Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health **Vol. 8, No. 2, April 2024**
http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

PENGARUH PAPARAN PM10 DAN KARAKTERISTIK INDIVIDU TERHADAP KELUHAN SUBJEKTIF ISPA PADA PEKERJA INDUSTRI KAPAL PHINISI DI KABUPATEN BULUKUMBA

THE INFLUENCE OF PM10 EXPOSURE AND INDIVIDUAL CHARACTERISTICS ON SUBJECTIVE ARI COMPLAINTS IN PHINISI SHIP INDUSTRY WORKERS IN BULUKUMBA DISTRICT

Muh. Kahfi[1*], Ria Rezeki Sudarmin[2]
[1]Prodi Teknik Keselamatan, Institut Teknologi dan Kesehatan Tritunas Nasional
[2]Prodi Kebidanan, Universitas Megarezky

Informasi Artikel

Dikirim Sep 23, 2022
Direvisi Juni 6, 2023
Diterima April 21, 2024

Abstrak

Particulate Matter 10 (PM10) adalah partikel udara yang berukuran lebih kecil dari 10 mikron. Kelurahan Tanah Lemo, Kecamatan Bonto Bahari, Kabupaten Bulukumba merupakan salah satu industri kayu terbesar dan terkenal di dunia. Pekerja pembuat kapal pinisi dengan jam kerja kurang lebih 7 jam setiap hari dalam seminggu, dengan durasi pembuatan kapal paling cepat 3 bulan, sangat berpotensi terpapar langsung debu PM10 sangat tinggi sehingga memiliki risiko terkena gejala Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara paparan PM10 dan karakteristik individu dengan keluhan subyektif ISPA. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive* sampling dengan jumlah responden sebanyak 41 responden. Instrumen penelitian yakni menggunakan Hazard-Dust EPAM 5000, kuesioner, dan lembar observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar PM10 yang berada di area kerja industri pinisi tidak memenuhi syarat karena melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang harusnya <0,015 mg/m3. Karateristik individu berupa variabel usia tidak berhubungan signifikan dengan gejala ISPA, namun untuk variabel lain seperti perilaku merokok, usia, masa kerja, lama kerja, penggunaan masker memiliki hubungan yang signifikan dengan p-value <0,05. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan keluhan subyektif ISPA, dan terdapat hubungan yang signifikan antara paparan Particulate Matter 10 (PM10) dengan keluhan subyektif Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) yang menunjukan korelasi positif, hal tersebut berarti semakin tinggi konsentrasi paparan *Particulate Matter 10 (PM10)* maka semakin berisiko terkena gejala Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA).

Kata Kunci: industri, ISPA, kapal phinisi, particulate matter 10

Corresponding Author

Institut Teknologi dan Kesehatan Tritunas Nasional

muh.kahfi@tritunas.ac.id

Abstract

Particulate Matter 10 (PM10) is air particles smaller than 10 microns. Tanah Lemo Village, Bonto Bahari District, Bulukumba Regency is one of the largest and most famous timber industries in the world. Pinisi shipbuilding workers who work approximately 7 hours every day of the week, with a maximum duration of shipbuilding of 3 months, have the potential to be directly exposed to very high levels of PM10 dust and therefore have a risk of developing symptoms of Acute Respiratory Infections (ARI). This study aims to analyze the relationship between PM10 exposure and individual characteristics with subjective complaints of ARI.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

This research uses an analytical observational design with a cross sectional approach. Sampling used purposive sampling technique with a total of 41 respondents. The research instruments used Hazard-Dust EPAM 5000, questionnaires, and observation sheets. The research results show that the PM10 levels in the pinisi industrial work area do not meet the requirements because they exceed the Threshold Limit Value (NAB) which should be <0.015 mg/m3. Individual characteristics in the form of the age variable are not significantly related to ARI symptoms, however other variables such as smoking behavior, age, years of work, length of work, use of masks have a significant relationship with a p-value <0.05. The conclusion in this study is that there is no significant relationship between age and subjective complaints of ARI, and there is a significant relationship between exposure to Particulate Matter 10 (PM10) and subjective complaints of Acute Respiratory Infections (ARI) which shows a positive correlation, this means the higher The concentration of exposure to Particulate Matter 10 (PM10), the greater the risk of developing symptoms of Acute Respiratory Infection (ARI).

