industri percetakan XYZ mayoritas laki-laki dengan skala 60%. Kebiasaan merokok yang dilakukan oleh responden sebagian besar pekerja hanya 36% dan masa kerja yang sudah dilalui oleh responden

selama bekerja di percetakan XYZ sebagian besar 64% kurang dari atau sama dengan 10 tahun.

Distribusi risiko gejala neurotoksik yang dialami oleh responden berdasarkan dari hasil wawancara dengan menggunakan kuesioner Q18 versi jerman dihasilkan bahwasannya terdapat 5 (20%) responden positif mengalami gejala neurotoksik, yang memilih frekuensi “ya” lebih dari 5 pada masing-masing responden.

Hubungan antara Karekteristik Individu dengan Risiko gejala Neurotoksik pada Pekerja Industri Percetakan XYZ pada tabel 4, dihasilkan bahwa menunjukkan bahwasannya jika hasil responden tersebut yang paling berhubungan diantara keempat karakteristik responden adalah usia, yang dimana menghasilkan *coofisien kontingensi* dengan jumlah 0,32, hal tersebut mengartikan bahwasannya terdapat interpretasi hubungan yang rendah antara karekteristik usia dengan gejala neurotoksik. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Baker (1985) yang menunjukkan hubungan antara usia dengan gangguan *neurobehavioral* yaitu subspecialis neurologi yang mampu mempelajari dasar neurologis dari perilaku, memori dan kognisi, serta dampak dari kerusakan saraf dan penyakit pada fungsi-fungsi ini, yang diakibatkan oleh

faktor pajanan pelarut organik. Hal itu menunjukkan penurunan pada performance test, gangguan tangan dan mata, serta yang berkaitan pada gangguan neurobehavioral pada individu yang lebih tua.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Novemri (2018) yang sebagian besar menunjukkan responden dengan umur dibawah 40 tahun namun sudah memiliki gejala neurotoksik karena ada beberapa pekerja yang masih mengabaikan aspek keselamatan dan kesehatan kerja, perbedaan waktu pajanan yang didapatkan oleh pekerja juga menjadi salah satu faktor. Pekerja muda memiliki daya tahan tubuh yang bagus dibandingkan dengan pekerja yang sudah memiliki umur lebih 40 tahun, namun tetap saja ketika mengabaikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja, maka akan meningkatkan resiko untuk memiliki keluhan terhadap gejala neurotoksik.

Hasil analisis hubungan jenis kelamin dengan gejala neurotoksik pada penelitian ini menunjukkan bahwasannya diperoleh *coofisien kontingensi* sebesar 0,2, sehingga dapat dikatakan bahwasannya terdapat interpretasi hubungan yang sangat rendah antara karekteristik jenis kelamin dengan gejala neurotoksik. Pada penelitian ini keluhan terjadi lebih banyak pada perempuan dibanding dengan laki-laki. Hal ini menunjukkan bahwasannya pekerja perempuan lebih rentan terkena gejala neurotoksik, sebab pekerja perempuan memiliki fisik yang lemah dibandingkan dengan dengan pekerja laki-laki.

Berdasarkan pengolahan data dan hasil analisis data didapatkan *coofisien kontingensi* pada masa kerja sebesar 0,27, hal tersebut menunjukkan bahwasannya terdapat interpretasi hubungan yang rendah antara karekteristik masa kerja dengan gejala neurotoksik. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Lundenberg, yang dimana pekerja dalam masa kerja setidaknya selama 10 tahun pada pekerjaan dengan tingkat pajanan tinggi dapat memiliki resiko terkena efek pada kesehatannya. Faktor masa ini tidak

berhubungan dengan gejala neurotoksik karena tidak semua pekerja berada di area yang memiliki pajanan sama dalam waktu yang sama.

Dalam penelitian ini menemukan bahwa terdapat 19 responden yang bekerja pada percetakan XYZ selama ≤ 10 tahun dengan 5 diantaranya mengalami gejala neurotoksik. Berbeda dengan pekerja yang telah bekerja > 10 tahun yakni tidak adanya responden yang mengalami gejala neurotoksik. Hasil penelitian ini, tidak sejalan dengan penelitian Novemri (2018), yang menunjukkan semakin lama pekerja terpajan bahan kimia dalam pekerjaan mereka maka semakin tinggi resiko gejala neurotoksik pada diri mereka. Atau dapat juga pada pekerja yang telah bekerja lebih dari 10 tahun tidak mudah terpapar karena memiliki pengalaman yang lebih banyak, sehingga mereka lebih mewaspadai dibandingkan dengan pekerja baru.