Keywords: industry, ISPA, phinisi ships, particulate matter 10

Pendahuluan

Polusi udara merupakan campuran kompleks dari berbagai komponen gas dan partikulat yang dapat menyebabkan gangguan kardiovaskular dan saluran pernapasan seperti, asma, Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), penyakit paru obstruktif kronik dan berkontribusi pada peningkatan kematian (1). Efek kesehatan yang merugikan dari polusi udara partikel sangat banyak. Salah satu jenis polutan, partikulat *Particulate Matter (PM)* (2), telah dikaitkan dengan masalah kesehatan masyarakat yang serius (3), seperti kombinasi *Particulate Matter (PM)* dan polutan udara lainnya. *Particulate Matter 10* sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar padat untuk pemanasan bahan bakar boiler dan kompor batubara atau kayu bakar, manufaktur, industri ekstraktif dan pertanian (4).

Materi partikulat mencakup partikel cair padat dan aerosol yang tersuspensi di udara, dari distribusi ukuran, yang paling umum adalah yakni *Particulate Matter 10* dan PM2.5 (5). Salah satu upaya untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja adalah kesadaran akan pentingnya keselamatan dan kesehatan pekerja (6).

Konsentrasi PM10 adalah gangguan pada sistem kardiovaskular, gangguan pernapasan, serta kematian. Analisis global tentang hubungan PM10 dengan risiko kesehatan menunjukkan bahwa sekitar 47% kematian dini akibat polusi udara di luar ruangan disebabkan oleh penyakit paru seperti kanker paru, *pneumoconiosis* serta Penyakit Paru Obstuktif Kronik (PPOK), sementara 34% kematian disebabkan oleh penyakit iskemik jantung dan 20% sisanya oleh penyakit stroke (7).

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

Studi epidemiologi yang ada telah menunjukkan bahwa peningkatan jangka pendek dalam polutan udara luar ruangan, seperti PM10, PM2.5, NO2, CO, dan O3, dikaitkan dengan peningkatan akut jumlah anak yang dirawat di rumah sakit sebagai pasien rawat jalan dengan saluran pernapasan bagian atas (8). *Particulate Matter 10* dapat ditimbulkan oleh industri mebel, dalam kondisi ini, kelompok berisiko rentan terpajan PM10 adalah pekerja. Pekerja industri yang terpajan PM10 dapat terkena gangguan kesehatan pernapasan (9). Efek terhadap kesehatan yang ditimbulkan tentunya dipengaruhi oleh intensitas, lamanya terpajanan, dan status kesehatan pekerja atau penduduk terpajan (10) Akan tetapi, pajanan debu jangka pendek, walaupun dengan konsentrasi rendah, dapat merugikan kesehatan pernapasan salah satunya ISPA (11).

Kelurahan Tanah Lemo, Kecamatan Bonto Bahari, Kabupaten Bulukumba merupakan salah satu industri kayu terbesar dan terkenal di dunia. Masyarakat disana berprofesi sebagai pembuat kapal pinisi dengan jam kerja kurang lebih tujuh jam setiap hari dalam tujuh hari dengan durasi pembuatan kapal paling cepat tiga bulan, dengan risiko terpapar paparan *Particulate Matter 10* maka ditakutkan pekerja industry pembuatan kapal pinisi yang terpapar langsung debu *Particulate Matter 10* memiliki risiko terkena Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA).

Dari latar belakang masalah tersebut peneliti merumuskan masalah apakah ada pengaruh antara paparan *Particulate Matter 10* dan karakteristik individu dengan gejala subjektif penyakit ISPA pekerja pembuatan kapal pinisi di Kelurahan Lemo Kabupaten Bulukumba. Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis antara pengaruh paparan PM10 dan karakteristik individu dengan gejala subyektif Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dengan tujuan khususnya adalah mengetahui hubungan paparan *Particulate Matter 10* dengan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), serta mengetahui hubungan karakteristik individu dengan ISPA.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional.* Populasi pekerja di Industri pembuatan kapal pinisi sebanyak 127 orang dan diambil sampel sebanyak 41 responden berdasarkan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian menggunakan Hazard-Dust EPAM 5000 untuk mengukur intensitas paparan *Particulate Matter* 10 (PM10), kuisioner dan lembar observasi untuk menilai karakteristik individu dan gejala subyektif Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA).

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

Variabel penelitian terdiri dari satu variabel dependent yakni keluhan subyektif Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dan enam variabel independent yakni konsentrasi debu *Particulate Matter 10*, usia, lama paparan, masa kerja, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), dan kebiasaan merokok. Analisis data menggunakan analisis univariat untuk menggambarkan distribusi karakteristik responden dan analisis bivariate menggunakan uji spearman test untuk melihat pengaruh antara variabel independent dengan variabel dependent. Interpretasi hasil uji bivariat jika p-value ≤ 0,05 maka hasil uji signifikan dan p-value > 0,05 maka hasil uji tidak signifikan.

Hasil

a. Konsentrasi *Particulat Matter 10* (PM10) di Lokasi Pembuatan Perahu Pinisi

Data konstentrasi Particulate Matter 10 (PM10) di lokasi penelitian diperolah dari hasil pengukuran dengan menggunakan alat *Hazard Dust* Epam-5000. Pengukuran dilakukan pada setiap titik area kerja pekerja. Pengukuran konstrasi *Particulate Matter 10* dilakukan pada pukul 22.00 WITA. Hasil pengukuran konstrasi PM10 pada area pembuatan kapal pinisi adalah sebagai berikut :

Tabel 1.1. Distribusi Frekuensi Konsentrasi PM10 di Area Kerja Industri Perahu Pinisi Kelurahan Tanah Lemo, Kecamatan Bonto Bahari, Kabupaten Bulukumba

Titik pengukuran	Area Kerja	Rata-rata Konsentrasi PM10 (mg/m^3)	NAB 0,015 mg/m^3 TMS/MS
A1	Ruang kemudi A	0,58	TMS
	Ruang kemudi B	0,67	
A2	Kamar tamu A	0,87	
	Kamar Tamu B	0,91	
A3	Kamar awak kapal A	0,104	
	Kamar awak kapal B	0,126	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi *Particulate Matter* 10 (PM10) memiliki kadar yang sangat tinggi pada pengukuran kedua yang dilakukan pada sore hari dimana di titik A1 ruang kemudi memiliki rata-rata 0,67 mg/m^3, kamar tamu 0,91 mg/m^3 dan kamar awak kapal 0,126 mg/m$^{3.}$. Dari tabel diatas bahwa kadar Particulate Matter 10 (PM10) yang berada diarea kerja industri pinisi tidak memenuhi syarat karena melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang harusnya < 0,015 mg/m^3.

b. Karateristik Individu

Berdasarkan hasil penelitian karakteristik usia pada Pekerja di Industri Kapal Pinisi diperoleh data sebagai berikut :

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

Tabel 2. Distribusi responden berdasarkan Usia pada Pekerja di Industri Kapal Pinisi Kelurahan Tanah Lemo, Kecamatan Bonto Bahari, Kabupaten Bulukumba

	Max	Min	Mean
Usia	63	30	45,36

Jika dilihat dari tabel 2 usia pekerja terbanyak rentang usia maksimal berusia 63 tahun dan minimal 30 tahun dengan rata rata usia berada pada rentang 45 tahun.