Hasil analisis hubungan kebiasaan merokok dengan gejala neurotoksik pada penelitian ini menunjukkan bahwasannya diperoleh *coofisien kontingensi* pada kebiasaan merokok sebesar 0,04 diantaranya pekerja yang merokok lebih sedikit mengalami risiko gejala neurotoksik dibandingkan dengan yang tidak merokok. Hal ini sejalan dengan penelitian (Dwi, 2012), yang menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan pada gejala neurotoksik akibat pajanan bahan kimia pada pekerja dengan kebiasaan merokok.

Berdasarkan tabel 3 tentang distribusi jawaban risiko gejala neurotoksik pada responden pada pekerja percetakan XYZ, didapatkan data bahwa terdapat 5 (20%) responden positif mengalami gejala neurotoksik. Keluhan yang dialami oleh beberapa responden tersebut, diantaranya disebabkan dari berbagai macam risiko bahaya yang ada ditempat kerja antara lain uap pelarut, debu, fume, mist, asap dan partikel padat lainnya yang mengandung beberapa bahan kimia pada proses tahap percetakan, meliputi *benzene, toluen, ethylbenzene, xylen, 2-butane, methanol, isopropanaol* dan *n-butanol*. Pajanan

akut bahan kimia yang berkonsentrasi tinggi tersebut dapat mengakibatkan efek pada sistem saraf pusat (Neurotoksik) dan iritasi pada manusia (Sahri, 2020).

Adanya paparan bahan kimia pelarut yang ada dilingkungan kerja dapat menyebabkan gejala neurotoksik, karena dari pajanan bahan kimia tersebut akan mendiskusikan (mempengaruhi kesuburan otak) atau secara bilateral (kerusakan yang sama pada area tertentu di kedua bagian otak). Bahan kimia yang bersifat neurotoksik akan masuk ke dalam tubuh melalui berbagai rute jalur masuk dan kemudian melintasi halangan otak dan darah serta mempengaruhi fungsi neuron pada area tertentu tergantung dari mekanisme kimiawinya (toksikodinamik) dari zat yang bersifat neurotoksin. Menurut Jacobs (1998) dikutip Eiselen (2006), zat ini mempengaruhi fungsi mental dengan merubah metabolisme atau proses sirkulasi. Menurut Stellman et al. (1998), gejala yang muncul pada tahap awal dari bahan-bahan kimia tentu bisa tidak terlihat karena cadangan sirkuit dalam sistem saraf, dan tidak dibarengi dengan gangguan fungsional. Bagaimanapun, pada proses perusakan tersebut tanda-tanda dapat muncul. Pada tahap awal dapat berupa perubahan ringan pada fungsi neuropsikologis, perubahan suasana hati dan konsentrasi, sakit kepala, pandangan kabur, dengan kumpulan gejala (sindrom) yang berlanjut dan tidak bisa kembali (Eiselen, 2006).

Hal ini juga terjadi pada efek paparan akut bahan pelarut di industri percetakan XYZ, dimana menunjukkan adanya gangguan pada pekerjaan yang melibatkan ketangkasan, daya ingat dan suasana hati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut campuran yang digunakan dalam industri printing memiliki efek pada fungsi sistem saraf pusat dengan tidak adanya penyakit klinis yang jelas (Sahri, 2020).

Kesimpulan

Berdasarkan tabel 1, 2, 3 dan 4 mengenai distribusi jawaban risiko gejala neurotoksik dan

hubungannya terhadap karakteristik individu pada responden pekerja percetakan XYZ, didapatkan data bahwa terdapat 5 (20%) dari 20 responden positif mengalami gejala neurotoksik. Dari keempat karakteristik responden tersebut, menunjukkan bahwasannya usia merupakan variabel karakteristik yang memiliki hubungan yang rendah dengan variabel gejala neurotoksik, maka dapat dikatakan bahwasannya usia ialah karakteristik yang paling mempengaruhi adanya gejala neurotoksik serta berbagai macam risiko bahaya yang ada di tempat kerja.

Kesimpulan ini menunjukkan bahwasannya keluhan yang dialami oleh responden tersebut disebabkan dari berbagai macam risiko bahaya yang ada ditempat kerja antara lain uap pelarut, debu, fume, mist, asap dan partikel padat lainnya yang mengandung beberapa bahan kimia pada proses tahap percetakan, meliputi *benzene, toluen, ethylbenzene, xylen, 2-butane, methanol, isopropanaol* dan *n-butanol*. Pajanan akut bahan kimia yang berkonsentrasi tinggi tersebut dapat mengakibatkan efek pada sistem saraf pusat (Neurotoksik) dan iritasi pada manusia.

Upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi keluhan kesehatan pada para pekerja ada beberapa hal antara lain memisahkan mesin printing dengan ruang produksi lainnya sehingga uap dari mesin printer tidak masuk didalam ruang kerja, mengisolasi gudang bahan sehingga tidak terjadi pencemaran di lingkungan kerja, mengganti pelarut yang digunakan dengan pelarut yang lebih rendah toksisitasnya, mengatur ventilasi didalam ruang kerja sehingga terjadi sirkulasi udara, melakukan upaya promosi dan edukasi terkait risiko dan bahaya yang ada dilingkungan kerja kepada semua pekerja serta menggunakan alat pelindung diri berupa masker cartridge untuk pekerja yang terpapar dengan bahan kimia secara langsung.

Daftar Pustaka

Agustina U, Mukono J. Keluhan Sistem Saraf Pusat pada Pekerja yang Terpapar Toluena

- di Udara di Bengkel Pengecatan Mobil di Surabaya. *J Kesehat Lingkung* [Internet]. 2017;9:31–9. Available from: <https://e-journal.unair.ac.id/JKL/article/view/9149/5148>
- Ashari A, Naiem MF, Rahim MR. Gambaran Keluhan Gangguan Kesehatan Pada Operator Percetakan Kota Makassar Tahun 2013. 2013;1–10
- Buyung, Wiranata dan Bambang, Haryadi. 2013. Pengelolaan dan Pengembangan Bisnis Percetakan Pada PT. Ubital Offset Printing. Volume 01 Nomor 01. doi:10.1016/j.ntt.2011.08.014.
- Dwi M. 2012. analisis gejala neurotoksik akibat paparan pelarut organik xylene pada pekerja pembuatan cat pt.x. Jakarta :Universitas indonesia
- Eiselen, SC, (2006) Neuropsychological Toxicology; A Theoretical Overview of Neuropsychological Assessment. Mini-Dissertation. Department of Psychology, University Pretoria. South Africa
- Ekawandani N. Analisis Risiko Paparan Isopropanol Pada Pekerja Offset Printing. *Tedc*. 2016;10(3):191–6.
- Kiurski JS, Marić BB, Aksentijević SM, Oros IB, Kecić VS. Occupational hazards in printing industry. *Int J Environ Sci Technol*. 2016;13(3):955–72
- Lestari, A. 2010. Pengaruh Paparan Debu Kayu Terhadap Gangguan Fungsi Paru Tenaga Kerja Di Cv. Gion & Rahayu, Kec. Kartasura, Kab. Sukoharjo JawaTengah. Skripsi. Surakarta : Kesehatan Kerja FK Universitas Sebelas Maret.
- Marganda S, Ashar T, Nurmaini N. The Effect of Toluene Exposure on Central Nervous Disorder among Printing Workers. *Indones J Med*. 2018;3(3):125–33
- Novembri I. 2018. FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN GEJALA NEUROTOKSIK PADA PEKERJA PENGECAT DIBENGGEL MOBIL SEPANJANG JALAN SETIABUDI KOTA MEDAN. Universitas Sumatera Utara
- of Environment D, Nsw C. *Printing Industry Environmental Action for the Printing Industry*. 2006;
- Pratama, Y. E. & Wismar'ain, D. (2018). Pengaruh Pelatihan dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Business Management Analysis Journal (BMAJ)*,1(1).
- Rahmatullah M, Naiem MF, Muis M. Keamanan Bahan Kimia Berbahaya Pada Karyawan Percetakan Kota Makassar. 2013;1–9.
- Sahri M, dkk. 2020. Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Keluhan Kesehatan Pada Pekerja Industri Percetakan Sektor Informal.
- Starks, S. E., F. Gerr, F. Kamel, C. F. Lynch, M. P. Jones, M. C. Alavanja, D. P. Sandler, dan J. A. Hoppin. 2012. Central Nervous System Function and Organophosphate Insecticide Use Among Pesticide Applicators in The Agricultural Health Study. *Neurotoxicol Teratol*. 34(1): 168–176.
- Suma'mur. 2009. *Higene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta : CV Sagung Seto
- Tsai CJ, Mao IF, Ting JY, Young CH, Lin JS, Li WL. Quality of Chemical Safety Information in Printing Industry. *Ann Occup Hyg*. 2016;60(3):361–70
- White RF, Proctor SP, Echeverria D, Schweikert J, Feldman RG. Neurobehavioral effects of acute and chronic mixed-solvent exposure in the screen printing industry. *Am J Ind Med* [Internet]. 1995;28(2):221–31. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajim.4700280207>