Tabel 3. Distribusi Tabulasi Silang Karakteristik Individu dengan ISPA

Variabel		ISPA	
		Ya	Tidak
Penggunaan Masker	Ya	2	3
	Tidak	32	4
Perilaku Merokok	Ya	33	4
	Tidak	1	3

Pada tabel 3 menunjukan bahwa pekerja yang menggunakan masker sebanyak 5 responden dan tidak menggunakan sebanyak 36 responden dengan yang mengalami ISPA pada responden yang menggunakan masker sebanyak 2 orang dan tidak mengalami ISPA sebanyak 3 responden sedangkan untuk yang yang tidak menggunakan masker dan mengalami gejala ISPA sebanyak 32 responden dan untuk perilaku merokok sebanyak 37 responden yang merokok dan 33 diantaranya mengalami gejala ISPA dan 4 responden yang tidak merokok dan 1 diantaranya mengalami ISPA.

Tabel 4. Analisis Bivariat Antara Variabel Independent dan Dependent

Variabel Independent	Variabel Dependent	P-Value	r
Paparan PM10	Gejala ISPA	0,001	0,514
Perilaku Merokok		0,012	
Usia		0,785	
Masa Kerja		0,046	
Lama Kerja		0,040	
Penggunaan Masker		0,012	

Tabel 4 menunjukan bahwa variabel usia tidak berhubungan signifikan dengan gejala ISPA namun untuk variabel lain memiliki hubungan yang signifikan dengan p-value <0,05. Untuk paparan PM10 terdapat nilai r sebesar 0,514 yang menunjukan korelasi positif yang berarti semakin tinggi konsentrasi paparan PM10 maka semakin berisiko terkena gejala ISPA.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

Pembahasan

Umur responden disini mayoritas lansia awal, dimana kita tahu pada umur 40 tahun organ-organ tubuh mengalami kecenderungan penurunan fungsi saluran seperti trakea dan penurunan elastisitas bronkus yang akan berpengaruh pada fungsi paru seseorang. Penelitian yang dilakukan oleh Prasiwi, et, al., menunjukkan bahwa 22 responden dari 26 responden dengan usia diatas 40 tahun mengalami gangguan kapasitas vital paru dan menunjukkan hubungan yang signifikan (p = 0.006) antara usia dengan kapasitas vital paru responden supeltas Surakarta (12).

Responden dalam penelitian ini lebih banyak yang tidak merokok dibanding yang merokok, namun responden yang memiliki Kapasitas Vital Paksa (KVP) Paru tidak normal justri lebih banyak pada perokok. Kebiasaan merokok dapat menurunkan fungsi paru karena zat-zat yang terkandung didalam rokok merupakan zat adiktif yang dapat merusak organ tubuh manusia termasuk paruparu (13) Penelitian Musniatun, et, al., tentang kebiasaan merokok terhadap kapasitas paru menunjukkan hasil yang signifikan dimana ada hubungan negatif antara kebiasaan merokok dengan kapasitas vital paru responden (p = 0.006, r = -0.506), semakin tinggi paparan PM10 kepada pekerja dapat meningkatkan gangguan pada kapasitas vital paru. Hal ini dapat terjadi karena konsentrasi paparan PM10 ada yang diatas baku mutu serta ada juga yang dibawah baku mutu. Volume armada bus yang ada serta emisi PM10 yang terkonsentrasi pada lingkungan kerja turut berkontribusi meningkatkan PM10 yang dapat menyebabkan gangguan Kapasitas Vital Paksa (KVP) Paru pada responden (14).

Paparan PM10 akibat polusi udara emisi kendaraan bermotor memiliki hubungan yang signifikan dengan memberi dampak negatif bagi kapasitas vital paru. Peningkatan konsentrasi polusi PM10 menyebabkan responden lebih berisiko mengalami gangguan pada kapasitas vital paru. Sedangkan usia dan Indeks Masa Tubuh (IMT), secara signifikan tidak memengaruhi kapasitas vital paru-paru, sedangkan variabel lain berpengaruh secara signifikan. Itu paru obstruktif, restriktif, dan campuran kapasitas vital, secara teoritis dimasukkan menjadi gangguan fungsi paru (15). Partikel yang beracun bagi magrofag dapat merangsang pembentukan magrofag baru. Itu pembentukan dan penghancuran magrofag terus berlanjut untuk memainkan peran penting dalam ikat kolagen pembentukan jaringan dan pengendapan hialin dalam jaringan ikat yang membentuk fibrosis. Ini fibrosis terjadi pada parenkim paru. Itu adalah ikat alveolus dan dinding intertestial. Akibat fibrosis paru akan menurunkan elastisitas jaringan paru (pergeseran jaringan paru) dan menimbulkan gangguan perkembangan paru-paru,

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

yaitu pembatasan. Gangguan obstruksi adalah kelainan paru yang ditandai dengan hambatan aliran udara di saluran pernapasan yang bersifat ireversibel (16).

Mekanisme akumulasi debu di paru-paru dimulai dengan menghirup, lalu udara mengandung debu masuk ke paru-paru. Debu, antara 5-10 mikron, akan dipertahankan oleh bagian atas saluran pernafasan. Tengah akan mempertahankan 3-5 mikron. Partikel dengan ukuran antara 1 dan 3 mikron akan ditempatkan langsung di permukaan dari alveolus paru. Partikel dengan besarnya 0,1 mikron tidak begitu cepat mengendap di permukaan alveolus. Massa debu yang kurang dari 0,1 mikron juga kecil sehingga tidak berakhir di permukaan dari alveoli atau membran pemberi pinjaman, karena, menyebabkan debu seperti itu bergerak keluar dari alveolus. Paru-paru yang terganggu fungsi di bagian pemintalan juga disebabkan dengan menghirup serat kapas dan debu di lingkungan kerja. Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu bentuk upaya untuk mengurangi risiko bahaya di lingkungan kerja (17).

Merokok adalah faktor risiko yang paling penting untuk mengembangkan Penyakit Paru Obstuktif Kronik (PPOK). Penelitian tentang perbedaan fungsi paru antara perokok dan bukan perokok menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan, yaitu responden yang tidak merokok dan yang sudah merokok Gerakan *Brown* memiliki risiko fungsi paru yang lebih rendah dibandingkan dengan yang merokok (18). Pekerja yang tidak memakai alat penutup hidung saat bekerja di tempat kerja penggilingan padi memiliki pendapat bahwa debu yang ada ditemapat penggilingan padi merupakan debu biasa yang tidak berbahaya bagi kesehatan pekerja. Sedangkan pekerja yang memakai alat pelindung untuk pernapasan adalah penutup hidung dari kain ataupun masker kain. Alat pelindung tersebut tidak sesuai dengan standar yang digunakan, hal ini karena pandangan pekerja yang berfikir bahwa memakai penutup hidung dari kain sudah aman dan debu tidak dapat menembus sistem pernapasan pekerja (19).

Penggunaan APD berupa masker atau penutup hidung menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi gangguan fungsi paru pada seseorang, melalui observasi menunjukkan mayoritas responden tidak menggunakan APD saat bekerja. Pada kelompok menggunakan APD ataupun tidak sama-sama mengalami gejala ISPA. Namun kuantitas responden tidak menggunakan APD lebih tinggi yang mengalami gejala ISPA. Hal ini dipengaruhi oleh observasi pada penggunaan APD yang hanya dilakukan sekali, sehingga tidak dapat memperlihatkan kedisiplinan responden dalam menggunakan APD. Kedisiplinan dalam pemakaian APD masker sangat berpengaruh dalam mencegah terjadinya gangguan fungsi paru (20), perilaku merokok selain menimbulkan gangguan ISPA juga berpotensi risiko kuantitatif karsinogen (21). Salah satu upaya untuk mengurangi risiko dan penyakit akibat kerja adalah

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

kesadaran akan pentingnya keselamatan dan kesehatan (6). Upaya perbaikan dan peningkatan pengetahuan apapun perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan (22). Pelaksanaan di lembaga pendidikan merupakan suatu usaha untuk meningkatkan sumber daya manusia (23).

Ketidakpatuhan penggunaan masker yang oleh pekerja industry kapal pinisi diakibatkan oleh rasa kurang nyaman pekerja selama bekerja menggunakan masker. Pekerja yang tidak menggunakan masker karna pekerja merasa kurang nyaman memakai masker saat bekerja (24). Pengetahuan seseorang akan berdampak positif dan negatif terhadap tindakannya (25), dan pengetahuan yang kurang bisa menyebabkan dampak pada kualitas pengetahuan dan produktivitas (26). Hubungan antara masa kerja dan keluhan gangguan pernapasan berkaitan dengan waktu yang dibutuhkan seseorang yang terpapar kontaminan pencemar udara untuk terjadinya gangguan fungsi paru yaitu kurang lebih sepuluh tahun, gangguan pernapasan biasanya akan dialami oleh pekerja yang telah bekerja selama lebih dari sepuluh tahun (27).

Kesimpulan

Terdapat hubungan yang signifikan antara paparan PM10 dengan keluhan subyektif ISPA yang menunjukan korelasi positif yang berarti semakin tinggi konsentrasi paparan PM10 maka semakin berisiko terkena gejala ISPA. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan keluhan subyektif ISPA, namun terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku merokok, masa kerja, lama kerja dan penggunaan masker dengan gejala subyektif ISPA.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Kemendikbudristek atas Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun yang telah diberikan untuk membantu penulis mengembangkan penelitian, dan kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Mannucci PM, Harari S, Martinelli I, Franchini M. Effects on health of air pollution: a narrative review. Intern Emerg Med. 2015;10(6):657–62.
2. Lu F, Xu D, Cheng Y, Dong S, Guo C, Jiang X, et al. Systematic review and meta-analysis of the adverse health effects of ambient PM2.5 and PM10 pollution in the Chinese population. Environ Res. 2015;136:196–204.
3. Carocci A, Catalano A, Lauria G, Sinicropi MS, Genchi G. Health Effects of Fine

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

Particulate Air Pollution: Lines that Connect. How to Recruit Volunt Donors Third World? 2015;238(December):22–8.

4. Darrow LA, Klein M, Dana Flanders W, Mulholland JA, Tolbert PE, Strickland MJ. Air pollution and acute respiratory infections among children 0-4 years of age: An 18-year time-series study. Am J Epidemiol. 2014;180(10):968–77.
5. Donaldson K, Gilmour MI, Macnee W. Asthma and PM 10. Respir Res. 2000;1:12–5.
6. Diannita R. Mapping Analysis of Personal Protective Equipment Usage as an Effort to Reach Zero Accident at Ponorogo Hospital. Indones J Occup Saf Heal. 2022;11(Spl):48–57.
7. Patel A. Household Air Pollution. Textb Child Environ Heal. 2014;(December):210–21.
8. Lin Y, Chang C, Chang S, Chen P. Temperature, nitrogen dioxide, circulating respiratory viruses and acute upper respiratory infections among children in Taipei, Taiwan: A population-based study. 2020;(January).
9. Amarillo AC, Carreras HA. The effect of airborne particles and weather conditions on pediatric respiratory infections in Cordoba, Argentine. Environ Pollut. 2012;170:217–21.
10. Bernstein JA, Alexis N, Bacchus H, Bernstein IL, Fritz P, Horner E, et al. The health effects of nonindustrial indoor air pollution. J Allergy Clin Immunol. 2008;121(3):585–91.
11. Das M, Maiti SK, Mukhopadhyay U. Distribution of PM2.5 and PM10-2.5 in PM10 fraction in ambient air due to vehicular pollution in Kolkata megacity. Environ Monit Assess. 2006;122(1–3):111–23.
12. Prastiwi W, Darnoto S. Hubungan Antara Usia Dan Masa Kerja Dengan Kapasitas Fungsi Paru Pada Supeltas Surakarta. Placentum. 2017;4(1):68–71.
13. Musniatun WO, Lestari H, Saptaputra SK. The Relationship Of Period Of Work, Use Of Mask, And Smoking Habits With Lung Vital Capacity In Traffic Police In Kendari City, 2016. J Ilm Mhs Kesehat Masy Unsyiah [Internet]. 2016;1(3):1–6. Available from: https://ojs.uho.ac.id/index.php/JIMKESMAS/article/view/1260
14. Knudson RJ, Kaltenborn WT, Burrows B. The effects of cigarette smoking and smoking cessation on the carbon monoxide diffusing capacity of the lung in asymptomatic subjects. Am Rev Respir Dis. 1989;140(3 I):645–51.
15. Liu S, Zhou Y, Liu S, Chen X, Zou W, Zhao D, et al. Association between exposure to ambient particulate matter and chronic obstructive pulmonary disease: Results from a cross-sectional study in China. Thorax. 2017;72(9):788–95.
16. Suryadi I, Nugraha AP, Fitriani N, Rachmawati S. The Determinant of Lung Function

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i2.8652 No. ISSN cetak: 2527-4686

Disorders of The Textile Industry Spinning Section. Kemas. 2022;17(4):475–82.

17. Diannita R, Taufik M, Cahyo M. Description of Noise Measurement and Hearing Complaints at Workers in Hospital X Ponorogo. 2022;
18. Mbelambela EP, Hirota R, Eitoku M, Muchanga SMJ, Kiyosawa H, Yasumitsu-Lovell K, et al. Occupation exposed to road-traffic emissions and respiratory health among Congolese transit workers, particularly bus conductors, in Kinshasa: A cross-sectional study. Environ Health Prev Med. 2017;22(1):1–9.
19. Suryadi I, Widjanarti MP, Wardani TL, Fajariani R, Rachmawati S. Lung Capacity Determinant Tirtonadi Bus Station Workers in Surakarta. IOP Conf Ser Earth Environ Sci. 2020;448(1).
20. Ayu F, Muhamad N, Syufi N, Safitri RW. Quantitative Risk Assessment of Toluen Exposure Through Inhalation of Workers in the Printing Industry. J Ind Hyg Occup Heal. 2021;5(2):1–12.
21. Putri RN, Trifiananto M. Permodelan Risiko Bahaya Kimia Guna Menentukan Pendendalian Bahaya Kesehatan. J Ind Hyg Occup Heal. 2019;4(1):80.
22. Arrosit AMM. Pengaruh Kompetensi Kepribadian dan Kompetensi Pedagogik Guru terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Bakti Ponorogo. Skripsi Inst Agama Islam Negeri Ponorogo. 2020;1–105.
23. Arrosit AMM. Supervisi Akademik Kepala Sekolah Dalam Meningkatkan Kinerja Guru (Studi Kasus Di Ma Maarif Al-Falah Ngrayun Ponorogo). Tesis Inst Agama Islam Negeri Ponorogo. 2021;1–187.
24. Agung T, A. Y. Gambaran Penggunaan Alat Pelindung Diri Pekerja Bongkar Muat Petikemas Pt. X Surabaya. J Ind Hyg Occup Heal. 2016;1(1):15.
25. Diannita R, Dikri Amarulloh, Eka Rosanti, Muhammad Rifki Taufik. Personal Hygiene of Workers in Waste Disposal Site Ponorogo Regency, East Java, Indonesia. Int J Heal Pharm. 2022;2(1):91–104.
26. Arifah DA, R RAA, Diannita R. Anxiety and Sleep Quality among Medical Workers in Harjono S Hospital Anxiety. 4th Int Conf Heal Polytech SURABAYA 1st Int Conf Nurs Public Heal Sci. 2021;1(21):225–30.
27. Akbar RA. Pengaruh Paparan Ch4 Dan H2S Terhadap Keluhan Gangguan Pernapasan Pemulung Di Tpa Mrican Kabupaten Ponorogo. J Ind Hyg Occup Heal. 2016;1(1):1.